 © Авторы статьи / Authors of the article

СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНА/FORENSIC MEDICINE

DOI: https://doi.org/10.60797/BMED.2026.9.6 EDN: XUAZQB

СОВРЕМЕННАЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ОТ ДЕЙСТВИЯ ТУПЫХ ТВЕРДЫХ ПРЕДМЕТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ

Обзор

Збруева Ю.В.[1], Ефремова Д.Т.[2], Попова А.И.[3], Илешева Д.Р.[4,] *, Русланова Э.Р.[5]

[1] ORCID : 0000-0002-8530-0373;
[2] ORCID : 0009-0008-8309-6867;
[3] ORCID : 0009-0003-3041-4298;
[4] ORCID : 0000-0002-6517-236X;
[5] ORCID : 0009-0006-7843-0029;
[1, 2, 3, 4, 5] Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Российская Федерация

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

Предложена: 30.03.2026; Принята: 05.05.2026; Опубликована: 26.06.2026

Аннотация

Тупая травма занимает ведущее место в структуре насильственной смерти и телесных повреждений, однако традиционные экспертные подходы, основанные на субъективном визуальном анализе, не обеспечивают необходимой воспроизводимости результатов. Цель работы — провести анализ и составить обзор современных научных данных (2015–2026 гг.) о морфологических особенностях повреждений от тупых твердых предметов, критическая оценка существующих методологических подходов и определение перспективных направлений объективизации судебно-медицинской диагностики. Проведен аналитический обзор 27 источников литературы, включая диссертации, монографии, статьи из рецензируемых журналов, индексируемых в базах PubMed, Scopus, РИНЦ, eLibrary, а также данные официальной статистики РФ. Систематизированы современные представления о классификации тупых предметов и биомеханике их повреждающего действия. Детально проанализированы морфологические критерии повреждений мягких тканей, костей скелета и внутренних органов. Показано, что определение давности травмы и дифференциальная диагностика механизмов (ударное воздействие versus падение) сохраняют высокую степень неопределенности при использовании традиционных подходов. Обоснована необходимость внедрения количественных методов анализа (морфометрия, иммуногистохимия, статистическое моделирование), высокотехнологичных методов визуализации (микрокомпьютерная томография, 3D-морфометрия) и биомеханического моделирования (конечно-элементный анализ) для перехода от качественных описаний к объективным критериям экспертной оценки. Интеграция высокотехнологичных методов и количественных критериев в повседневную экспертную практику является необходимым условием повышения доказательной базы и научной обоснованности судебно-медицинских заключений по делам, связанным с тупой травмой.

Ключевые слова: судебная медицина, тупая травма, биомеханика, переломы, дифференциальная диагностика, микрокомпьютерная томография, конечно-элементное моделирование.

MODERN FORENSIC MEDICAL DIAGNOSTICS OF INJURIES CAUSED BY BLUNT, SOLID OBJECTS: CHALLENGES AND PROSPECTS FOR OBJECTIFICATION

Review article

Zbrueva Y.V.[1], Yefremova D.T.[2], Popova A.I.[3], Ilesheva D.R.[4,] *, Ruslanova E.R.[5]

[1] ORCID : 0000-0002-8530-0373;
[2] ORCID : 0009-0008-8309-6867;
[3] ORCID : 0009-0003-3041-4298;
[4] ORCID : 0000-0002-6517-236X;
[5] ORCID : 0009-0006-7843-0029;
[1, 2, 3, 4, 5] Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

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

Suggested: 30.03.2026; Accepted: 05.05.2026; Published: 26.06.2026

Abstract

Blunt force trauma accounts for the majority of violent deaths and bodily injuries; however, traditional forensic approaches, based on subjective visual analysis, do not provide the necessary reproducibility of results. The aim of the work is to analyse and review current scientific data (2015–2026) on the morphological specifics of injuries caused by blunt solid objects, to critically evaluate existing methodological approaches, and to identify promising directions for the objectification of forensic medical diagnosis. An analytical review was conducted of 27 literature sources, including theses, monographs, and articles from peer-reviewed journals indexed in the PubMed, Scopus, RINC and eLibrary databases, as well as official statistics from the Russian Federation. Current understanding of the classification of blunt objects and the biomechanics of their injurious effects has been systematised. The morphological criteria for injuries to soft tissues, skeletal bones and internal organs have been analysed in detail. It has been shown that determining the age of an injury and the differential diagnosis of

 © Авторы статьи / Authors of the article

mechanisms (impact versus a fall) remain highly uncertain when using traditional approaches. The need to introduce quantitative analytical methods (morphometry, immunohistochemistry, statistical modelling), high-tech imaging techniques (micro-computed tomography, 3D morphometry) and biomechanical modelling (finite element analysis) to facilitate the transition from qualitative descriptions to objective criteria for expert assessment is substantiated. The integration of high-tech methods and quantitative criteria into day-to-day expert practice is a prerequisite for strengthening the evidence base and scientific validity of forensic medical reports in cases involving blunt trauma.

