

<https://doi.org/10.17816/fm380>



# ОБРАЗОВАНИЕ ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ ПО НЕПРЯМОМУ МЕХАНИЗМУ: СЛУЧАЙ ИЗ ЭКСПЕРТНОЙ ПРАКТИКИ

В.Е. Ульянкин<sup>1</sup>, А.Ю. Куприянов<sup>2</sup>, Е.А. Зюбина<sup>1</sup>, П.А. Мачинский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, Саранск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы, Саранск, Российская Федерация

**АННОТАЦИЯ. Актуальность.** Из 600 тыс. человек, получивших черепно-мозговую травму, умирает порядка 50 тыс., т. е. около 10%. В литературе описаны случаи повреждения мозга и его оболочек при закрытой черепно-мозговой травме по непрямому механизму, без непосредственного контакта тупых твёрдых предметов с головой, что характерно для импульсной травмы. **Описание экспертного случая.** В нашей практике встретился необычный случай не прямой закрытой черепно-мозговой травмы со смертельным исходом, полученной при дорожно-транспортном происшествии. При судебно-медицинской экспертизе трупа установлено, что черепно-мозговая травма образовалась без непосредственного контакта тупых твёрдых предметов с головой. Образование черепно-мозговой травмы по импульсному механизму редко встречается в судебно-медицинской практике, поэтому каждый случай такой травмы представляет определённый интерес как в практическом, так и научном плане. **Заключение.** Анализ приведённого случая наводит на мысль, что импульсный механизм травмы головы в сочетании с ударно-противоударным механизмом при дорожно-транспортных происшествиях встречается значительно чаще, чем принято считать в настоящее время. Источником кровотечения в данном случае явились венозные сосуды левого полушария мозга, впадающие в сагиттальный синус твёрдой мозговой оболочки.

**Ключевые слова:** экспертный случай не прямой черепно-мозговой травмы; импульсная травма; первичные и вторичные повреждения при черепно-мозговой травме.

**Для цитирования:** Ульянкин В. Е., Куприянов А. Ю., Зюбина Е. А., Мачинский П. А. Образование закрытой черепно-мозговой травмы по непрямому механизму: случай из экспертной практики. *Судебная медицина*. 2021;7(3):In Press. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm380>

Поступила 09.03.2021

Принята после доработки 07.09.2021

Опубликована 15.09.2021

## FORMATION OF A CLOSED CRANIOCEREBRAL INJURY ACCORDING TO AN INDIRECT MECHANISM: A CASE FROM EXPERT PRACTICE

Vladislav E. Ulyankin<sup>1</sup>, Alexey Yu. Kupriyanov<sup>2</sup>, Ekaterina A. Zyubina<sup>1</sup>, Petr A. Machinsky<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

<sup>2</sup> Republican Bureau of Forensic Medical Expertise, Saransk, Russian Federation

**ABSTRACT. Background:** Of the 600 thousand people who have received a head injury, about 50 thousand die, i. e. about 10%. There are examples in the literature that, in some cases, damage to the brain and its membranes in closed craniocerebral trauma can be formed by an indirect mechanism without direct contact of blunt solid objects with the head, which is characteristic of impulse trauma. **Case presentation:** In our practice, we encountered an unusual case of an indirect closed craniocerebral trauma with a fatal outcome resulting from a road traffic accident. During the forensic medical examination of the corpse, it be established that the traumatic brain injury that formed without direct contact of blunt solid objects with the head. The formation of a traumatic brain injury by the impulse mechanism is rare in forensic medical practice, therefore, each case of such an injury is of certain interest, both in practical and scientific terms. **Conclusion:** The impulse mechanism of head trauma, combined with the

*shock mechanism in road traffic accidents, is much more common than is currently believed. The source of bleeding in such cases is often the venous vessels of the cerebral hemispheres, which flow into the sagittal sinus of the dura mater.*

**Keywords:** expert case of indirect traumatic brain injury; impulse trauma; primary and secondary injuries in traumatic brain injury.

