

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

<https://doi.org/10.36233/0372-9311-154>



Характеристика эпидемиологической ситуации по COVID-19 в Санкт-Петербурге

Акимкин В.Г.¹, Кузин С.Н.^{1✉}, Колосовская Е.Н.¹, Кудрявцева Е.Н.¹, Семененко Т.А.², Плоскирева А.А.¹, Дубоделов Д.В.¹, Тиванова Е.В.¹, Пшеничная Н.Ю.¹, Каленская А.В.¹, Яцышина С.Б.¹, Шипулина О.Ю.¹, Родионова Е.Н.¹, Петрова Н.С.¹, Соловьева И.В.¹, Квасова О.А.¹, Вершинина М.А.¹, Мамошина М.В.¹, Клушкина В.В.¹, Корабельникова М.И.¹, Чурилова Н.С.¹, Панасюк Я.В.¹, Власенко Н.В.¹, Остроушко А.А.¹, Балмасов Е.С.¹, Мосунов А.В.¹

¹Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва, Россия;

²Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почётного академика Н.Ф. Гамалеи, Москва, Россия

Аннотация

Цель. Определить эпидемиологические закономерности распространения SARS-CoV-2 среди населения Санкт-Петербурга за годовой период пандемии COVID-19.

Материалы и методы. Проведён анализ динамики случаев заболеваний COVID-19 в Санкт-Петербурге в период с 02.03.2020 по 04.04.2021 и гендерно-возрастной характеристики пациентов. Информация о пациенте (возраст, пол, форма заболевания, госпитализация, социально-профессиональная принадлежность) извлечена из базы данных, сформированной на основе материалов формы статистического учёта № 058/у.

Результаты. По прошествии года в динамике выявления случаев COVID-19 в Санкт-Петербурге можно выделить два цикла сезонного подъёма заболеваемости (весенний и осенне-зимний) и 8 периодов эпидемии. Установлено, что в структуре заболевших COVID-19 отсутствует гендерно-возрастная избирательность, о чём свидетельствуют относительно равномерные показатели заболеваемости мужчин и женщин на 100 тыс. населения в каждой возрастной группе в отдельные периоды эпидемии. Отчётливо выражена зависимость клинических проявлений COVID-19 от возраста пациентов: тяжёлые формы заболевания чаще диагностированы у пациентов старше 70 лет независимо от гендерной принадлежности. Наиболее вовлечёнными в эпидемический процесс COVID-19 по социально-профессиональному статусу были пенсионеры и лица, связанные по роду деятельности с обеспечением жизнедеятельности Санкт-Петербурга. Удельный вес пенсионеров среди заболевших COVID-19 составил 13,69% (мужчины) и 17,67% (женщины). Доля медицинских работников составила 3,67% (мужчины) и 9,41% (женщины).

Заключение. Высказано предположение, что COVID-19 формируется как сезонное заболевание с ежегодными осенне-зимними эпидемическими циклами. Обсуждаются перспективы вакцинопрофилактики COVID-19 в России и необходимость учёта в системе эпидемиологического надзора за COVID-19 случаев осложнений, патогенетически связанных с острой фазой заболевания

Ключевые слова: COVID-19, SARS-CoV-2, заболеваемость, эпидемический процесс, эпидемиологические закономерности, гендерно-возрастная пропорция, Санкт-Петербург

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

Для цитирования: Акимкин В.Г., Кузин С.Н., Колосовская Е.Н., Кудрявцева Е.Н., Семененко Т.А., Плоскирева А.А., Дубоделов Д.В., Тиванова Е.В., Пшеничная Н.Ю., Каленская А.В., Яцышина С.Б., Шипулина О.Ю., Родионова Е.Н., Петрова Н.С., Соловьева И.В., Квасова О.А., Вершинина М.А., Мамошина М.В., Клушкина В.В., Корабельникова М.И., Чурилова Н.С., Панасюк Я.В., Власенко Н.В., Остроушко А.А., Балмасов Е.С., Мосунов А.В. Характеристика эпидемиологической ситуации по COVID-19 в Санкт-Петербурге *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2021;98(5):497–511.
DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-154>

Original article

<https://doi.org/10.36233/0372-9311-154>

Assessment of the COVID-19 epidemiological situation in St. Petersburg

Vasily G. Akimkin¹, Stanislav N. Kuzin^{1✉}, Elena N. Kolosovskaya¹, Elena N. Kudryavtceva¹, Tatyana A. Semenenko², Antonina A. Ploskireva¹, Dmitry V. Dubodelov¹, Elena V. Tivanova¹, Natalia Yu. Pshenichnaya¹, Anna V. Kalenskaya¹, Svetlana B. Yatchishina¹, Olga Yu. Shipulina¹, Elena N. Rodionova¹, Natalia S. Petrova¹, Irina V. Solov'eva¹, Olga A. Kvasova¹, Marina A. Vershinina¹, Marina V. Mamoshina¹, Vitalina V. Klushkina¹, Marina I. Korabel'nikova¹, Nadezhda S. Churilova¹, Yarina V. Panasyuk¹, Natalia V. Vlasenko¹, Alexey A. Ostroushko¹, Evgeniy S. Balmasov¹, Artem V. Mosunov¹

¹Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia;

²National Research Centre for Epidemiology and Microbiology named after the honorary academician N.F. Gamaleya, Moscow, Russia

Abstract

Aim. Identification of epidemiological patterns of the SARS-CoV-2 spread among the population of St. Petersburg during the one-year COVID-19 pandemic period.

Materials and methods. The performed analysis focused on the dynamics of COVID-19 cases in St. Petersburg from 2/3/2020 to 4/4/2021 and on the gender-age profile of patients. The information about patients (age, gender, type of the disease, hospitalization, social, and occupational status) was obtained from the database containing the materials from statistical data form No. 058/u.

Results. After one year, the dynamics of reported cases of COVID-19 in St. Petersburg shows two cycles of seasonal surge (spring and autumn-winter) and 8 epidemic periods. It has been found that there are no gender-age differences among COVID-19 patients, which can be seen from the relatively similar number of cases among men and women per 100,000 people in each age group during specific epidemic periods. The strong association between clinical manifestations of COVID-19 and the patients' age was detected: Severe cases were more frequently diagnosed in patients over 70 years, regardless of their gender identity. Based on the social and occupational status, the people who were most exposed to the COVID-19 epidemic process were retirees and people whose occupation was associated with health and safety of St. Petersburg. Among the COVID-19 patients, retirees accounted for 13.69% (men) and 17.67% (women). The proportion of healthcare workers was 3.67% (men) and 9.41% (women).