Keywords: forensic medicine, blunt trauma, biomechanics, fractures, differential diagnosis, microcomputer tomography, finite element modelling.

Введение

Повреждения, причиняемые тупыми твердыми предметами, традиционно рассматриваются как наиболее частая и сложная для объективной оценки категория объектов судебно-медицинской экспертизы. Согласно современным эпидемиологическим данным, доля тупой травмы в структуре механических повреждений варьирует от 45 до 80%, а летальные исходы стабильно занимают лидирующие позиции среди внешних причин смерти [1], [2]. Широкая распространенность тупых предметов в быту, на производстве и при криминальных инцидентах обусловливает неослабевающий интерес исследователей к проблемам диагностики данного вида повреждений [3], [4].

Масштабное популяционное исследование "Ural Eye and Medical Study" (UEMS), проведённое в России в 2015–2020 гг., показало, что распространённость непреднамеренных травм и падений среди взрослого населения (40 лет и старше) достигает 18,7%, а в возрастной группе 85+ лет — 51,1% [25]. Более половины (53,8%) всех травм происходит на улице, 14,7% — в быту, 9,9% — при дорожно-транспортных происшествиях [25]. Эти данные подчёркивают не только медицинскую, но и социальную значимость проблемы, требующую совершенствования методов диагностики.

Несмотря на многовековую историю изучения, судебно-медицинская оценка тупой травмы до сих пор базируется преимущественно на субъективном визуальном анализе макроскопических признаков. По единодушному мнению специалистов, это препятствует достижению необходимой степени точности, воспроизводимости и стабильности результатов, особенно при определении давности повреждений или разграничении ударного воздействия и падения [12], [13], [14]. Ситуация усугубляется отсутствием стандартизированных протоколов исследования и единых количественных критериев оценки [15].

В контексте поиска таких объективных критериев особый интерес представляют исследования, посвященные анализу танатогенеза при механической травме. Фундаментальные работы, проводимые на кафедре судебной медицины Астраханского государственного медицинского университета под руководством профессора П.Г. Джувалякова, а в последующем — доцента Ю.В. Збруевой, вносят существенный вклад в изучение морфологических маркеров различных типов танатогенеза [6], [7]. В трудах П.Г. Джувалякова и соавторов обосновано значение анализа танатогенетических механизмов для дифференциальной диагностики различных видов травматического воздействия и установления последовательности повреждений [8]. Диссертационное исследование Ю.В. Збруевой (2015) было специально посвящено изучению вариантов танатогенеза в различные сроки посттравматического периода, что имеет непосредственное значение для диагностики повреждений от тупых предметов [9].

Цель настоящей работы — провести анализ и составить обзор современных научных данных (2015–2026 гг.) о морфологических особенностях повреждений, причиняемых тупыми твердыми предметами, критическая оценка существующих методологических подходов и определение перспективных направлений объективизации судебно-медицинской диагностики.

Методы и принципы исследования

Проведен аналитический обзор научной литературы за период 2015–2026 гг. Поиск источников осуществлялся в электронных базах данных PubMed, Scopus, eLibrary, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Глубина поиска составила 11 лет. Критерии включения: диссертационные исследования, монографии, оригинальные исследования, систематические обзоры, мета-анализы, посвященные судебно-медицинской характеристике повреждений тупыми твердыми предметами, а также официальные статистические данные по травматизму в Российской Федерации. В итоговый анализ включено 27 источников, наиболее полно отражающих рассматриваемую проблему. При обработке материала использовались методы контент-анализа, систематизации и теоретического обобщения.

Основные результаты

3.1. Систематизация теоретических основ

Современная классификация тупых предметов базируется на характеристиках травмирующей поверхности (широкая, ограниченная, сферическая, цилиндрическая, наличие ребер и углов) [16]. Повреждающее действие определяется не только формой предмета, но и вектором приложения силы, кинетической энергией, анатомо-физиологическими особенностями тканей. Выделены четыре основных механизма: удар, сдавление, растяжение, трение (скольжение) [18]. Скорость нагружения является ключевым фактором, определяющим тип и распространенность костных повреждений [19].

