

<http://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-1-47-51>

## Компьютерная томография в судебно-медицинской диагностике черепно-мозговой травмы

Морозов Ю.Е.<sup>1,2\*</sup>, Макаренко М.Ф.<sup>2</sup>, Кильдюшов Е.М.<sup>2,3</sup>, Веленко П.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М.Сеченова» Минздрава России ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, 119991, Российская Федерация

<sup>2</sup> ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы» проезд Тарный, 3, Москва, 115516, Российская Федерация;

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России, ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация

### Резюме

В наблюдении раскрываются диагностические возможности компьютерной томографии для решения вопросов, возникающих при выполнении судебно-медицинских экспертиз. Рассмотрен случай применения компьютерной томографии для определения характера образования травмы головы у ребёнка в возрасте 1 месяц. Повреждения черепа, выявленные с помощью компьютерной томографии, имели характерные признаки, указывающие на компрессионный механизм причинения черепно-мозговой травмы. Междисциплинарный подход позволил исключить причинение имеющейся у ребёнка травмы головы в результате падения.

**Ключевые слова:** компьютерная томография; судебно-медицинская экспертиза; черепно-мозговая травма в перинатальном периоде.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** 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. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-1-47-51>

Статья поступила 03.11.2017

После доработки 20.06.2018

Принята к печати 17.12.2019

## Computed tomography in the forensic medical diagnosis of brain injury

Yuri E. Morozov<sup>1,2\*</sup>, Mihail F. Makarenko<sup>2</sup>, Evgeniy M. Kildyushov<sup>2,3</sup>, Pavel S. Velenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, ul. Trubetskaya, 8, stroenie 2, Moscow, 119991, Russian Federation;

<sup>2</sup> Bureau of Forensic Medical Expertise, Moscow Health Department, Tarniy proezd, 3, Moscow, 115516, Russian Federation;

<sup>3</sup> N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russia, ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, 117997, Russian Federation

### Abstract

The observation reveals the diagnostic capabilities of computed tomography to address issues arising in the implementation of forensic medical examinations. It considers a case of computed tomography used to determine the nature of brain injury in a 1-month-old baby. Cranial injuries detected by computed tomography had characteristic signs indicating the compression mechanism of causing brain injury. An interdisciplinary approach made it possible to exclude causes for a child's head injuries resulting from a fall.

**Index terms:** computed tomography, forensic medical examination, perinatal brain injury.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Funding.** The study had no sponsorship.

**For citation:** Morozov Yu.E., Makarenko M.F., Kildyushov E.M., Velenko P.S. Computed tomography in the forensic medical diagnosis of brain injury. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2020; 101 (1): 47–51 (in Russ.). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-1-47-51>

Received 03.11.2017

Revised 20.06.2018

Accepted 17.12.2019

Компьютерная томография (КТ) как высокоинформативный диагностический метод востребован клинической медициной. При производстве судебно-медицинских экспертиз данные КТ ис-

пользуют, в основном, для обоснования диагнозов, оценки полноты и своевременности оказанной медицинской помощи. Наиболее сложные судебно-медицинские вопросы решают в рамках ко-

миссионных экспертиз, при которых широко используют междисциплинарные подходы и принципы доказательной медицины. Метод КТ позволяет получить детальную характеристику переломов костей черепа, в частности вид, форму, направление трещин, особенности краёв излома и судить о механизме их образования с учётом знаний о морфологических закономерностях формирования переломов черепа из классической судебно-медицинской фрактологии [1-3].

Рассматриваемое сообщение имеет цель показать возможности КТ в установлении механизма черепно-мозговой травмы, причинённой в перинатальном периоде, раскрыть значимость КТ исследования по сравнению с другими диагностическими методами для решения конкретных судебно-медицинских задач, имеющих важное юридическое значение. В данном случае комиссия судебно-медицинская экспертиза проводилась в связи с возбужденным уголовным делом о причинении тяжкого вреда здоровью ребёнку в возрасте одного месяца. В качестве медицинского критерия причинения ребёнку П. тяжкого вреда здоровью выступает перелом костей черепа. При выяснении обстоятельств причинения травмы было установлено, что мать пострадавшего ребёнка П., гр-ка Д., 27 лет, уронила своего сына, когда доставала его из детской кроватки. Якобы ребёнок неожиданно выскользнул из её рук и упал с высоты около 1 метра, ударившись головой о пол. После падения ребёнок сознания не терял, заплакал и сразу после случившегося машиной скорой помощи был доставлен в детскую городскую больницу с диагнозом: закрытая черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга, вдавленный перелом правой теменной кости, линейный перелом левой теменной кости.

