

<https://doi.org/10.19048/fm326>

# НОВЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ УТОПЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИРТУАЛЬНОЙ АУТОПСИИ

В.А. Клевно<sup>1</sup>, Ю.В. Чумакова<sup>1, 2\*</sup>, М.А. Кислов<sup>1</sup>, О.М. Попова<sup>2</sup>, С.Э. Дуброва<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> ГБУЗ МО «Бюро судебно-медицинской экспертизы», Москва, Российская Федерация

**АННОТАЦИЯ. Введение.** В статье приводится случай из практики Раменского судебно-медицинского отделения ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», когда при исследовании трупа девушки, скончавшейся от утопления, был применен метод досекционной компьютерной томографии (виртуальной аутопсии) с последующим рентгенологически-анатомическим сопоставлением полученных результатов. **Цель** — выявление возможностей компьютерной томографии в установлении диагностически значимых признаков утопления; досекционное установление/исключение телесных повреждений. **Материал и методы.** Компьютерное томографическое исследование было проведено в отделении лучевой диагностики районной больницы на МСКТ Optima фирмы General Electric (64-срезовый томограф с толщиной срезов 1,5 мм и 2 мм). **Результаты.** При изучении отечественной медицинской литературы не встретилось описания о наличии жидкости в верхнечелюстных и лобных пазухах трупов, извлеченных из воды. **Заключение.** Выявленное при КТ-исследовании наличие жидкости в верхнечелюстных и лобных пазухах позволило дополнить количество объектов на альгологическое исследование. Обнаружение планктона и кварцсодержащих частиц в жидкости из околоносовых пазух расширило доказательную базу смерти от утопления.

**Ключевые слова:** утопление, виртуальная аутопсия, КТ-исследование трупа.

**Для цитирования:** Клевно В.А., Чумакова Ю.В., Кислов М.А., Попова О.М., Дуброва С.Э. Новые диагностические признаки утопления по результатам виртуальной аутопсии. Судебная медицина. 2020;6(3):53–57. DOI: <https://doi.org/10.19048/fm326>.

Поступила 01.07.2020

Принята после доработки 17.08.2020

Опубликована 04.10.2020

## NEW DIAGNOSTIC SIGNS OF DROWNING BASED ON VIRTUAL AUTOPSY RESULTS

Vladimir A. Klevno<sup>1</sup>, Yulia V. Chumakova<sup>1, 2\*</sup>, Maxim A. Kislov<sup>1</sup>, Olga M. Popova<sup>2</sup>, Sofia E. Dubrova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Moscow Region Bureau of Forensic Medical Examination, Moscow, Russian Federation

**ABSTRACT. Background.** The article presents a case study of the local forensic Department GBUZ MO “Bureau of forensic medical examination” in which the investigation of the corpse of a girl who died from drowning utilized the method of pre-sectional computed tomography (virtual autopsy), with subsequent radiological-anatomical comparison of the results. **Aim.** Identification of possibilities of computed tomography for establishing diagnostically significant signs of drowning; pre-sectional identification/exclusion of injuries. **Material and methods.** Computed tomography was performed in the Radiology Department of the district hospital at MSCT Optima of General Electric (64-slice tomograph, with 1.5-mm- and 2-mm-thick sections). **Results.** When studying the Russian medical literature, there was no description of the presence of fluid in the maxillary and frontal sinuses of corpses extracted from water. **Conclusions.** The presence of fluid in the maxillary and frontal sinuses revealed during CT examination allowed us to supplement the number of objects for the algological study. The discovery of plankton and quartz-containing particles in the fluid from the paranasal sinuses expanded the evidence base for death by drowning.

**Keywords:** drowning, virtual autopsy, CT examination of a corpse.

**For citation:** Klevno V. A., Chumakova Yu. V., Kislov M. A., Popova O. M., Dubrova S. E. New Diagnostic Signs of Drowning Based on Virtual Autopsy Results. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2020;6(3):53–57. DOI: <https://doi.org/10.19048/fm326>.