Conclusion. It has been assumed that COVID-19 tends to be a seasonal disease featuring annual autumn-winter epidemic cycles. The study addressed prospects of preventive vaccination against COVID-19 in Russia and the importance of tracking the complications pathogenetically associated with the acute phase of the disease in the system of epidemiological surveillance.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, incidence, epidemic process, epidemiological patterns, gender-age proportion, St. Petersburg

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

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Akimkin V.G., Kuzin S.N., Kolosovskaya E.N., Kudryavtceva E.N., Semenenko T.A., Ploskireva A.A., Dubodelov D.V., Tivanova E.V., Pshenichnaya N.Yu., Kalenskaya A.V., Yatchishina S.B., Shipulina O.Yu., Rodionova E.N., Petrova N.S., Solov'eva I.V., Kvasova O.A., Vershinina M.A., Mamoshina M.V., Klushkina V.V., Korabel'nikova M.I., Churilova N.S., Panasyuk Ya.V., Vlasenko N.V., Ostroushko A.A., Balmasov E.S., Mosunov A.V. Assessment of the COVID-19 epidemiological situation in St. Petersburg. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology = Zhurnal mikrobiologii, épidemiologii i immunobiologii*. 2021;98(5):497–511.
DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-154>

Введение

Пандемия COVID-19, вызванная β -коронавирусом, получившим название SARS-CoV-2, по-прежнему остаётся серьёзным вызовом XXI в., и многочисленные проблемы, связанные с ним, только нарастают. На 04.04.2021 в мире зарегистрировано в общей сложности 131 млн случаев

COVID-19, из которых 2,84 млн завершились летальным исходом. В странах Европы сезонный подъём заболеваемости COVID-19, который ещё называют «второй волной», оказался весьма мощным, что вынудило многие правительства ужесточить противоэпидемические мероприятия или даже закрыть границы. К числу особенностей се-

зонного подъёма следует отнести не только его высокую интенсивность, но и то, что в этот период у пациентов многих стран стали определять новые варианты SARS-CoV-2. В начале 2021 г. большое внимание специалистов привлёк генетический вариант SARS-CoV2, обозначенный как «британский». От дикого варианта вируса его отличают 2 замены и 2 делеции нуклеотидов: N501Y, A570D, del HV 69-70, del Y144 [1–4]. Кроме того, появились сообщения о распространении в странах Европы ещё одного варианта генных мутаций SARS-CoV-2, обозначенного как южноафриканский [5–8], который, по мнению некоторых исследователей, может «ускользнуть» от иммунитета, индуцированного применяемыми вакцинами.

На фоне тяжёлой эпидемиологической ситуации с начала 2021 г. во многих странах мира, включая Россию, начата иммунизация населения против COVID-19, целью которой является формирование популяционного иммунитета к SARS-CoV-2. Вместе с тем остаётся весьма актуальным дальнейшее изучение особенностей эпидемического процесса COVID-19, что позволит определить основные принципы эпидемиологического надзора за этим заболеванием и, возможно, разработать меры, позволяющие эффективно влиять на интенсивность распространения SARS-CoV-2.

Установлены наиболее общие характеристики эпидемического процесса COVID-19 в России. На начальном этапе эпидемии (конец февраля — начало марта 2020 г.) проникновение SARS-CoV-2 осуществлялось через основные транспортные узлы страны — Москву и Санкт-Петербург. Особенность того периода заключалась в том, что в европейских странах эпидемия COVID-19 уже достигла высокой интенсивности, тогда как в России ещё не началась. Возвращаясь из командировок и туристических поездок, инфицированные люди послужили триггером эпидемического процесса COVID-19, в первую очередь в Москве и Санкт-Петербурге. Изучение распространения SARS-CoV-2 в начале эпидемии в Москве позволило выявить некоторые наиболее общие закономерности: вирус не обладает гендерно-возрастной избирательностью и в равной степени способен заражать всех людей; наиболее тяжело болеют люди в возрасте старше 70 лет; значительное количество людей переносят COVID-19 в бессимптомной форме [9, 10].

Начавшийся в России в конце сентября 2020 г. сезонный подъём заболеваемости COVID-19 оказался гораздо более значительным и продолжительным, чем весенний. Его особенностью явилось то, что наиболее вовлечёнными в эпидемический процесс COVID-19 оказались субъекты РФ, тогда как весной основную массу случаев заболевания регистрировали в Москве. Важным и актуальным представляется изучение эпидемиологических законо-

мерностей распространения SARS-CoV-2 во втором по величине городе России — Санкт-Петербурге.

Цель работы: изучить закономерности распространения SARS-CoV-2 и эпидемиологические особенности пандемии COVID-19 в Санкт-Петербурге за период с 02.03.2020 по 04.04.2021.

Материалы и методы

Исследование выполнено в ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора. Проведён анализ заболеваемости COVID-19 с 02.03.2020 по 04.04.2021 в Санкт-Петербурге. Информация о пациентах (возраст, пол, форма заболевания) извлечена из базы данных, сформированной на основе материалов формы статистического учёта № 058/у «Экстренное извещение об инфекционном, паразитарном и другом заболевании, профессиональном отравлении, неблагоприятной реакции, связанной с иммунизацией, воздействии живых механических сил». С использованием указанных материалов изучены основные проявления эпидемического процесса COVID-19, включавшие следующие характеристики: динамика заболеваемости, гендерная пропорция и возрастная структура заболевших, удельный вес госпитализированных пациентов, соотношение различных форм инфекции, социальный и профессиональный статус заболевших.

Материалы для проведения анализа возрастнo-половой структуры населения получены с использованием «Витрины статистических данных» Федеральной службы государственной статистики. В исследования были включены пациенты с COVID-19, распределённые на следующие группы: 0–18 лет ($n = 30\ 928$; мужчины/женщины 15 821/15 107), 19–29 лет ($n = 39\ 405$; мужчины/женщины 17 337/22 068), 30–49 лет ($n = 116\ 674$; мужчины/женщины 51 631/65 043), 50–69 лет ($n = 87\ 579$; мужчины/женщины 33 958/53 621), 70–79 лет ($n = 18\ 501$; мужчины/женщины 6967/11 534), 80 лет и старше ($n = 12\ 014$; мужчины/женщины 3714/8300).

Удельный вес госпитализированных и не госпитализированных пациентов в отдельные периоды пандемии и в различных возрастных группах пациентов с COVID-19 определяли на когорте пациентов ($n = 307\ 104$; мужчины/женщины 130 262/176 842).

Для статистической обработки использованы стандартные методы описательной статистики «Microsoft Excel» и «Statistica 12.0» («StatSoft»). Средние значения оценивали с учётом 95% доверительного интервала (95% ДИ) по методу Клоппера–Пирсона (точный метод).

Результаты

Динамика регистрации новых случаев COVID-19 в Санкт-Петербурге за период с 02.03.2020 по 04.04.2021 представлена на **рис. 1**.

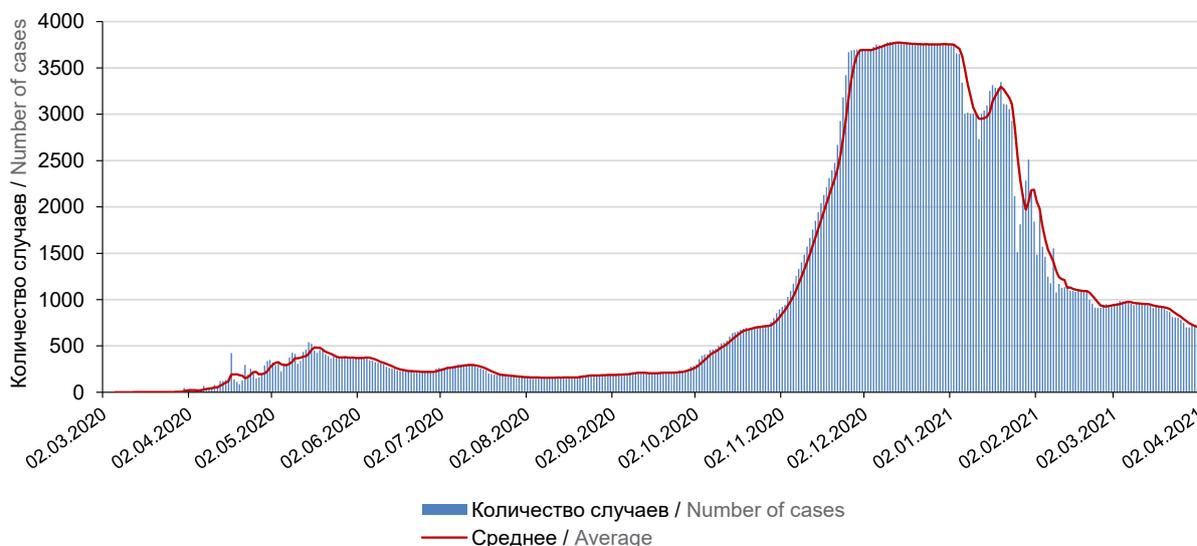


Рис. 1. Динамика регистрации новых случаев (абс.) среди населения Санкт-Петербурга.

