

ЛАБОРАТОРНЫЕ МАРКЕРЫ И РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С ТЯЖЕСТЬЮ ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ: РЕТРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

¹И.А. Тучин^{ORCID}, ¹С.О. Мазуренко^{ORCID}, ²Н.Т. Мирзоев^{ORCID}, ²Г.Г. Кутелев^{ORCID*}, ³Н.В. Головкин,
⁴С.А. Парфенов^{ORCID}, ⁵П.В. Петрова, ¹А.И. Тучина^{ORCID}

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

² Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

³ Городская больница Святого Великомученика Георгия, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

ЦЕЛЬ: Оценить взаимосвязь клинических, лабораторных и рентгенологических проявлений новой коронавирусной инфекции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: Проведен ретроспективный анализ 100 историй болезни пациентов, проходивших лечение в Санкт-Петербургском государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Городская больница Святого Великомученика Георгия» с подтвержденным диагнозом «Коронавирусная инфекция COVID-19, вирус идентифицирован». Выполнен статистический анализ клинических и лабораторных показателей в зависимости от тяжести течения COVID-19 и выраженности инфильтративных изменений легочной ткани, по данным компьютерной томографии.

Статистика. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием персонального компьютера и набора программного обеспечения StatPlus 8.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ: При сравнении клинико-лабораторных данных среди пациентов (средний возраст 63,5 [19–98] года) в зависимости от характера течения COVID-19 было выявлено, что с увеличением степени тяжести заболевания (легкая – среднетяжелая – тяжелая) отмечались изменения следующих клинико-лабораторных показателей: скорости оседания эритроцитов $15,4 \pm 6,3$ мм/час – $18,5 \pm 13,5$ мм/час – 31 ± 17 мм/час (положительная корреляция); уровня лимфоцитов $1,49 \pm 0,67 \times 10^9$ /л – $0,86 \pm 1,45 \times 10^9$ /л – $0,68 \pm 0,31 \times 10^9$ /л (отрицательная корреляция); С-реактивного белка $8,4 \pm 4,7$ мг/л – $47,3 \pm 18,7$ мг/л – $148,7 \pm 53,1$ мг/л (положительная корреляция); концентрации ферритина $43,4 \pm 24,8$ мкг/л – $743,9 \pm 50,3$ мкг/л – $1425 \pm 485,4$ мкг/л (положительная корреляция) и степени поражения легочной ткани по данным компьютерной томографии $0\% - 32 \pm 13\% - 56 \pm 11\%$ (положительная корреляция).

ОБСУЖДЕНИЕ: В ходе исследования установлено, что легкое течение COVID-19 характеризуется незначительными изменениями лабораторных показателей в сравнении с группой тяжелого и среднетяжелого течения заболевания. Была выявлена сильная корреляционная связь между степенью тяжести течения COVID-19 и уровнем лимфоцитов (отрицательная) а также ферритина (положительная) и степенью выраженности инфильтративных изменений в легких, по данным компьютерной томографии (положительная).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Выявленные корреляционные связи не позволяют в полной мере спланировать тактику ведения пациента и спрогнозировать течение COVID-19. Построение лечебно-диагностического алгоритма должно основываться на клинико-лабораторной и инструментальной оценке состояния пациента.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: морская медицина, новая коронавирусная инфекция, клинические и лабораторные данные, рентгенологические показатели, лимфоциты, С-реактивный белок

*Для корреспонденции: Кутелев Геннадий Геннадьевич, e-mail: gena08@yandex.ru

*For correspondence: Gennady G. Kutelev, e-mail: gena08@yandex.ru

Для цитирования: Тучин И.А., Мазуренко С.О., Мирзоев Н.Т., Кутелев Г.Г., Головкин Н.В., Парфенов С.А., Петрова П.В., Тучина А.И. Лабораторные маркеры и рентгенологические проявления новой коронавирусной инфекции и их корреляция с тяжестью течения заболевания: ретроспективное исследование // *Морская медицина*. 2023. Т. 9, № 1. С. 39–45, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2023-9-1-39-45>.

For citation: Tuchin I.A., Mazurenko S.O., Mirzoev N.T., Kutelev G.G., Golovkin N.V., Parfenov S.A., Petrova P.V., Tuchina A.I. Laboratory markers and radiological manifestations of the new coronavirus infection and their correlation with the severity of the disease: retrospective study // *Marine medicine*. 2023. Vol. 9, No. 1. P. 39–45, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-4-39-45>.