Submitted 01.07.2020

Revised 17.08.2020

Published 04.10.2020

Происшествия, связанные с обнаружением трупа в воде, представляют особую сложность как для судебно-медицинской экспертизы, так и для органов следствия. Трудности с установлением картины происшествия и событий, предшествовавших «утоплению», а также идентификацией личности погибшего связаны, как правило, со скудностью или полным отсутствием вещественных доказательств на месте обнаружения трупа, динамичностью самого происшествия, быстрыми посмертными изменениями трупа (под действием водной среды), отсутствием свидетелей и т.д. При исследовании трупа, извлеченного из воды, перед судебно-медицинским экспертом стоит трудная задача — в первую очередь установить скончался ли человек:

- от естественной болезни перед попаданием в воду;
- от естественной болезни, уже находясь в воде;
- от травмы, прежде чем быть брошенным в воду;
- от травмы, находясь в воде;
- от последствия погружения в воду (смерть дайверов);
- от утопления.

Утопление, с судебно-медицинской точки зрения, это смерть в результате комплексного воздействия жидкости (воды) на организм человека при полном или практически полном погружении тела в нее [1]. В случаях, когда в жидкость погружается только лицо или голова пострадавшего, их рассматривают как разновидность обтурационной асфиксии от закрытия водой дыхательных путей и аспирации жидкости.

Традиционно причина смерти «утопление» устанавливается при выявлении характерных признаков при наружном и внутреннем исследовании трупа, к которым относятся:

- мелкопузырчатая стойкая пена у отверстий рта и носа (признак Крушевского);
- увеличение окружности грудной клетки;
- сглаживание над- и подключичных ямок;
- наличие в просвете трахеи и бронхов розовой стойкой мелкопузырчатой пены;
- «влажное вздутие легких» (гипергидрия) с отпечатками ребер;
- жидкость в желудке и верхнем отделе тонкого кишечника с примесью ила, песка, водорослей (признак Фегерлунда);

- в левой половине сердца кровь, разведенная водой, вишнево-красной окраски (И. Л. Каспер);
- пятна Рассказова–Лукомского–Пальтауфа;
- жидкость в пазухе основной кости (В. А. Свешников);
- отек ложа и стенки желчного пузыря и гепатодуоденальной складки (А. В. Русаков и П. И. Шкаравский);
- кровоизлияния в мышцах шеи, груди и спины в результате сильного напряжения мышц (Пальтауф, Рейтер, Вахгольп);
- висцеральная плевра несколько мутноватая;
- воздушная эмболия левого сердца (В. А. Свешников, Ю. С. Исаев);
- лимфогемия (В. А. Свешников, Ю. С. Исаев);
- разрывы слизистой оболочки желудка [2].

Причина смерти «утопление» подтверждается также обнаружением диатомового планктона и псевдопланктона в крови, внутренних органах (кроме легких) и в костном мозге, а также выявлением кварцсодержащих частиц при медико-криминалистическом исследовании.

Внимания заслуживает случай из практики Раменского судебно-медицинского отделения ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». В мае 2019 г. в реке Москве обнаружен труп неизвестной молодой девушки (рис. 1).

При осмотре тела, извлеченного из воды, судебно-медицинским экспертом отмечено наличие признаков пребывания трупа в воде: насквозь мокрая одежда, с наложением по всем поверхностям ила, песка, водорослей; мацерация кожных покровов кистей рук (набухание эпидермиса); наложения на открытых участках кожи ила, песка, водорослей (рис. 2).

Спустя несколько часов неизвестная девушка была опознана как гр. Ц., 23 лет, которая 5 дней назад села в машину-такси, после чего бесследно пропала.

В связи со странными обстоятельствами исчезновения девушки и подозрением на криминальный характер наступления смерти было принято решение о проведении досекционной компьютерной томографии трупа — виртопсии (virtopsy) — метода посмертного исследования тела, объединяющего проведение классического судебно-медицинского вскрытия с предварительным использованием КТ-исследования всего тела без применения контрастных веществ [3–6].