В день поступления выполнены рентгенография (Р) черепа, нейросонография (НСГ) и КТ головы. Результаты этих исследований выявили трещины и переломы теменных костей, кровоизлияния в мягкие ткани головы, расцененные как признаки черепно-мозговой травмы, полученной П. вследствие падения и ударе головой о пол. В частности, при НСГ было установлено, что «...имеются эхо-признаки гематом мягких тканей теменных областей толщиной до 6 мм, трещины и переломы теменных костей». При КТ (Siemens Somatom Emotion 16-срезовой) головного мозга и костей черепа установлен вдавленный перелом правой теменной кости, линейный перелом левой теменной кости, оболочечные гематомы правой и левой теменных долей. В описании КТ отмечено: «Срединные структуры не смещены... очагов и зон патологической плотности в веществе полушарий мозга и подкорковых структурах не выявлено. Определяется вдавленный перелом правой теменной кости со смещением отломков на глубину

3 мм. На уровне правой теменной доли имеется гиперденсивная зона неправильной линзовидной формы, с нечеткими контурами плотностью +58 НУ, размерами 1,7×3 мм. На уровне левой теменной кости имеется линейный перелом. На уровне левой теменной доли гиперденсивная зона неправильной линейной формы, с нечеткими контурами плотностью +53 НУ, размерами 2,4×2 мм. Мягкие ткани: под апоневрозом в правой и левой теменных областях определяются жидкостные гиперденсивные зоны (гематомы?)».

В тот же день ребёнок осмотрен совместно травматологом, неврологом, реаниматологом. С учётом результатов Р черепа, НСГ и КТ головы установлен диагноз: закрытая черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга, вдавленный перелом правой теменной кости, линейный перелом левой теменной кости.

В последующие дни пребывания в стационаре ребёнок неоднократно повторно осматривался неврологом, травматологом. Отмечена положительная динамика со стороны неврологических симптомов. Менингеальных симптомов нет. Диагноз прежний. На 2-5 дни стационарного лечения были выполнены повторные КТ и НСГ головного мозга и костей черепа. По данным НСГ, выполненной на 2-й день лечения было установлено: «...при сканировании левой половины головы отмечается зона перелома с диастазом 4 мм. Окружающие мягкие ткани утолщены до 6 мм. Слева подбололочное пространство в зоне перелома утолщено до 3 мм с неоднородным содержимым. Справа определяются две зоны перелома. Одна со смещением 2,5 мм, с диастазом 4 мм. Окружающие мягкие ткани утолщены до 7 мм, отечны. Справа подбололочное пространство в зоне перелома утолщено до 5-6 мм с неоднородным содержимым. Заключение: эхо-признаки перелома теменных костей с обеих сторон, справа со смещением, подбололочные гематомы с двух сторон». Результаты НСГ, выполненной на 5-й день лечения, показали: «...слева подбололочное пространство в зоне перелома расширено до 2 мм, справа окружающие мягкие ткани утолщены до 3 мм. Отмечается положительная динамика изменений в области повреждений теменных костей, справа подбололочное пространство уменьшилось». При КТ динамики по сравнению с данными предыдущего исследования не выявлено. Продолжительность стационарного лечения П. составила 11 дней.

После выписки из стационара лечение ребёнка было продолжено в поликлинике по месту жительства. Согласно предоставленной медицинской карте амбулаторного больного, П. неоднократно осматривался неврологом. Заключительный диагноз: «срастающиеся переломы теменных костей». Лечение ребёнка было закончено через 20 дней после получения травмы.

