

DOI: <https://doi.org/10.17816/EID623160>

# О роли и перспективах совершенствования диагностики инфекционных заболеваний в судебно-медицинской экспертной практике

Е.Ю. Бурдова<sup>1</sup>, П.В. Минаева<sup>2, 3</sup>, Г.М. Кожевникова<sup>1</sup><sup>1</sup> Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация;<sup>2</sup> Российский центр судебно-медицинской экспертизы, Москва, Российская Федерация;<sup>3</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

Постмортальная верификация инфекционного заболевания в судебно-медицинской практике имеет исключительное значение для решения сразу нескольких задач, стоящих как перед непосредственно врачом, проводящим экспертизу, так и перед системой здравоохранения в целом — от регионального до международного уровня. В обзоре представлен анализ научных статей, посвящённых возможностям посмертной диагностики инфекционных болезней. Показан зарубежный и отечественный опыт работы судебных медиков в условиях угрозы и распространения особо опасных и новых инфекций, а также приведён и проанализирован обзор подходов к организации безопасных условий труда в бюро судебно-медицинской экспертизы.

**Ключевые слова:** судебная медицина; инфекционные заболевания; инфекционная безопасность; судебно-медицинская экспертиза.

## Как цитировать

Бурдова Е.Ю., Минаева П.В., Кожевникова Г.М. О роли и перспективах совершенствования диагностики инфекционных заболеваний в судебно-медицинской экспертной практике // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2023. Т. 28, № 6. С. 363–372. DOI: <https://doi.org/10.17816/EID623160>

DOI: <https://doi.org/10.17816/EID623160>

# On the role and perspectives of diagnostic improvement of infectious diseases in forensic medical practice

Elena Yu. Burdova<sup>1</sup>, Polina V. Minaeva<sup>2, 3</sup>, Galina M. Kozhevnikova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> RUDN University, Moscow, Russian Federation;

<sup>2</sup> Russian Centre of Forensic Medical Expertise, Moscow, Russian Federation;

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

Postmortem verification of an infectious disease in forensic medical practice is crucial in solving several problems faced by both the doctor conducting the examination and healthcare system, from the regional to the international level. This review presents an analysis of scientific studies on the possibilities of postmortem diagnosis of infectious diseases. Foreign and domestic experience of forensic doctors in conditions of the threat and spread of highly contagious diseases and emerging infections is shown, as well as an overview of approaches to organizing safe working environment in the forensic medical examination bureau.

**Keywords:** forensic medicine; infectious diseases; infection control; forensic medical expertise.

## To cite this article

Burdova EYu, Minaeva PV, Kozhevnikova GM. On the role and perspectives of diagnostic improvement of infectious diseases in forensic medical practice. *Epidemiology and Infectious Diseases*. 2023;28(6):363–372. DOI: <https://doi.org/10.17816/EID623160>

Received: 09.11.2023

Accepted: 28.11.2023

Published online: 12.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Судебно-медицинская экспертиза (СМЭ) в мировой практике была всегда в авангарде во времена беспрецедентных социальных изменений, включая эпидемии и пандемии. Вскрытие — один из важнейших экспертных инструментов — обязательно к проведению при подозрении на инфекционное заболевание, поскольку позволяет выявить морфологические доказательства, объективизировать наличие причинно-следственной связи между смертью и инфекцией, установить медицинские и эпидемиологические аспекты заболеваний.

Вскрытие умершего позволяет обнаруживать и изучать как уже известные нозологии, так и новые инфекционные заболевания, обеспечивать достоверную регистрацию причин смерти и, закономерно, способствовать контролю за распространением инфекционных заболеваний, в том числе во время эпидемий [1].

В то время как клиническая сфера готова к инфекционным заболеваниям, благодаря административной поддержке и диагностическим возможностям, эксперт, проводящий вскрытия, зачастую работает в условиях неочевидности — отсутствия клинической информации об умершем (что не позволяет в полной мере применять средства или оборудование для защиты), а также подвергается риску получения травм на рабочем месте [2]. При этом риск контакта с возбудителем инфекционной патологии может быть реализован на всех этапах — начиная с осмотра трупа на месте происшествия и заканчивая передачей тела для захоронения [3, 4].

Проведённый анализ позволил разделить проблемы, освещённые в специальной литературе, на несколько групп:

1. Изучение случаев скоропостижной смерти от инфекционного заболевания.
2. Подходы к посмертной лабораторной диагностике инфекционных заболеваний.
3. Роль СМЭ в ликвидации вспышек, эпидемий и пандемий.
4. Проблемы инфекционной безопасности сотрудников бюро СМЭ.

В отечественной литературе можно выделить основные направления изучения инфекционной патологии при проведении СМЭ: анализ статистических данных, региональные особенности обеспечения безопасности труда медицинского персонала судебно-медицинских экспертных учреждений при работе с биологическим повреждающим фактором, рекомендации по работе с различными нозологическими формами, нормативное регулирование данного вопроса [4–13].

## СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА СЛУЧАЕВ СКОРОПОСТИЖНОЙ СМЕРТИ

Задача посмертной диагностики инфекционных заболеваний может стоять во всех случаях смерти вне

зависимости от её рода. Так, судебно-медицинские эксперты при исследовании умерших от насильственной смерти, безусловно, сталкиваются с необходимостью диагностики некоторых инфекционных болезней (преимущественно с парентеральным механизмом передачи), связанных с деструктивным образом жизни лиц, в отношении которых проводится экспертиза [8]. А в случаях скоропостижной смерти, часто встречающейся в экспертной практике, для точного установления причины и механизма наступления смерти требуется анализ всей совокупности данных, полученных как при изучении обстоятельств смерти и анамнеза заболевания (из медицинской документации), так в результате вскрытия и лабораторных исследований. Эксперт зачастую оказывается в условиях неочевидности, не имея возможности своевременно (или вообще) получить анамнестическую информацию, в отличие от врача-патологоанатома, который, исследуя умершего, имеет доступ к медицинской документации, включая историю развития заболевания и результаты прижизненных диагностических исследований (физикальных, лабораторных и инструментальных) [14, 15].