Рис. 1. Труп в реке Москве

Fig. 1. A corpse in the Moscow river



Рис. 2. Извлеченный из воды труп девушки

Fig. 2. The body of a girl pulled out of the water

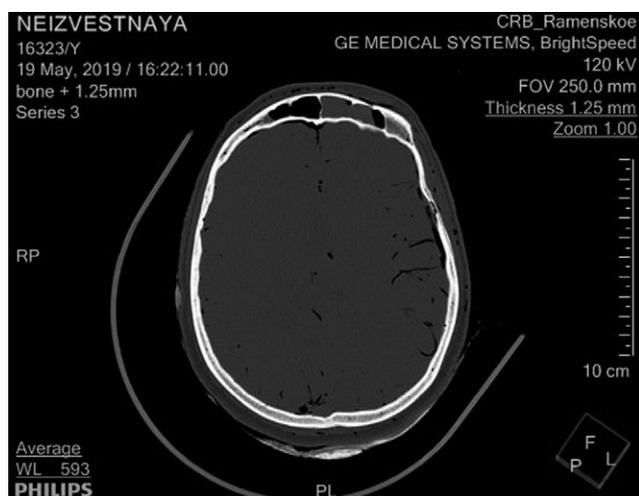


Рис. 3. Жидкость в лобной пазухе

Fig. 3. Fluid in the frontal sinus

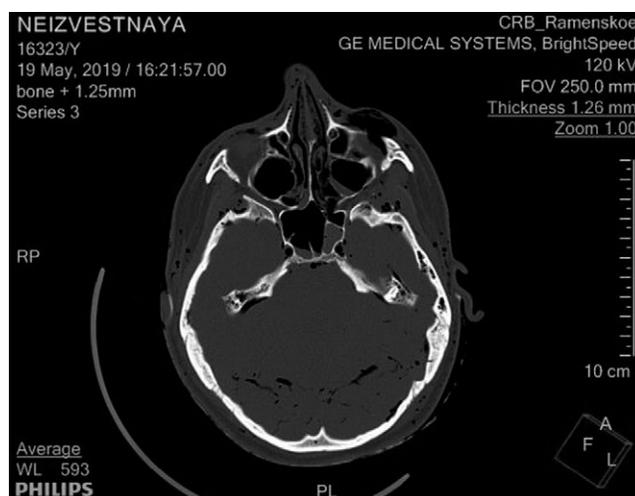


Рис. 4. Жидкость в пазухах

Fig. 4. Fluid in the sinuses

**Цель исследования** — выявление возможностей компьютерной томографии в установлении диагностически значимых признаков утопления; досекционное установление/исключение повреждений внутренних органов и костей скелета, в том числе шейного отдела позвоночного столба.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Компьютерное томографическое исследование было проведено в день обнаружения трупа. Труп был доставлен в герметичном плотном полиэтиленовом мешке в положении на спине с вытянутыми вдоль туловища руками и выпрямленными ногами. Нативное (без применения контрастных веществ) КТ-исследование всего тела от свода черепа до пальцев стоп проводилось на мультиспиральном компьютерном томографе Optima фирмы General Electric (64-срезовый томограф с толщиной срезов 1,5 и 2 мм).

### РЕЗУЛЬТАТЫ

При компьютерной томографии трупа врачом-рентгенологом установлено: в обеих верхнечелюстных, основной и лобной пазухах, в отдельных клетках решетчатого лабиринта с обеих сторон определяется содержимое с горизонтальным уровнем жидкости, с наибольшим объемом жидкости в левой половине лобной пазухи (рис. 3, 4).

Легочная ткань с обеих сторон неравномерной воздушности с формированием картины «мозаичной перфузии» (рис. 5).

В трахее, главных бронхах, субсегментарных нижнедолевых бронхах с обеих сторон — жидкостное содержимое с тотальным заполнением трахеи и главных бронхов.

Данных за травматическое повреждений костей скелета не получено.