**For citation:** Ulyankin VE, Kupriyanov AYu, Zyubina EA, Machinsky PA. Formation of a closed craniocerebral injury according to an indirect mechanism: a case from expert practice. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2021;7(3):In Press. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm380>

Submitted 09.03.2021

Revised 07.09.2021

Published 15.09.2021

## ОБОСНОВАНИЕ

Из 600 тыс. человек, получивших черепно-мозговую травму (ЧМТ), умирает порядка 50 тыс., т. е. около 10%. В литературе имеются примеры того, что в некоторых случаях повреждения мозга и его оболочек при закрытой ЧМТ могут образоваться по непрямому механизму, без непосредственного контакта тупых твёрдых предметов с головой, что характерно для импульсной травмы [1–5]. В нашей практике тоже встретился необычный случай не прямой закрытой ЧМТ со смертельным исходом, полученной при дорожно-транспортном происшествии (ДТП).

**Цель исследования** — описание морфологических характеристик закрытой ЧМТ при импульсном механизме её образования, обстоятельств получения данной травмы и последующей экспертной оценки.

## ПРИМЕР ИЗ ПРАКТИКИ

### Обстоятельства травмы

27.12.2018 водитель М., управляя автобусом марки ПАЗ-4234, сбил на проезжей части дороги пешехода Ш., 60 лет, который с места происшествия был доставлен в травмпункт. На обзорной рентгенограмме грудной клетки был обнаружен разрыв правого акромиально-ключичного сочленения; повреждений внутренних органов и костных образований грудной клетки не выявлено. Больной от дальнейшего обследования и стационарного лечения отказался. В крови, взятой на химико-токсикологическое исследование, обнаружен этиловый спирт в концентрации 5,1 промилле. В течение последующих 2,5 дней Ш. лечился дома, где после «светлого промежутка» произошло постепенное ухудшение самочувствия. Со слов родственников, Ш. систематически злоупотреблял алкоголем. Врачом скорой медицинской помощи пациент срочно был доставлен в ГБУЗ РМ «Мордовская республиканская центральная клиническая больница», где после предварительного обследования ему была произведена операция по удалению острой субдуральной гематомы. В ближайшем послеоперационном периоде и в последующие дни, несмотря на проводимое лечение, состояние пациента оставалось тяжёлым, без положительной динамики. Смерть наступила через 7 дней после операции.

## Данные медицинских документов

Диагноз заключительный клинический: Закрытая ЧМТ. Ушиб головного мозга средней степени тяжести. Острая субдуральная гематома левой лобно-теменно-височной локализации объёмом 90 мл. Операция от 30.12.2018: Костно-пластическая трепанация черепа в левой лобно-височно-теменной области. Удаление острой субдуральной гематомы. Осложнение: Дислокационный синдром. Отёк головного мозга. Мозговая декомпенсация. Двусторонняя гипостатическая пневмония. Синдром полиорганной острой недостаточности (мозговой, дыхательной, сердечно-сосудистой).

## Результаты судебно-медицинского исследования трупа

Труп гражданина Ш. был вскрыт 08.01.2019 в морге ГКУЗ РМ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы». Каких-либо повреждений мягких тканей головы и костей черепа, кроме следов оказания медицинской помощи, не обнаружено. В области фрезевых отверстий и костного фрагмента в зоне трепанации черепа над твёрдой мозговой оболочкой имеются сгустки крови, плотные на ощупь, тёмно-красного цвета с буроватым оттенком, тусклого вида (общим объёмом около 20 мл), которые спаяны с наружным листком твёрдой мозговой оболочки нитями фибрина и с трудом отделяются от неё. Сгустки крови аналогичной характеристики имеются под твёрдой мозговой оболочкой вдоль сагиттального синуса (объёмом 25 мл), в проекции левой теменной доли, а также во всех черепных ямках слева (объёмом около 30 мл) (рис. 1).