Fig. 1. The dynamics of reported new cases (abs.) among the population of St. Petersburg.

По характеру кривой выявления новых случаев COVID-19 можно выделить несколько периодов в эволюции эпидемии в Санкт-Петербурге.

В первый период (02.03–31.03.2020), который можно обозначить как период «завоза», случаи новой коронавирусной инфекции регистрировали, как правило, среди прибывших из-за рубежа и у контактных с ними лиц. В основную популяцию SARS-CoV-2 ещё не вышел, регистрировали единичные, не связанные между собой случаи COVID-19. За 30 дней этого периода в Санкт-Петербурге было выявлено всего 98 заболевших.

С 01.04.2020 зарегистрировано постоянно нарастающее число новых случаев COVID-19, что можно расценивать как старт эпидемического процесса в Санкт-Петербурге. Период эпидемического роста продолжался 45 дней (01.04.2020–16.05.2020) и характеризовался умеренным приростом числа новых случаев заболевания в день (+4,6%). В этот период число выявленных случаев COVID-19 в Санкт-Петербурге выросло с 27 (01.04.2020) до 525 (16.05.2020). Следует отметить, что стабилизации на максимальных значениях числа новых случаев COVID-19 в этот период не было, и со следующего дня зафиксировано постепенное снижение величины этого показателя, т.е. период роста сменился продолжительным периодом медленного снижения с последующей стабилизацией на минимальных значениях. В период снижения, продолжавшийся 76 дней (с 17.05.2020 по 31.07.2020), число новых случаев COVID-19 за день сократилось до 159. Тенденция динамики регистрации COVID-19 характеризовалась умеренным снижением с темпом $-1,1\%$ в день. Среднее число случаев COVID-19 за периоды роста и снижения, рассчитанного без

учёта данных периода «завоза», составило 255 в день.

Период эпидемического затишья (с 01.08.2020 по 27.09.2020) продлился 57 дней, в течение которых регистрировали минимальное количество случаев COVID-19 в день — от 155 (08.08.2020) до 232 (26.09.2020). Эпидемиологическая ситуация в этот период оставалась стабильной (темп роста $+0,7\%$ в день). Среднее количество ежедневно регистрируемых случаев COVID-19 в день составило 189,4.

Осложнение эпидемиологической ситуации с COVID-19 в Санкт-Петербурге, связанное с активизацией сезонных факторов и окончанием сезона отпусков, началось 28.09.2020. С этого дня стартовал сезонный рост заболеваемости COVID-19, который продолжался 62 дня до 29.11.2020. Минимум/максимум числа случаев COVID-19 в этот период составляло 227/3701 (27.09.2020)/(29.11.2020). По интенсивности нарастания числа случаев COVID-19 в период сезонного подъёма можно выделить 2 интервала: с 28.09.2020 по 03.11.2020 и с 04.11.2020 по 29.11.2020. В первом темп нарастания анализируемого показателя составлял $+3,0\%$ в день, во втором — $+4,8\%$. С учётом эффекта высокой базы такую интенсивность нарастания случаев COVID-19 следует признать весьма существенной.

В следующий период пандемии (30.11.2020–05.01.2021), который можно определить как период эпидемического максимума (плато), число ежедневно выявляемых пациентов с COVID-19 оставалось стабильным (темп роста $+0,018\%$ в день), варьируя от 3649 до 3779 случаев в день.

Начиная с 06.01.2021 по 08.02.2021 число ежедневно выявляемых случаев COVID-19 начало уменьшаться с умеренным темпом $-2,8\%$ в день.

В этот период имели место 2 коротких интервала (16.01.2021–20.01.2021 и 27.01.2021–31.01.2021), во время которых зарегистрировано увеличение числа случаев COVID-19.

Заключительный период (09.02.2021–04.04.2021), обозначенный как период эпидемической стабильности, характеризовался постоянством количества ежедневно выявляемых новых случаев COVID-19, которое варьировало от 697 до 1169 с темпом роста +0,78% в день. Среднее число случаев COVID-19 в день в этот период составило 1001,7.

Общая гендерная пропорция заболевших COVID-19 в г. Санкт-Петербурге за весь период наблюдения характеризуется преобладанием женщин (57,6%), что, по нашему мнению, обусловлено современной структурой населения Санкт-Петербурга. Она же предопределила соотношение мужчины/женщины среди заболевших COVID-19 в Санкт-Петербурге в различных возрастных группах (рис. 2).

В гендерно-возрастной структуре заболевших COVID-19 в Санкт-Петербурге отчётливо выражено преобладание пациентов в возрасте 30–49 и 50–69 лет. Так, в когорте мужчин с COVID-19 доля лиц этих возрастных групп составляла 39,89% (95% ДИ 39,63–40,16) и 26,24% (95% ДИ 26,00–26,48), в когорте женщин с COVID-19 — 37,03% (95% ДИ 36,80–37,25) и 30,52% (95% ДИ 30,31–30,74). Остальные возрастные группы пациентов с COVID-19 имели значительно меньший удельный вес. Доля детей до 18 лет с COVID-19 составляла 12,22% (95% ДИ 12,05–12,40) мальчиков и 8,60% (95% ДИ 8,47–8,73) девочек. Пациенты 70–79 и старше 80 лет имели наименьший удельный вес в возрастной структуре всей когорты заболевших. В когорте мужчин с COVID-19 доля пациентов этих возрастных групп составила 5,38% (95% ДИ 5,26–5,51) и 2,87% (95%

ДИ 2,78–2,96), в когорте женщин — 6,57% (95% ДИ 6,45–6,68) и 4,72% (95% ДИ 4,63–4,82). Следует отметить, что среди лиц, заболевших COVID-19 до 50 лет, доля мужчин была несколько выше в каждой возрастной группе, тогда как среди пациентов старше 50 лет преобладали женщины.

Уровень заболеваемости COVID-19 в пересчёте на 100 тыс. каждой возрастной группы значительно различался. Закономерности, присущие когортам мужчин и женщин с COVID-19, представлены в табл. 1.

Как следует из данных, представленных в табл. 1, среди мужчин отчётливо прослеживается увеличение уровня заболеваемости COVID-19 от младших к старшим возрастным группам с некоторым снижением показателя в группах 70–79 и старше 80 лет.

Наименьшее значение показателя зафиксировано у детей в возрастной группе до 18 лет — 3109,6⁰/₀₀₀₀. Следует отметить значительный разброс в уровнях заболеваемости у детей в зависимости от возраста — от 1475,6⁰/₀₀₀₀ (2 года) до 6684,8⁰/₀₀₀₀ (17 лет). Наиболее высокий уровень заболеваемости у мужчин отмечен в возрастных группах 30–49 и 50–69 лет, составивший 5979,1 и 6071,8⁰/₀₀₀₀ соответственно. Максимальные значения показателя заболеваемости COVID-19 выявлены у мужчин в возрасте 29, 60 и 71 года — 7401,6, 7053,8 и 8008,6⁰/₀₀₀₀ соответственно.