LABORATORY MARKERS AND RADIOLOGICAL MANIFESTATIONS OF THE NEW CORONAVIRUS INFECTION AND THEIR CORRELATION WITH THE SEVERITY OF THE DISEASE: RETROSPECTIVE STUDY

¹Ilya A. Tuchin^{ORCID}, ¹Sergey O. Mazurenko^{ORCID}, ²Nikita T. Mirzoev^{ORCID}, ²Gennady G. Kutelev^{ORCID},
³Nikita V. Golovkin, ⁴Sergey A. Parfenov^{ORCID}, ⁵Polina V. Petrova, ¹Alexandra I. Tuchina^{ORCID}

¹St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

²Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia

³City Hospital of the Holy Martyr George, St. Petersburg, Russia

⁴North-West Institute of Management of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

⁵Pavlov First State Medical University St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

OBJECTIVE: Assess the connection between clinical, laboratory and radiological manifestations of the new coronavirus infection.

MATERIALS AND METHODS: The study conducted a retrospective analysis of 100 patient medical histories, treated in Saint Petersburg State Budgetary Healthcare Institution «the Holy Martyr George Hospital» with confirmed diagnosis «Coronavirus infection COVID-19, the virus is identified». A statistical analysis of clinical laboratory values was carried out based on severity of COVID-19 course and infiltrative changes of lung tissue by computed tomography data.

Statistics. Statistical analysis of the data was held using PC and set of software StatPlus 8.0.

RESULTS: Depending on the nature of COVID-19 course, the comparison of clinical laboratory data among patients (average age 63,5 [19–98]) found that with increase in severity of the disease (mild – moderate – severe) there were changes in the following clinical laboratory values: erythrocyte sedimentation rate $15,4 \pm 6,3$ mm/h – $18,5 \pm 13,5$ mm/h – 31 ± 17 mm/h (positive correlation); lymphocyte level $1,49 \pm 0,67 \times 10^9/l$ – $0,86 \pm 1,45 \times 10^9/l$ – $0,68 \pm 0,31 \times 10^9/l$ (negative correlation); C-reactive protein $8,4 \pm 4,7$ mg/l – $47,3 \pm 18,7$ mg/l – $148,7 \pm 53,1$ mg/l (positive correlation); ferritin $43,4 \pm 24,8$ µg/l – $743,9 \pm 50,3$ µg/l – $1425 \pm 485,4$ µg/l (positive correlation) and the degree of pulmonary tissue lesion according by computed tomography 0 % – 32 ± 13 % – 56 ± 11 % (positive correlation).

DISCUSSION: In the course of this study it was found that mild course of COVID-19 is characterized by minor changes of laboratory values, compared to the group of severe and moderate course. There was a strong correlation between the level of COVID-19 severity and lymphocyte level (negative) as well as ferritin (positive) and the degree of infiltrative changes in lungs according on the computed tomography (positive).

CONCLUSION: The revealed correlations do not allow a full planning of patient management tactics and to predict the course of COVID-19. Developed diagnostic and treatment algorithm should be based on clinical laboratory and instrumental assessment of the patient's condition.

KEYWORDS: marine medicine, new coronavirus infection, clinical and laboratory data, radiological parameters, lymphocytes, C-reactive protein

Введение. В декабре 2019 г. медицинское сообщество было проинформировано о выявлении случаев пневмонии с неизвестным возбудителем в Китае. Позднее было установлено официальное название заболевания – новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и верифицирован его возбудитель – SARS-CoV-2 [1]. Стоит отметить, что это не первый случай заболевания, обусловленного коронавирусом. Первая эпидемия атипичной пневмонии –

тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС) – была обусловлена SARS-CoV. В 2012 г. началась эпидемия вирусного инфекционного заболевания, вызванного коронавирусом ближневосточного респираторного синдрома (MERS-CoV), который продолжает циркулировать в популяции до настоящего времени. В марте 2020 г. Всемирной организацией здравоохранения было объявлено о начале пандемии COVID-19 [2]. Со временем стало очевидно,

