

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ УДАРНО-ПРОТИВОУДАРНОЙ (ИНЕРЦИОННОЙ) ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ. АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ**Медведева Н.А.<sup>1,2</sup>, Серова Н.С.<sup>1</sup>

1 – ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ (Сеченовский университет). г. Москва, Россия.

2 – ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения» г. Москва, Россия.

**Цель исследования.** Определить возможности лучевой диагностики в детализации биомеханики инерционной черепно-мозговой травмы, с отражением точки приложения силы, ударных и противоударных изменений структур головного мозга у потерпевших, живых лиц с черепно-мозговой травмой. Оценить возможность данных КТ в определении прямых и непрямых травматических изменений головного мозга.

**Материалы и методы.** Электронные архивы лучевых методов в DICOM-форматах 58 потерпевших, с подтвержденной по обстоятельствам дела ударно-противоударной травмой, проходивших процедуру судебно-медицинской экспертизы по поводу черепно-мозговой травмы в государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения» города Москвы. Всем пациентам по месту оказания медицинской помощи была проведена компьютерная томография и рентгенография костей черепа.

**Результаты.** Зоны противоударных повреждений в 54 случаях (93%) локализовались на противоположной стороне от точки первичного импульса и соответствовали распространению вектора силы. Противоударные изменения были выявлены по данным КТ в лобных долях в 54 случаях (93%), из них в 52 случаях (89%) в сочетании с височной локализацией. И только лишь в 4-х случаях (7%), где точка приложения силы локализовалась в лобной области, зоны повреждений были так же обнаружены билатерально в области полюсов лобных долей, затылочные доли во всех 4-х случаях оставались интактны.

**Обсуждение.** Данные лучевых методов диагностики дают возможность не только точно определить анатомическое расположение внутренних и наружных травматических изменений, но и оценить степень повреждения костей, мозговых оболочек, вещества головного мозга, восстановить биомеханику травмы, что напрямую влияет на объективность экспертных выводов в оценке степени тяжести здоровью человека. Степени тяжести причиненного вреда здоровью пострадавшего необходимо проводить на основании комплексных клинических и рентгенологических данных, только в этом случае можно рассчитывать на объективность выводов эксперта.

**Заключение.** Механизм инерционной травмы, с отображением биомеханики и с детализацией точки приложения силы, ударных изменений оболочек и вещества головного мозга, а также непрямых, противоударных изменений детально отражают данные КТ. На сегодняшний день единственным прижизненным методом, способным объективизировать экспертные выводы в судебно-медицинской экспертизе живых лиц при ЧМТ, являются методы лучевой диагностики, в частности компьютерная томография.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, инерционная травма, ударно-противоударная ЧМТ, черепно-мозговая травма, лучевая диагностика ЧМТ, судебно-медицинская экспертиза живых лиц.

Контактный автор: Медведева Наталья Александровна, e-mail: radiologmed@mail.ru

Для цитирования: Медведева Н.А., Серова Н.С. Компьютерная томография в диагностике ударно-противоударной (инерционной) черепно-мозговой травмы. Аспекты применения в судебно-медицинской экспертизе. REJR 2024; 14(3):20-31. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-3-20-31.

Статья получена: 02.02.24

Статья принята: 11.09.24

COMPUTED TOMOGRAPHY IN DIAGNOSTICS OF SHOCK-SHOCK (INERTIAL) TRAUMATIC BRAIN INJURY ASPECTS OF APPLICATION IN FORENSIC MEDICAL EXAMINATION

Medvedeva N.A.<sup>1,2</sup>, Serova N.S.<sup>1</sup>

1 - Sechenov University.

2 - Bureau of Forensic Medicine. Russia, Moscow.

To determine the radiological possibilities in detailing the biomechanics of inertial traumatic brain injury, reflecting the point of force application, shock and shockproof changes in brain structures in victims, living persons with traumatic brain injury. To evaluate the possibility of CT data in determining direct and indirect traumatic brain changes.

**Materials and methods.** Electronic archives of radiological methods in DICOM format of 58 victims were evaluated, with shock-shock trauma confirmed by the circumstances of the case, who underwent the procedure of forensic medical examination for traumatic brain injury at the state budgetary healthcare institution of Moscow "Bureau of Forensic Medical Examination of the Department of Health of the City of Moscow. Computed tomography and radiography of the skull bones were performed in all patients at the place of medical care.

**Results.** Shock damage zones in 54 cases (93%) were localized on the opposite side from the point of the primary pulse and corresponded to the propagation of the force vector. Shockproof changes were detected according to CT scans in the frontal lobes in 54 cases (93%), of which in 52 cases (89%) in combination with temporal localization. And only in 4 cases (7%), where the point of application of force was localized in the frontal region, the damage zones were also found bilaterally in the area of the frontal lobes poles, the occipital lobes remained intact in all 4 cases.

**Discussion.** These radiological methods make it possible not only to accurately determine the anatomical location of internal and external traumatic changes, but also to assess the degree of damage to bones, meninges, brain matter, to restore the biomechanics of injury, which directly affects the objectivity of expert conclusions in assessing the severity caused to human health. The severity of the damage caused to the victim's health should be carried out on the basis of comprehensive clinical and radiological data, only in this case can we rely on the objectivity of the expert's conclusions.

**Conclusion.** The mechanism of inertial trauma with the display of biomechanics and detailing the point of application of force, shock changes in the membranes and substance of the brain, as well as indirect, shockproof changes, reflect the CT data in detail. To date, the only lifetime method capable of objectifying expert conclusions in the forensic medical examination of the living with traumatic brain injury (TBI) are methods of radiological diagnostics, in particular computed tomography.

Keywords: forensic medical examination, inertial trauma, shock-shock TBI, traumatic brain injury, radiological diagnosis of TBI, forensic medical examination of living persons.

Corresponding author: Medvedeva N.A., e-mail: radiologmed@mail.ru

*For citation: Medvedeva N.A., Serova N.S. Computed tomography in diagnostics of shock-shock (inertial) traumatic brain injury aspects of application in forensic medical examination. REJR 2024; 14(3):20-31. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-3-20-31.*

Received: 02.02.24

Accepted: 11.09.24

**Ч**ерепно-мозговая травма (ЧМТ) – это совокупность повреждений костных структур черепа, оболочек и вещества головного, приводящих к нарушению функций мозга [1]. ЧМТ является одним из сложнейших объектов оценки в судебно-медицинской экспертизе. Выделяют две основных категории биомеханики ЧМТ по механизму воздействия повреждающей силы – ударно-противоударную (инерционная) и ускорения-замедления (импульсную) [2]. Даже учитывая факт достаточной осведомленности о морфологии и биомеханике этих травм на сегодняшний день, сохраняется большая значимость и затруднения для экспертов в работе с живыми лицами, когда необходимо установить механизм, очередность и генез наружных и внутрочерепных повреждений по медицинским документам и проведенным в стационаре диагностическим исследованиям. Единственным объективным методом анализа в таких случаях, непосредственно влияющих на достоверность и обоснование экспертных

выводов, являются лучевые методы следования, в частности данные компьютерной томографии (КТ).