Инфекционные заболевания могут характеризоваться стремительным течением (до молниеносного) с быстрым ухудшением состояния и наступлением летального исхода. Такой сценарий возможен как при первично протекающей инфекционной патологии, так и при развившемся вторичном процессе. Одним из примеров подобного состояния является инфаркт миокарда, ассоциированный с острыми респираторными вирусными инфекциями [16, 17]. Нередко патогенез протекает так быстро, что пациент не успевает обратиться в медицинскую организацию и умирает до оказания ему медицинской помощи. Это исключает возможность изучения объективных медицинских данных и усложняют задачу, стоящую перед экспертом.

По данным зарубежного популяционного ретроспективного когортного исследования, за период с 2016 по 2017 год в г. Онтарио (Канада) из 7506 случаев внезапной смерти 6% (418) человек умерли от инфекционных заболеваний. Из них 68% (283) человек имели продромальные симптомы перед смертью и только 30% (124) человек обратились за медицинской помощью в предшествующие до смерти дни [16].

Другое ретроспективное исследование по данным свидетельства о смерти за период с 1985 по 1994 год в северных регионах Великобритании показало, что среди населения в возрасте от 1 до 21 года из 2523 смертей 11% (270) наступили в течение 24 часов от начала развития симптомов, из которых в 32% (87) случаев диагноз был установлен только по результатам вскрытия, в 37% (32) случаев посмертно была диагностирована респираторная инфекция, а в 20% (17) случаев — другие инфекционные заболевания (менингит, эпиглоттит и пр.) [18].

Еще одно крупное ретроспективное исследование по данным всех случаев, переданных в отделение судебно-медицинской экспертизы Медицинского университета

Южной Каролины (США) с 1989 по 2003 год, демонстрирует результаты изучения 13 227 случаев смертей в группе населения старше 18 лет. Из общего числа 52,4% (6932) лиц умерли естественной смертью. На долю инфекционной патологии пришлось 9,3% (644) случаев смерти. Лидирующими причинами смерти среди инфекционных заболеваний были пневмонии различной этиологии и ВИЧ-инфекция с синдромом приобретенного иммунодефицита. Инфекционные болезни в этом исследовании вошли в тройку самых частых причин смерти после сердечно-сосудистых заболеваний и злокачественных новообразований [14].

Результаты, полученные коллегами, подтверждают актуальность изучаемой проблемы, поскольку большое количество инфекционных заболеваний остаются не диагностированными при жизни, но могут выявляться посмертно при проведении вскрытия и диагностических исследований [19].

## ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СУДЕБНО- МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

В процессе диагностики инфекционных заболеваний следует обращать внимание на обстоятельства наступления смерти и различные характеристики умершего, например возраст. По данным исследования, в испанской провинции Бискайя за 1991–2010 годы распространённой причиной внезапной смерти (*sudden unexpected death*) среди новорождённых, детей и молодых взрослых до 34 лет, умерших от инфекционных заболеваний, стали респираторные инфекции [20]. Различна локализация очагов инфекции: как поражения центральной нервной системы [21], так и более часто встречающиеся — перитонит, миокардит, пиелонефрит, инфекция мягких тканей, желчных путей и др.; вплоть до невозможности высказаться об определённом локусе при диссеминированной инфекции [16]. Важное значение для понимания тана-тогенеза имеет возбудитель(-и) инфекционного заболевания. Помимо распространённых (и более привычных) вирусных и бактериальных инфекций к внезапной смерти могут приводить и другие патогены, такие как грибы. Описан случай смерти от инвазивного аспергиллёза лёгких, впервые выявленного при проведении судебно-медицинской экспертизы [22].

При подозрении на наличие особо опасной инфекции должна проводиться не только диагностика, но и целый ряд обязательных противоэпидемических мероприятий. Следует отметить, что риск распространения инфекционных заболеваний, в том числе особо опасных, возрастает в связи с развитием международного сообщения, а также туризма в эндемичных регионах [23].

К примеру, в 2016 году в морге Германии среди персонала возникла угроза распространения геморрагической

лихорадки Ласса, которая была диагностирована судебными медиками у пациента с клиническим диагнозом «септический шок неуточнённого генеза», приехавшего из Тоголезской Республики (Западная Африка) в Кёльн, только через 12 дней после смерти. В результате проведённых противоэпидемических мероприятий были выявлены 62 контактных лица, из них 33 человека имели непосредственный контакт с тканями, кровью и другими биологическими жидкостями умершего. Все контактные лица были обследованы, бессимптомная и лёгкая формы лихорадки Ласса были исключены с помощью специфических диагностических процедур. В итоге заразился только сотрудник ритуальной службы, контактировавший с трупом при подготовке к похоронам. Следует заметить, что весь медицинский персонал, контактировавший с умершим, использовал средства индивидуальной защиты (перчатки, халаты, маски и защитные очки). Однако специальные средства защиты для работы с особо опасными инфекциями не применялись. По результатам данного опыта сделано заключение, что необходимо учитывать эпидемиологический анамнез и принимать во внимание возможность контакта даже с редкими, но высококонтагиозными инфекциями при исследовании прибывших из эндемичных регионов. Диагностика в таких случаях требует высокой осведомлённости персонала, а также применения средств индивидуальной защиты в полном объёме [3].

Следовательно, одним из основных принципов работы эксперта при экспертизе трупа с подозрением на инфекционное заболевание должна быть экспертная настороженность. И в условиях неочевидности, и при наличии медицинской документации, данных анамнеза всегда необходимо обращать особое внимание на клинически выраженные признаки возможной инфекционной патологии (увеличение лимфатических узлов, сыпь и др.) [4].