Закономерности возрастной структуры заболеваемости COVID-19 в когорте женщин соответствовали подобной тенденции, но с максимальным уровнем заболеваемости COVID-19 в возрастной группе 30–49 лет — 7137,7⁰/₀₀₀₀. Заболеваемость среди лиц в возрасте 70–79 и старше 80 лет была несколько ниже, чем у мужчин, и составила 4804,3 и 4285,0⁰/₀₀₀₀ соответственно. В отличие от муж-

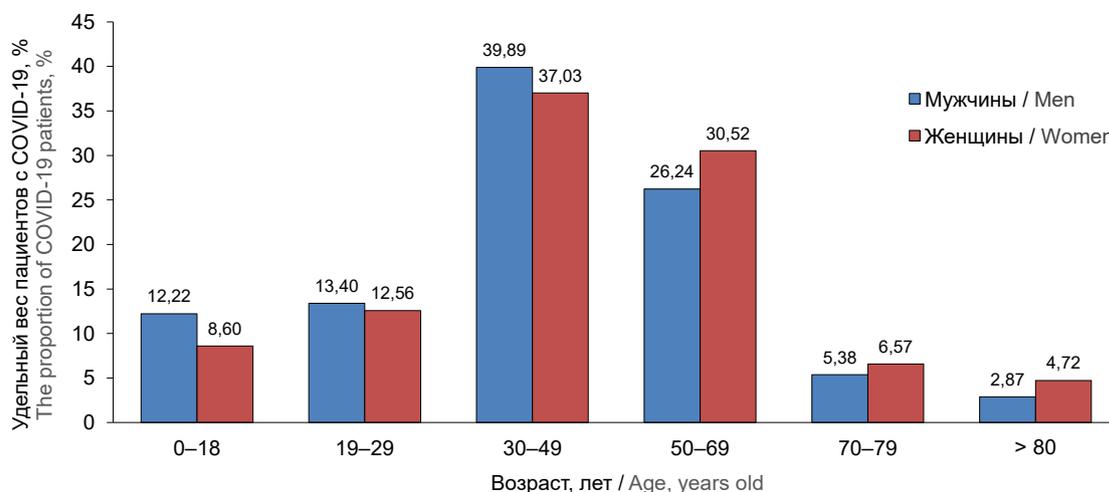


Рис. 2. Возрастная структура заболевших (мужчин и женщин) в период эпидемии COVID-19 в г. Санкт-Петербурге.

Fig. 2. The age distribution (men and women) during the COVID-19 epidemic in St. Petersburg.

Таблица 1. Заболеваемость COVID-19 в Санкт-Петербурге в различных возрастных группах населения (мужчины/женщины) (показатель на 100 тыс. населения возрастной группы, ‰)**Table 1.** COVID-19 incidence in different age groups of population (men/women) in St. Petersburg (cases per 100,000 people of the age group, ‰)

Возраст, лет Age, years	Заболеваемость в возрастной группе Incidence in age groups	Минимальный показатель Minimum rate		Максимальный показатель Maximum rate		Стандартное отклонение Standard deviation
		‰	возраст, лет age, years old	‰	возраст, лет age, years old	
Мужчины / Men						
0–18	3109,6	1475,6	2	6684,8	17	1703,4
19–29	5385,3	3686,6	19	7401,6	29	1282,7
30–49	5979,1	5016,6	49	6585,8	33	381,6
50–69	6071,8	5252,8	69	7053,8	60	369,5
70–79	5813,4	3620,8	77	8008,6	71	1418,9
> 80	5330,2	219,5	≥ 100	6851,9	82	1796,4
Женщины / Women						
0–18	3126,4	1246,6	3	6711,5	17	1830,6
19–29	6655,7	4111,6	19	9507,6	29	1777,8
30–49	7137,7	5788,4	47	7762,6	33	513,0
50–69	6742,9	5372,9	69	7911,5	59	754,3
70–79	4804,3	2992,5	77	6268,9	71	1074,8
> 80	4285,0	430,4	≥ 100	6194,4	81	1260,0

чин, наиболее высокий показатель заболеваемости COVID-19 зафиксирован у женщин в возрасте 29 и 59 лет — 9507,6 и 7911,5‰ соответственно.

Одним из основных параметров, по которым проводится оценка тяжести эпидемиологической ситуации, является соотношение удельного веса различных форм COVID-19. Во все периоды эпидемии преобладали бессимптомная и лёгкая формы COVID-19 как у мужчин, так и у женщин. Их суммарный удельный вес (кроме периода «завоза») в пересчёте за весь период наблюдения составлял у мужчин 83,77% (95% ДИ 83,51–84,02) и женщин 83,95% (95% ДИ 83,72–84,16). При этом лёгкая форма COVID-19 преобладала как у мужчин, так и у женщин, составляя от общего числа заболевших 66,26% (95% ДИ 65,93–66,58) и 68,66% (95% ДИ 68,39–68,93) соответственно.

Максимальные значения суммарного удельного веса бессимптомных и лёгких форм COVID-19 выявлены в период эпидемиологического максимума (30.11.2020–05.01.2021): у мужчин — 86,64% (95% ДИ 86,35–86,93), у женщин — 88,08% (87,84–88,31). В остальные периоды суммарная доля этих форм была несколько ниже. Минимальный удельный вес отмечен в период снижения (17.05–31.07.2020): 55,29% (95% ДИ 56,60–59,30) — у мужчин и 55,29% (95% ДИ 53,80–56,77) — у женщин. Следует отметить общее преобладание лёгкой формы заболевания среди пациентов с COVID-19 в Санкт-Петербурге независимо от гендерной принадлежности.

В табл. 2 представлены данные о структуре COVID-19 по тяжести течения заболевания и доли госпитализированных лиц в разные периоды эпидемии в Санкт-Петербурге.

Следует отметить, что по мере развития эпидемии в Санкт-Петербурге удельный вес пациентов с COVID-19 в лёгкой форме — как мужчин, так и женщин — увеличивался. В период эпидемического подъёма (01.04.2020–16.05.2020) доля пациентов с лёгкой формой COVID-19 составляла 39,08% (95% ДИ 37,92–40,25) — у мужчин и 46,06% (95% ДИ 44,89–47,27) — у женщин. На пике сезонного подъёма (30.11.2020–05.01.2021) доля таких пациентов существенно выросла, достигнув 71,36% (70,97–71,75) — у мужчин и 73,92% (73,61–74,24) — у женщин. В заключительные два периода (снижения и эпидемической стабильности) удельный вес пациентов с лёгким течением COVID-19 ещё увеличился и составил у мужчин 73,60% (73,06–74,14) и 73,24% (72,37–74,09) и у женщин 76,26% (75,82–76,70) и 75,29% (74,59–75,98) соответственно.