Механизм инерционной травмы головного мозга обусловлен воздействием твердого предмета или поверхности, который существенно превышает по массе и площади размеры головы. Кинетическая энергия, которая создается в точке приложения силы в момент вынужденного торможения головы, настолько велика, что ее импульс не имеет возможности погаситься в области прямого контакта. Далее ударная волна движется по прямому вектору от точки приложения силы до контралатеральной стороны, где и затухает, тем самым создавая условия для противоударных (непрямых) повреждений оболочек и паренхимы головного мозга (рис. 1).

Именно физическими основами биомеханики инерционной травмы обусловлено преобладание повреждений на противоударной стороне перед повреждениями в области зоны приложения силы [3, 4]. Важнейшим исключением противоударных изменений

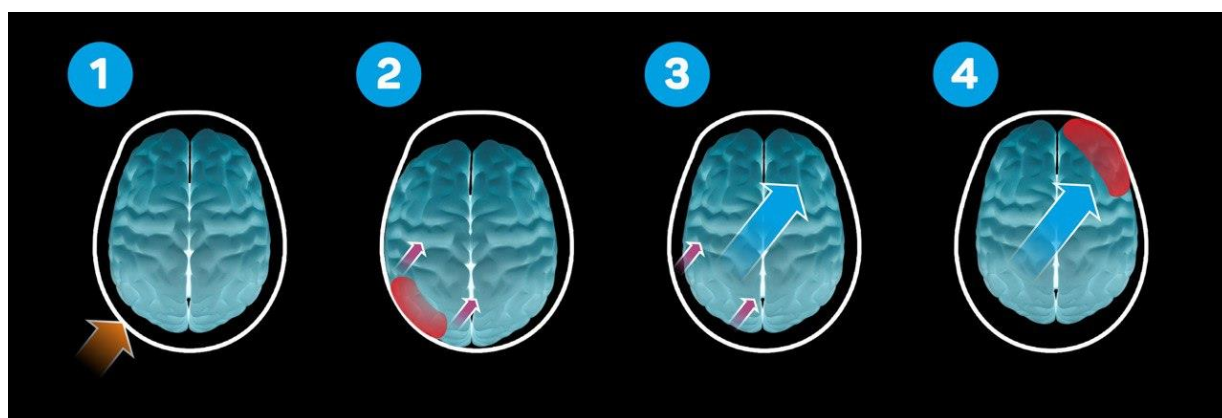


Рис. 1 (Fig. 1)

**Рис. 1. Схема биомеханики инерционной травмы.**

- 1 – точка приложения силы (желтая стрелка);
- 2 – прямые, ударные изменения в области приложения силы (красная зона) и дальнейшее распространение вектора силы (красные стрелки);
- 3 – стадия дислокации полушарий мозга в направлении вектора силы (синяя стрелка);
- 4 – образование непрямых, противоударных травматических изменений на противоположной стороне от точки приложения силы (красная зона) (собственный рисунок автора Н.А. Медведевой, 2024 г).

**Fig. 1. Scheme of the biomechanics of the inertial trauma.**

- 1 – the point of application of force (yellow arrow);
- 2 – direct shock changes in the area of the force application (red zone) and further propagation of the force vector (red arrows);
- 3 – the stage of dislocation of the cerebral hemispheres in the direction of the force vector (blue arrow);
- 4 – the formation of indirect, shockproof traumatic changes on the opposite side from the point of application forces (red zone) (The author's own drawing N.A. Medvedeva, 2024).

является механизм при воздействии спереди назад в лобную область, при котором на затылочных долях мозга противоударные повреждения практически не встречаются (рис. 2) [5].

**Цель исследования.**

Определить возможности лучевой диагностики в детализации биомеханики инерционной черепно-мозговой травмы, с отражением точки приложения силы, ударных и противоударных изменений структур головного мозга у потерпевших, живых лиц с черепно-мозговой травмой. Оценить возможность данных КТ в определении прямых и непрямых ушибов головного мозга.

**Материалы и методы.**

Включено 58 судебно-медицинских за-

вершенных экспертиз живых лиц с ЧМТ по механизму ударно-противоударного воздействия. Экспертизы проводились в ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы» Департамента здравоохранения г. Москвы за 7 лет (2016 - 2023 гг.) в отделениях экспертизы телесных повреждений живых лиц. В каждом случае для объективности суждений и формулировки экспертных выводов был привлечён рентгенолог, который оценивал результаты КТ головного мозга. Данные КТ представлялись в электронном виде, в формате DICOM на твердом носителе. Для повторного анализа КТ-данных в электронном виде использовался стандартный вьювер с функцией построения объемных изображений в трехмерной плоскости. Рентгенологу по