3.2. Морфологическая характеристика повреждений

Повреждения мягких тканей (ссадины, кровоподтеки, раны) сохраняют значение первичных индикаторов места приложения силы и механизма травмы. Исследование Ш.И. Рузиева и соавторов (2025) убедительно доказывает, что традиционный визуальный анализ заживления обладает низкой воспроизводимостью, тогда как использование количественных индексов клеточной инфильтрации (нейтрофилы, макрофаги, лимфоциты) и показателей регенерации эпителия позволяет существенно снизить субъективизм при хронологической оценке [12].

 © Авторы статьи / Authors of the article

Хотя повреждения мягких тканей наиболее частотны, ключевое значение для реконструкции обстоятельств травмы имеют костные изменения, особенно переломы черепа. В исследовании У.Ф. Норкулова и соавторов (2025) проанализированы результаты судебно-медицинских экспертиз 369 трупов лиц, погибших от тяжелой черепно-мозговой травмы [5]. Установлены характерные локализации переломов в зависимости от обстоятельств: у пешеходов при ДТП преобладали лобно-теменные и теменно-затылочные переломы, у водителей — височные, при падениях — теменно-височные. Авторы подчеркивают, что субъективность оценок диктует необходимость применения компьютерных технологий и методов математического анализа [5], [22].

Наряду с костным скелетом, закономерные изменения выявляются и во внутренних органах, характер которых зависит от вида травматического воздействия. Анализ экспертиз живых лиц, проведенный О.И. Хван (2025), показывает, что при ДТП чаще всего повреждаются почки, затем печень и селезенка, причем у мужчин значительно чаще, чем у женщин; сочетанные травмы наблюдались в 80,7% случаев у пешеходов [4]. Важной особенностью является феномен «светлого промежутка» — клинические проявления могут отсутствовать, что подчеркивает необходимость тщательного инструментального (эхографического) контроля [4]. Диагностика черепно-мозговой травмы у живых лиц сопряжена с дополнительными сложностями. По данным М.О. Ягмурова и соавторов (2025), доля пострадавших с травмой лица в сочетании с сотрясением головного мозга составляет около 20% от всех экспертиз живых лиц [14]. Выявлено существенное расхождение в оценке повреждений между судебно-медицинскими экспертами и врачами клинического профиля: почти в 40% случаев диагноз «сотрясение головного мозга», поставленный в стационаре, не находил подтверждения при судебно-медицинской экспертизе [14].

3.3. Проблемы дифференциальной диагностики

Представленные данные свидетельствуют, что ни один изолированный морфологический признак не позволяет достоверно разграничить ударное воздействие и падение. Систематический обзор S. Calabrese и соавторов (2025) специально посвящен анализу методологий для дифференциации этих механизмов [13]. Авторы приходят к выводу, что только комплексный анализ, включающий оценку локализации и множественности повреждений, характеристик переломов, данных биомеханического моделирования, может привести к обоснованному экспертному выводу. Известно, что для падений с высоты характерны симметричные кольцевидные переломы основания черепа, тогда как при ударных воздействиях преобладают локальные вдавленные или дырчатые переломы. Исследования П.Г. Джувалякова и Ю.В. Збруевой, посвященные судебно-медицинскому значению вариантов танатогенеза, вносят важный вклад в решение этой проблемы: анализ танатогенетических механизмов (церебральный, аспирационно-обтурационный, рефлекторный, геморрагический и др.) позволяет дифференцировать различные виды травматического воздействия и устанавливать последовательность повреждений, что имеет решающее значение при расследовании происшествий, связанных с падениями и ударами [6], [7], [8].

3.4. Перспективные методы объективизации

Осознание ограниченности традиционных подходов стимулирует активное внедрение новых технологий. Микрокомпьютерная томография (micro-CT) позволяет изучать микроструктуру костной ткани с разрешением до нескольких микрон, выявлять мельчайшие повреждения, недоступные для традиционной рентгенографии, что особенно важно при дифференциальной диагностике прижизненных и посмертных повреждений [13], [25]. 3D-морфометрия и лазерное сканирование, как показано в работах A.K. Petersen и соавторов (2025) [23], являются ярким примером использования 3D-технологий для идентификационных исследований после тупой травмы (эксперимент на челюстных препаратах с контролируемым ударом силой ~3154 Н показал 92,5% истинных совпадений даже при значительных структурных повреждениях). Микротрасологический и гистологический анализ, продемонстрированный в уникальном случае M. Weber и соавторов (2025), позволил идентифицировать орудие травмы благодаря обнаружению микрочастиц краски в костной ткани, что стало решающим доказательством в суде [24]. Биохимические и молекулярно-генетические методы показывают перспективность определения давности повреждений на основе анализа экспрессии генов, кодирующих провоспалительные цитокины (IL-1β, IL-6, TNF-α), факторы роста (TGF-β, VEGF) и компоненты внеклеточного матрикса: показана корреляция уровня мРНК этих генов со сроками посттравматического периода [27]. Применение корреляционного анализа, критерия χ^2, метода Байеса и других статистических инструментов позволяет выявить скрытые закономерности и перейти от качественных описаний к количественным критериям диагностики, как это продемонстрировано в работах [5], [12].