Удельный вес пациентов с тяжёлым течением заболевания в разные периоды эпидемии также существенно различался, причём в начале эпидемии тяжёлые формы COVID-19 регистрировали существенно чаще. Максимальный удельный вес тяжёлых форм COVID-19 имел место в периоды эпидемического снижения (17.05.2020–31.07.2020) и затихья (01.08.2020–27.09.2020) — у мужчин 16,28% (15,20–17,41) и 15,17% (13,84–16,57) и у женщин — 13,72% (12,79–14,68) и 13,85% (12,74–

Таблица 2. Структура COVID-19 по тяжести состояния пациентов и удельный вес госпитализированных пациентов в разные периоды эпидемии в Санкт-Петербурге (в %)

Table 2. The COVID-19 breakdown by the severity of the disease and the proportion of hospitalized patients during different epidemic periods in St. Petersburg (%)

Периоды эпидемии Epidemic periods		Тяжесть течения COVID-19 / Severity of COVID-19				Доля госпитализированных Proportion of hospitalized patients
		бессимптомная asymptomatic form	лёгкая mild form	среднетяжёлая moderate form	тяжёлая severe form	
Мужчины / Men						
Период «завоза» "Importation" period	02.03.2020– 30.03.2020	5,23% (2,95–8,47)	25,09% (20,18–30,52)	53,66% (47,70–59,54)	16,03% (11,98–20,79)	87,11% (82,67–90,76)
Период эпидемического подъёма Period of epidemic upswing	01.04.2020– 16.05.2020	33,63% (32,51–34,76)	39,08% (37,92–40,25)	21,51% (20,54–22,50)	5,78% (5,24–6,36)	29,21% (28,15–30,29)
Период эпидемического снижения Period of epidemic decline	17.05.2020– 31.07.2020	7,41% (6,65–8,22)	47,88% (46,39–49,37)	28,43% (27,10–29,80)	16,28% (15,20–17,41)	45,39% (43,97–46,82)
Эпидемическое «затишье» Epidemic slowdown	01.08.2020– 27.09.2020	20,10% (18,61–21,66)	50,29% (48,40–52,19)	14,43% (13,13–15,81)	15,17% (13,84–16,57)	27,40% (26,19–28,64)
Сезонный рост Seasonal surge	28.09.2020– 29.11.2020	19,24% (18,48–20,01)	60,22% (59,27–61,17)	17,82% (17,08–18,57)	2,72% (2,41–3,05)	9,85% (9,52–10,18)
Эпидемический максимум Epidemic maximum	30.11.2020– 05.01.2021	15,28% (14,98–15,59)	71,36% (70,97–71,75)	12,90% (12,61–13,19)	0,46% (0,41–0,53)	13,50% (12,56–14,49))
Период снижения Period of decline	06.01.2021– 08.02.2021	12,65% (12,24–13,06)	73,60% (73,06–74,14)	12,48% (12,07–12,89)	1,27% (1,14–1,42)	6,83% (6,22–7,48)
Период эпидемической стабильности Period of epidemic stability	09.02.2020– 04.04.2021	12,10% (11,48–12,74)	73,24% (72,37–74,09)	14,63% (13,96–15,33)	0,03% (0,01–0,08)	10,54% (8,56–12,79)
Женщины / Women						
Период «завоза» "Importation" period	02.03.2020– 30.03.2020	13,47% (9,80–17,89)	24,92% (20,10–30,24)	48,82% (43,00–54,66)	12,79% (9,22–17,14)	83,84% (79,15–87,84)
Период эпидемического подъёма Period of epidemic upswing	01.04.2020– 16.05.2020	22,66% (21,67–23,69)	46,06% (44,86–47,27)	25,51% (24,47–26,57)	5,76% (5,22–6,35)	32,24% (31,14–33,35)
Период эпидемического снижения Period of epidemic decline	17.05.2020– 31.07.2020	7,92% (7,20–8,69)	49,65% (48,28–51,01)	28,72% (27,49–29,97)	13,72% (12,79–14,68)	42,84% (41,56–44,13)
Эпидемическое «затишье» Epidemic slowdown	01.08.2020– 27.09.2020	21,01% (19,69–22,38)	50,67% (49,02–52,32)	14,46% (13,33–15,66)	13,85% (12,74–15,03)	24,17% (23,18–25,18)
Сезонный рост Seasonal surge	28.09.2020– 29.11.2020	18,28% (17,66–18,91)	61,96% (61,17–62,74)	17,71% (17,09–18,33)	2,06% (1,83–2,30)	9,09% (8,81–9,36)
Эпидемический максимум Epidemic maximum	30.11.2020– 05.01.2021	14,15% (13,90–14,40)	73,92% (73,61–74,24)	11,59% (11,36–11,82)	0,34% (0,30–0,38)	13,15% (12,30–14,03)
Период снижения Period of decline	06.01.2021– 08.02.2021	11,66% (11,33–12,00)	76,26% (75,82–76,70)	11,22% (10,89–11,55)	0,86% (0,77–0,96)	6,93% (6,42–7,47)
Период эпидемической стабильности Period of epidemic stability	09.02.2020– 04.04.2021	11,17% (10,67–11,69)	75,29% (74,59–75,98)	13,51% (12,97–14,07)	0,03% (0,01–0,07)	8,36% (6,82–10,11)

15,03) соответственно. В периоды эпидемического максимума, снижения и эпидемической стабильности доля пациентов с тяжёлым течением COVID-19 существенно снизилась, составив 0,03–1,27% у мужчин и 0,03–0,86% у женщин.

Отчётливо выражены изменения в удельном весе госпитализированных пациентов с COVID-19 на разных этапах эпидемии, что связано, в первую оче-

редь, с адаптацией медицинской службы Санкт-Петербурга к новым условиям работы в период пандемии. В начале эпидемии COVID-19 при отсутствии опыта ведения таких больных, общем напряжённом медийном фоне, госпитализировали максимально возможное количество пациентов: у мужчин доля госпитализированных составила 87,11% (95% ДИ 82,67–90,76) и у женщин — 83,84% (95% ДИ

79,15–87,84). С самого начала эпидемии Правительством РФ была принята стратегия борьбы с новым заболеванием, согласно которой приоритет отдавался максимально возможному сохранению здоровья людей и минимизации числа летальных исходов. Интенсивные исследования, проводимые в мире и в России, позволили оптимизировать тактику ведения больных с COVID-19, научно обосновать возможность и целесообразность лечения пациентов с лёгкими и среднетяжёлыми формами заболевания в домашних условиях под контролем врачей. В результате в период сезонного подъёма (28.09.2020–29.11.2020) и эпидемического максимума (30.11.2020–05.01.2021) стало возможным существенно снизить долю госпитализированных пациентов. В эти периоды она составляла у мужчин 9,85% (9,52–10,18) и 13,50% (12,56–14,49) и у женщин 9,09% (8,81–9,36) и 13,15% (12,30–14,03) от всех выявленных случаев COVID-19 в эти периоды эпидемии соответственно.

Анализ удельного веса форм COVID-19 различной степени тяжести в отдельных возрастных

группах показал, что у пациентов старше 70 лет, независимо от гендерной принадлежности, частота среднетяжёлой и тяжёлой форм COVID-19 существенно выше, чем у более молодых пациентов (табл. 3).

В возрастных группах 0–18 и 19–29 лет тяжёлое течение COVID-19 зарегистрировано с минимальной частотой — у мужчин 0,01% (0,00–0,06) и 0,14% (0,08–0,23), у женщин — 0,01% (0,00–0,06) и 0,05% (0,02–0,11%) соответственно. В когорте мужчин резкое увеличение удельного веса пациентов с тяжёлым течением COVID-19 до 13,60% (95% ДИ 13,16–14,06) зафиксировано в возрастной группе 50–69 лет. В возрастных группах 70–79 и старше 80 лет пациенты с тяжёлым течением COVID-19 составляли 10,94% (10,08–11,86) и 23,60% (22,00–25,25) соответственно.