При наружном судебно-медицинском исследовании трупа установлено: кожные покровы резко бледные с серозеленоватым оттенком; кожа кистей рук и стоп с явле-

ниями мацерации; около отверстий носа и рта следы стойкой мелкопузырчатой сероватой пены и потеки буровато-коричневой жидкости; трупные пятна красноватого цвета.

При внутреннем исследовании трупа установлено: в просвете трахеи, главных и долевых бронхов стойкая мелкопузырчатая серовато-розовая пена (рис. 6).

Также выявлено резкое вздутие легких (увеличены в объеме, частично прикрывают область сердца, имеют вид тугих растянутых баллонов); под плеврой легких на передней и междолевых поверхностях единичные крупные пятна светло-красного цвета с нечеткими расплывчатыми границами, выбухающей поверхностью (пятна Пальтауфа-Рассказова-Лукомского); в полостях сердца жидкая кровь, в левых светлее, чем в правых (признак Каспера); кровь из левых отделов сердца разведена водой (проба на разведение положительная: капля крови из левой половины сердца как бы более разведенная, растекается быстрее и шире).



Рис. 5. Вздутие легких

Fig. 5. Bloating of the lungs



**Рис. 6.** Стойкая мелкопузырчатая серовато-розовая пена

**Fig. 6.** Persistent fine-bubbled grayish-pink foam

При вскрытии пазухи клиновидной кости [7] в ее полости обнаружено 2 мл мутноватой розоватой жидкости. Используя полученные при КТ-исследовании данные, после отсепаровки мягких тканей лица пунктированы лобная и верхнечелюстная пазухи слева, в их полостях обнаружено по 3,0 мл мутноватой жидкости. Содержимое придаточных пазух носа, помимо стандартного набора биологических объектов и образцов воды с места происшествия, также было направлено на альгологическое исследование.

При медико-криминалистическом исследовании в жидкости из пазухи клиновидной кости обнаружено 5 диатомей 5 видов 2 классов; в содержимом из верхнечелюстной пазухи слева обнаружено 2 диатомеи одного вида класса Центрические. Диатомеи, обнаруженные в жидкости из пазухи клиновидной кости и в содержимом из верхнечелюстной пазухи слева, схожи между собой и с диатомеями, обнаруженными в воде. В содержимом из лобной пазухи слева, в двух препаратах легких, в крови из левого желудочка сердца и в почке диатомеи не обнаружены. Кварцсодержащие микрочастицы обнаружены во всем присланном материале.

### ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении отечественной медицинской литературы, посвященной диагностике утопления, мы ни разу не встретили даже упоминаний о наличии жидкости (среды утопления) в верхнечелюстных и лобных пазухах трупов, извлеченных из воды. Общеизвестный признак Свешникова В. А. описывает наличие жидкости только в пазухах клиновидной кости, куда вода попадает через ее входы из носовой полости во время глубоких дыхательных движений под водой. Признак встречается в 65–80% случаев прижизненного утопления [8].

При обзоре зарубежной литературы нами было найдено описание исследований 10 случаев истинного утопления в Институте судебной медицины Бернского университета (Швейцария) в рамках проекта Virtopsy. Согласно протоколу, умершим проводили посмертную компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию, за которыми следовало классическое судебно-медицинское вскрытие тел. Проведенным исследова-

нием установлено наличие жидкости в пазухах верхней челюсти и клиновидной кости в 100% случаев; жидкость в лобных пазухах и ячейках решетчатой кости была выявлена в 80% случаев [9]. В публикациях современных японских исследователей отмечается, что накопление жидкости в пазухах верхней челюсти и клиновидной кости достоверно связано с утоплением, а отсутствие жидкости в околоносовых пазухах может быть использовано практически для исключения утопления [10].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предсекционное применение компьютерной томографии позволило эксперту еще до исследования трупа установить отсутствие повреждений внутренних органов и костей скелета, в том числе в технически труднодоступном шейном отделе позвоночного столба.