Верификация инфекционных нозологий в рамках проведения СМЭ может объективизировать роль инфекционных причин в структуре смертности. Зарубежными исследователями подтверждается целесообразность расширения возможностей в СМЭ доступа врачей к историям болезни и результатам прижизненных лабораторных исследований [14]. Для этого необходимо укреплять сотрудничество между клиницистами, специалистами в области лабораторной диагностики и экспертами, так как результаты вскрытия в сочетании с историей болезни и диагностическими ресурсами могут содействовать всестороннему эпидемиологическому надзору и расследованию инфекционных заболеваний в системе общественного здравоохранения [24].

С учётом того, что судебно-медицинскому эксперту объекты экспертизы предоставляет орган или лицо, её назначившие, данное взаимодействие должно носить межведомственный характер.

Для повышения достоверности результатов СМЭ трупа с подозрением на инфекционное заболевание, помимо

познаний в патогенезе и морфологических изменениях для каждой нозологии, необходимо проведение дополнительных лабораторных исследований биологического материала (как рутинного гистологического, так и специфической лабораторной диагностики для идентификации возбудителя — бактериологической, вирусологической, иммунологической и др.).

К сожалению, литературные данные о методиках и локусах забора биологического материала для детекции инфекционных агентов скудны и представлены в основном исследованиями в рамках коронавирусной инфекции COVID-19 [2]. Однако и в отношении других, в том числе диссеминированных бактериальных инфекций, посмертные этиологические исследования всегда должны быть частью диагностической работы [25].

Изучение посмертных микробиологических культур при проведении СМЭ необходимо в качестве эпидемиологического инструмента во время вспышек инфекционных заболеваний. Помимо выяснения причины, механизма и обстоятельств смерти, применение посмертных микробиологических исследований может выполнять и эпидемиологические задачи (например, уведомление компетентных служб в целях эпидемиологического контроля при выявлении контагиозных заболеваний).

Микробиологическое исследование применяется к широкому спектру вопросов, решаемых при проведении экспертизы, например, смертельных пищевых отравлений, инфекций, ассоциированных с парентеральным употреблением наркотиков, летальных исходов из-за инфекционных осложнений, связанных с оказанием медицинской помощи, и др.

Отечественные исследователи считают, что процедуры забора биологического материала при каждом виде инфекции должны быть стандартизированы и регламентированы. Это позволит улучшить точность диагностики инфекционного заболевания, избежать проведения излишних исследований и сократит сроки проведения экспертизы. Подобные стандартные алгоритмы лабораторной диагностики инфекционной патологии широко применяются в практике врачей-инфекционистов, но не в СМЭ. Для улучшения диагностики целесообразно сотрудничество экспертов с эпидемиологами и инфекционистами [4].

О необходимости стандартизации диагностики свидетельствуют случаи несоответствия результатов посмертных посевов крови прижизненным. Это может быть следствием применения различных методов отбора проб, сбора неподходящих образцов, загрязнения образцов во время или после сбора и гибели патогенных микробов в неподходящих транспортных условиях [26].

Эффективная коммуникация между врачом, проводящим вскрытие, и специалистом, проводящим идентификацию возбудителя, обеспечит наибольшую уверенность в том, что образцы будут взяты без контаминации и будут верно интерпретированы в контексте всей доступной

информации, что в итоге определит реальную ценность полученных посмертных культур [27].

Таким образом, диагностика инфекционной патологии в судебно-медицинской практике имеет значение не только для достоверной регистрации причин смерти и включения этих случаев в статистический учёт, но и для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, ведь риску заражения высококонтагиозными заболеваниями подвергаются как сотрудники бюро СМЭ, так и другие контактные лица [23, 28–30].

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИЙ

В аспекте работы служб здравоохранения во время вспышек инфекционных заболеваний результаты СМЭ могут быть одним из основных источников объективной информации [24].

Имеется множество примеров, доказывающих, что судебные медики были одними из первых, кто сталкивался со вспышками инфекционных заболеваний, включая хантавирусный кардиопульмональный синдром, лихорадку Западного Нила, болезнь, вызванную вирусом Эбола. Для особо опасных инфекций в эндемичных странах есть регламенты по проведению посмертных исследований. И хотя Центр по контролю и профилактике заболеваний (США) рекомендует не проводить вскрытие пациента с подтверждённым диагнозом болезни, вызванной вирусом Эбола, вполне вероятно, что в случае неустановленного при жизни диагноза вскрытие всё равно будет проведено [23, 31]. Также существуют примеры верификации самого факта эпидемической вспышки по результатам СМЭ: лихорадка Денге в Пуэрто-Рико, вируса Нипах в Южной Азии, малярии в США [23, 32].

Однако на примере коронавирусной инфекции COVID-19 видна неоднородность подходов к работе с умершими от новых инфекционных заболеваний. Каждая страна решила реагировать на эту чрезвычайную ситуацию своими решениями: одни страны, такие как Италия, решили не проводить вскрытия [33, 34], даже несмотря на рекомендации по проведению аутопсии итальянской научной организации судебно-медицинских экспертов [35]; другие страны, такие как Германия, проводили обязательное вскрытие всех умерших с диагнозом инфекции COVID-19 [36].

Во многих странах большинство исследований в отношении умерших от COVID-19 проводилось без полного вскрытия — на биоптатах, что исключало возможность морфологического исследования органов [1, 37, 38]. Применявшаяся замена вскрытий на исследование мазков

или «быстрые тесты» при респираторных инфекциях, в частности при гриппе [39], также могут привести к неправильной установке причины смерти [1].