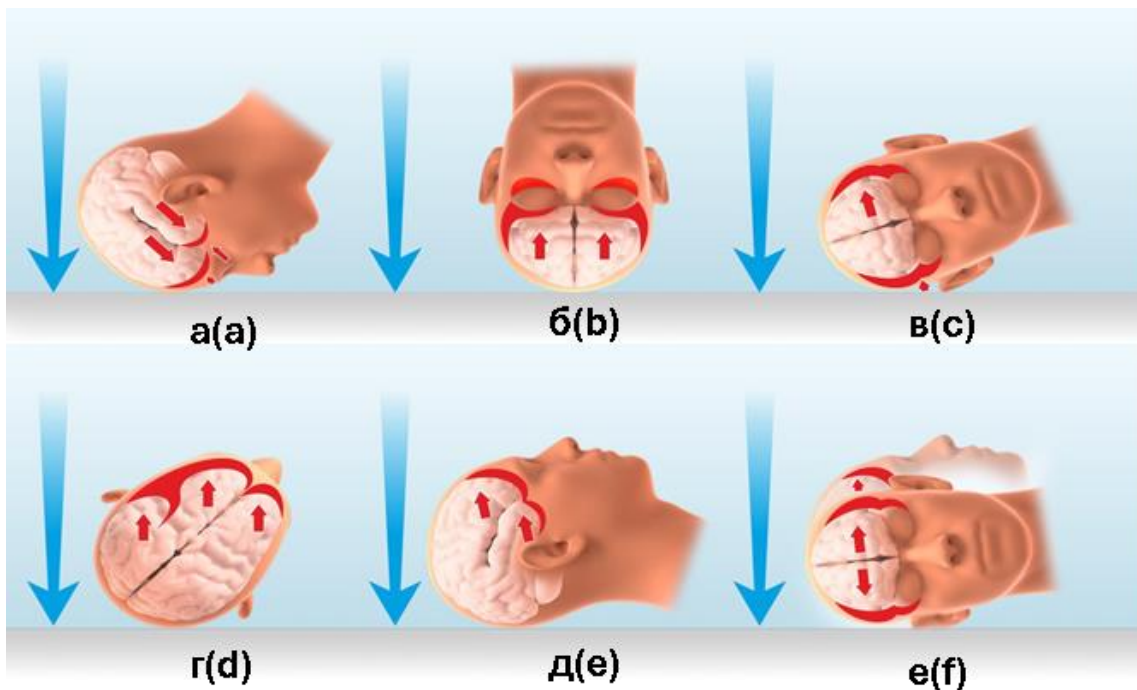


Рис. 2 (Fig. 2)

**Рис. 2. Схема анатомического расположения точки приложения силы и формирования противоударных повреждений головного мозга при инерционной травме по Курвиллю.**

Локализация ударных и противоударных повреждений головного мозга при различных вариантах соударения головы с поверхностью твердого предмета. Верхний ряд: а – областью лба; б – теменными областями; в – правой височной; нижний ряд: г – правой затылочной д, е – затылочно-височной областью. Большие синие стрелки указывают направление движения головы, малые – расположение противоударных повреждений (собственный рисунок автора Н.А. Медведевой, 2024 г).

**Fig. 2. Scheme of the anatomical location of the point of the force application and the formation of shockproof brain injuries in inertial trauma according to Courville.**

Localization of shock and shockproof brain injuries in various variants of head impact with the surface of a solid object.

Upper row: a – forehead area; b – parietal areas; c – right temporal;

Lower row: d – right temporal; e, f – occipitotemporal area. Large arrows indicate the direction of movement of the head, small ones indicate the location of shock damage (The author's own drawing N.A. Medvedeva, 2024).



запросу судебно-медицинского эксперта необходимо было детализировать соответствие лучевой картины инерционной травмы, точку приложения силы, прямые повреждения головного мозга и оболочек и не прямые повреждения на стороне противоудара.

Критериями включения являлись:

1. Получение травмы в условиях очевидности по данным уголовных дел, с наличием свидетелей и/или данных с камер наблюдения;

2. Наличие признаков костно-травматических изменений, ушибов головного мозга, и/или эпидуральной, субдуральной гематом, субарахноидального кровоизлияния по данным КТ;

3. Проведение КТ не позднее 48 часов от момента получения травмы.

Средний возраст группы (n=58) составил 32,4. Было включено 17 женщин (n=17; 29%), 41 мужчина (n=41; 71%).

**Результаты.**

Из 58 (n=58; 100%) потерпевших с клиническим диагнозом ЧМТ, по данным КТ точка приложения силы локализовалась в центральной затылочной области у 17 (29%) человек, при этом противоударные травматические изменения вещества головного мозга и оболочек были обнаружены билатерально в области полюсов лобных (n=17; 29%) и височных долей (n=15; 26%) (рис. 3)

При локализации точки приложения силы в правой затылочной области (n=9; 15%) противоударные изменения были обнаружены

в правой лобной доле в 5 (8%) случаях, в левой лобной доле в 9 (15%) случаях, в правой височной доле в 3(5%) случаях, в левой височной – в 9 (15%) случаях.

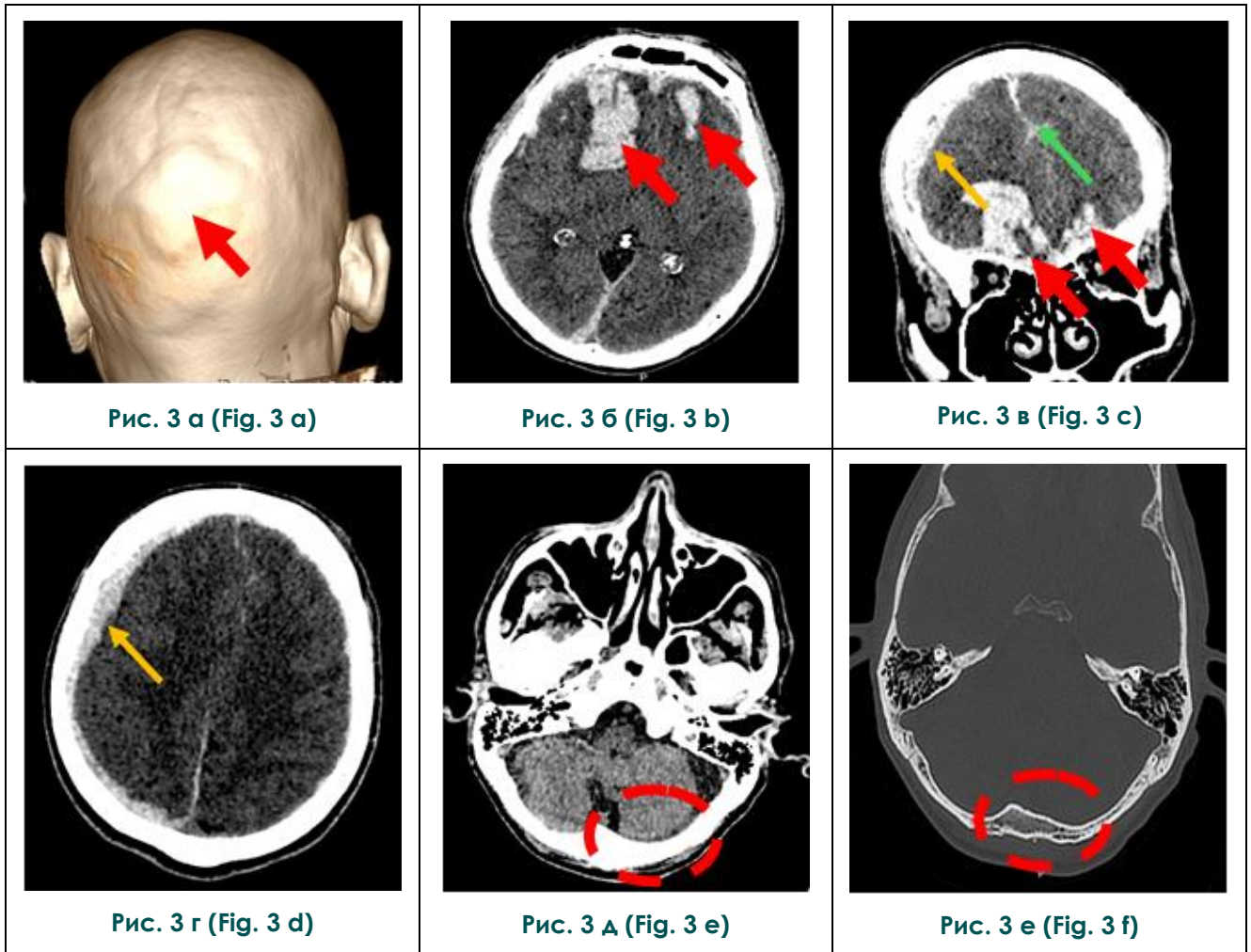
При локализации точки приложения силы в левой затылочной области (n=8; 14%) противоударные изменения были обнаружены в правой лобной доле в 8 (14%) случаях, в левой лобной доле в 6 (10%) случаях, в правой височной доле в 8 (14%) случаях, в левой височной – в 7 (12%) случаях (рис. 4).