что для COVID-19 свойственен мультисистемный характер поражения организма, включая сердечно-сосудистую систему [3, 4]. Согласно эпидемиологическим данным, около 50 % населения переносят COVID-19 в бессимптомной форме, а при наличии клинических проявлений у заболевших в 80 % случаев поражение ограничивается верхними дыхательными путями, проявляясь в виде острой респираторной вирусной инфекции [1]. При среднетяжелой и тяжелой формах COVID-19 наиболее часто в патологический процесс вовлекается легочная ткань с развитием двусторонней полисегментарной пневмонии, представляющей собой диффузное альвеолярное повреждение вследствие поражения эндотелия сосудов вирусом SARS-CoV-2. В 3–4 % случаев возможно развитие респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) [1]. Согласно протоколам диагностики и лечения COVID-19, одним из критериев оценки тяжести состояния является С-реактивный белок (СРБ), уровень которого коррелирует со степенью поражения легочной ткани [1]. Лейкопения, лимфопения обнаруживаются лишь у трети пациентов, а тромбоцитопения более характерна для тяжелого течения COVID-19 [2]. Другими немаловажными лабораторными показателями являются ферритин и фибриноген, отражающие процессы развития синдрома активации макрофагов и тяжесть течения воспалительного процесса в легочной ткани [5, 6, 7]. В ряде случаев пневмоний, обусловленных вирусами, в том числе SARS-CoV-2, отмечается клиничко-рентгенологическая диссоциация, проявляющаяся в виде несоответствия клинических проявлений заболевания рентгенологическим изменениям [8, 9, 10]. Важно отметить, что, несмотря на двухлетний диагностический поиск, не удалось установить надежных и достоверных маркеров неблагоприятного течения COVID-19.

Цель. Оценить взаимосвязь клинических, лабораторных и рентгенологических проявлений новой коронавирусной инфекции.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 100 историй болезни пациентов, проходивших лечение в Санкт-Петербургском государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Городская больница Святого Великомученика Георгия» с верифицированным диагнозом «Коронавирусная инфекция COVID-19, вирус идентифицирован». Этиоло-

гическую верификацию SARS-CoV-2 проводили с применением метода полимеразной цепной реакции в вирусологической лаборатории федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург». Материал носоглотки и ротоглотки забирали при поступлении пациентов в стационар. Всем пациентам выполнялось клиничко-лабораторное обследование в объеме субъективного и объективного обследования, лабораторного исследования: клинический анализ крови с использованием автоматизированного гематологического анализатора, биохимический анализ крови с оценкой С-реактивного белка (СРБ), ферритина с использованием автоматического биохимического анализатора, а также компьютерная томография (КТ) легких с помощью аппарата Toshiba Aquilion 64.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием персонального компьютера и набора программного обеспечения StatPlus 8.0. Статистические различия между двумя несвязанными выборками определяли при помощи *U*-критерия Манна–Уитни. Для множественного анализа применялся *H*-критерий Краскела–Уоллиса. Корреляционный анализ выполняли с использованием коэффициента корреляции Спирмена. Статистически значимыми различиями считали $p < 0,05$.

Результаты. Средний возраст пациентов (среди которых 42 % – мужчины) составил 63,5 [19–98] года. Статистический анализ данных был проведен в два этапа. На первом этапе оценивали связь степени тяжести клинического течения COVID-19, а на втором – корреляцию лабораторных и инструментальных данных. Стоит отметить, что в настоящем исследовании не получено статистически значимых гендерных различий и убедительной статистической разницы при оценке возрастных особенностей. При разделении пациентов на группы по клиническому течению установлено, что среднее значение степени вовлечения легочной ткани при среднетяжелом течении составило 32 ± 13 %, а при тяжелом 56 ± 11 % (табл. 1).

При анализе лабораторных показателей в зависимости от КТ-паттерна установлено, что в группе с минимальным вовлечением легочной ткани, как и в группе пациентов с легким течением COVID-19, не происходит значительных изменений гематологических показателей, напротив, в группе с критическим поражением