В когорте женщин с COVID-19 до 50 лет удельный вес пациенток с тяжёлым течением заболевания был невелик и в возрастной группе 30–49 лет составил 0,25% (95% ДИ 0,20–0,30). В отличие от мужчин среди женщин 50–69 лет с COVID-19 тя-

Таблица 3. Удельный вес различных форм COVID-19 у пациентов отдельных возрастных групп в Санкт-Петербурге (в %) **Table 3.** Proportions of different COVID-19 cases in the age groups of patients in St. Petersburg (%)

Возраст, лет Age, years	Тяжесть течения COVID-19 / Severity of COVID-19				Доля госпитализированных Proportion of hospitalized patients
	бессимптомная asymptomatic form	лёгкая mild form	среднетяжёлая moderate form	тяжёлая severe form	
Мужчины / Men					
0–18	25,29 (24,39–26,20)	69,05 (68,08–70,01)	5,65 (5,18–6,15)	0,01 (0,00–0,06)	8,85 (8,26–9,46)
19–29	22,31 (21,54–23,14)	71,11 (70,25–71,95)	6,44 (5,99–6,92)	0,14 (0,08–0,23)	8,83 (8,26–9,43)
30–49	17,43 (17,02–17,85)	70,46 (69,96–70,95)	11,54 (11,20–11,89)	0,57 (0,49–0,65)	14,58 (14,16–15,01)
50–69	13,60 (13,16–14,06)	60,41 (59,76–61,04)	22,75 (22,21–23,31)	13,60 (13,16–14,06)	34,91 (34,22–35,60)
70–79	10,55 (9,70–11,45)	46,42 (45,00–47,84)	32,09 (30,77–33,43)	10,94 (10,08–11,86)	56,91 (55,45–58,45)
> 80	8,36 (7,36–9,47)	33,48 (31,70–35,30)	34,56 (32,76–36,39)	23,60 (22,00–25,25)	70,25 (68,45–72,00)
Женщины / Women					
0–18	25,57 (24,66–26,50)	69,49 (68,51–70,45)	4,93 (4,49–5,41)	0,01 (0,00–0,06)	7,65 (7,08–8,26)
19–29	17,76 (17,13–18,42)	75,13 (74,39–75,85)	7,02 (6,63–7,50)	0,05 (0,02–0,11)	9,66 (9,12–10,21)
30–49	16,2 (15,85–16,56)	74,33 (73,90–74,75)	9,22 (8,94–9,50)	0,25 (0,20–0,30)	11,49 (11,14–11,84)
50–69	12,73 (12,38–13,02)	67,14 (66,65–67,63)	18,72 (18,31–19,12)	1,42 (1,30–1,54)	26,17 (25,65–26,70)
70–79	10,64 (9,97–11,34)	54,58 (53,47–55,68)	28,44 (27,45–29,45)	6,34 (5,81–6,90)	48,36 (47,14–49,58)
> 80	9,3 (8,56–10,07)	38,95 (37,69–40,23)	33,21 (32,00–34,44)	18,54 (17,54–19,57)	66,10 (64,85–67,34)

жёлтое течение диагностировано лишь в 1,42% (1,30–1,54) случаев. Значительный рост удельного веса тяжёлых форм COVID-19 отмечен у пациенток 70–79 лет и старше 80 лет — 6,34% (5,81–6,90) и 18,54% (17,54–19,57). Также с возрастом пациентов увеличивался удельный вес среднетяжёлых форм COVID-19 как среди мужчин, так и среди женщин. Так, в когорте мужчин у детей 0–18 лет среднетяжёлые формы COVID-19 диагностированы в 5,65% (5,18–6,15) случаев, тогда как у мужчин 70–79 лет и старше 80 лет — в 32,09% (30,77–33,43) и 34,56% (32,76–36,39) случаев соответственно. В когорте женщин с COVID-19 отмечены аналогичные закономерности. У девочек 0–18 лет среднетяжёлые формы заболевания диагностированы в 4,93% (4,49–5,41%) случаев, у женщин 70–79 и старше 80 лет — в 28,44% (27,45–29,45) и 33,21% (32,00–34,44) случаев соответственно.

Бессимптомную и лёгкую формы COVID-19 у пациентов 0–18 и 19–29 лет диагностировали значительно чаще, чем у лиц пожилого возраста. Так, в возрастных группах 0–18 и 19–29 лет удельный вес бессимптомной формы COVID-19 составлял: у мужчин — 25,29% (24,39–26,20) и 22,31% (21,54–23,14), у женщин — 25,57% (24,66–26,50) и 17,76% (17,13–18,42) соответственно. У пациентов 70–79 и старше 80 лет бессимптомную форму COVID-19 регистрировали: у мужчин — в 10,55% (9,70–11,45) и 8,36% (7,36–11,45) случаев, у женщин — в 10,64%

(9,97–11,34) и 9,30% (8,56–10,07) случаев соответственно.

Определение целевых групп населения по социальному и профессиональному статусу, наиболее активно вовлечённых в эпидемический процесс COVID-19, показало, что SARS-CoV-2 распространён практически во всех стратах общества, что характерно для возбудителей, передающихся посредством аэрозольного механизма. Вместе с тем, как показал анализ удельного веса пациентов с COVID-19, принадлежащих к различным социальным и профессиональным группам населения Санкт-Петербурга, можно выделить отдельные группы повышенного риска заражения (**табл. 4**).

Согласно данным, приведённым в табл. 4, наиболее высокий удельный вес среди пациентов с COVID-19 зафиксирован у нескольких групп населения. Так, пенсионеры среди заболевших COVID-19 составили в когорте мужчин 13,69% (13,43–13,96), в когорте женщин — 17,67% (17,43–17,92). Значительной оказалась доля рабочих, причём среди мужчин с COVID-19 она составила 20,04% (19,73–20,35), тогда как среди женщин существенно меньше — 9,99% (9,79–10,18). Удельный вес детей в общей когорте заболевших COVID-19 оказался весьма высоким, несмотря на то что на начальных этапах пандемии сформировалась точка зрения о незначительном вовлечении детей в эпидемический процесс. В когорте мужчин доля мальчи-

Таблица 4. Удельный вес пациентов с COVID-19, представляющих отдельные страты населения в Санкт-Петербурге, %
Table 4. Proportions of COVID-19 patients representing different strata of the St. Petersburg population, %

Социальный и профессиональный статус Social and occupational status	Мужчины, % (95% ДИ) Men, % (95% CI)	Женщины, % (95% ДИ) Women, % (95% CI)
Пенсионеры Retirees	13,69 (13,43–13,96)	17,67 (17,43–17,92)
Рабочие Blue-collar workers	20,04 (19,73–20,35)	9,99 (9,79–10,18)
Работники медицинских организаций Healthcare workers	3,67 (3,57–3,82)	9,41 (9,22–9,60)
Дети 0–18 лет Children aged 0–18 years	21,23 (20,92–21,54)	14,57 (13,94–14,39)
Служащие Office employees	9,38 (9,16–9,61)	7,88 (7,71–8,05)
Временно не работающие Temporarily not working	17,53 (17,24–17,83)	17,25 (17,01–17,50)
Работники образовательных организаций Education sector employees	1,92 (1,81–2,03)	6,32 (6,16–6,47)
Работники правоохранительных органов Law enforcement	1,31 (1,22–1,40)	0,63 (0,58–0,68)
Работники транспорта Transport workers	1,64 (1,55–1,74)	0,60 (0,55–0,65)
Проживающие в организациях соцзащиты Residents of long-term care facilities	0,12 (0,10–0,15)	0,17 (0,15–0,20)
Работники городского хозяйства Municipal workers	3,57 (2,43–3,71)	3,41 (3,29–3,53)

ков была 21,23% (20,92–21,54), в когорте женщин доля девочек — 14,57% (13,94–14,39).

Особую группу риска представляют медицинские работники, особенно те, кто работает в «красной» зоне. Медики-мужчины среди заболевших COVID-19 составили 3,67% (95% ДИ 3,57–3,82), а удельный вес женщин был значительно выше — 9,41% (95% ДИ 14,04–14,23). Временно не работающих граждан также можно отнести к группе риска среди заболевших COVID-19. Доля мужчин составила 17,53% (95% ДИ 14,04–14,23), женщин — 17,25% (95% ДИ 14,04–14,23). Работники образовательных учреждений, правоохранительных органов, транспорта, работники городского хозяйства, имеющие по долгу службы тесные контакты с населением, также входят в группы повышенного риска инфицирования, и их долю среди пациентов с COVID-19 следует признать весьма существенной. Значительная часть пациентов — 17,53% (17,24–17,83) мужчин и 17,25% (17,01–17,50) женщин — обозначила себя как временно не работающих, не пожелав обозначить свою принадлежность к какой-либо группе населения (табл. 4).