При анализе предоставленных медицинских документов экспертной комиссией установлено несоответствие характера имеющихся у П. повреждений черепа обстоятельствам причинения черепно-мозговой травмы. При однократном падении с небольшой высоты и ударе головой о пол обычно образуются односторонние локальные повреждения, в то время как у П. имелись двусторонние переломы теменных костей с расхождением швов по большой окружности свода черепа. Такие повреждения, с преобладанием механизма сдавления головы обычно возникают при родовой травме.

Для выяснения обстоятельств, при которых могла быть причинена черепно-мозговая травма ребенку П. в возрасте 1 месяц, были запрошены и изучены медицинские документы, характеризующие течение беременности и родов у Д. Из предоставленной обменной карты следовало, что при первом посещении врача у Д. был установлен срок беременности – 9-ть недель. Беременность первая, роды первые. В анамнезе у Д. имелись перенесенные краснуха, ветряная оспа, грипп, ангина, острые респираторные заболевания. При сроке беременности в 18 недель у Д. установлено «неустойчивое положение плода, низкая плацентация».

В связи с угрозой прерывания беременности в срок 26-27 недель Д. была госпитализирована в роддом. Из истории родов городской клинической больницы «Родильный дом» следует, что Д. находилась в данном лечебном учреждении по поводу «первых оперативных родов при беременности 32 недели и 2 дня, преждевременного излития околоплодных вод, отсутствия эффекта от родовозбуждения окситоцином, компенсированной плацентарной недостаточности».

В дневниковых записях истории родов Д. отмечено: шевеление плода ощущает хорошо. Состояние удовлетворительное. По органам и системам без особенностей. Артериальное давление 110/70 мм.рт.ст., частота сердечных сокращений 74 в минуту. Матка – овоидной формы, в нормотонусе. При пальпации возбудима, безболезненная во всех отделах. Головка плода прижата ко входу в малый таз. Сердцебиение плода ясное, ритмичное 140 в минуту. Выделения светлые. Видимых отеков нет. При осмотре родовой деятельности нет. Головка плода прижата ко входу в малый таз. Воды подтекают, светлые. Принято решение роды вести через естественные родовые пути. По причине отсутствия у Д. в течение 6 часов родовой деятельности выполнена родостимуляция окситоцином. Роженица переведена в родильный блок. Ожидаемого эффекта от действия окситоцина не достигнуто: схватки через 7-8 минут по 15-20 секунд слабые. Учитывая продолжительность безводного периода (более 9 часов), преждевременное излитие плодных вод (высокий боковой

разрыв плодного пузыря), наличие компенсированной плацентарной недостаточности и отсутствие эффекта от действия окситоцина в течение 3-х часов, в экстренном порядке выполнена операция кесарево сечение. Расположение плода в матке продольное головное. На второй минуте за головку извлечен живой ребенок мужского пола массой 2 780 г, длиной 49 см, оценка по шкале Апгар: 1 мин – 7; через 5 мин – 8. Видимых травм и пороков развития – не обнаружено.

В истории развития ребенка П. указан диагноз: «первые своевременные роды в головном предлежании при сроке 38 недель гестации. Преждевременное излитие околоплодных вод. Родовозбуждение окситоцином. Компенсированная плацентарная недостаточность. Отсутствие эффекта от родовозбуждения окситоцином. Rh-отр.кровь. Инструментальное разведение оболочек. Лапаротомия. Кесарево сечение поперечным разрезом в нижнем маточном сегменте. Безводный период 9 часов 38 минут...Состояние ребенка при рождении удовлетворительное, оценка по шкале Апгар 7/8...».

В рамках производства комиссионной судебно-медицинской экспертизы выполнено дополнительное КТ исследование головы П. аппаратом Toshiba Aquilion 64-срезовый (Рис. 1).

При дополнительном КТ исследовании обнаружены симметричные повреждения обеих теменных костей и срастающиеся линейные дефекты вдоль венечного, теменно-височного и ламбдовидного швов, свидетельствующие о сдавлении черепа по направлению изломов. В описании КТ указано: имеются повреждения обеих теменных костей в виде трехлучевых зон изломов, с расхождением линий от теменных бугров. В повреждении левой теменной кости верхний луч распространяется до сагиттального шва, задний луч достигает ламбдовидного шва, передний луч направляется вперед и вниз и достигает теменно-сфеноидального шва. В трехлучевом повреждении правой теменной кости верхний луч достигает сагиттального шва, однако располагается кпереди от аналогичной зоны излома левой теменной кости; соединения или продолжения изломов правой и левой теменных костей не имеется. Задний луч излома правой теменной кости выражен плохо, прямолинейный дефект теряется в пластине теменной кости, краев кости не достигает. Передний луч излома направляется вперед и достигает венечного шва. Сформированный задний фрагмент правой теменной кости погружен на 3 мм в полость черепа, на этом уровне прослеживается незначительное количество жидкости в субдуральном пространстве. Иных подбололочечных и/или внутримозговых гиперденсивных зон не определяется.