Таблица 1

**Сравнение клинико-лабораторных данных у пациентов
в зависимости от степени тяжести COVID-19**

Table 1

**Comparison of clinical and laboratory data in patients depending
on the severity of COVID-19**

Лабораторные данные	Легкое течение, n = 13	Среднетяжелое течение, n = 60	Тяжелое течение, n = 27
Возраст, годы	51,5 ± 20,4	69 ± 16,8	61 ± 15,9
СОЭ, мм/ч	15,4 ± 6,3	18,5 ± 13,5	31 ± 17
СРБ, мг/л	8,4 ± 4,7	47,3 ± 18,7	148,7 ± 53,1
Ферритин, мкг/л	43,4 ± 24,8	743,9 ± 50,3	1425 ± 485,4
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,61 ± 2,19	5,14 ± 2,37	5,2 ± 2,3
Нейтрофилы, 10 ⁹ /л	2,77 ± 1,65	3,76 ± 2,33	4,42 ± 2,18
Лимфоциты, 10 ⁹ /л	1,49 ± 0,67	0,86 ± 1,45	0,68 ± 0,31
КТ, %	0	32 ± 13	56 ± 11

Таблица 2

**Сравнение лабораторных показателей в зависимости от КТ-паттерна поражения легочной
ткани у пациентов при COVID-19**

Table 2

**Comparison of laboratory data depending on the CT-pattern of lung tissue damage
in patients with COVID-19**

Степень поражения легких	КТ-1, n = 34	КТ-2, n = 44	КТ-3, n = 14	КТ-4, n = 9
Возраст, лет	61,5 ± 15,2	69,5 ± 14,44	64 ± 15,1	58 ± 8,74
СОЭ, мм/ч	12,5 ± 8,5	13,5 ± 11,6	27 ± 13,6	33,1 ± 10
СРБ, мг/л	16,7 ± 2,6	65,2 ± 39,8	139,05 ± 46,32	168,7 ± 50,89
Ферритин, мкг/л	207,3 ± 82,9	1021 ± 420	1320,5 ± 465,13	1532 ± 146,8
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	2,85 ± 1,6	5,15 ± 1,76	5,28 ± 2,23	6,95 ± 2,38
Нейтрофилы, 10 ⁹ /л	3,26 ± 1,47	4,25 ± 1,64	3,93 ± 2,11	5,68 ± 2,16
Лимфоциты, 10 ⁹ /л	1,05 ± 0,5	0,78 ± 0,31	0,7 ± 0,43	0,64 ± 0,18
КТ, %	12 ± 8,2	40 ± 4,89	56 ± 3,73	77 ± 2,52

легочной ткани отмечается лимфопения с относительным нейтрофилезом. При корреляционном анализе клинических, лабораторных и инструментальных данных установлена сильная связь между степенью тяжести течения заболевания и уровнем лимфоцитов (отрицательная), а также ферритина (положительная) и степенью выраженности инфильтративных изменений по данным КТ (положительная); средней силы между уровнем СРБ и степенью поражения легочной ткани (см. табл. 1, 2).

Обсуждение. В ходе ретроспективного исследова-

ния была установлена сильная корреляционная связь между степенью тяжести и объемом поражения легочной ткани. При легком течении COVID-19 не установлено статистически значимых отклонений в клиническом анализе крови. Как было указано ранее, одними из основных лабораторных маркеров воспаления выступают скорость оседания эритроцитов (СОЭ), СРБ и ферритин [1]. При анализе получен достоверный рост указанных маркеров воспаления в зависимости от степени тяжести течения заболевания. В исследовании Н.С. Губенко и др. [11] была по-

казана отчетливая корреляция изменений маркеров воспаления (СОЭ, СРБ) с тяжестью течения COVID-19.

При статистическом анализе гематологических показателей установлена сильная отрицательная корреляционная связь между степенью тяжести COVID-19 и уровнем лимфоцитов, причем общий уровень лейкоцитов находился в прямой связи средней силы от тяжести течения заболевания. Кроме того, обнаружено, что уровень лейкоцитов (нейтрофилы и лимфоциты), а также маркеры воспаления - СОЭ, ферритин, СРБ коррелируют с тяжестью течения COVID-19, что также было показано в ряде схожих исследований [2, 11]. Отсутствие значимых лабораторных изменений (лейкоцитоза, повышения уровня СРБ) у пациентов с легким течением COVID-19 косвенно могут свидетельствовать об отсутствии присоединения вторичной бактериальной инфекции. Стоит подчеркнуть, что установленные в ходе исследования корреляционные

связи не позволяют полностью оценить динамику изменения лабораторных показателей и являются справедливыми для периода разгара COVID-19.