При локализации точки приложения силы в левой височной области (n=7; 13%) противоударные изменения были обнаружены в правой лобной доле в 7 (13%) случаях, в левой лобной доле в 5 (8%) случаях, в правой височной доле в 7 (13%) случаях, в левой височной – в 2 (3%) случаях.

При локализации точки приложения силы в лобной области (n=4; 7%) противоударные изменения были обнаружены в правой лобной доле в 4 (7%) случаях, в левой лобной доле в 4 (7%) случаях, в правой височной доле в 4 (7%) случаях, в левой височной – в 4 (7%) случаях (таб. №1).

При локализации точки приложения силы в правой височной области (n=11; 19%) противоударные изменения были обнаружены в правой лобной доле в 7 (12%) случаях, в левой лобной доле в 11 (19%) случаях, в правой височной доле в 3 (5%) случаях, в левой височной – в 11 (19%) случаях (рис. 5).

| <b>Таблица №1. Распределение противоударных повреждений в зависимости от точки приложения силы.</b> |  |         |               |         |                 |       |
|---|--|---------|---------------|---------|-----------------|-------|
| Локализация точки приложения силы (n=58,100%)   | Локализация противоударных повреждений |         |               |         |                 |       |
|   | Полюса лобных долей                    |         | Височные доли |         | Затылочные доли |       |
|   | ПРАВЫЙ                                 | ЛЕВЫЙ   | ПРАВАЯ        | ЛЕВАЯ   | ПРАВАЯ          | ЛЕВАЯ |
| Затылочная область центральная часть 17(29%)  | 17(29%)                                | 17(29%) | 15(26%)       | 13(22%) | –               | –     |
| Затылочная область справа 9(15%)  | 5(8%)                                  | 9(15%)  | 3(5%)         | 9(15%)  | –               | –     |
| Затылочная область слева 8(14%)   | 8(14%)                                 | 6(10%)  | 8(14%)        | 7(12%)  | –               | –     |
| Теменная область 2(3%)  | 2(3%)                                  | 2(3%)   | 2(3%)         | 2(3%)   | –               | –     |
| Правая височная область 11(19%)   | 7(12%)                                 | 11(19%) | 3(5%)         | 11(19%) | –               | –     |
| Левая височная область 7(13%)   | 7(13%)                                 | 5(8%)   | 7(13%)        | 2(3%)   | –               | –     |
| Лобная область 4(7%)  | 4(7%)                                  | 4(7%)   | 4(7%)         | 4(7%)   | –               | –     |



**Рис. 3. МСКТ.**

Верхний ряд: а – трехмерная реконструкция мягких тканей головы, б – аксиальный срез, мозговое окно, в – коронарный срез, мозговое окно.

Нижний ряд: г, д – аксиальный срез, мозговое окно, е – аксиальный срез, костное окно.

Инерционная травма. Определяется перелом затылочной кости (е, красный пунктир). Непосредственно над местом линейного перелома затылочной кости визуализируется отек мягких тканей (а, красная стрелка). Мозговая паренхима и оболочки интактны в области приложения силы (д, красный пунктир). В базальных отделах лобных долей, парасагиттально, симметрично определяются контузионные очаги ушиба в виде гематом, окруженные гиподенсивной зоной перифокального отека (б, в – красные стрелки). В правой гемисфере пластинчатая субдуральная гематома в острой стадии (г – желтая стрелка).

**Fig. 3. MSCT.**

Upper row: a – three-dimensional reconstruction of the soft tissues of the head, b – axial section, brain window, c – coronary section, brain window.

Bottom row: d, e – axial section, cerebral window, f – axial section, bone window.

Inertial injury. A fracture of the occipital bone is determined (e, red dotted line). Soft tissue edema is visualized directly above the site of a linear fracture of the occipital bone (a, red arrow). The cerebral parenchyma and membranes are intact in the area of application of force (d, red dotted line). In the basal parts of the frontal lobes, parasagittally symmetrically, contusion foci of bruising in the form of hematomas are determined, surrounded by a hypodensive zone of perifocal edema (b, c – red arrows). In the right hemisphere there is a lamellar subdural hematoma in the acute stage (d – yellow arrow).

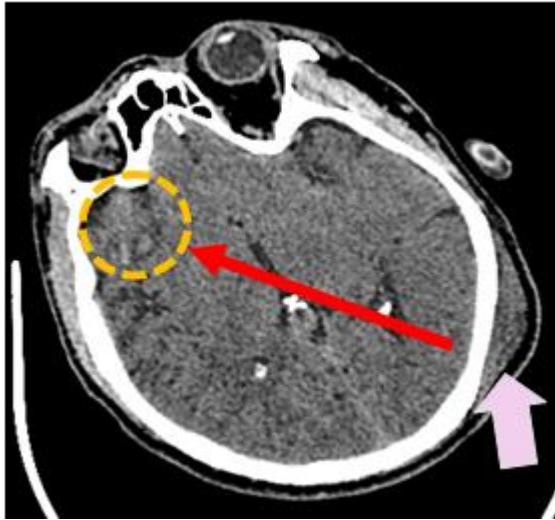


Рис. 4 а (Fig. 4 a)