Выявленное при КТ-исследовании наличие жидкости в верхнечелюстных и лобных пазухах позволило расширить стандартный набор объектов на альгологическое исследование. Обнаружение планктона и кварцсодержащих частиц в жидкости из околоносовых пазух расширило доказательную базу смерти от утопления и позволило существенно дополнить признак, описанный В. А. Свешниковым о наличии жидкости (среды утопления) только в пазухе клиновидной кости.

Виртопсия трупов, извлеченных из воды, выявила большие диагностические возможности в визуализации достоверных признаков утопления.

Дальнейшие исследования в этой области и наработка собственного опыта позволит оптимизировать и сделать более целенаправленными и доказательными традиционные исследования трупов в случаях смерти от утоплений.

### ВКЛАД АВТОРОВ

Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

### AUTHOR CONTRIBUTION

Authors are solely responsible for submitting the final manuscript to print. All authors participated in the development of the concept of the article and the writing of the manuscript. The final version of the manuscript was approved by all authors. The authors are grateful to anonymous reviewers for helpful comments.

### ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследование не имело спонсорской поддержки.

### FUNDING SOURCE

The study had no sponsorship.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Конфликт интересов отсутствует.

### COMPETING INTERESTS

The authors declare no apparent or potential conflicts of interest.

## ЛИТЕРАТУРА • REFERENCES

1. Клевно В.А., Бойко Ю.Л., Филиппов М.П., Клевно Р.В. *Медико-криминалистический терминологический словарь (Основные понятия и определения, используемые в судебной медицине и криминалистике)*. Барнаул: Издательство Барнаульского юридического института, 2003. 315 с. [Klevno V.A., Boyko Y.L., Filippov M.P., Klevno R.V. *Mediko-kriminalisticheskiy terminologicheskiy slovar' (Osnovnyye ponyatiya i opredeleniya, ispol'zuyemye v sudebnoy meditsine i kriminalistike)*. Barnaul: Izdatel'stvo Barnaul'skogo yuridicheskogo instituta; 2003. 315 p. (In Russ.)]
2. Сундюков В.А. *Судебно-медицинская экспертиза утопления*. Астрахань: Саратовский мед. ин-т, 1986. 110 с. [Sundukov V.A. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza utopeniya*. Astrakhan': Saratovskiy med. in-t, 1986. 110 p. (In Russ.)]
3. Клевно В.А., Чумакова Ю.В., Курдюков Ф.Н., и др. Возможности посмертной компьютерной томографии (виртуальной аутопсии) в случае смерти от механической асфиксии. *Судебная медицина*. 2018;4(4):22–26. [Klevno V.A., Chumakova Yu.V., Kurdyukov F.N., et al. possibilities of postmortem computed tomography (virtual autopsy) in case of death from mechanical asphyxia. *Russian journal of forensic medicine*. 2018;4(4):22–26. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2018-4-4-22-26>
4. Клевно В.А., Чумакова Ю.В., Курдюков Ф.Н., и др. Виртопсия тела девушки-подростка, погибшей при падении с большой высоты. *Судебная медицина*. 2019;5(1):11–15. [Klevno V.A., Chumakova Yu.V., Kurdyukov F.N., et al. Virtopsia of the body of a teenage girl who died when falling from a great height. *Russian journal of forensic medicine*. 2019;5(1):11–15. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-11-15>
5. Клевно В.А., Чумакова Ю.В. Виртопсия — новый метод исследования в практике отечественной судебной медицины. *Судебная медицина*. 2019;5(2):27–31. [Klevno V.A., Chumakova Yu.V. Virtopsia — a new research method in the practice of domestic forensic medicine. *Russian journal of forensic medicine*. 2019;5(2):27–31. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-2-27-31>
6. Клевно В.А., Чумакова Ю.В., Коротенко О.А., и др. Виртопсия в случае скоропостижной смерти подростка. *Судебная медицина*. 2020;6(1):41–45. [Klevno V.A., Chumakova Yu.V., Korotenko O.A., et al. Virtopsia in the case of sudden death of a teenager. *Russian journal of forensic medicine*. 2020;6(1):41–45. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2020-6-1-41-45>
7. Клевно В.А., Кислов М.А., Эрлих Э. *Секционная техника и технологии исследования трупов: учебное пособие для врачей-судебно-медицинских экспертов, обучающихся по программам постдипломного образования*. М.: АСМЭ, 2019. 231 с. [Klevno V.A., Kislov M.A., Ehrlich E. *Sektsionnaya tekhnika i tekhnologii issledovaniya trupov: uchebnoye posobiye dlya vrachey-sudebno-meditsinskikh ekspertov, obuchayushchikhsya po programmam postdiplomnogo obrazovaniya*. Moscow: ASME; 2019. 231 p. (In Russ.)]
8. Свешников В.А. О новом признаке в диагностике утопления. *Судебно-медицинская экспертиза и криминалистика на службе следствия*. 1965;(4):348–350. [Sveshnikov V.A. O novom priznake v diagnostike utopeniya. *Forensic medical examination and criminalistics in the service of investigation*. 1965;(4):348–350. (In Russ.)]
9. Christie A., Aghayev E., Jackowski C., et al. Drowning — post-mortem imaging findings by computed tomography. *Eur Radiol*. 2008;18(2):283–290. <https://doi.org/10.1007/s00330-007-0745-4>
10. Kawasumi Y., Kawabata T., Sugai Y., et al. Assessment of the relationship between drowning and fluid accumulation in the paranasal sinuses on post-mortem computed tomography. *Eur J Radiol*. 2012;81(12):3953–3955. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2012.08.011>