3.5. Статистические данные по травматизму в Российской Федерации

Популяционное исследование UEMS выявило, что распространённость непреднамеренных травм и падений среди лиц 40+ лет составляет 18,7%, среди лиц 85+ лет — 51,1% [25]. Наиболее частой локализацией происшествий является улица (53,8% в общей популяции и 25,3% среди лиц старше 85 лет). Факторами риска, повышающими вероятность травм, выступают пожилой возраст, городское проживание, курение, артрит в анамнезе, боли в спине и депрессия [25]. В то же время статистика МВД РФ за 2025 г. демонстрирует снижение числа зарегистрированных насильственных преступлений: убийства и покушения на убийство сократились на 12,5%, умышленное причинение тяжкого вреда здоровью — на 12,9% по сравнению с аналогичным периодом 2024 г. [26], [27]. Эти разнонаправленные тренды указывают на необходимость дифференцированного подхода к анализу травм в зависимости от их генеза (несчастные случаи vs. криминальные воздействия).

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о разнородности подходов к диагностике тупой травмы, что требует их критического осмысления в рамках единой методологии. Классические труды по классификации тупых предметов [16] и биомеханике разрушения тканей [18] сохраняют фундаментальное значение, однако их применение в экспертной практике нуждается в дополнении объективными параметрами, которые можно измерить и воспроизвести.

 © Авторы статьи / Authors of the article

Наиболее показательным примером является проблема определения давности повреждений. Традиционное выделение стадий воспаления, пролиферации и ремоделирования [20] страдает из-за значительных индивидуальных колебаний, связанных с возрастом, локализацией и сопутствующей патологией. Внедрение количественных гистоморфометрических индексов [12], [20] и молекулярно-генетических маркеров [27] позволяет нивелировать субъективизм и создать математические модели, пригодные для рутинной практики.

Схожая ситуация неопределенности характерна и для дифференциальной диагностики ударного воздействия и падения. Систематический обзор S. Calabrese и соавторов [13] подчеркивает, что одни и те же морфологические паттерны (линейные, оскольчатые, вдавленные переломы) могут встречаться при обоих механизмах. Комплексный подход, включающий конечно-элементное моделирование и анализ танатогенетических вариантов, значительно повышает надежность экспертных выводов. Исследования астраханской школы судебных медиков (П.Г. Джуваляков, Ю.В. Збруева и соавторы) внесли важный вклад в развитие этой методологии, показав, что анализ танатогенеза — не просто констатация причины смерти, а инструмент реконструкции временных и последовательных характеристик травмы [6], [7], [8], [11]. Такой подход органично дополняет биомеханическое моделирование, позволяя оценивать не только механические параметры воздействия, но и реакцию организма на повреждение.

Данные популяционной статистики [25] подчёркивают высокую распространённость травм среди российского населения, особенно в старших возрастных группах, что диктует необходимость разработки объективных и стандартизированных методов оценки как в судебно-медицинской, так и в клинической практике. Снижение числа насильственных преступлений по данным МВД [26], [27] не уменьшает актуальности проблемы, поскольку доля травм криминального генеза остаётся значительной, а качество экспертных заключений напрямую влияет на правосудие.

В то же время анализ литературы выявил ряд нерешенных проблем. Во-первых, отсутствие стандартизированных протоколов исследования, регламентирующих применение новых методов (micro-CT, FEA, молекулярно-генетический анализ) в повседневной работе государственных судебно-экспертных учреждений. Во-вторых, высокая стоимость оборудования и необходимость междисциплинарного взаимодействия (судебные медики, биоинженеры, молекулярные биологи) ограничивают широкое внедрение этих технологий. В-третьих, клиническая практика и судебно-медицинская экспертиза живых лиц нередко используют разные диагностические подходы, что приводит к расхождениям в оценке степени тяжести вреда здоровью [14].