Заключение. Проведенный ретроспективный анализ выявил сильную корреляционную связь между степенью тяжести течения COVID-19 и уровнем лимфоцитов (отрицательная) а также ферритина (положительная) и степенью выраженности инфильтративных изменений в легких по данным КТ (положительная); средней силы между уровнем СРБ и степенью поражения легочной ткани. Установленные корреляционные связи не позволяют в полной мере спланировать тактику ведения пациента и спрогнозировать потенциальный характер течения заболевания.

Таким образом, построение лечебно-диагностического алгоритма должно основываться на комплексной клинико-лабораторной и инструментальной оценке пациентов, у которых был диагностирован COVID-19.

Сведения об авторах:

Тучин Илья Александрович – ординатор кафедры пропедевтики внутренних болезней медицинского факультета федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9; врач приемного отделения Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская больница Святого Великомученика Георгия», 194354, г. Санкт-Петербург, Северный проспект, д. 1, лит. А; e-mail: tuchin.ilja2010@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-8253-4625; SPIN: 4838-6934;

Мазуренко Сергей Олегович – доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9; главный терапевт Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская больница Святого Великомученика Георгия», 194354, г. Санкт-Петербург, Северный пр., д.1; e-mail: dr_mazurenko@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1915-2237; SPIN: 2764-6326;

Мирзоев Никита Тагирович – слушатель ординатуры по специальности «Терапия» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: mirsoev@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9232-6459; SPIN: 9826-5624;

Кутелев Геннадий Геннадьевич – кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры Военно-морской терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: gena08@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-6489-9938; SPIN: 5139-8511;

Головкин Никита Владимирович – заведующий 2 кардиологическим отделением Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская больница Святого Великомученика Георгия», 194354, г. Санкт-Петербург, Северный пр., д.1, e-mail: golovkin1983@yandex.ru;

Парфенов Сергей Александрович – кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры управления персоналом Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 199178, г. Санкт-Петербург, Средний проспект Васильевского Острова, д. 57/43, e-mail: sterjen88@mail.ru; ORCID 0000-0002-8155-9935, SPIN: 6939-6910;

Петрова Полина Владимировна – студентка лечебного факультета Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова МЗ РФ, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022; e-mail: apolly2017@yandex.ru;

Тучина Александра Игоревна – врач-дерматовенеролог, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9; e-mail: aleksandratchina@yandex.ru; ORCID 0000-0002-4443-9598.

Information about the authors:

Ilya A. Tuchin – Resident of the Department of Propaedeutic of Internal Diseases of the Faculty of Medicine of the St. Petersburg State University, 199034, Saint Petersburg, University Qy., 7/9; doctor of the admission department of St. Petersburg State Medical Institution City Hospital of St. George the Great Martyr, 194354, Saint Petersburg, Severny Ave., 1, lit. A; e-mail: tuchin.ilja2010@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-8253-4625; SPIN: 4838-6934;

Sergey O. Mazurenko – Dr. of Sci. (Med.), Professor of St. Petersburg State University, St. Petersburg State University, 199034, Saint Petersburg, University Qy., 7/9, chief therapist City Hospital of St. George the Great Martyr, 194354, Saint Petersburg, Severny Ave., 1; e-mail: dr_mazurenko@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1915-2237; SPIN: 2764-6326;

Nikita T. Mirzoev – resident of the therapy department of Military Medical Academy named after S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation; 194044, Saint Petersburg, Akademik Lebedev St., 6; e-mail: mirzoev@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9232-6459; SPIN: 9826-5624;

Gennady G. Kutelev – Cand. of Sci. (Med.), Senior Lecturer of the Department of Naval Therapy of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation; 194044, Saint Petersburg, Akademik Lebedev St., 6; e-mail: gena08@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-6489-9938; SPIN: 5139-8511;

Nikita V. Golovkin – Head of the 2nd Cardiology Department of St. Petersburg State Medical Institution «City Hospital of St. George the Great Martyr», 194354, Saint Petersburg, Severny Ave., 1, lit. A; e-mail: golovkin1983@yandex.ru;

Sergey A. Parfenov – Cand. of Sci. (Med.), Lecturer of the Department of Personnel Management, North-Western Institute of Management of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, 199178, Saint Petersburg, Sredny ave., Vasilievsky Island, 57/43, e-mail: sterjen88@mail.ru; ORCID 0000-0002-8155-9935, SPIN: 6939-6910;

Polina V. Petrova – student of the Medical Faculty of the Pavlov University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 197022, Saint Petersburg, Lev Tolstoy St., 6-8; e-mail: apolly2017@yandex.ru;

Alexandra I. Tuchina – dermatovenerologist, St. Petersburg State University, 199034, Saint Petersburg, University nab., 7/9; e-mail: aleksandratchina@yandex.ru; ORCID 0000-0002-4443-9598

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Наибольший вклад распределен следующим образом.