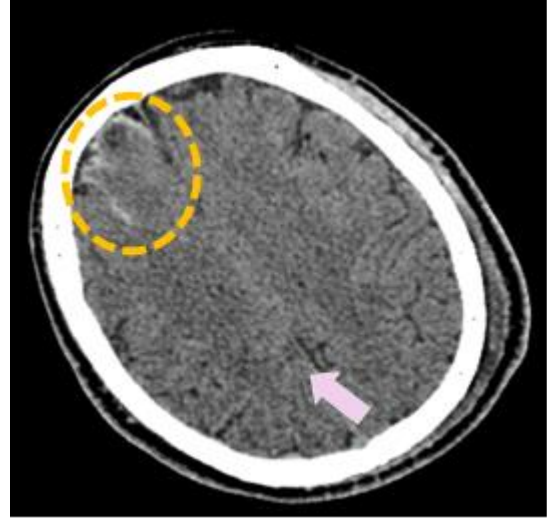


Рис. 4 б (Fig. 4 b)



Рис. 4 в (Fig. 4 c)

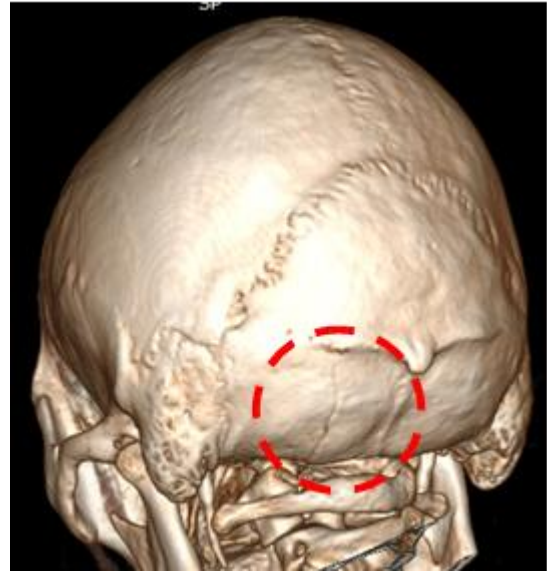


Рис. 4 г (Fig. 4 d)

**Рис. 4. МСКТ.**

Верхний ряд: а, б – аксиальный срез, мозговое окно.

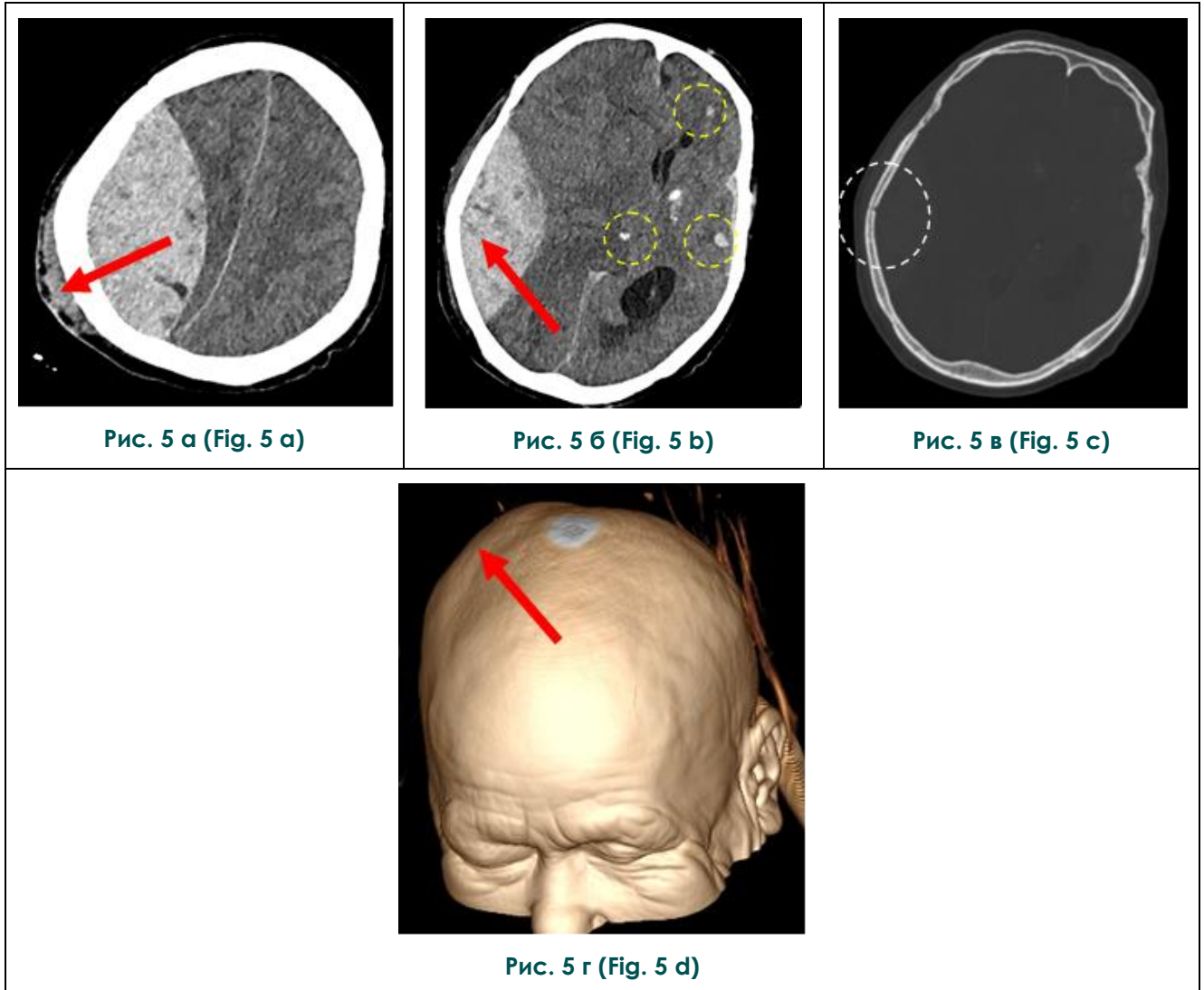
Нижний ряд: в – аксиальный срез, костное окно, г – трехмерная реконструкция костей черепа.

Инерционная травма с точкой приложения силы в левой затылочной области (фиолетовая стрелка). Распространение вектора силы показано красной стрелкой. Зоны противоударных изменений в виде контузии головного мозга и САК в правой лобной области (оранжевый пунктир). Перелом левой затылочной кости в области точки приложения (белый и красный пунктир).

**Fig. 4. MSCT.**

Upper row: a, b – axial section, brain window.

Bottom row: c – axial section, bone window, d – 3D reconstruction of the skull bones. Inertial injury with the point of force application in the left occipital region (purple arrow). The expansion of the force vector is shown by a red arrow. Zones of shock-proof changes in the form of brain contusion and SAC in the right frontal area (orange dotted line). Fracture of the left occipital bone in the area of the attachment point (white and red dotted lines).



**Рис. 5. МСКТ.**

Верхний ряд: а, б – аксиальный срез, мозговое окно; в – костное окно.