В литературных источниках по клинической и судебно-медицинской фрактологии подробно

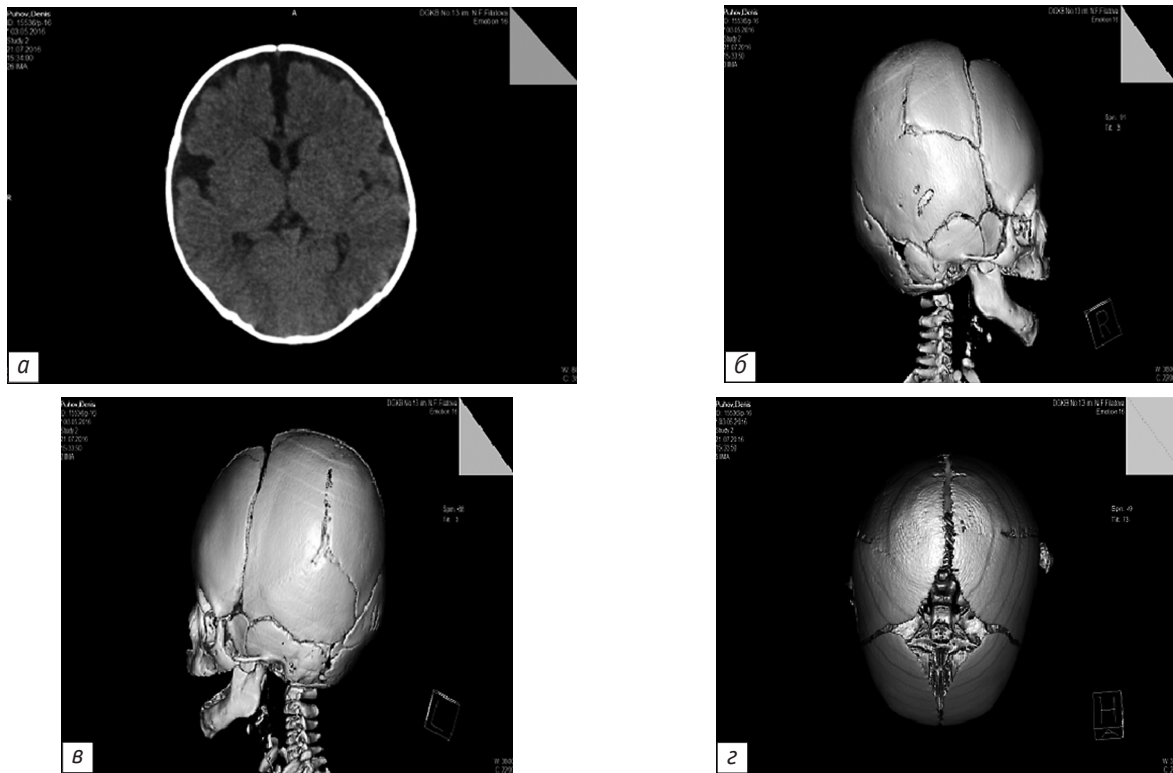


Рис. 1. КТ головного мозга и костей черепа ребенка П.

А. Нативная КТ головы ребенка П.; В.С.Д. КТ свода черепа в костном режиме, 3D реконструкция: симметричные повреждения обеих теменных костей и срастающиеся линейные дефекты вдоль венечного, теменно-височного и ламбдовидного швов, свидетельствующие о сдавлении черепа по направлению изломов; В. правая боковая проекция; С. левая боковая проекция; Д. аксиальная проекция

описаны морфологические характеристики переломов костей черепа, образующихся от ударного воздействия при падении, а также от сдавления головы, в том числе при родовой травме. Согласно этим источникам, вид переломов опосредован особенностями механизма травмы, то есть в каждом конкретном случае по морфологическим особенностям повреждений костей черепа, можно судить о возможных условиях, соответствующих определенным биомеханическим закономерностям образования черепно-мозговой травмы [4-7].