## ОБ АВТОРАХ • AUTHORS

**КЛЕВНО Владимир Александрович** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой судебной медицины ФУВ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» • [vladimir.klevno@yandex.ru](mailto:vladimir.klevno@yandex.ru) • ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-4054>

\* **ЧУМАКОВА Юлия Вадимовна** — зав. Лобненским судебно-медицинским отделением ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; аспирант кафедры судебной медицины ФУВ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» • [chumakova@sudmedmo.ru](mailto:chumakova@sudmedmo.ru) • ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9738-8288>

**КИСЛОВ Максим Александрович** — д.м.н., доц., проф. кафедры судебной медицины ФУВ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» • [smedik@gmail.com](mailto:smedik@gmail.com) • ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9303-7640>

**ПОПОВА Ольга Михайловна** — заведующая Раменским судебно-медицинским отделением ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • [vodyasova@sudmedmo.ru](mailto:vodyasova@sudmedmo.ru)

**ДУБРОВА Софья Эриковна** — к.м.н., ассистент кафедры лучевой диагностики ФУВ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» • [dubrova.sofya@gmail.com](mailto:dubrova.sofya@gmail.com)

**Vladimir A. Klevno** — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Forensic Medicine, Moscow Regional Research Clinical Institute • [vladimir.klevno@yandex.ru](mailto:vladimir.klevno@yandex.ru) • ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-4054>

**Yulia V. Chumakova** — Head of the Lobninskiy Department of the Moscow Region Bureau of Forensic Medical Examination; Research Postgraduate, Department of Forensic Medicine, Moscow Regional Research Clinical Institute • [chumakova@sudmedmo.ru](mailto:chumakova@sudmedmo.ru) • ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9738-8288>

**Maxim A. Kislov** — Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Prof., Department of Forensic Medicine, Moscow Regional Research Clinical Institute • [smedik@gmail.com](mailto:smedik@gmail.com) • ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9303-7640>

**Olga M. Popova** — Head of the Ramenskiy Department of the Moscow Region Bureau of Forensic Medical Examination • [vodyasova@sudmedmo.ru](mailto:vodyasova@sudmedmo.ru)

**Sofia E. Dubrova** — Research Postgraduate, Department of Forensic Medicine, Moscow Regional Research Clinical Institute • [dubrova.sofya@gmail.com](mailto:dubrova.sofya@gmail.com)