Обсуждение

Проанализирована эпидемиологическая ситуация по COVID-19 в Санкт-Петербурге за период с 02.03.2020 по 04.04.2021. За это время в Санкт-Петербурге зарегистрировано 397 477 случаев COVID-19 и 12 394 летальных исходов инфекции. К началу эпидемии, ещё до регистрации первых случаев COVID-19 в Санкт-Петербурге, правительством города был принят ряд нормативных документов, регламентирующих комплекс превентивных и противоэпидемических мер, что позволило избежать эксплозивного роста заболеваемости и подготовить медицинскую инфраструктуру города.

По прошествии года в динамике выявления случаев COVID-19 в Санкт-Петербурге можно выделить два эпидемических цикла (весенний и осенне-зимний) эволюции и 8 периодов эпидемии: период «завоза» (02.03.2020–31.03.2020), эпидемического подъёма (01.04.2020–16.05.2020), снижения (17.05.2020–31.07.2020), эпидемического затишья (01.08.2020–27.09.2020), сезонного роста (28.09.2020–29.11.2020), эпидемического максимума (30.11.2020–05.01.2021), снижения (06.01.2021–08.02.2021) и эпидемической стабильности (09.02.2021–04.04.2021). В динамике выявления случаев COVID-19 в Санкт-Петербурге обращает на себя внимание значительная разница в интенсивности двух подъёмов заболеваемости COVID-19. В начале эпидемии, включая периоды «завоза», эпидемического подъёма и снижения (весенний цикл роста/снижения), при условии полного отсутствия популяционного иммунитета к SARS-CoV-2, темпы роста выявления случаев COVID-19 составили

+4,6% в день, максимальное количество пациентов ($n = 540$) зарегистрировано 15.05.2020. Общая продолжительность этой фазы эпидемии COVID-19 в Санкт-Петербурге составила 140 дней, в течение которых заболели 31 461 человек.

Сезонный подъём заболеваемости COVID-19, период эпидемического максимума и снижения, которые составили осенне-зимний цикл роста/снижения, продолжался 133 дня, и общая численность пациентов составила 304 109 человек, что в 9,7 раза больше, чем за время весеннего цикла. При этом к началу осенне-зимнего цикла эпидемии COVID-19 в Санкт-Петербурге уже началось формирование иммунной прослойки населения, которой, очевидно, ещё было недостаточно для существенного влияния на распространение SARS-CoV-2. По данным А.Ю. Поповой с соавт., частота обнаружения антител к SARS-CoV-2 среди населения Санкт-Петербурга в период интенсивного распространения инфекции COVID-19 составила 26% [12]. Отличие весеннего цикла эпидемии COVID-19 состояло в существенно меньшей интенсивности и отсутствии периода стабильно высокого уровня заболеваемости (плато), тогда как в осенне-зимнем цикле этот период был весьма продолжительным (37 дней).

Гендерно-возрастной состав пациентов с COVID-19 в Санкт-Петербурге соответствовал закономерностям, описанным ранее при анализе эпидемиологической ситуации в Москве [10, 11]. Возрастная структура заболевших COVID-19 в Санкт-Петербурге характеризуется преобладанием пациентов двух возрастных групп: 30–49 и 50–69 лет. Их суммарный удельный вес в возрастной структуре заболевших COVID-19 за период наблюдения — 66,95% (66,78–67,11). Молодые люди в возрасте 19–29 лет среди пациентов с COVID-19 составляли 13,40% (13,21–13,58) и 12,56% (12,41–12,72) соответственно. Можно отметить преобладание мужчин среди заболевших COVID-19 до 50 лет, тогда как в старших возрастных группах удельный вес женщин был выше, что, очевидно, связано с особенностями гендерно-возрастного состава населения Санкт-Петербурга.

Вместе с тем реальный уровень вовлеченности в эпидемический процесс отражают интенсивные показатели. Расчёты уровня заболеваемости (в пересчёте на 100 тыс. населения каждой возрастной группы) в Санкт-Петербурге за анализируемый период отдельно для когорты мужчин и женщин позволили выявить наиболее поражаемые возрастные группы независимо от возрастной структуры населения Санкт-Петербурга. В когорте мужчин, переболевших COVID-19 за период наблюдения, значения показателя различных возрастных групп варьировали от 3109,6⁰/₀₀₀₀ (0–18 лет) до 6071,8⁰/₀₀₀₀ (50–69 лет). В когорте женщин различия между минимальным и максимальным значениями это-

го показателя были более значительными — от 3126,4⁰/₀₀₀₀ (0–18 лет) до 7137,7⁰/₀₀₀₀ (30–49 лет). Максимальный уровень заболеваемости COVID-19 у мужчин и женщин зафиксирован в различных возрастных группах. При этом в когорте мужчин значения показателя заболеваемости COVID-19 во всех возрастных группах, кроме 0–18 лет, различались незначительно, тогда как в когорте женщин разброс значений был более существенным. Так, соотношение уровней заболеваемости в когорте женщин возрастных групп 30–49 и старше 80 лет составило 1,7 раза. Можно констатировать, что в Санкт-Петербурге по такому критерию, как уровень заболеваемости COVID-19, среди мужчин нет возможности выделить возрастную группу, наиболее вовлечённую в эпидемический процесс. В то же время у женщин наиболее высокие значения показателя заболеваемости COVID-19 зарегистрированы в возрастных группах 19–29, 30–49 и 50–69 лет. Можно отметить, что у женщин уровень заболеваемости COVID-19 в возрастных группах 0–18, 19–29, 39–49 и 50–69 лет был выше, чем у мужчин, при том, что в группах пациентов старше 70 лет имела место обратная ситуация.

Важно констатировать, что в эпидемический процесс COVID-19 также активно вовлечены дети. Удельный вес детей 0–18 лет в возрастной структуре заболевших COVID-19 в Санкт-Петербурге составил 12,22% (12,05–12,40) пациентов мужского пола и 8,60% (8,47–8,73) пациентов женского пола. Несмотря на то, что уровень заболеваемости COVID-19 в этой возрастной группе был ниже, чем в остальных, его следует признать высоким. Особенностью этой возрастной группы пациентов с COVID-19 является наиболее высокий удельный вес бессимптомной формы COVID-19 как у мальчиков, так и у девочек — 25,29% (24,39–26,20) и 25,57% (24,66–26,50) соответственно. Эта особенность COVID-19 обуславливает особую эпидемиологическую значимость пациентов этой возрастной группы.

Диагностика бессимптомной формы COVID-19 весьма затруднительна, и есть основания полагать, что в настоящее время удаётся выявить далеко не все случаи таких вариантов заболевания. Оставаясь вне поля зрения медиков, пациенты с бессимптомной формой COVID-19 не имеют ограничений, предусмотренных для пациентов с COVID-19, и могут являться активными источниками распространения SARS-CoV-2, которые обеспечивают поддержание эпидемического процесса. Важно отметить, что удельный вес бессимптомных форм COVID-19 в разных странах, согласно опубликованным данным, весьма вариабелен. Так, по данным D.P. Oran и соавт. [13], в Италии у 42% и в США у 44–96% пациентов с COVID-19 зарегистрирована бессимптомная форма заболевания. N.A. Patel [14], обоб-

щивший результаты исследователей различных стран (США, Испания, Китай, Иран), показал, что у детей в возрасте 0–17 бессимптомное течение COVID-19 регистрировали с весьма различной частотой — от 0% до 53%. В обзоре M. Yanes-Lane и соавт. [15] указывается, что бессимптомные формы выявляли среди заболевших COVID-19 в Италии в 75% случаев, в Германии — в 50%, в Южной Корее — в 8,2%. M. Gandhi и соавт. [16], обследовавшие всех пациентов крупного стационара в Калифорнии (США), контактировавших с заболевшим COVID-19 врачом, показали, что у 53% из всех заразившихся пациентов COVID-19 протекал бессимптомно.