Выявленные при КТ морфологические особенности переломов правой и левой теменных костей, кольцевидного срастающегося излома вдоль венечного, теменно-височного и ламбдовидного швов у ребенка П. позволили исключить возможность их образования в результате ударного механизма травмы черепа при однократном падении с высоты около 1 метра и ударе головой и пол.

В тоже время, экспертной комиссией было установлено, что выявленные с помощью КТ переломы костей черепа, наиболее вероятно образовались в результате сдавления черепа по широкой окружности при родовой травме, как это изложено в литературных источниках [8-14].

Судебно-медицинская квалификация степени тяжести вреда, причиненного здоровью ребенка П. производилась по медицинскому критерию, основанному на наличие переломов костей черепа, без учета субдуральных гематом, сроки образования которых, судя по их рентгенологической плотности, могли быть иными.

Таким образом, использование КТ с высокой разрешающей способностью, позволило установить механизм образования переломов костей черепа, характерный для перинатального периода родовой травмы, решив таким образом сложную судебно-медицинскую задачу, имеющую важное юридическое значение.

## Литература [References]

1. Фетисов В. А., Куприна Т. А., Синицын В. Е., Дуброва С. Э., Филимонов Б. А. Зарубежный опыт использования современных методов лучевой диагностики в решении вопросов давности наступления смерти и причинения повреждений. Судебно-медицинская экспертиза. 2016; 59 (2): 47-54.  
[Fetisov V.A., Kuprina T.A., Sinitsyn V.E., Dubrova S.E., Filimonov B.A. The foreign experience with the application