Одной из причин, побуждающей ограничить объём проводимых исследований, является невозможность обеспечения биобезопасности сотрудников. Кроме того, требуется соответствующая подготовка персонала, восполнение дефицита кадров [23]. Имеет место также и социальная напряжённость в этом вопросе. Например, при анкетировании, проведённом в медицинских учреждениях США в 2019 году, некоторые эксперты и коронеры ответили, что не будут выполнять вскрытия в случаях подозрения или подтверждённого инфекционного заболевания [40]. Результаты, полученные коллегами, вызывают удивление, поскольку бюро СМЭ как медицинские организации сами по себе являются зонами повышенного риска распространения инфекций. Патогены могут передаваться от трупов аэрогенным и контактным механизмами. Наиболее частыми инфекционными агентами, представляющими самый высокий риск заражения для персонала морга, являются вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), вирус гепатита В и С, что ассоциировано с высоким риском травмирования во время вскрытия [28, 40, 41].

Однако и другие инфекции, способные передаваться во время проведения вскрытия при неприменении средств индивидуальной защиты, в том числе бешенство, туляремия, дифтерия, стрептококковая инфекция, вирусные геморрагические лихорадки, микозы, могут оказаться летальными для персонала. Доказано, что прионные инфекции, в частности болезнь Крейтцфельда–Якоба, также могут передаваться при вскрытии [28, 42]. Многие патогены сохраняют свою инфекционность в трупном материале на протяжении разных сроков [43, 44]. Предполагается, что труп умершего с туберкулёзом может быть более заразным при вскрытии, чем тот же больной в течение жизни, поэтому экспертная настороженность в отношении инфекционных болезней необходима во всех случаях, а не только при наличии доказанной и заведомо известной контагиозной патологии [45].

В связи с этим в международной практике судебной медицины крайне актуальным является решение вопроса о длительности выживания возбудителя в трупном материале и возможности его обнаружения в разных биологических средах (кровь, моча, стекловидное тело, спинномозговая жидкость, а также различные образцы тканей). Определение этих показателей очень важно для оценки потенциального риска передачи инфекции от умерших [46].

На примере случая с лихорадкой Ласса было проведено исследование в отношении системы безопасности сотрудников и установлено, что более 40% респондентов не знали о способах передачи геморрагических лихорадок, а учреждение не было готово к обеспечению безопасных условий труда [23, 30].

Помимо сотрудников бюро СМЭ риску заражения инфекционными заболеваниями подвергаются и другие посетители учреждения, включая обучающихся и сотрудников правоохранительных органов, родственников умерших [28, 29].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексный и междисциплинарный подход, охватывающий все обозначенные проблемные аспекты изучения инфекционной патологии в бюро СМЭ, позволит решить задачи по выявлению возбудителя инфекции и предотвращению его распространения, сохранению здоровья медицинских работников в частности и населения в целом. Стандартизация методик по взятию материала от умершего с целью верификации возбудителей инфекционных заболеваний является перспективным решением вопроса обеспечения единого экспертного подхода к инфекционным заболеваниям.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении поисково-аналитической работы.