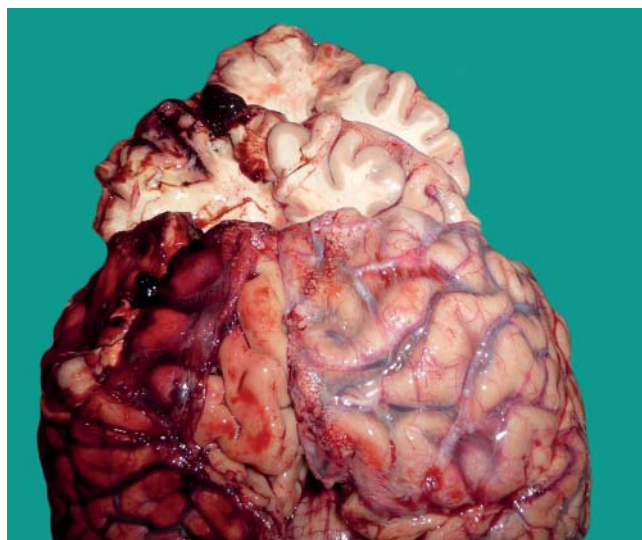
Извилины головного мозга уплощены, борозды между ними резко сужены. Под мягкой мозговой оболочкой практически на всём протяжении выпуклой поверхности левого полушария обнаружено очагово-диффузное субарахноидальное кровоизлияние. Здесь же на разрезах в коре и подлежащем белом веществе левого полушария большого мозга местами прослеживаются множественные мелкоточечные и полосовидные кровоизлияния с геморрагическим пропитыванием окружающих тканей (рис. 2).

На обеих миндалинах мозжечка дугообразные следы от давления большого затылочного отверстия.



**Рис. 1.** Левосторонняя субдуральная гематома вдоль сагиттального синуса (зона противоудара) в виде сгустка крови.

**Fig. 1.** Left-sided subdural hematoma in the form of a blood clot, located along the sagittal sinus (counter-impact zone).



**Рис. 2.** Субарахноидальное кровоизлияние слева; в коре и подлежащем белом веществе головного мозга на разрезах прослеживаются мелкоочаговые и полосовидные кровоизлияния (зона противоудара).

**Fig. 2.** Subarachnoid hemorrhage on the left, on the sections in the cortex and the underlying white matter of the brain, small punctate and stripe hemorrhages are traced (the counter-impact zone).

Срединные структуры мозга смещены в направлении слева направо. При гистологическом исследовании обнаружены кровоизлияния в мягкую и твёрдую мозговые оболочки, а также отёк, полнокровие, мелкоочаговые кровоизлияния и геморрагические некрозы в коре и подкорковом белом веществе левого полушария головного мозга. Кроме того, на теле трупа гражданина Ш. были обнаружены разрыв правого акромиально-ключичного сочленения, кровоподтёки жёлто-зелёного цвета в области переднебоковой поверхности грудной

клетки и живота справа. На конечностях имелись аналогичные кровоподтёки, а также ссадины, покрытые тёмно-коричневыми корочками, возвышающимися над окружающей кожей с тенденцией к отслойке и отпадению.

Судебно-медицинский эксперт пришёл к выводу, что смерть гражданина Ш. наступила от закрытой ЧМТ в виде ушиба головного мозга, субарахноидальной и субдуральной гематом со сдавлением левого полушария головного мозга, которые осложнились отёком и дислокацией головного мозга, а также полиорганной недостаточностью (мозговой, дыхательной и сердечно-сосудистой). Все повреждения, обнаруженные на теле гражданина Ш., образовались от действия тупых твёрдых предметов и могли возникнуть при ДТП 27.12.2018. В совокупности они причинили тяжкий вред здоровью и были расценены как опасные для жизни.