- of the modern radiodiagnostic methods for the estimation of prescription of death coming and time of infliction of injury. *Sudebno-medicinskaja ekspertiza*. 2016; 59 (2): 47-54. (In Russ)]. DOI: 10.17116/sudmed201659247-54.
2. Коков Л.С., Кинле А.Ф., Дуброва С.Э., Филимонов Б.А. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в судебно-медицинской экспертизе внезапной сердечной смерти. *Журнал Диагностическая и интервенционная радиология*. 2015; 9(3): 64-75. [Kokov L.S., Kingle A.F., Dubrova S.E., Filimonov B.A. Possibilities of multi slice computed tomography in forensic sudden cardiac death. *Zhurnal Diagnosticheskaya i interventsionnaya radiologiya*. 2015; 9(3); 64-75. (In Russ).]
  3. Шевченко К.В., Золотовская Е.А., Кудреватых К.А. Судебно-медицинское значение КТ-исследования при черепно-мозговой травме. *Проблемы экспертизы в медицине*. 2007;26-2(7):29-30. [Shevchenko K.V., Zolotovskaya E.A., Kudrevatykh K.A. Forensic-medical meaning of CT-research at a cranio-cerebral trauma. *Problemy ekspertizy v meditsine*. 2007; 26-2(7):29-30. (In Russ)].
  4. Авдеев А.И., Компанец М.Ю. Экспертная оценка лицевой и черепно-мозговой травмы. *Судебная медицина*. 2016; 2 (3): 13-16. [Avdeev A.I., Kompanets M.Yu. Expert evaluation of facial and traumatic brain injury. *Sudebnaya meditsina*. 2016;2(3): 13-16. (In Russ.).] DOI: 10.19048/2411-8729-2016-2-3-13-16
  5. А.Н.Коновалова (ред.), Л.Б.Лихтермана, А.А.Потапова *Клиническое руководство по черепно-мозговой травме*. М.: ИД «Энциклопедия»; 2001. [A.N.Konovalova (Ed.), L.B.Likhtermana, A.A.Potapova *Klinicheskoe rukovodstvo po cherepno-mozgovoï travme*. Moscow: ID «Entsiklopediya»; 2001. (In Russ).]
  6. Baumer T.G., Passalacqua N.V., Powell B.J., Newberry W.N., Fenton T.W., Haut R.C. Age-dependent fracture characteristics of rigid and compliant surface impacts on the infant skull - a porcine model. *Journal of Forensic Sciences*. 2010;55(4):993-997. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2010. 01391.x
  7. Wei F., Bucak S.S., Vollner J.M., Fenton T.W., Jain A.K., Haut R.C. Classification of Porcine Cranial Fracture Patterns Using a Fracture Printing Interface. *Journal of Forensic Sciences*. 2017; 62 (1): 30-38. DOI: 10.1111/1556-4029.13231
  8. Шевцова Т.И. Внутрочерепная родовая травма новорожденных. *Здоровье ребенка*. 2015;60(1):163-167. [Shevtsova T.I. Intracranial birth injury of new borns. *Zdorov'e rebenka*. 2015;60(1):163-167. (In Russ.).]
  9. Париллов С.Л., Плахотников А.В., Соколова З.Ю. Судебно-медицинские аспекты диагностики родовой травмы нервной системы. *Медицинская экспертиза и право*. 2014;4:24-26. [Parilov S.L., Plakhotnikov A.V., Sokolova Z.Yu. Forensic medicine aspects of diagnostics of the birth trauma of nervous system. *Meditsinskaya ekspertiza i pravo*. 2014;4:24-26. (In Russ.).]
  10. Prasad G. L. Minor Head Injuries in Infants: Recommendations for Computed Tomography Imaging. *World Neurosurgery*. 2017;103:942-943. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.02.124
  11. Gelernter R., Weiser G., Kozer E. Computed tomography findings in young children with minor head injury presenting to the emergency department greater than 24 h post injury. *Injury* (2017). DOI :10.1016/j.injury.2017.09.012
  12. Чухловина М.Л. Особенности диагностики черепно-мозговой травмы в детском возрасте. *Педиатр*. 2013;4:56-60. [Chukhlovina M.L. Diagnostic features of traumatic brain injury in childhood. *Pediatr*. 2013;4:56-60. (In Russ.).] DOI: 10.17816/ped4456-60
  13. Panzer S., Covaliov L., Augat P., Peschel O. Traumatic brain injury: Comparison between autopsy and ante-mortem CT. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2017;52:62-69. DOI: 10.1016/j.jflm.2017.08.007
  14. Sarioglu F.C., Sahin H., Pekcevik Y., Sarioglu O., Oztekin O. Pediatric head trauma: an extensive review on imaging requisites and unique imaging findings. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* (2017). DOI: 10.1007/s00068-017-0838-y

## Сведения об авторах | Information about the authors

**Морозов Юрий Евсеевич\***, д. м. н., доцент, профессор кафедры судебной медицины, врач-судебно-медицинский эксперт, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М.Сеченова» Минздрава России, ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы»; orcid.org/0000-0002-0594-257X

E-mail: mrzv66@mail.ru

**Макаренко Михаил Федорович**, кандидат медицинских наук, врач-судебно-медицинский эксперт, ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы»

**Кильдюшов Евгений Михайлович**, д. м. н., профессор, начальник Бюро судмедэкспертизы, заведующий кафедрой судебной медицины, ГБУЗ города Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения города Москвы», ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России; orcid.org/0000-0001-7571-0312

**Веленко Павел Сергеевич**, аспирант кафедры судебной медицины, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М.Сеченова» Минздрава России; orcid.org/0000-0003-2800-1454

**Yuri E. Morozov\***, Dr.Med.Sc., Associate Professor of forensic medicine Chair, doctor-forensic medical expert, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Bureau of Forensic Medical Expertise, Moscow Health Department; orcid.org/0000-0002-0594-257X

Email: mrzv66@mail.ru

**Mihail F. Makarenko**, Cand. Med. Sc., doctor-forensic medical expert, Bureau of Forensic Medical Expertise, Moscow Health Department

**Evgeniy M. Kildyushov**, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Bureau of Forensic Medical Expertise, Moscow Health Department, Chief of forensic medicine, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russia; orcid.org/0000-0001-7571-0312

**Pavel S. Velenko**, postgraduate student of the Department of forensic medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; orcid.org/0000-0003-2800-1454