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

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: Е.Ю. Бурдова — разработка концепции и идеи научной работы, написание текста, анализ научной работы; П.В. Минаева — критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания, окончательное утверждение публикуемой версии рукописи; Г.М. Кожевникова — научное руководство, редактирование текста статьи, окончательное утверждение публикуемой версии рукописи.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This article was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception 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. E.Yu. Burdova — development of the concept and idea of scientific work, writing the text, analysis of scientific work; P.V. Minaeva — critical revision with the introduction of valuable intellectual content, final approval of the published version; G.M. Kozhevnikova — scientific supervision, editing the text, final approval of the published version of the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Khatam-Lashgari A., Henningsen M.J., Olsen K.B., et al. Autopsies in pandemics — a perspective on barriers and benefits. Is it time for a revival? // *APMIS*. 2021. Vol. 129, N 7. P. 324–339. doi: 10.1111/apm.13111
2. Kim M.Y., Cheong H., Kim H.S.; Working Group for Standard Autopsy Guideline for COVID-19 from The Korean Society for Legal Medicine. Proposal of the Autopsy Guideline for Infectious Diseases: Preparation for the Post-COVID-19 Era (abridged translation) // *J Korean Med Sci*. 2020. Vol. 35, N 33. P. e310. doi: 10.3346/jkms.2020.35.e310
3. Lehmann C., Kochanek M., Abdulla D., et al. Control measures following a case of imported Lassa fever from Togo, North Rhine Westphalia, Germany, 2016 // *Euro Surveill*. 2017. Vol. 22, N 39. P. 17-00088. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2017.22.39.17-00088
4. Тимерзянов М.И., Шарафутдинова А.Р. Особенности производства судебно-медицинских экспертиз (исследований) трупов лиц, умерших от инфекционных заболеваний // Актуальные вопросы судебной медицины и права. Казань : ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ», 2021. Т. 12. С. 31–39.
5. Степанова Т.Ф., Ребещенко А.П., Бакштановская И.В., Мазуркевич В.В. Оценка эффективности системы обеспечения эпидемиологической безопасности медицинской организации // *Инфекция и иммунитет*. 2019. Т. 9, № 3–4. С. 568–576. doi: 10.15789/2220-7619-2019-3-4-568-576
6. Мазуркевич В.В., Степанова Т.Ф., Ребещенко А.П., Бакштановская И.В. Анализ результативности многолетнего применения системы эпидемиологической безопасности сотрудников бюро судебно-медицинской экспертизы // *Судебная медицина*. 2019. Т. 5, № 15. С. 25–26.
7. Степанова Т.Ф., Катаева Л.В., Ребещенко А.П., Бакштановская И.В., Мазуркевич В.В. Анализ результативности многолетнего применения системы биологической безопасности сотрудников бюро судебно-медицинской экспертизы // *Вестник судебной медицины*. 2018. Т. 7, № 1. С. 4–9.
8. Ильина О.А., Шулаев А.В., Тимерзянов М.И. К вопросу оценки биологических факторов риска в практике врача-судебно-медицинского эксперта // *Медицинский альманах*. 2018. № 4 (55). С. 149–151. doi: 10.21145/2499-9954-2018-4-149-151
9. Тимерзянов М.И., Ильина О.А., Дубровина Е.А., и др. Гигиеническая оценка факторов риска и состояние здоровья судебно-медицинских экспертов // *Российский вестник гигиены*. 2021. № 3. С. 4–8. doi: 10.24075/rbh.2021.020
10. Ильина О.А., Милушкина О.Ю., Тимерзянов М.И., Шулаев А.В. Обеспечение безопасности судебно-медицинских экспертов при исследовании умерших в случае подозрения или обнаружения особо опасных инфекций // *Здоровье населения и среда обитания*. 2022. Т. 30, № 1. С. 55–60. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-1-55-60
11. Колкутин В.В., Джувалыков П.Г., Иванова Е.Б. Проблемы санитарно-гигиенического обеспечения деятельности государственных судебно-медицинских экспертных учреждений // *Дезинфекция. Антисептика*. 2012. Т. 3, № 4 (12). С. 44–49.
12. Тимерзянов М.И., Минаева П.В., Морозюк Н.В., и др. Совершенствование мероприятий по обеспечению безопасных условий труда сотрудников бюро судебно-медицинской экспертизы // *Судебно-медицинская экспертиза*. 2021. Т. 64, № 6. С. 8–12. doi: 10.17116/sudmed2021640618
13. Франк Г.А., Ковалев А.В., Грибунов Ю.П., и др. Исследование умерших с подозрением на коронавирусную инфекцию (COVID-19) : Временные методические рекомендации. Москва : [б. и.], 2020.
14. Christiansen L.R., Collins K.A. Natural death in the forensic setting: a study and approach to the autopsy // *Am J Forensic Med Pathol*. 2007. Vol. 28, N 1. P. 20–23. doi: 10.1097/01.paf.0000233553.19938.a0
15. Mazuchowski E.L. 2<sup>nd</sup>, Meier P.A. The modern autopsy: what to do if infection is suspected // *Arch Med Res*. 2005. Vol. 36, N 6. P. 713–723. doi: 10.1016/j.arcmed.2005.04.006
16. Sehgal P., Pollanen M., Daneman A. Retrospective forensic review of unexpected infectious deaths // *Open Forum Infect Dis*. 2019. Vol. 15, N 6 (4). P. ofz081. doi: 10.1093/ofid/ofz081
17. Kwong J.C., Schwartz K.L., Campitelli M.A., et al. Acute myocardial infarction after laboratory-confirmed influenza infection // *N Engl J Med*. 2018. Vol. 378. P. 345–353. doi: 10.1056/NEJMoa1702090
18. Wren C., O’Sullivan J.J., Wright C. Sudden death in children and adolescents // *Heart*. 2000. Vol. 83, N 4. P. 410–413. doi: 10.1136/heart.83.4.410
19. Bonds L., Gaido L., Woods J., Cohn D., Wilson M.L. Infectious diseases detected at autopsy among patients at an urban public hospital: 1996–2001 // *Am J Clin Pathol*. 2003. Vol. 119, N 6. P. 866–872. doi: 10.1309/MLUF-X0HR-5B96-GVAX
20. Moretin B., Suárez-Mier M.P., Aguilera B., et al. Clinicopathological features of sudden unexpected infectious death: population-based study in children and young adults // *Forensic Sci Int*. 2012. Vol. 220, N 1-3. P. 80–84. doi: 10.1016/j.forsciint.2012.01.030
21. Alotaibi A.S., Mahroos R.A., Al Yateem S.S., Menezes R.G. Central nervous system causes of sudden unexpected death: a comprehensive review // *Cureus*. 2022. Vol. 14, N 1. P. e20944. doi: 10.7759/cureus.20944
22. Попов В.Л., Лаврукова О.С., Кобзев А.М. Экспертное наблюдение случая смерти от недиагностированного при жизни инвазивного аспергиллёза лёгких // *Вестник судебной медицины*. 2023. Т. 12, № 1. С. 34–37.
23. Le A.B., Brooks E.G., McNulty L.A., et al. U.S. Medical Examiner/Coroner capability to handle highly infectious decedents // *Forensic Sci Med Pathol*. 2019. Vol. 15, N 1. P. 31–40. doi: 10.1007/s12024-018-0043-2
24. Liu L., Sinden L.L., Holman R.C., Blau D.M. Determinants for autopsy after unexplained deaths possibly resulting from infectious causes, United States // *Emerg Infect Dis*. 2012. Vol. 18, N 4. P. 549–555. doi: 10.3201/eid1804.111311
25. Palmiere C., Augsburg M. Markers for sepsis diagnosis in the forensic setting: state of the art // *Croat Med J*. 2014. Vol. 55, N 2. P. 103–114. doi: 10.3325/cmj.2014.55.103
26. Tsokos M., Püschel K. Postmortem bacteriology in forensic pathology: diagnostic value and interpretation // *Leg Med (Tokyo)*. 2001. Vol. 3, N 1. P. 15–22. doi: 10.1016/s1344-6223(01)00002-5
27. Riedel S. The value of postmortem microbiology cultures // *J Clin Microbiol*. 2014. Vol. 52, N 4. P. 1028–1033. doi: 10.1128/JCM.03102-13
28. Nolte K.B., Taylor D.G., Richmond J.Y. Biosafety considerations for autopsy // *Am J Forensic Med Pathol*. 2002. Vol. 23, N 2. P. 107–122. doi: 10.1097/00000433-200206000-00001
29. Dijkhuizen L.G.M., Gelderman H.T., Duijst W.L.J.M. Review: The safe handling of a corpse (suspected) with COVID-19 // *J Forensic Leg Med*. 2020. Vol. 73. P. 101999. doi: 10.1016/j.jflm.2020.101999