По результатам назначенных экспертиз (ситуационная, медико-криминалистическая и автотехническая) для уточнения механизма образования некоторых повреждений у гражданина Ш. установлено следующее. В момент совершения ДТП скорость движения автобуса марки ПА3-4234 составляла около 15,9 км/ч (судя по длине следа торможения колеса автобуса на покрытии дороги). При этом гражданин Ш. находился в вертикальном или близком к нему положении, обращённым правой боковой стороной к передней части наезжающего автобуса. От удара наружных частей автобуса у потерпевшего произошёл разрыв правого акромиально-ключичного сочленения, а также образовались кровоподтёки на правой половине тела. Одновременно с этим на передней части капота автобуса возникли следы деформации, которые чётко соответствовали высоте расположения повреждений на правой половине тела потерпевшего (рис. 3).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Основные первичные компоненты непрямо́й закрытой ЧМТ возникли у гражданина Ш. в момент ДТП преимущественно на стороне противоудара. По нашему мнению, в их образовании ведущую роль сыграл импульсный механизм травмы с инерционным смещением головного мозга в полости черепа, что подтверждается отсутствием каких-либо повреждений на голове потерпевшего, а также характером морфологических изменений структур мозга и его оболочек. Необычное клиническое течение закрытой ЧМТ (длительный латентный период) связано с особенностями развития вторичных изменений в повреждённых структурах мозга и его оболочек, которые окончательно сформировались через некоторое время после ДТП. Определённую роль в этом процессе могло сыграть тяжёлой степени алкогольное опьянение пешехода в момент ДТП и длительное злоупотребление при жизни спиртными напитками.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ приведённого случая не прямой закрытой ЧМТ наводит на мысль, что импульсный механизм травмы головы в сочетании с ударно-противоударным механизмом при ДТП встречается значительно чаще, чем принято считать в настоящее время. Особенностью данного наблюдения является то обстоятельство, что все основные клиничко-морфологические признаки не прямой закрытой ЧМТ появились не сразу после ДТП, а только спустя некоторое время (после «светлого промежутка»), по мере нарастания вторичных изменений в веществе мозга и его оболочках. Источником кровотечения явились венозные сосуды левого полушария мозга, впадающие в сагиттальный синус твёрдой мозговой оболочки, что привело к образованию субдуральной гематомы слева, постепенному сдавлению ей вещества головного мозга и вклиниению ствола мозга в большое затылочное отверстие.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

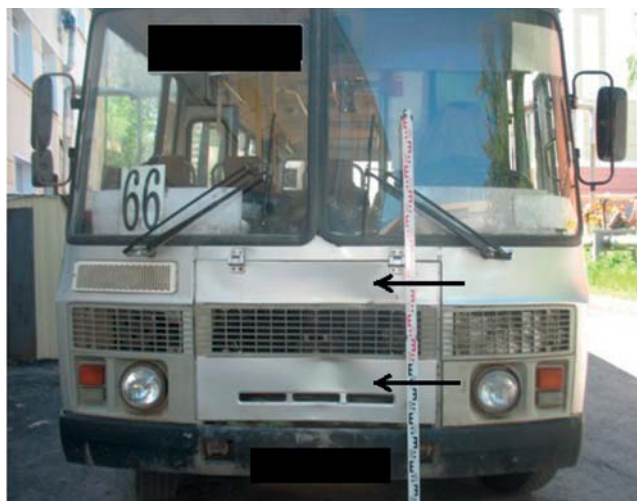
### Вклад авторов • Authors' contributions

**П. А. Мачинский** — концепция и дизайн исследования, научная редакция и одобрение окончательного варианта рукописи; **В. Е. Ульянкин** — анализ и интерпретация данных, написание рукописи; **А. Ю. Куприянов, Е. А. Зюбина** — набор материалов и сбор данных. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**P. A. Machinsky** — concept and design of the study, scientific editing, approval of the final-version of the manuscript; **V. E. Ulyankin** — analysis and interpretation of data, writing of the manuscript; **A. Yu. Kupriyanov, E. A. Zyubina** — set of material and data collection. All authors made a substantial contribution to the conception