Заключение

Проведенный анализ научных исследований 2015–2026 гг. свидетельствует о значительном прогрессе в понимании механизмов образования и методов диагностики повреждений тупыми твердыми предметами, чему в немалой степени способствовали работы астраханской школы судебных медиков (П.Г. Джуваляков, Ю.В. Збруева и соавторы) по изучению вариантов танатогенеза, морфометрии и иммуногистохимии [6], [9], [10], [11]. Морфологические особенности ссадин, кровоподтеков, ран, переломов и повреждений внутренних органов остаются фундаментальной основой экспертной оценки, однако их интерпретация в современной судебной медицине немыслима без опоры на данные биомеханики разрушения биологических тканей и количественного анализа морфологических изменений.

Ключевыми тенденциями развития судебно-медицинской науки в данной области следует считать комплексное развитие по нескольким направлениям, а именно:

– объективизация диагностики путем применения количественных методов анализа (морфометрия, иммуногистохимия, статистическое моделирование);

– внедрение высокотехнологичных методов визуализации (микрокомпьютерная томография, 3D-морфометрия, лазерное сканирование) для исследования микроструктуры повреждений и идентификации орудий травмы;

– разработка алгоритмов дифференциальной диагностики сложных случаев (удар versus падение) на основе комплексного анализа клинико-морфологических, биомеханических и танатогенетических данных;

– использование биомеханического моделирования (конечно-элементный анализ) для реконструкции механизма травмы и проверки следственных версий;

– создание стандартизированных протоколов исследования, регламентирующих применение новых методов и критериев оценки.

Дальнейшее развитие судебно-медицинской экспертизы должно быть направлено на валидацию этих методов в рамках доказательной медицины и их планомерное внедрение в повседневную практику государственных судебно-экспертных учреждений. Только такой комплексный подход позволит повысить доказательную базу и научную обоснованность экспертных заключений по делам, связанным с тупой травмой.

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. Власюк И.В. Структура насильственной смерти в Российской Федерации: современные тенденции / И.В. Власюк, И.Е. Лобан, Г.И. Заславский // Судебно-медицинская экспертиза. — 2024. — № 3. — С. 12–17.

 © Авторы статьи / Authors of the article

2. Thomsen A.H. Blunt force homicides in Denmark 1992–2016 / A.H. Thomsen, P.M. Leth, H.P. Hougen [et al.] // Journal of Forensic Sciences. — 2022. — № 6. — P. 2343–2050.

3. Пиголкин Ю.И. Судебно-медицинская оценка повреждений тупыми предметами: руководство для врачей / Ю.И. Пиголкин, И.А. Дубровин, Ю.В. Назаров. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. — 312 с.

4. Хван О.И. Тупая травма живота при несмертельной автомобильной травме / О.И. Хван // Проблемы экспертизы в медицине. — 2025. — Т. 15. — № 1–2 (57–58). — С. 20–22.

5. Норкулов У.Ф. Судебно-медицинская диагностика тупой травмы головы, сопровождавшейся переломами её костей / У.Ф. Норкулов, Ф.Х. Бойманов, А.Э. Давранов [и др.] // Биология ва тиббиёт муаммолари. — 2025. — № 163. — С. 264–270.

6. Джуваляков П.Г. Танатогенетический анализ в патологии и судебной медицине / П.Г. Джуваляков, Ю.В. Збруева, Д.В. Богомолов [и др.]. — Астрахань : Издательство Астраханского ГМУ, 2016. — 184 с.

7. Збруева Ю.В. Танатогенез при переживании механической травмы / Ю.В. Збруева, П.Г. Джуваляков, Д.В. Богомолов. — Астрахань : Издательство Астраханского ГМУ, 2016. — 156 с.

8. Джуваляков П.Г. Танатогенез при механической травме: современные подходы к судебно-медицинской оценке / П.Г. Джуваляков, Ю.В. Збруева, Д.В. Богомолов // Судебно-медицинская экспертиза. — 2017. — № 2. — С. 45–49.

9. Збруева Ю.В. Судебно-медицинское значение вариантов танатогенеза при механической травме в различные сроки посттравматического периода : дис. ... канд. мед. наук : 14.03.05 / Ю.В. Збруева. — Астрахань, 2015. — 198 с.

10. Збруева Ю.В. Судебно-медицинское значение вариантов танатогенеза при огнестрельных повреждениях в различные сроки посттравматического периода / Ю.В. Збруева, Д.В. Богомолов, Г.Г. Семенов // Вятский медицинский вестник. — 2024. — № 1 (81). — С. 41–45.

11. Zbrueva J.V. Characterization Of Changes in The Soft Tissues of The Wound Canal in An Intravital Gunshot Wound Using Morphometric and Immunohistochemical Methods / J.V. Zbrueva, D.V. Bogomolov, G.G. Semenov // J Complement Med Res. — 2021. — Vol. 12. — № 4. — P. 120–125.