- 30.** Le A.B., Witter L., Herstein J.J., et al. A gap analysis of the United States death care sector to determine training and education needs pertaining to highly infectious disease mitigation and management // *J Occup Environ Hyg*. 2017. Vol. 14, N 9. P. 674–680. doi: 10.1080/15459624.2017.1319570
- 31.** Centers for Disease Control and Prevention. Guidance for safe handling of human remains of Ebola patients in U. S. hospitals and mortuaries. Available at: <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/clinicians/evd/handling-human-remains.html>
- 32.** Nolte K.B., Wolfe M.I. Medical examiner and coroner surveillance for emerging infections. In: Scheld W.M., Craig W.A., Hughes J.M., editors. *Emerging Infections 3*. Washington : Wiley, 2014. P. 201–217. doi: 10.1128/9781555818418
- 33.** Salerno M., Sessa F., Piscopo A., et al. No autopsies on COVID-19 deaths: a missed opportunity and the lockdown of science // *J Clin Med*. 2020. Vol. 9, N 5. P. 1472. doi: 10.3390/jcm9051472
- 34.** Pomara C., Volti G.L., Cappello F. COVID-19 Deaths: Are we sure it is pneumonia? Please, autopsy, autopsy, autopsy! // *J Clin Med*. 2020. Vol. 9, N 5. P. 1259. doi: 10.3390/jcm9051259
- 35.** Fineschi V., Aprile A., Aquila I., et al. Management of the corpse with suspect, probable or confirmed COVID-19 respiratory infection — Italian interim recommendations for personnel potentially exposed to material from corpses, including body fluids, in morgue structures, during autopsy practice // *Pathologica — Journal of the Italian Society of Anatomic Pathology and Diagnostic Cytopathology*. 2020. Vol. 112, N 2. P. 64–77. doi: 10.32074/1591-951X-13-20
- 36.** Wichmann D., Sperhake J.P., Lütgehetmann M., et al. Autopsy findings and venous thromboembolism in patients with COVID-19: A prospective cohort study // *Ann Intern Med*. 2020. Vol. 173, N 4. P. 268–277. doi: 10.7326/M20-2003
- 37.** Bal A., Suri V., Mishra B., et al. Pathology and virology findings in cases of fatal influenza A H1N1 virus infection in 2009–2010 // *Histopathology*. 2012. Vol. 60, N 2. P. 326–335. doi: 10.1111/j.1365-2559.2011.04081.x
- 38.** Xu Z., Shi L., Wang Y., et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome // *Lancet Respir Med*. 2020. Vol. 8, N 4. P. 420–422. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X
- 39.** Edler C., Klein A., Gehl A., et al. The new influenza A (H1N1/09): symptoms, diagnostics, and autopsy results // *Int J Legal Med*. 2011. Vol. 125, N 2. P. 157–161. doi: 10.1007/s00414-010-0504-y
- 40.** Bakri F.G., Al-Abdallat I.M., Ababneh N., et al. Prevalence of blood-borne viral infections among autopsy cases in Jordan // *Qatar Med J*. 2017. Vol. 2016, N 2. P. 14. doi: 10.5339/qmj.2016.14
- 41.** Roberts L.G., Dabbs G.R., Spencer J.R. An update on the hazards and risks of forensic anthropology. Part I: Human remains // *J Forensic Sci*. 2016. Vol. 61, N S1. P. 5–13. doi: 10.1111/1556-4029.12947
- 42.** Healing T.D., Hoffman P.N., Young S.E. The infection hazards of human cadavers // *Communicable Disease Report Review*. 1995. Vol. 5, N 5. P. 61–68.
- 43.** Kantor H.S., Poblete R., Pusateri S.L. Nosocomial transmission of tuberculosis from unsuspected disease // *Am J Med*. 1988. Vol. 84, N 5. P. 833–838. doi: 10.1016/0002-9343(88)90060-5
- 44.** De Craemer D. Postmortem viability of human immunodeficiency virus—implications for the teaching of anatomy // *N Engl J Med*. 1994. Vol. 331, N 19. P. 1315. doi: 10.1056/NEJM199411103311918
- 45.** Burton J.L. Health and safety at necropsy // *J Clin Pathol*. 2003. Vol. 56, N 4. P. 254–260. doi: 10.1136/jcp.56.4.254
- 46.** Bogdanović M., Atanasijević T., Popović V., et al. Is the role of forensic medicine in the covid-19 pandemic underestimated? // *Forensic Sci Med Pathol*. 2021. Vol. 17, N 1. P. 136–138. doi: 10.1007/s12024-020-00308-2

## REFERENCES

- 1.** Khatam-Lashgari A, Henningsen MJ, Olsen KB, et al. Autopsies in pandemics — a perspective on barriers and benefits. Is it time for a revival? *APMIS*. 2021;129(7):324–339. doi: 10.1111/apm.13111
- 2.** Kim MY, Cheong H, Kim HS; Working Group for Standard Autopsy Guideline for COVID-19 from The Korean Society for Legal Medicine. Proposal of the Autopsy Guideline for Infectious Diseases: Preparation for the Post-COVID-19 Era (abridged translation). *J Korean Med Sci*. 2020;35(33):e310. doi: 10.3346/jkms.2020.35.e310
- 3.** Lehmann C, Kochanek M, Abdulla D, et al. Control measures following a case of imported Lassa fever from Togo, North Rhine Westphalia, Germany, 2016. *Euro Surveill*. 2017;22(39):17-00088. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2017.22.39.17-00088
- 4.** Timerzyanov MI, Sharafutdinova AR. Features of the production of forensic medical examinations (research) corpses of persons who have died from infectious diseases. In: *Aktual'nye voprosy sudebnoj mediciny i prava*. Kazan: GAUZ «RBSME MZ RT»;2021;12. P:31–39. (In Russ).
- 5.** Stepanova TF, Rebeschenko AP, Bakshtanovskaya IV, Mazurkevich VV. Assessing efficiency of epidemiological security system for the medical organization. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2019;9(3-4):568–576. (In Russ). doi: 10.15789/2220-7619-2019-3-4-568-576
- 6.** Mazurkevich VV, Stepanova TF, Rebeschenko AP, Bakshtanovskaya IV. Analiz rezul'tativnosti mnogoletnego primeneniya sistemy jepidemiologicheskoy bezopasnosti sotrudnikov bjuro sudebno-medicinskoj jekspertizy. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019;5(1S):25–26. (In Russ).
- 7.** Stepanova TF, Kataeva LV, Rebeschenko AP, Bakshtanovskaya IV, Mazurkevich VV. Effectiveness of long-term application of a system of biological safety of the employees of the forensic medical examination bureau. *Bulletin of Forensic Medicine*. 2018;7(1):4–9. (In Russ).
- 8.** Iliina OA, Shulaev AV, Timerzyanov MI. On the issue of assessing biological risk factors in forensic practice. *Medicinskij al'manah*. 2018;(4(55)):149–151. (In Russ). doi: 10.21145/2499-9954-2018-4-149-151
- 9.** Timerzyanov MI, Ilyina OA, Dubrovina EA, et al. Hygienic assessment of risk factors and health of forensic scientists. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2021;(3):4–8. (In Russ). doi: 10.24075/rbh.2021.020
- 10.** Ilyina OA, Milushkina OYu, Timerzyanov MI, Shulaev AV. Ensuring safety of forensic medical examiners during autopsy of suspected or detected cases of deadly communicable diseases. *Public Health and Life Environment*. 2022;30(1):55–60. (In Russ). doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-1-55-60
- 11.** Kolkutin VV, Dzhuvalyakov PG, Ivanova EB. Problemy sanitarnogigienicheskogo obespecheniya dejatel'nosti gosudarstvennyh sudebno-medicinskih jekspertnyh uchrezhdenij. *Dezinfekcija. Antiseptika*. 2012;3(4(12)):44–49. (In Russ).