Вклад в концепцию и план исследования – *И.А. Тучин, С.О. Мазуренко, Н.В. Головкин*. Вклад в сбор данных – *С.А. Парфенов, П.В. Петрова, А.И. Тучина*. Вклад в анализ данных и выводы – *А.И. Тучина, Г.Г. Кутелев, Н.Т. Мирзоев*. Вклад в подготовку рукописи – *И.А. Тучин, С.А. Парфенов, Г.Г. Кутелев, Н.Т. Мирзоев*

Author contribution. All authors according to the ICMJE criteria participated in the development of the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

Special contribution: IAT, SOM, NVG contribution to the concept and plan of the study. SAP, PVP, AIT contribution to data collection. AIT, GGK, NTM contribution to data analysis and conclusions. IAT, SAP, GGK, NTM contribution to the preparation of the manuscript.

Потенциальный конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Соответствие принципам этики: Одобрение этического комитета не требовалось. Каждый респондент (испытуемый) дал добровольное согласие на обработку своих персональных данных в ходе проводимого исследования.

Adherence to ethical standards: The approval of the ethics committee was not required. Each respondent (subject) gave voluntary consent to the processing of their personal data during the study.

Поступила/Received: 10.12.2022

Принята к печати/Accepted: 27.02.2023

Опубликована/Published: 30.03.2023

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19), 15 издание (22.02.2022). М., 2022. 245 с. [Temporary guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of novel coronavirus infection (COVID-19), 15 edition (22.02.2022), Moscow, 2022, p. 245 (In Russ.)].
2. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J, Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 2020, Vol. 395, No. 10223, pp. 497–506. doi:10.1016/s0140-6736(20)30183-5
3. Кутелев Г.Г., Мирзоев Н.Т., Иванов В.В., Черкашин Д.В., Макиев Р.Г., Тедеев Т.Г. Клиническое наблюдение новой коронавирусной инфекции с развитием сердечно-сосудистых осложнений на фоне коморбидной патологии // *Доктор.Ру*. 2022. Т. 21, № 6. С. 25–28. [Kutelev G.G., Mirzoev N.T., Ivanov V.V., Cherkashin D.V., Makiev R.G., Tedeev T.G. Clinical Case of the Novel Coronavirus Infection with the Development of Cardiovascular Complications Against the

- Background of Comorbid Pathology. *Doctor.Ru*. 2022, Vol. 21, No 6, pp. 25–28 (in Russ)]. doi: 10.31550/1727-2378-2022-21-6-25-28
4. Фисун А.Я., Лобзин Ю.В., Черкашин Д.В., Тыренко В.В., Ткаченко К.Н., Качнов В.А., Кутелев Г.Г., Рудченко И.В., Соболев А.Д. Механизмы поражения сердечно-сосудистой системы при COVID-19 // *Вестник РАМН*. 2021. Т. 76, № 3. С. 287–297. [Fisun A.Ya., Lobzin Yu.V., Cherkashin D.V., Tyrenko V.V., Tkachenko K.N., Kachnov V.A., Kutelev G.G., Rudchenko I.V., Sobolev A.D. Mechanisms of Damage to the Cardiovascular System in COVID-19. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2021, Vol. 76, No. 3, pp. 287–297 (In Russ.)]. doi:10.15690/vramn1474
 5. Симулис И.С., Бояринов Г.А., Юрьев М.Ю., Петровский Д.С., Коваленко А.Л., Парфенов С.А. Возможности коррекции гипервоспаления при COVID-19 // *Антибиотики и химиотерапия*. 2021. Т. 66, № 3–4, С. 40–48. [Simutis I.S., Boyarinov G.A., Yuriev M.Yu., Petrovsky D.S., Kovalenko A.L., Parfenov S.A. Possibilities of hyperinflammation correction in COVID-19. *Antibiotics and Chemotherapy*. 2021, Vol. 66, No. 3–4, pp. 40–48 (In Russ.)]. doi: 10.24411/0235-2990-2021-66-3-4-40-48
 6. Черкашин Д.В., Чумаков В.В., Чумаков А.В., Гришаев С.Л., Мясников А.А., Зайцев А.Е., Макиев Р.Г., Кутелев Г.Г., Ефимов С.В. Ингаляционные отравления при пожарах на подводных лодках Военно-морского флота: особенности лечебно-диагностического подхода // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2015. Т. 51, № 3. С. 22–27. [Cherkashin D.V., Tchumakov V.V., Tchumakov A.V., Grishaev S.L., Miasnikov A.A., Zaytsev A.E., Makiev R.G., Kutelev G.G., Efimov S.V. Inhalation poisonings at fires on naval submarines: features of medical and diagnostic approach. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*, 2015, Vol. 51, No 3, pp. 22–27 (In Russ.)].
 7. Алексеева Е.И., Тепаев Р.Ф., Шилькрот И.Ю., Дворяковская Т.М., Сурков А.Г., Криулин И.А. COVID-19- индуцированный «цитокиновый шторм» – особая форма синдрома активации макрофагов // *Вестник РАМН*. 2021. Т. 76, № 1. С. 51–66. [Alexeeva E.I., Tepaev R.F., Shilkrot I.Y., Dvoryakovskaya T.M., Surkov A.G., Kriulin I.A. COVID-19-Induced «Cytokine Storm» – a Unique Form of Macrophage Activation Syndrome. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2021, Vol. 76, No. 1, pp. 51–66 (In Russ.)]. doi: 10.15690/vramn1410
 8. Гаврилов П.В., Лукина О.В., Смольникова У.А., Коробейников С.В. Рентгенологическая семиотика изменений в легких, связанных с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) // *Лучевая диагностика и терапия*. 2020. Т.11, № 2. С. 29–36. [Gavrilov P.V., Lukina O.V., Smolnikova U.A., Korobejnikov S.V. X-ray semiotics of changes in lungs associated with new coronavirus infection (COVID-19). *Diagnostic radiology and radiotherapy*, 2020, Vol. 11, No. 2, pp. 29–36 (In Russ.)]. doi: 10.22328/2079-5343-2020-11-2-29-36
 9. Боровков Е.Ю., Кучкасов П.В., Парфенов С.А., Тучин И.А., Ипполитова А.А., Коваленко А.Л., Шагвалиев А.Г. Эпидемиологическая характеристика внебольничной пневмонии и её профилактика у военнослужащих, проходящих военную службу по призыву // *Клиническая медицина*. 2018. Т. 96, № 5. С. 439–442. [Borovkov E.Yu., Kuchkasov P.V., Parfenov S.A., Tuchin I.A., Ippolitova A.A., Kovalenko A.L., Shagvaliev A.G. Epidemiological characteristic of pulmonary pneumonia and its prevention in military servicing through the military service under call. *Clinical medicine*, 2018, Vol. 96, No. 5, pp. 439–442 (In Russ.)]. doi: 10.18821/0023-2149-2018-96-5-439-442
 10. Парфенов С.А., Боровков Е.Ю., Шагвалиев А.Г., Тучин И.А., Белов В.Г., Парфенов Ю.А. Современные направления профилактики внебольничной пневмонии у военнослужащих, проходящих военную службу по призыву // *Антибиотики и химиотерапия*. 2018. Т. 63, № 1–2. С. 38–43. [Parfenov S.A., Borovkov E.Yu., Shagvaliev A.G., Tuchin I.A., Belov V.G., Parfenov Yu.A. Modern Directions of Prophylaxis of Community-Acquired Pneumonia Among Soldiers Undergoing Military Service on Conscription. *Antibiotics and Chemotherapy*. 2018, Vol. 63, No. 1-2, pp. 38–43 (In Russ.)].
 11. Губенко Н.С., Будко А.А., Плисюк А.Г., Орлова Я.А. Связь показателей общего анализа крови с тяжестью течения COVID-19 у госпитализированных пациентов // *Южно-Российский журнал терапевтической практики*. 2021. Т. 2, № 1. С. 90–101. [Gubenko N.S., Budko A.A., Plisyuk A.G., Orlova I.A. Association of general blood count indicators with the severity of COVID-19 in hospitalized patients. *South Russian Journal of Therapeutic Practice*, 2021, Vol. 2, No. 1, pp. 90–101 (In Russ.)]. doi:10.21886/2712-8156-2021-2-1-90-101