Нижний ряд: г – трехмерная реконструкция мягких тканей головы.

Инерционная травма с локализацией точки приложения силы в правой височно-теменной области с образованием субгалеальной гематомы (а, г, красная стрелка). В правой височно-теменной области определяется массивная эпидуральная гематома (б, красная стрелка). Контузионные очаги и малая пластинчатая субдуральная гематома в левой лобно-височной области, как результат противоударных изменений (желтый пунктир). Перелом правой височной кости (белый пунктир).

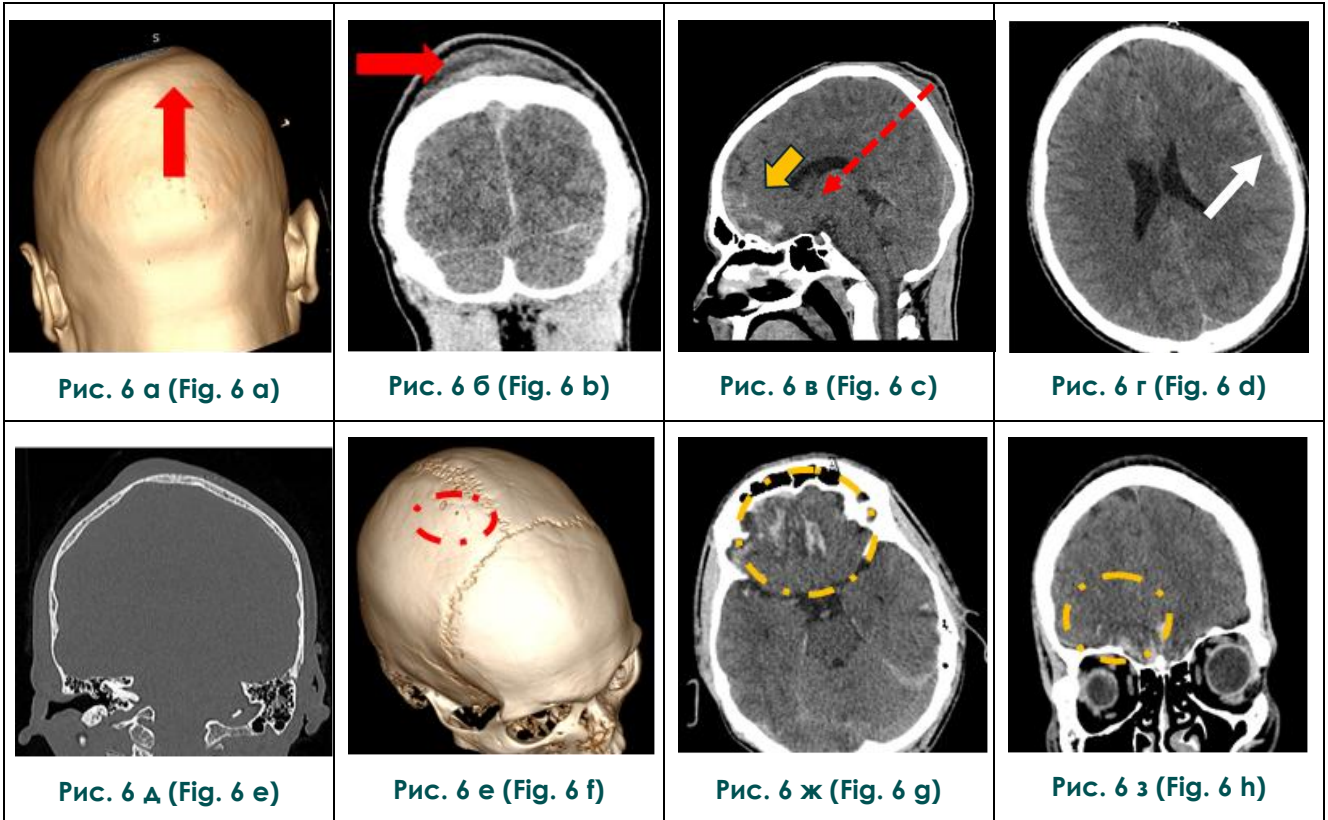
**Fig. 5. MSCT.**

Upper row: a, b – axial section, brain window, c – bone window.

Bottom row: d – 3D reconstruction of the soft tissues of the head.

Inertial injury with localization of the point of force application in the right temporoparietal region with the formation of a subgaleal hematoma (a, d, red arrow). A massive epidural hematoma is detected in the right temporoparietal region (b, red arrow). Contusion foci and a small lamellar subdural hematoma in the left frontal-temporal region as a result of shock-resistant changes (yellow dotted line). Fracture of the right temporal bone (white dotted line).





**Рис. 6. МСКТ.**

Верхний ряд: а – трехмерная реконструкция мягких тканей головы, б – коронарный срез, мозговое окно; в – сагиттальный срез, мозговое окно; г – аксиальный срез, мозговое окно. Нижний ряд: д – коронарный срез, костное окно; е – трехмерная реконструкция костей черепа; ж – аксиальный срез, мозговое окно; з – коронарный срез, мозговое окно.

Определяется перелом в области сагиттального шва с переходом линии перелома на правую теменную кость (д, е, красный пунктир). Непосредственно над местом линейного перелома визуализируется массивная субгалеальная гематома в области точки приложения силы (а, б, красная стрелка).