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клиническое руководство по черепно-мозговой травме / под ред. А.Н. Коновалова, Л.Б. Лихтермана, А.А. Потапова. Том III: Последствия и осложнения черепно-мозговой травмы, стандарты и рекомендации, нейрореабилитация, экспертиза. Москва: Антидор, 2002. С. 572–593.
2. Лихтерман Л.Б., Потапов А.А., Клевню В.А., и др. Последствия черепно-мозговой травмы // Судебная медицина. 2016. Т. 2, № 4. С. 4–20. doi: 10.19048/2411-8729-2016-2-4-4-20
3. Гребеньков А.Б. Судебно-медицинская экспертиза черепно-мозговой травмы: справочно-информационные материалы. Курск: Бюро СМЭ, 2014. 73 с.
4. Недугов Г.В. Субдуральные гематомы. Самара: Офорт, 2011. 343 с.
5. Лихтерман Л.Б. Классификация черепно-мозговой травмы. Часть II. Современные принципы классификации ЧМТ // Судебная медицина. 2015. Т. 1, № 3. С. 37–48. doi: 10.19048/2411-8729-2015-1-3-37-48



**Рис. 3.** Следы деформации на капоте автобуса, образовавшиеся в результате наезда на гражданина Ш. (зоны деформации отмечены стрелками).

**Fig. 3.** Traces of deformation on the hood of the bus, formed as a result of collision with mr. Sh. (deformation zones are marked with arrows).

of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

### Источник финансирования • Funding source

Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

The study had no sponsorship.

### Конфликт интересов • Conflict of interest

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

The authors declare no apparent or potential conflicts of interest.

## REFERENCES

1. Clinical guide to traumatic brain injury. Ed. by A.N. Kononov, L.B. Lichterman, A.A. Potapov. Vol. III: Consequences and complications of traumatic brain injury, standards and recommendations, neurorehabilitation, examination. Moscow: Antidor; 2002. P. 572–593. (In Russ).
2. Lichterman LB, Potapov AA, Klevno VA, et al. Aftereffects of head injury. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2016;2(4): 4–20. (In Russ). doi: 10.19048/2411-8729-2016-2-4-4-20
3. Grebenkov AB. Forensic medical examination of traumatic brain injury: reference and information materials. Kursk: Bureau of SME; 2014. 73 p. (In Russ).
4. Nedugov GV. Subdural hematomas. Samara: Ofort; 2011. 343 p. (In Russ).
5. Lichterman LB. Classification of cranial trauma. Part II. Modern principles of classification of traumatic brain injury. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2015;1(3):37–48. (In Russ). doi: 10.19048/2411-8729-2015-1-3-37-48

## ОБ АВТОРАХ

\* **УЛЬЯНКИН Владислав Евгеньевич**, ассистент; адрес: Российская Федерация, 430001, Саранск, Республика Мордовия, ул. Васенко, д. 7А; e-mail: Yliankin@yandex.ru; eLibrary SPIN: 2191-6740; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2695-3267>

**КУПРИЯНОВ Алексей Юрьевич**, врач судебно-медицинский эксперт-криминалист; e-mail: kuper.lescha@yandex.ru

**ЗЮБИНА Екатерина Алексеевна**, студент; e-mail: francekatusha@yandex.ru

**МАЧИНСКИЙ Пётр Александрович**, к.м.н., доцент; e-mail: KSudMedinfo@yandex.ru; eLibrary SPIN: 4536-4263; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0574-5768>

## AUTHORS INFO

\* **Vladislav E. Ulyankin**, Assistant; address: 7A Vasenko str., 430001, Saransk, Russia; e-mail: Yliankin@yandex.ru; eLibrary SPIN: 2191-6740; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2695-3267>

**Alexey Yu. Kupriyanov**, MD; e-mail: kuper.lescha@yandex.ru

**Ekaterina A. Zyubina**, Student; e-mail: francekatusha@yandex.ru

**Petr A. Machinsky**, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor; e-mail: KSudMedinfo@yandex.ru; eLibrary SPIN: 4536-4263; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0574-5768>

\* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence