

ОПЫТ РАБОТЫ ГБУЗ МО «БЮРО СМЭ» В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ, ВЫЗВАННОЙ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

А.Н. Приходько¹, А.В. Максимов^{1, 2*}, И.А. Фролова^{1, 2}, К.Н. Крупин¹

¹ ГБУЗ Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы», Москва, Российская Федерация

² ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского», Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ. Актуальность. В статье приведены результаты изучения случаев смертельных исходов лиц от новой коронавирусной инфекции по данным судебно-медицинских исследований. **Цель исследования** — на основе изучения результатов судебно-медицинского исследования трупов обобщить и выявить закономерности поражения внутренних органов и систем организма в случаях смерти от COVID-19 без оказания медицинской помощи. **Материал и методы.** Изучали 198 случаев смертельных исходов от новой коронавирусной инфекции. Определяли частоту встречаемости смертельных исходов в различных возрастных группах. Устанавливали ведущие морфологические проявления поражений внутренних органов. Для качественных переменных рассчитывали абсолютную (абс.) и относительную (%) частоту. **Заключение.** В структуре смертности от COVID-19 вне медицинских организаций доля умерших лиц пожилого (60–80 лет) и старческого (свыше 80 лет) возраста составила 74,2%. Среди внутренних органов наибольшим изменениям подвержены лёгкие: в 77,8% случаев патологические изменения соответствовали острой фазе диффузного альвеолярного повреждения. Обеднение лимфоцитами паренхимы селезёнки свидетельствовало об иммунном воспалительном ответе организма. Выявленные характерные морфологические признаки альвеолярного повреждения лёгких при COVID-19 могут быть использованы в качестве дифференциальной диагностики поражения лёгких от шоков другой этиологии.

Ключевые слова: COVID-19, судебно-медицинское исследование трупа, морфологическая картина секционных данных.

Для цитирования: Приходько А. Н., Максимов А. В., Фролова И. А., Крупин К. Н. Опыт работы ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» в условиях пандемии, вызванной новой коронавирусной инфекцией. *Судебная медицина*. 2020;6(4):In Press. DOI: <https://doi.org/10.19048/fm333>.

Поступила 02.09.2020

Принята после доработки 11.12.2020

Опубликована 18.12.2020

WORK EXPERIENCE BUREAU OF FORENSIC MEDICINE OF MOSCOW REGION IN THE CONTEXT OF A PANDEMIC CAUSED BY A NEW CORONAVIRUS INFECTION

A.N. Prikhodko¹, A.V. Maksimov^{1, 2*}, I.A. Frolova^{1, 2}, K.N. Krupin¹

¹ State Institution of Health, Moscow region «Bureau of Forensic Medical Examination», Moscow, Russian Federation

² M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT. Background: The article presents the results of studying cases of deaths of individuals from a new coronavirus infection according to forensic research. **Aims:** Based on the study of the results of forensic research of corpses to generalize and identify patterns of damage to internal organs and body systems in cases of death from COVID-19 without medical assistance. **Material and methods:** We studied 198 cases of fatal outcomes from a new coronavirus infection. We determined the frequency of fatal outcomes in various age groups. The leading morphological manifestations of internal organ lesions were established. Absolute (abs) and relative (%) frequencies were calculated for qualitative variables. **Conclusion:** In the structure of mortality from COVID-19 outside medical organizations, the proportion of deaths of elderly (60–80 years) and senile (over 80 years) age was 74.2%. Among the internal organs, the lungs are the most susceptible to changes. In 77.8% of cases, pathological changes corresponded to the acute phase of diffuse alveolar damage. In addition to lung damage, the

most common sign was the depletion of spleen parenchyma by lymphocytes, indicating an immune inflammatory response of the body. The identified characteristic morphological signs of alveolar lung damage in COVID-19 can be used as a differential diagnosis of lung damage from shocks of other etiology.

Keywords: COVID-19, forensic examination of the corpse, morphological picture.

For citation: Prikhodko AN, Maksimov AV, Frolova IA, Krupin KN. Work experience bureau of forensic medicine of Moscow region in the context of a pandemic caused by a new coronavirus infection. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2020;6(4): In Press. DOI: <https://doi.org/10.19048/fm333>.

Submitted 02.09.2020

Revised 11.12.2020

Published 18.12.2020

ОБОСНОВАНИЕ

Актуальность

Острое респираторное вирусное заболевание, вызванное новым коронавирусом (SARS-CoV-2) в декабре 2019 г. в Ухане (провинция Хубэй, Китай), распространилось на весь мир, приняв масштаб пандемии и повлияв на все сферы деятельности человека. Совокупная сумма подтверждённых случаев COVID-19 на 16 августа 2020 г. составляет 21,2 млн заболевших, включая 761 000 смертей [1]. Новое коронавирусное заболевание отличает высокая контагиозность и летальность. Данные о патофизиологии и патоморфологии при неблагоприятном исходе этого вирусного заболевания обновляются еженедельно [2].

Несмотря на тот факт, что механизм действия вируса COVID-19 на клеточном уровне только изучается, сведения в профессиональных обзорах позволяют сделать выводы о закономерностях поражения внутренних органов и систем организма и высказать предположение об отдельных звеньях его патогенеза [3–5], связанных с проникновением в клетку с использованием рецептора ACE2 для входа и сериновую протеазу TMPRSS2 для процессирования S-белка [6]. Полученные данные помогают в более точной и убедительной диагностике причины смерти от новой коронавирусной инфекции [7].

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (далее ГБУЗ МО «Бюро СМЭ») накопило обширный материал по результатам судебно-медицинского исследования трупов с причиной смерти от новой коронавирусной инфекции и представляет свой опыт работы в условиях пандемии.

Цель исследования — на основе изучения результатов судебно-медицинского исследования трупов обобщить и выявить закономерности поражения внутренних органов и систем организма в случаях смерти от COVID-19 без оказания медицинской помощи.

ОПЫТ РАБОТЫ ГБУЗ МО «БЮРО СМЭ» В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Исследование — сплошное.

Информационной базой исследования служили материалы ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за период апрель–

июль 2020 г. Изучали 198 случаев смертельных исходов от новой коронавирусной инфекции.

По выкопировке статистических и графических данных определяли частоту встречаемости смертельных исходов в различных возрастных группах. Устанавливали ведущие морфологические проявления поражений внутренних органов.

Для качественных переменных рассчитывали абсолютную (абс.) и относительную (%) частоту.

В целях рассмотрения вопросов, связанных с предупреждением распространения новой коронавирусной инфекции и координации действий работников структурных подразделений, в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» был создан оперативный штаб, разработано Положение об оперативном штабе, определены основные задачи его работы. Оперативный штаб на время пандемии собирался регулярно и рассматривал проблемы деятельности структурных подразделений ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», связанных с распространением COVID-19.

Судебно-медицинское исследование трупа с подозрением на смерть от COVID-2019 производили в соответствии с нормами приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12.05.2010 № 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации» [8]. В качестве методического пособия использовали Временные методические рекомендации: исследование умерших с подозрением на коронавирусную инфекцию (COVID-19) [9].

В случае судебно-медицинского исследования трупа лица с подозрением на смерть от COVID-2019 и в случае смерти от внебольничной пневмонии в обязательном порядке запрашивали медицинскую документацию, проверочный материал, проводили гистологическое и вирусологическое исследование секционного материала. Сбор, упаковку и перевозку секционного материала в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области» осуществляли в строгом соответствии с действующими нормативно-методическими документами [8, 9].

Первоначальную причину смерти от COVID-19 устанавливали только в случаях морфологического и лабораторного подтверждения, подкреплённых эпи-

демиологическими и клинически данными при их наличии. В окончательном медицинском свидетельстве о смерти при выборе первоначальной причины смерти от COVID-19 использовали код U07.1.

В случаях наступления летального исхода от других заболеваний при наличии COVID-19, диагностированной с применением методов амплификации нуклеиновых кислот, но без морфологических проявлений, которые могли бы стать причиной смерти, COVID-19 не расценивали как основное заболевание и указывали в судебно-медицинском диагнозе как коморбидное или сопутствующее заболевание [10].

Как следует из табл. 1, удельный вес мужчин в структуре общей смертности от COVID-19 преобладал над женщинами — 52,5 против 47,5% соответственно. Доля умерших в возрасте старше 80 лет была наиболее высокой и в среднем составила 33,8%. Удельный вес умерших в возрасте 71–80 лет значительно ниже предыдущей возрастной группы — 21,7%. Третье ранговое место заняли умершие лица в возрасте 61–70 лет — 18,7%. Лица в возрасте 51–60 и 41–50 лет в структуре всех умерших занимали четвертое и пятое ранговые места — 13,1 и 7,0% соответственно. Наименьший удельный вес в структуре всех умерших имели лица в возрасте 21–40 лет и дети.

Поводом для назначения судебно-медицинского исследования трупа явились случаи смертельных исходов на дому — 176 (88,9%), в машине скорой медицинской помощи — 9 (4,5%), в приёмных отделениях медицинских организаций — 13 (6,6%). Во всех случаях пациенты при жизни обследованы не были, в представленных материалах расследования и медицинских документах отсутствовали сведения о назначении специфической медикаментозной и аппаратной терапии.

При судебно-медицинском исследовании трупа основные морфологические изменения были выявлены в лёгких. На секции лёгкие увеличены в объёме и массе, ткань их диффузно уплотнена, «резиновой» консистенции, практически безвоздушна. С поверхности и на разрезе — «лакового» тёмно-вишнёвого или буро-красного цвета, часто с крупноочаговыми сливными кровоизлияниями. Весьма характерны обтурирующие тромбы ветвей лёгочных артерий и вен, разного калибра и различной величины геморрагические инфаркты.

При гистологическом исследовании в проанализированном материале морфологические изменения

в лёгком представлены сочетанием взаимосвязанных между собой нарушениями микроциркуляции и диффузного альвеолярного повреждения. В большинстве случаев сосуды и межальвеолярные капилляры были полнокровными. В микроциркуляторном русле выявлялись как свежие, так и организуемые тромботические массы, гранулоциты. В отдельных случаях в капиллярах определялись мегакарициты. В альвеолах выявлялся отёк, наличие кровоизлияний различной распространённости. В 6 случаях морфологическая картина соответствовала геморрагическому инфаркту лёгкого. Один из наиболее часто встречающихся морфологических признаков — это наличие «гиалиновых мембран», имевших различную распространённость. Среди отёчных масс в альвеолах определялись десквамированные альвеолоциты, преимущественно рыхлые массы фибрина, немногочисленные сегментоядерные лейкоциты, лимфоциты и плазмоциты. В 43,4% исследованных случаев выявлялся гигантоклеточный метаморфоз альвеолярного эпителия в виде уродливых гигантских клеток, некоторые клетки многоядерные, в виде симпластов. Межальвеолярные перегородки были инфильтрированы лимфоцитами, плазмоцитами, сегментоядерными лейкоцитами, что указывало на вовлечение в воспалительный процесс интерстиция. Такая морфологическая картина, выявленная в 154 случаях (77,8%), соответствовала острой (экссудативной) фазе диффузного альвеолярного повреждения лёгкого.

Для пролиферативной фазы диффузного альвеолярного повреждения лёгкого (32 случая; 16,2%) было характерно уменьшение гиперемии сосудов. Массы фибрина выявлялись в большем количестве, были уплотнены, подвергались организации в виде пролиферации фибробластов в межальвеолярных перегородках с их утолщением, формирования очагов разрастания грануляционной ткани в просветах альвеол. Отмечалась плоскоклеточная метаплазия альвеолярного и бронхиального эпителия в виде пластов. Основные гистологические морфологические признаки поражения лёгких отражены в табл. 2.

В 47 случаях (23,7%) наряду с морфологической картиной экссудативной и пролиферативной фазы альвеолярного повреждения в лёгких была обнаружена бактериальная пневмония различной степени распро-

Таблица 1. Структура смертности от новой коронавирусной инфекции по полу и возрасту

Table 1. Structure of mortality from new coronavirus infection by gender and age

Пол	Возрастные группы, лет													
	0–20		21–40		41–50		51–60		61–70		71–80		Старше 80	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины	0	0	7	3,5	9	4,5	19	9,6	18	9,0	22	11,1	29	14,6
Женщины	1	0,5	3	1,5	5	2,5	7	3,5	19	9,6	21	10,6	38	19,2
Всего	1	0,5	10	5,1	14	7,0	26	13,1	37	18,7	43	21,7	67	33,8

Таблица 2. Гистологические морфологические признаки поражения лёгких

Table 2. Histological morphological signs of lung damage

Морфологические признаки	Число случаев с установленным признаком, абс.	Соотношение с общим количеством исследований, %
Отёк лёгкого	188	94,9
Кровоизлияния	154	77,8
Гиалиновые мембраны	182	91,9
Тромбы в сосудах	148	74,7
Массы фибрина в альвеолах	132	66,7
Воспаление в интерстиции	106	53,5
Гигантоклеточный метаморфоз альвеолярного эпителия	86	43,4
Плоскоклеточная метаплазия эпителия	38	19,1
Признаки пролиферации и организации	46	23,2

странённости. В этих случаях типичные макроскопические признаки острого респираторного дистресс-синдрома были выражены слабо. В 10 случаях пневмония носила деструктивный характер в виде формирования очагов абсцедирования. В 2 случаях пневмония имела грибковую природу — выявлялись мицелии грибка. Морфологическая картина диффузного альвеолярного повреждения лёгкого в этих случаях не дифференцировалась из-за плотности и распространённости лейкоцитарного экссудата.

При исследовании *стенок крупных бронхов и трахеи* каких-либо значительных изменений не отмечено. Выявлялись признаки слабовыраженного полнокровия, отёка стромы, очаговые круглоклеточные инфильтраты. В 8 случаях морфологическая картина соответствовала катаральному и фибринозно-катаральному воспалению. Исключение составили случаи с присоединением бактериальной инфекции, что характеризовалось развитием гнойного трахеобронхита.

В 25 случаях (30% всех случаев, где исследовалась селезёнка) отмечались признаки обеднения пульпы селезёнки лимфоцитами, определялись кровоизлияния различной распространённости. В 3 случаях определялся миелоз красной пульпы селезёнки, в 5 случаях — лейкоцитоз. Из других органов более значительные изменения обнаружены *в печени*: гепатоциты находились в состоянии белково-жировой дистрофии, в 6 случаях имели место центрлобулярные некрозы. Для внутренних органов в целом, преимущественно в острой фазе изменений в лёгких, типичным было выраженное острое общее венозное полнокровие. *В головном мозге* характерным был распространённый отёк, наличие диапедезных кровоизлияний преимущественно в стволовом отделе мозга. *В сердце* наиболее частыми изменениями являлись повреждения кардиомиоцитов в виде контрактурных и миоцитолитических. В 2 наблюдениях имел место острый продуктивный миокардит. *В почке* преобладала выраженная белковая дистрофия эпителия канальцев, что подтверждалось при биохимическом

исследовании сыворотки крови от трупов повышением уровней прокальцитонина, креатинина, мочевины и мочевой кислоты.

В 2 случаях описаны системные изменения в виде миокардита, серозного менингита, сочетавшиеся со сливной фибринозно-гнойной пневмонией, что не включает генерализацию инфекции и развитие сепсиса.

В большинстве же исследованных случаев во внутренних органах выявлялась морфологическая картина, свидетельствующая о хронической сопутствующей патологии. Общее число сопутствующих и коморбидных заболеваний у умерших от COVID-19 составило 212. Наиболее часто встречалась морфологическая картина, характерная для болезней системы кровообращения (70,2%), болезней органов пищеварения (12,6%), болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена (14,6%). В 11 (5,5%) случаях выявлялся злокачественный опухолевый процесс; частота встречаемости болезней нервной (2,5%) и мочеполовой (4,0%) систем представлена единичными случаями.

Результаты патоморфологических изменений внутренних органов, полученные нами при исследовании и анализе случаев смерти от коронавирусной инфекции вне медицинских организаций без оказания медицинской помощи, согласуются с данными литературы и совпадают с результатами наших коллег-патологоанатомов, полученными при исследовании умерших в условиях стационара [7, 11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение структуры летальных исходов от COVID-19 по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» показало, что в структуре смертности лидирующие позиции занимали лица старческого (свыше 80 лет) и пожилого (60–80 лет) возраста, общая доля среди умерших этих возрастных групп составила 74,2%.

В случаях смерти от COVID-19 без оказания медицинской помощи наибольшим патологическим изменениям подвержены лёгкие. Ведущими звеньями

патогенеза являются диффузное альвеолярное повреждение, ангиопатия и гиперкоагуляция с тромбообразованием в макро- и микроциркуляторном русле с развитием лёгочного дистресс-синдрома, являющегося морфологическим эквивалентом тяжёлой дыхательной недостаточности.

При гистологическом исследовании морфологическая картина изменения лёгких в 77,8% случаев соответствовала острой фазе диффузного альвеолярного повреждения.

Помимо морфологических изменений в лёгких, наиболее часто встречающимся признаком было обеднение лимфоцитами паренхимы селезёнки: этот признак в совокупности с наличием в интерстиции и альвеолах инфильтрации из лимфоцитов и плазмочитов свидетельствует об иммунном воспалительном ответе организма при данной инфекции. Морфологические изменения в других органах слабо выражены и не носят какой-либо специфической морфологической картины.

Метаплазия и гигантоклеточный метаморфоз альвеолярного и бронхиального эпителия являются достаточно часто встречающимся характерным морфологическим признаком альвеолярного повреждения лёгкого при вирусной, в том числе и новой коронарновирусной инфекции, как результат непосредственного влияния вируса на клетку.

Все обнаруженные изменения могут быть использованы в судебно-медицинской практике для дифференциальной диагностики диффузного альвеолярного по-

вреждения при коронарновирусной инфекции и шокового лёгкого при многих тяжёлых патологических состояниях неинфекционной природы.

ВКЛАД АВТОРОВ • AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы благодарны анонимным рецензентам за полезные замечания.

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 • FUNDING

Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

The study had no sponsorship.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ • CONFLICT OF INTEREST

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no apparent or potential conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update 1 Data as received by WHO from national authorities, as of 10am CEST 16 August 2020 [cited 2020 Aug 17]. Available from: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200817-weekly-epi-update-1.pdf?sfvrsn=b6d49a76_4
2. Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update [cited 2020 Aug 17]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>
3. *Rapkiewicz A. V., Mai X., Carsons S. E., et al.* Megakaryocytes and platelet-fibrin thrombi characterize multi-organ thrombosis at autopsy in COVID-19: A case series // *EClinical Medicine*. 2020. N6. P. 100434. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100434
4. *Edler C., Schröder A. S., Aepfelbacher M., et al.* Correction to: Dying with SARS-CoV-2 infection—an autopsy study of the first consecutive 80 cases in Hamburg, Germany // *International Journal of Legal Medicine*. 2020. N1. P. 1001–1254. doi: 10.1007/s00414-020-02317-w
5. *Su H., Yang M., Wan C., et al.* Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China // *Kidney International*. 2020. Vol. 98, N1. P. 219–227. doi: 10.1016/j.kint.2020.04.003
6. *Hoffmann M., Kleine-Weber H., Schroeder S., et al.* SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell*. 2020. Vol. 181, N 2. P. 271–280. doi: 10.1016/j.cell.2020.02.052
7. *Коган Е.А., Березовский Ю.С., Проценко Д.Д., и др.* Патологическая анатомия инфекции, вызванной SARS-CoV-2 // *Судебная медицина*. 2020. Т. 6, № 2. С. 8–30. doi: 10.19048/2411-8729-2020-6-2-8-30
8. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации №346н от 12.05.2010 «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12077987/>. Дата обращения: 12.10.2020.
9. *Франк Г.А., Ковалев А.В., Грибунов Ю.П., и др.* Исследование умерших с подозрением на коронарновирусную инфекцию (COVID-19). Временные методические рекомендации. Версия 15 (30.04.2020). Москва, 2020.
10. Методические рекомендации по кодированию и выбору основного состояния в статистике заболеваемости и первоначальной причины в статистике смертности, связанных с COVID-19 (утв. Министерством здравоохранения Российской Федерации 27.05.2020). Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74083741/>. Дата обращения: 12.10.2020.
11. *Черняев А.Л., Самсонова М.В.* Патологическая анатомия заболеваний легких. Атлас. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Атмосфера, 2011.

REFERENCES

1. Coronavirus disease (COVID-19) weekly epidemiological update 1 data as received by WHO from national authorities, as of 10am CEST 16 August 2020 [cited 2020 August 17]. Available from: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200817-weekly-epi-update-1.pdf?sfvrsn=b6d49a76_4
2. Coronavirus disease (COVID-19) weekly epidemiological update and weekly operational update [cited 2020 August 17]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>
3. Rapkiewicz AV, Mai X, Carsons SE, et al. Megakaryocytes and platelet-fibrin thrombi characterize multi-organ thrombosis at autopsy in COVID-19: A case series. *EClinical Medicine*. 2020;6:100434. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100434
4. Edler C, Schröder AS, Aepfelbacher M, et al. Correction to: Dying with SARS-CoV-2 infection—an autopsy study of the first consecutive 80 cases in Hamburg, Germany. *Int J Legal Med*. 2020;1:1001–1254. doi: 10.1007/s00414-020-02317-w
5. Su H, Yang M, Wan C, et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. *Kidney International*. 2020;98(1):219–227 doi: 10.1016/j.kint.2020.04.003
6. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al. SARS-CoV-2 Cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell*. 2020;181(2):271–280. doi: 10.1016/j.cell.2020.02.052
7. Kogan EA, Berezovsky YS, Protzenko DD, et al. Pathological anatomy of infection caused by SARS-COV-2. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2020;6(2):8–30. doi: 10.19048/2411-8729-2020-6-2-8-30. (In Russ).
8. Order of the Ministry of health and social development of the Russian Federation No. 346n of 12.05.2010 «Ob utverzhdenii Poryadka organizatsii i proizvodstva sudebno-meditsinskikh ehkspertiz v gosudarstvennykh sudebno-ehkspertnykh uchrezhdeniyakh Rossiiskoi Federatsii». Available from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12077987/>. (In Russ).
9. Frank GA, Kovalev AV, Gribanov YuP, et al. Issledovanie umershikh s podozreniem na koronavirusnuyu infektsiyu (COVID-19). The provisional guidelines. Version 15 (30.04.2020). Moscow, 2020. (In Russ).
10. Metodicheskie rekomendatsii po kodirovaniyu i vyboru osnovnogo sostoyaniya v statistike zaboлеваemosti i pervonachal'noi prichiny v statistike smertnosti, svyazannykh s COVID-19 (utv. Ministerstvom zdravookhraneniya Rossiiskoi Federatsii 27.05.2020). Available from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74083741/>. (In Russ).
11. Chernyaev AL, Samsonova MV. Pathological anatomy of lung diseases. Atlas. 2nd revised and updated. Moscow: Atmosphere; 2011. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ • AUTHORS

ПРИХОДЬКО Андрей Николаевич, начальник ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» [**Andrey N. Prichodko**, Head of Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region, Russia]; e-mail: prihodko@sudmedmo.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6788-2907>

* **МАКСИМОВ Александр Викторович**, к.м.н., доцент кафедры судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского, заместитель начальника по экспертной работе ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» [**Aleksandr V. Maksimov**, Cand. Sci. (Med.), Ass. Prof., Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region]; 111401, Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1 [address 33/1 bld, Vladimirskaya 1st str. 111401, Moscow, Russia]; e-mail: maksimov@sudmedmo.ru, SPIN-code: 3134-8457, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1936-4448>

ФРОЛОВА Ирина Александровна, заведующая межрайонным гистологическим отделом ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», ассистент кафедры судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского [**Irina A. Frolova**, Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region, Russia]; e-mail: frolova@sudmedmo.ru, SPIN-код: 5622-8634

КРУПИН Константин Николаевич, к.м.н., доцент, врач-судебно-медицинский эксперт Мытищинского судебно-медицинского отделения ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» [**Konstantin N. Krupin**, Cand. Sci. (Med.), Ass. Prof., Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region, Russia]; e-mail: konst.inn@gmail.com, SPIN-code: 1761-8559, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6999-8524>