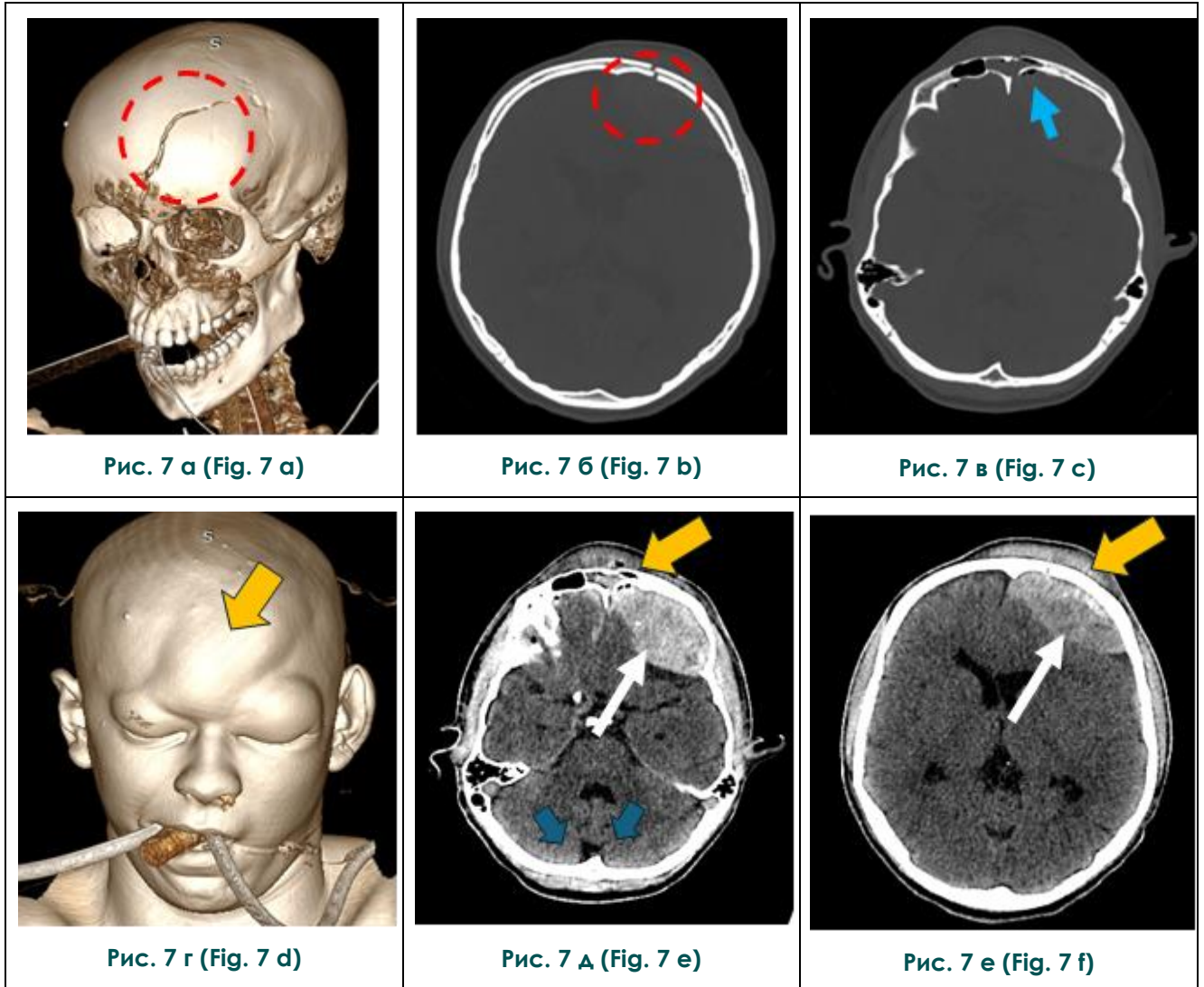
В базальных отделах лобных долей, парасагиттально, симметрично определяются контузионные очаги ушиба в виде гематом, окруженные гиподенсивной зоной перифокального отека (ж, з, желтый пунктир). Вовлечено кортикальное и белое субкортикальное вещество. В левой лобно-височной области пластинчатая субдуральная гематома в острой стадии (г, белая стрелка). Распространение вектора силы показано от точки приложения силы красной пунктирной стрелкой (в).

**Fig. 6. MSCT.**

Upper row: a – 3D reconstruction of the soft tissues of the head, b – coronary section, brain window, c – sagittal section, brain window, d – axial section, brain window. Bottom row: e – coronary section, bone window, f – 3D reconstruction of the skull bones, g – axial section, brain window, h – coronary section, brain window.

A fracture is determined in the area of the sagittal suture with the transition of the fracture line to the right parietal bone (e, f, red dotted line). A massive subgaleal hematoma is visualized directly above the site of the linear fracture in the area of the point of force application (a, b, red arrow).

In the basal parts of the frontal lobes, parasagittally symmetrically, contusion foci of bruising in the form of hematomas are determined, surrounded by a hypodense zone of perifocal edema (g, h, yellow dotted line). Cortical and white subcortical matter are involved. In the left frontotemporal region there is a lamellar subdural hematoma in the acute stage (d, white arrow). The expansion of the force vector is shown from the point of force application by a red dotted arrow (c).



**Рис. 7. МСКТ.**

Верхний ряд: а – трехмерная реконструкция костей черепа; б, в – аксиальный срез, мозговое окно. Нижний ряд: г – трехмерная реконструкция мягких тканей головы; д, е – аксиальный срез, мозговое окно. Инерционная травма головного мозга с точкой приложения силы в лобной области слева, с образованием субгалеальной гематомы (г, д, е, желтая стрелка) и эпидуральной гематомы левой лобной области (д, е, белая стрелка). Линейный перелом лобной кости в области приложения силы (а, б, красный пунктир). Пневмоцефалия (в, синяя стрелка). Затылочные области остались интактны (д, синие стрелки).

**Fig. 7. MSCT.**

Upper row: a – 3D reconstruction of the skull bones, b, c – axial section, brain window. Bottom row, d – 3D reconstruction of the soft tissues of the head, e, f – axial section, brain window. Inertial brain injury with a point of force application in the frontal region on the left, with the formation of a subgaleal hematoma (d, e, f, yellow arrow) and an epidural hematoma of the left frontal region (e, f, white arrow). Linear fracture of the frontal bone in the area of force application (a, b, red dotted line). Pneumocephaly (c, blue arrow). The occipital regions remained intact (e, blue arrows).

При локализации точки приложения силы в теменной области (n=2; 3%) противоударные изменения были обнаружены в правой лобной доле в 2 (3%) случаях, в левой лобной доле в 2 (3%) случаях, в правой височной доле в 2 (3%) случаях, в левой височной – в 2 (3%) случаях (рис. 6).

Таким образом, зоны противоударных повреждений в 54 (93%) локализовались на противоположной стороне от точки первичного импульса и соответствовали распространению вектору силы. И только лишь в 4-х случаях (7%), где точка приложения силы локализовалась в лобной области, зоны повреждений были так же обнаружены билатерально в области полюсов лобных долей, затылочные доли во всех 4-х случаях оставались интактны (рис. 7).

#### Обсуждение.

При проведении судебно-медицинской экспертизы живого лица с ЧМТ, органы следствия и комиссия экспертов должны ответить на основные вопросы:

1. Какой характер, количество, механизм образования/механизм причинения, локализация, степень тяжести телесных повреждений?

2. Каково время образования телесных повреждений?

3. Каково направление действия травмирующей силы, от которой произошли повреждения у пострадавшего?

4. Какого было взаиморасположение потерпевшего и нападавшего в момент причинения повреждений пострадавшему?