12. Timerzyanov MI, Minaeva PV, Morozyuk NV, et al. Improvement of measures to ensure safe working conditions for staff of the bureau of forensic medicine. *Sudebno-Meditsinskaya Ekspertisa*. 2021;64(6):8–12. (In Russ). doi: 10.17116/sudmed2021640618
13. Frank GA, Kovalev AV, Gribunov YuP, et al. *Issledovanie umershih s pozdreniem na koronavirusnuju infekciju (COVID-19): Vremennye metodicheskie rekomendacii*. Moscow: s.n.; 2020. (In Russ).
14. Christiansen LR, Collins KA. Natural death in the forensic setting: a study and approach to the autopsy. *Am J Forensic Med Pathol*. 2007;28(1):20–23. doi: 10.1097/01.paf.0000233553.19938.a0
15. Mazuchowski EL 2<sup>nd</sup>, Meier PA. The modern autopsy: what to do if infection is suspected. *Arch Med Res*. 2005;36(6):713–723. doi: 10.1016/j.arcmed.2005.04.006
16. Sehgal P, Pollanen M, Daneman N. A Retrospective Forensic Review of Unexpected Infectious Deaths. *Open Forum Infect Dis*. 2019;15(6(4)):ofz081. doi: 10.1093/ofid/ofz081
17. Kwong JC, Schwartz KL, Campitelli MA, et al. Acute myocardial infarction after laboratory-confirmed influenza infection. *N Engl J Med*. 2018;378:345–353. doi: 10.1056/NEJMoa1702090
18. Wren C, O'Sullivan JJ, Wright C. Sudden death in children and adolescents. *Heart*. 2000;83(4):410–413. doi: 10.1136/heart.83.4.410
19. Bonds L, Gaido L, Woods J, Cohn D, Wilson ML. Infectious diseases detected at autopsy among patients at an urban public hospital: 1996–2001. *Am J Clin Pathol*. 2003;119(6):866–872. doi: 10.1309/MLUF-X0HR-5B96-GVAX
20. Morentin B, Suárez-Mier MP, Aguilera B, et al. Clinicopathological features of sudden unexpected infectious death: population-based study in children and young adults. *Forensic Sci Int*. 2012;220(1–3):80–84. doi: 10.1016/j.forsciint.2012.01.030
21. Alotaibi AS, Mahroos RA, Al Yateem SS, Menezes RG. Central nervous system causes of sudden unexpected death: a comprehensive review. *Cureus*. 2022;14(1):e20944. doi: 10.7759/cureus.20944
22. Popov VL, Lavrukova OS, Kobzev AM. Expert observation of a case of death from invasive pulmonary aspergillosis not diagnosed during life. *Bulletin of Forensic Medicine*. 2023;12(1):34–37. (In Russ).
23. Le AB, Brooks EG, McNulty LA, et al. U.S. Medical Examiner/Coroner capability to handle highly infectious decedents. *Forensic Sci Med Pathol*. 2019;15(1):31–40. doi: 10.1007/s12024-018-0043-2
24. Liu L, Sinden LL, Holman RC, Blau DM. Determinants for autopsy after unexplained deaths possibly resulting from infectious causes, United States. *Emerg Infect Dis*. 2012;18(4):549–555. doi: 10.3201/eid1804.111311
25. Palmiere C, Augsburger M. Markers for sepsis diagnosis in the forensic setting: state of the art. *Croat Med J*. 2014;55(2):103–114. doi: 10.3325/cmj.2014.55.103
26. Tsokos M, Püschel K. Postmortem bacteriology in forensic pathology: diagnostic value and interpretation. *Leg Med (Tokyo)*. 2001;3(1):15–22. doi: 10.1016/s1344-6223(01)00002-5
27. Riedel S. The value of postmortem microbiology cultures. *J Clin Microbiol*. 2014;52(4):1028–1033. doi: 10.1128/JCM.03102-13
28. Nolte KB, Taylor DG, Richmond JY. Biosafety considerations for autopsy. *Am J Forensic Med Pathol*. 2002;23(2):107–122. doi: 10.1097/00000433-200206000-00001
29. Dijkhuizen LGM, Gelderman HT, Duijst WLJM. Review: The safe handling of a corpse (suspected) with COVID-19. *J Forensic Leg Med*. 2020;73:101999. doi: 10.1016/j.jflm.2020.101999
30. Le AB, Witter L, Herstein JJ, et al. A gap analysis of the United States death care sector to determine training and education needs pertaining to highly infectious disease mitigation and management. *J Occup Environ Hyg*. 2017;14(9):674–80. doi: 10.1080/15459624.2017.1319570
31. Centers for Disease Control and Prevention. *Guidance for safe handling of human remains of Ebola patients in U. S. hospitals and mortuaries*. Available at: <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/clinicians/evd/handling-human-remains.html>
32. Nolte KB, Wolfe MI. Medical examiner and coroner surveillance for emerging infections. In: Scheld W.M, Craig W.A, Hughes J.M., editors. *Emerging Infections 3*. Washington: Wiley; 2014. P:201–217. doi: 10.1128/9781555818418
33. Salerno M, Sessa F, Piscopo A, et al. No autopsies on COVID-19 deaths: a missed opportunity and the lockdown of science. *J Clin Med*. 2020;9(5):1472. doi: 10.3390/jcm9051472
34. Pomara C, Volti GL, Cappello F. COVID-19 deaths: Are we sure it is pneumonia? Please, autopsy, autopsy, autopsy! *J Clin Med*. 2020;9(5):1259. doi: 10.3390/jcm9051259
35. Fineschi V, Aprile A, Aquila I, et al. Management of the corpse with suspect, probable or confirmed COVID-19 respiratory infection — Italian interim recommendations for personnel potentially exposed to material from corpses, including body fluids, in morgue structures, during autopsy practice. *Pathologica — Journal of the Italian Society of Anatomic Pathology and Diagnostic Cytopathology*. 2020;112(2):64–77. doi: 10.32074/1591-951X-13-20
36. Wichmann D, Sperhake JP, Lütgehetmann M, et al. Autopsy findings and venous thromboembolism in patients with COVID-19. *Ann Intern Med*. 2020;173(4):268–277. doi: 10.7326/M20-2003
37. Bal A, Suri V, Mishra B, et al. Pathology and virology findings in cases of fatal influenza A H1N1 virus infection in 2009–2010. *Histopathology*. 2012;60(2):326–335. doi: 10.1111/j.1365-2559.2011.04081.x
38. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*. 2020;8(4):420–422. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X
39. Edler C, Klein A, Gehl A, et al. The new influenza A (H1N1/09): symptoms, diagnostics, and autopsy results. *Int J Legal Med*. 2011;125(2):157–161. doi: 10.1007/s00414-010-0504-y
40. Bakri FG, Al-Abdallat IM, Ababneh N, et al. Prevalence of blood-borne viral infections among autopsy cases in Jordan. *Qatar Med J*. 2017;2016(2):14. doi: 10.5339/qmj.2016.14
41. Roberts LG, Dabbs GR, Spencer JR. An update on the hazards and risks of forensic anthropology. Part I: Human remains. *J Forensic Sci*. 2016;61(S1):5–13. doi: 10.1111/1556-4029.12947
42. Healing TD, Hoffman PN, Young SE. The infection hazards of human cadavers. *Communicable Disease Report Review*. 1995;5(5):61–68.
43. Kantor HS, Poblete R, Pusateri SL. Nosocomial transmission of tuberculosis from unsuspected disease. *Am J Med*. 1988;84(5):833–838. doi: 10.1016/0002-9343(88)90060-5
44. De Craemer D. Postmortem viability of human immunodeficiency virus—implications for the teaching of anatomy. *N Engl J Med*. 1994;331(19):1315. doi: 10.1056/NEJM199411103311918
45. Burton JL. Health and safety at necropsy. *J Clin Pathol*. 2003;56(4):254–260. doi: 10.1136/jcp.56.4.254
46. Bogdanović M, Atanasijević T, Popović V, et al. Is the role of forensic medicine in the covid-19 pandemic underestimated? *Forensic Sci Med Pathol*. 2021;17(1):136–138. doi: 10.1007/s12024-020-00308-2

## ОБ АВТОРАХ

**\* Бурдова Елена Юрьевна;**

адрес: Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;

ORCID: 0000-0003-0521-4502;

eLibrary SPIN: 8451-5845;

e-mail: burdova-eyu@rudn.ru

**Минаева Полина Валерьевна**, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0003-0454-7137;

eLibrary SPIN: 3331-6240;

e-mail: minaeva@rc-sme.ru

**Кожевникова Галина Михайловна**, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0003-2758-9313;

eLibrary SPIN: 2620-5477;

e-mail: kozhevnikova-gm@rudn.ru

## AUTHORS' INFO

**\* Elena Yu. Burdova;**

address: 6 Miklukho-Maklay street, 117198 Moscow, Russia;

ORCID: 0000-0003-0521-4502;

eLibrary SPIN: 8451-5845;

e-mail: burdova-eyu@rudn.ru

**Polina V. Minaeva**, MD, Cand. Sci. (Med.);

ORCID: 0000-0003-0454-7137;

eLibrary SPIN: 3331-6240;

e-mail: minaeva@rc-sme.ru

**Galina M. Kozhevnikova**, MD, Dr. Sci. (Med), Professor;

ORCID: 0000-0003-2758-9313;

eLibrary SPIN: 2620-5477;

e-mail: kozhevnikova-gm@rudn.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author