12. Рузиев Ш.И. Метод хронологической оценки тупой травмы на основе количественного анализа морфологических изменений при регенерации мягких тканей / Ш.И. Рузиев, М.Х. Мухсинова, Г.Р. Жалилова // Bulletin of the Association of Pulmonologists of Central Asia. — 2025. — Т. 12. — № 7. — С. 187–190.

13. Calabrese S. Blunt force vs. fall-induced head trauma: a systematic review and methodological framework / S. Calabrese, B. Spadaro, A. Nicolosi [et al.] // Forensic Science, Medicine, and Pathology. — 2025. — Vol. 22. — № 1. — P. 388–403.

14. Ягмуров М.О. К вопросу о проблемах и недостатках экспертной оценки травмы челюстно-лицевой области с сотрясением головного мозга только по медицинским документам / М.О. Ягмуров, И.А. Толмачев, А.П. Божченко [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. — 2025. — Т. 68. — № 1. — С. 54–58. — DOI: 10.17116/sudmed20256801154. — EDN KUNKYW.

15. Пиголкин Ю.И. Морфометрические методы определения возраста по костным останкам / Ю.И. Пиголкин, В.В. Щербаков, Д.В. Богомолов [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. — 2001. — Т. 44. — № 4. — С. 43–45. — EDN YLUSUL.

16. Saukko P. Knight's Forensic Pathology / P. Saukko, B. Knight. — London : CRC Press, 2020. — 680 p.

17. Shkrum M.J. Forensic Pathology of Trauma: Common Problems for the Pathologist / M.J. Shkrum, D.A. Ramsay; edited by R.W. Byard, C. Winskog. — Totowa : Humana Press, 2021. — 2nd edition. — 712 p.

18. Chanda A. Biomechanics of bone fracture: A review / A. Chanda, V. Unnikrishnan, S. Roy // Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. — 2023. — № 138. — P. 105621.

19. Histopathology of bone and soft tissue trauma // Forensic Microscopy for Skeletal Tissues / edited by R. Cecchi, L. Cipolloni. — Totowa : Humana Press, 2022. — P. 67–89.

20. Albano G.D. Imaging of musculoskeletal injury: timing estimation and medico-legal issues / G.D. Albano, A. Argo, S. Zerbo // La radiologia medica. — 2025. — Vol. 130. — № 6. — P. 921–933.

21. Estimation of the Time Since Death / edited by B. Madea. — Boca Raton : CRC Press, 2023. — 4th edition. —824 p.

22. Ошхунов М.М. Конечно-элементное моделирование черепно-мозговых травм / М.М. Ошхунов, Ж.Б. Семенова, А.З. Энес // Нелокальные краевые задачи и родственные проблемы математической биологии, информатики и физики : материалы VII Международной научной конференции. — Нальчик : Принт-центр, 2023. — С. 217–219. — EDN LQFYBQ.

23. Petersen A.K. Curvature-based 3D dental comparison to identify trauma-induced surface changes in human teeth: a forensic comparison study / A.K. Petersen, R. Spin-Neto, P. Villesen [et al.] // The Journal of Forensic Odonto-Stomatology. — 2025. — Vol. 43. — № 3. — P. 49–58.

24. Weber M. Working out the manner and cause of death using medicine, marks and micro traces — Case report / M. Weber, P. Rosendahl, S. Siegel // International Journal of Legal Medicine. — 2025. — Vol. 140. — № 1. — P. 239–247. — DOI: 10.1007/s00414-025-03615-x.

25. Bikbov M.M. Unintentional injuries and falls in populations in Russia. The Ural eye and medical study and the Ural very old study / M.M. Bikbov, G.M. Kazakbaeva, T.R. Gilmanshin [et al.] // Heliyon. — 2024. — Vol. 10. — № 10. — DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e31348.

26. Information on state of crime in January–July 2025 // Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. — 2025. — URL: https://en.mvd.ru/news/item/68829176 (accessed: 26.03.2026).

27. MIA of Russia published statistical information on state of crime in Russian Federation for January–February 2025 // Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. — 2025. — URL: https://en.mvd.ru/news/item/63171673 (accessed: 26.03.2026).