В большинстве случаев приходится опираться только на представленные медицинские документы из лечебных учреждений по месту прохождения лечения, которые становятся доступны для эксперта только после выписки пациента. К моменту начала экспертизы внешних следов телесных повреждений в большинстве случаев не остается, либо происходит их хронизация, ввиду чего судить о причинно-следственной связи повреждений и их давности не представляется возможным. Вместе с тем, изученный нами собственный материал показывает, что дан-

ные КТ в полной мере способны отразить биомеханизм инерционной травмы головного мозга, возникшей в результате одностороннего, кратковременного воздействия с высокой скоростью предмета, имеющего плоскую, широкую поверхность и значительное преобладание массы по отношению к голове. Неоднократно отмечена корреляция локализации и видов ударных-противоударных повреждений головного мозга, по данным прижизненного КТ и танатологического, последующего исследования [6 - 8].

Данные лучевых методов (КТ и МРТ) дают возможность не только точно определить анатомическое расположение внутренних и наружных травматических изменений, но и оценить степень повреждения костей, мозговых оболочек, вещества головного мозга, восстановить биомеханику травмы, что напрямую влияет на объективность экспертных выводов в оценке степени тяжести здоровью человека [9 - 11]. Степени тяжести причиненного вреда здоровью пострадавшего необходимо проводить на основании комплексных клинических и рентгенологических данных, только в этом случае можно рассчитывать на объективность выводов эксперта.

#### Заключение.

Механизм инерционной травмы, с отображением биомеханики и с детализацией точки приложения силы, ударных изменений оболочек и вещества головного мозга, а также не прямых, противоударных изменений детально отражают данные КТ. На сегодняшний день единственным прижизненным методом, способным объективизировать экспертные выводы в судебно-медицинской экспертизе живых лиц при ЧМТ, являются методы лучевой диагностики, в частности компьютерная томография.

#### Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

#### Список литературы:

1. Пиголкин Ю.И., Дубровин И.А., Леонов С.В., Горностаев Д.В. Черепно-мозговая травма. Механогенез, морфология и судебно-медицинская оценка. Москва, 2018. 248 с
2. Зорькин А.И. Оценка механизма черепно-мозговой травмы при воздействии силы в затылочную область: методические рекомендации 1636/01-04 от 16.12.1993 г. М., МЗ РСФСР, 1993.
3. Судебно-медицинская экспертиза черепно-мозговой

травмы: справочно-информационные материалы. Курск, ОБУЗ «Бюро СМЭ», 2014. 73 с.

4. Подоляко В.П. Медико-правовая значимость телесных повреждений (практическое пособие для судебных медиков и юристов). Брянск, 2000.

5. Кильдюшов Е.М., Егорова Е.В., Кузин А.Н., Жулидов А.А. Диагностические возможности компьютерной томографии при судебно-медицинской экспертизе черепно-

мозговой травмы. Судебно-медицинская экспертиза. 2018; 4 (61): 19-23.

6. Шевченко К.В., Золотовская Е.А. Компьютерно-томографическая характеристика различных видов повреждений головы и ее значение для более точной судебно-медицинской экспертизы внутричерепной травмы. Казанский медицинский журнал. 2010; 91 (2) :237-239.

7. Дадабаев В.К., Алексеев Р. Компьютерная томография при диагностике черепно-мозговой травмы в urgentной нейрохирургии. Врач. 2018; 29 (10): 53-57.

8. Морозов Ю.Е., Макаренко М.Ф., Кильдюшов Е.М., Веленко П.С. Компьютерная томография в судебно-медицинской диагностике черепно-мозговой травмы. Вестник рентгенологии и радиологии. 2020; 101 (1): 47-

51.

9. Медведева Н.А., Серова Н.С., Павлова О.Ю., Гридасова И.С. Лучевая диагностика переломов стенок орбит и её роль в судебно-медицинской экспертизе живых лиц. REJR. 2024; 14 (2): 6-18. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-6-18.

10. Медведева Н.А., Серова Н.С. Лучевая диагностика синдрома встряхнутого ребенка (Shaken baby syndrome). REJR 2024; 14 (2): 85-94. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-85-94.

11. Медведева Н.А., Серова Н.С. Лучевая диагностика непостоянных костей черепа и их роль в судебно-медицинской экспертизе живых лиц. REJR. 2024; 14 (1): 16-25. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-1-16-25.

### References:

1. Pigolkin Yu.I., Dubrovin I.A., Leonov S.V., Gornostaev D.V. Traumatic brain injury. Mechanogenesis, morphology and forensic medical assessment. Moscow, 2018. 248 p. (in Russian).

2. Zorkin A.I. Assessment of the mechanism of traumatic brain injury when exposed to force in the occipital region: methodological recommendations 1636/01-04 dated 12/16/1993. M., Ministry of Health of the RSFSR, 1993 (in Russian).

3. Forensic medical examination of traumatic brain injury: reference and information materials. Kursk, OBUZ "Bureau of CME", 2014. 73 p. (in Russian).

4. Podolyako V.P. The medical and legal significance of bodily injuries (a practical guide for forensic doctors and lawyers). Bryansk, 2000 (in Russian).

5. Kil'djushov E.M., Egorova E.V., Kuzin A.N., Zhulidov A.A. The diagnostic potential of computed tomography for the purpose of forensic medical examination of a craniocerebral injury. Forensic Medical Expertise. 2018; 4 (61): 19-23 <https://doi.org/10.17116/sudmed201861419> (in Russian).

6. Shevchenko K.V., Zolotovskaya E.A. Computed tomography characteristics of various types of head injuries and its value for higher accuracy forensic examination of intracranial

trauma. Kazanskii meditsinskii zhurnal. 2010; 91 (2): 237-239 (in Russian).

7. Dadabaev V.K., Alekseev R. Computed tomography in the diagnosis of brain injury in urgent neurosurgery. Vrach. 2018; 29 (10): 53-57 <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-10-13> (in Russian)

8. Morozov Y.E., Makarenko M.F., Kildyushov E.M., Velenko P.S. Computed tomography in the forensic medical diagnosis of brain injury. Journal of radiology. 2020; 101 (1): 47-51 <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-1-47-51> (in Russian)

9. Medvedeva N.A., Serova N.S., Pavlova O.Yu., Gridasova I.S. Radiology of the orbital wall fractures and its role in the forensic medical examination of living persons. REJR. 2024; 14(2):6-18. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-6-18 (in Russian).

10. Medvedeva N.A., Serova N.S. Radiological diagnostics of shaken baby syndrome. REJR 2024; 14 (2): 85-94. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-85-94 (in Russian).

11. Medvedeva N.A., Serova N.S. Radiological diagnostics of cranial accessory bones and their role in the forensic medical examination of living persons. REJR. 2024; 14 (1): 16-25. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-1-16-25 (in Russian).