 © Авторы статьи / Authors of the article

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vlasyuk I.V. Struktura nasilstvennoi smerti v Rossiiskoi Federatsii: sovremennie tendentsii [The Structure of Violent Deaths in the Russian Federation: Current Trends] / I.V. Vlasyuk, I.E. Loban, G.I. Zaslavsky // Sudebno-meditsinskaya ekspertiza [Forensic medical examination]. — 2024. — № 3. — P. 12–17. [in Russian]
2. Thomsen A.H. Blunt force homicides in Denmark 1992–2016 / A.H. Thomsen, P.M. Leth, H.P. Hougen [et al.] // Journal of Forensic Sciences. — 2022. — № 6. — P. 2343–2050.
3. Pigolkin Yu.I. Sudebno-meditsinskaya otsenka povrezhdenii tupimi predmetami: rukovodstvo dlya vrachei [Forensic Medical Assessment of Blunt Force Injuries: A Guide for Physicians] / Yu.I. Pigolkin, I.A. Dubrovin, Yu.V. Nazarov. — Moscow : GEOTAR-Media, 2023. — 312 p. [in Russian]
4. Khvan O.I. Tupaya travma zhivota pri nesmertel'noy avtomobil'noy travme [Blunt abdominal trauma in non-fatal road traffic injury] / O.I. Khvan // Problemy ekspertizy v meditsine [Problems of Expertise in Medicine]. — 2025. — Vol. 15. — № 1–2 (57–58). — P. 20–22. [in Russian]
5. Norkulov U.F. Sudebno-meditsinskaya diagnostika tupoi travmi golovi, soprovozhdavsheisya perelomami yeyo kostei [Forensic medical diagnosis of blunt head trauma accompanied by fractures of the skull bones] / U.F. Norkulov, F.Kh. Boimanov, A.E. Davranov [et al.] // Biologiya va tibbiyot muammolari [Problems of biology and medicine]. — 2025. — № 163. — P. 264–270. [in Russian]
6. Dzhuvalyakov P.G. Tanatogeneticheskii analiz v patologii i sudebnoi meditsine [Thanatogenetic analysis in pathology and forensic medicine] / P.G. Dzhuvalyakov, Yu.V. Zbrueva, D.V. Bogomolov [et al.]. — Astrakhan : Publishing House of Astrakhan State Medical University, 2016. — 184 p. [in Russian]
7. Zbrueva Yu.V. Tanatogenez pri perezhivanii mekhanicheskoi travmi [Thanatogenesis during mechanical trauma] / Yu.V. Zbrueva, P.G. Dzhuvalyakov, D.V. Bogomolov. — Astrakhan : Publishing House of Astrakhan State Medical University, 2016. — 156 p. [in Russian]
8. Dzhuvalyakov P.G. Tanatogenez pri mexanicheskoj travme: sovremenny'e podxody' k sudebno-medicinskoj ocenke [Thanatogenesis in Mechanical Trauma: Modern Approaches to Forensic Medical Assessment] / P.G. Dzhuvalyakov, Yu.V. Zbrueva, D.V. Bogomolov // Forensic medical examination. — 2017. — № 2. — P. 45–49. [in Russian]
9. Zbrueva Yu.V. Sudebno-medicinskoe znachenie variantov tanatogeneza pri mekhanicheskoj travme v razlichnye sroki posttravmaticheskogo perioda [Forensic Medical Significance of Thanatogenesis Variants in Mechanical Trauma at Various Times of the Post-Traumatic Period] : dis. ... of PhD in Medical Sciences : 14.03.05 / Yu.V. Zbrueva. — Astrakhan, 2015. — 198 p. [in Russian]
10. Zbrueva Yu.V. Sudebno-meditsinskoe znachenie variantov tanatogeneza pri ognestrelnikh povrezhdeniyakh v razlichnie sroki posttravmaticheskogo perioda [The forensic significance of the variants of thanatogenesis in gunshot injuries at various times of the post-traumatic period] / Yu.V. Zbrueva, D.V. Bogomolov, G.G. Semenov // Vyatskii meditsinskii vestnik [Vyatka Medical Bulletin]. — 2024. — № 1 (81). — P. 41–45. [in Russian]
11. Zbrueva J.V. Characterization Of Changes in The Soft Tissues of The Wound Canal in An Intravital Gunshot Wound Using Morphometric and Immunohistochemical Methods / J.V. Zbrueva, D.V. Bogomolov, G.G. Semenov // J Complement Med Res. — 2021. — Vol. 12. — № 4. — P. 120–125.
12. Ruziev Sh.I. Metod khronologicheskoi otsenki tupoi travmi na osnove kolichestvennogo analiza morfologicheskikh izmenenii pri regeneratsii myagkikh tkanei [A method for chronological assessment of blunt trauma based on quantitative analysis of morphological changes during soft tissue regeneration] / Sh.I. Ruziev, M.Kh. Mukhsinova, G.R. Zhalilova // Bulletin of the Association of Pulmonologists of Central Asia [Bulletin of the Association of Pulmonologists of Central Asia]. — 2025. — Vol. 12. — № 7. — P. 187–190. [in Russian]
13. Calabrese S. Blunt force vs. fall-induced head trauma: a systematic review and methodological framework / S. Calabrese, B. Spadaro, A. Nicolosi [et al.] // Forensic Science, Medicine, and Pathology. — 2025. — Vol. 22. — № 1. — P. 388–403.
14. Yagmurov M.O. K voprosu o problemakh i nedostatkakh ekspertnoy otsenki travmy chelyustno-litsevoy oblasti s sotryaseniyem golovnogo mozga tol'ko po meditsinskim dokumentam [On the issue of problems and shortcomings of expert assessment of maxillofacial injury with concussion based only on medical records] / M.O. Yagmurov, I.A. Tolmachev, A.P. Bozhchenko [et al.] // Sudebno-meditsinskaya ekspertiza [Forensic Medical Examination]. — 2025. — Vol. 68. — № 1. — P. 54–58. — DOI: 10.17116/sudmed20256801154. — EDN KUNKYW. [in Russian]
15. Pigolkin Yu.I. Morfometricheskiye metody opredeleniya vozrasta po kostnym ostankam [Morphometric methods for age determination from skeletal remains] / Yu.I. Pigolkin, V.V. Shcherbakov, D.V. Bogomolov [et al.] // Sudebno-meditsinskaya ekspertiza [Forensic Medical Examination]. — 2001. — Vol. 44. — № 4. — P. 43–45. — EDN YLUSUL. [in Russian]
16. Saukko P. Knight's Forensic Pathology / P. Saukko, B. Knight. — London : CRC Press, 2020. — 680 p.
17. Shkrum M.J. Forensic Pathology of Trauma: Common Problems for the Pathologist / M.J. Shkrum, D.A. Ramsay; edited by R.W. Byard, C. Winskog. — Totowa : Humana Press, 2021. — 2nd edition. — 712 p.
18. Chanda A. Biomechanics of bone fracture: A review / A. Chanda, V. Unnikrishnan, S. Roy // Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. — 2023. — № 138. — P. 105621.
19. Histopathology of bone and soft tissue trauma // Forensic Microscopy for Skeletal Tissues / edited by R. Cecchi, L. Cipolloni. — Totowa : Humana Press, 2022. — P. 67–89.
20. Albano G.D. Imaging of musculoskeletal injury: timing estimation and medico-legal issues / G.D. Albano, A. Argo, S. Zerbo // La radiologia medica. — 2025. — Vol. 130. — № 6. — P. 921–933.
21. Estimation of the Time Since Death / edited by B. Madea. — Boca Raton : CRC Press, 2023. — 4th edition. —824 p.
22. Oshkhunov M.M. Konechno-elementnoe modelirovanie cherepno-mozgovykh travm [Finite element modeling of craniocerebral injuries] / M.M. Oshkhunov, Zh.B. Semenova, A.Z. Enes // Nelokal'nye kraevye zadachi i rodstvennye

 © Авторы статьи / Authors of the article

problemy matematicheskoj biologii, informatiki i fiziki [Nonlocal boundary value problems and related problems of mathematical biology, informatics and physics] : proceedings of the VII International Scientific Conference. — Nalchik : Print-tsentr, 2023. — P. 217–219. — EDN LQFYBQ. [in Russian]

23. Petersen A.K. Curvature-based 3D dental comparison to identify trauma-induced surface changes in human teeth: a forensic comparison study / A.K. Petersen, R. Spin-Neto, P. Villesen [et al.] // The Journal of Forensic Odonto-Stomatology. — 2025. — Vol. 43. — № 3. — P. 49–58.

24. Weber M. Working out the manner and cause of death using medicine, marks and micro traces — Case report / M. Weber, P. Rosendahl, S. Siegel // International Journal of Legal Medicine. — 2025. — Vol. 140. — № 1. — P. 239–247. — DOI: 10.1007/s00414-025-03615-x.

25. Bikbov M.M. Unintentional injuries and falls in populations in Russia. The Ural eye and medical study and the Ural very old study / M.M. Bikbov, G.M. Kazakbaeva, T.R. Gilmanshin [et al.] // Heliyon. — 2024. — Vol. 10. — № 10. — DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e31348.

26. Information on state of crime in January–July 2025 // Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. — 2025. — URL: https://en.mvd.ru/news/item/68829176 (accessed: 26.03.2026).

27. MIA of Russia published statistical information on state of crime in Russian Federation for January–February 2025 // Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. — 2025. — URL: https://en.mvd.ru/news/item/63171673 (accessed: 26.03.2026).