Важной характеристикой эпидемии COVID-19 в России является соотношение различных по тяжести течения форм заболевания. В Санкт-Петербурге за весь период наблюдения с наибольшей частотой диагностировали лёгкую и среднетяжёлую формы COVID-19. В разные периоды эпидемии COVID-19 лёгкую форму COVID-19 диагностировали у мужчин — от 25,09% (20,18–30,52) в период «завоза» до 73,60% (73,06–74,14) пациентов в период снижения заболеваемости (06.01.2021–08.02.2021) и у женщин — от 23,92% (20,10–30,24) в период завоза и до 76,26% (75,82–76,70) пациентов в период снижения заболеваемости (06.01.2021–08.02.2021). Следует отметить общую закономерность — увеличение доли лёгких форм COVID-19 по мере развития эпидемии. Удельный вес среднетяжёлых форм COVID-19 в разные периоды эпидемии различался, что, по нашему мнению, являлось следствием повышения диагностических возможностей. Так, в периоды, составляющие весенний цикл эпидемии COVID-19 в Санкт-Петербурге, доля среднетяжёлого течения заболевания составляла у мужчин от 21,51% (20,54–22,50) в период эпидемического подъёма до 53,66% (47,70–59,54) в период «завоза». В остальные периоды эпидемии COVID-19 доля среднетяжёлых форм была существенно ниже и варьировала от 12,48% (12,07–12,89) в период снижения (06.01.2021) до 17,82% (17,08–18,57) в период сезонного подъёма (28.09.2020–29.11.2020). В когорте женщин, заболевших в течение всего периода наблюдения, в структуре по тяжести течения COVID-19 выявлены те же закономерности (табл. 2).

Соотношение по тяжести течения COVID-19 у пациентов различных возрастных групп существенно различалось независимо от гендерной принадлежности. Отчётливо выражено снижение доля бессимптомной и лёгкой форм COVID-19. Если у пациентов в возрасте 0–18 и 19–29 лет бессимптомную форму диагностировали у мужчин в 25,29% (24,39–26,20) и 22,31% (21,54–23,14) случаев и у женщин в 25,57% (24,66–26,50) и 12,76% (17,13–18,42) случаев, то у пациентов старше 80 лет — в 8,36% (7,36–9,47) и 9,3% (8,56–10,07) случаев соответ-

ственно. Обратная зависимость отмечена для среднетяжёлых и тяжёлых форм COVID-19, чья доля значительно увеличивалась с увеличением возраста пациентов. Можно констатировать, что закономерности в соотношении форм течения COVID-19 в Санкт-Петербурге соответствуют выявленным ранее как в России, так и в других странах [9, 17–19]. Анализируя факторы, которые могут быть связаны с тяжёлым течением COVID-19 на когорте пациентов со средним возрастом 69 лет, Е. Jiménez и соавт. [20] показали наличие прямой зависимости от пожилого возраста, неврологических заболеваний, хронических заболеваний почек и онкологии.

Проведённый эпидемиологический анализ эпидемии COVID-19 в Санкт-Петербурге за относительно продолжительный период (более года), в течение которого зафиксированы два эпидемических цикла и разделяющий их период эпидемического затишья, позволяет сделать ряд выводов, основанных на значительном фактическом материале:

1. С большой долей вероятности можно предполагать, что COVID-19 формируется как сезонное заболевание с ежегодными осенне-зимними эпидемическими циклами.

2. В структуре заболевших COVID-19 отсутствует гендерно-возрастная избирательность, о чём свидетельствуют относительно равномерные показатели заболеваемости, пересчитанные на 100 тыс. каждой возрастной группы населения.

3. Отсутствуют гендерно-возрастные различия в структуре заболевших COVID-19 в отдельные периоды эпидемии в Санкт-Петербурге.

4. Отчётливо выражена зависимость тяжести течения COVID-19 от возраста пациентов: тяжёлые формы заболевания чаще диагностированы у пациентов старше 70 лет независимо от гендерной принадлежности.

5. Наиболее вовлечёнными в эпидемический процесс COVID-19 в Санкт-Петербурге группами населения были пенсионеры, а также рабочие разных специальностей, главным образом, обеспечивающие деятельность городского хозяйства.

К настоящему времени остаётся ещё много неясных и требующих изучения вопросов. Представляется важным исследовать особенности течения и последствий COVID-19, особенно при его бессимптомном течении, поскольку сейчас отсутствует полное понимание об интенсивности и сроках выделения SARS-CoV-2 во внешнюю среду, вероятности повторного заражения, в частности другим генетическим вариантом вируса, особенностях «пост-COVID-19» и др. Отсутствие точных знаний об этих характеристиках COVID-19 не позволит выстроить эффективную систему эпидемиологического надзора.

Весьма важной особенностью COVID-19 являются тяжёлые осложнения острой фазы заболева-

ния, которые регистрируют с очень высокой частотой. У подавляющего большинства пациентов (до 80%), перенёсших COVID-19, выявлены долгосрочные осложнения, зачастую их комплекс. По данным L.T. McDonald, весьма частым осложнением (до 62%) является фиброз лёгких [21]. О. Sinanović и соавт. выявили частые нейропсихические расстройства: депрессию (20,1%), тревожные расстройства (35,1%), нарушения сна (18,2%) [22]. С высокой частотой регистрируют неврологические расстройства [23], нарушения в работе почек [24]. Доказано, что пациенты с COVID-19 подвержены высокому риску тромботических окклюзий артерий и вен, следствием чего может быть развитие инфарктов и инсультов [25].

Начавшаяся массовая вакцинация против COVID-19 в России является доступной противоэпидемической мерой, эпидемиологическая значимость которой станет ясна после старта следующей осенне-зимнего сезонного подъёма.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Leung K., Shum M.H., Leung G.M., Lam T.T., Wu J.T. Early transmissibility assessment of the N501Y mutant strains of SARS-CoV-2 in the United Kingdom, October to November 2020. *Euro Surveill.* 2021; 26(1): 2002106. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2020.26.1.2002106>
2. Dey T., Chatterjee S., Manna S., Nandy A., Basak S.C. Identification and computational analysis of mutations in SARS-CoV-2. *Comput. Biol. Med.* 2021; 129: 104166. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2020.104166>
3. Rahimi F., Talebi Bezmim Abadi A. Implications of the emergence of a new variant of SARS-CoV-2, VUI-202012/01. *Arch. Med. Res.* 2021; 52(5): 569–71. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2021.01.001>
4. Du Z., Wang L., Yang B., Ali S.T., Tsang T.K., Shan S., et al. Risk for international importations of variant SARS-CoV-2 originating in the United Kingdom. *Emerg. Infect. Dis.* 2021; 27(5): 1527–9. <https://doi.org/10.3201/eid2705.210050>
5. Wibmer C.K., Ayres F., Hermanus T., Madzivhandila M., Kgagudi P., Oosthuysen B., et al. SARS-CoV-2 501Y.V2 escapes neutralization by South African COVID-19 donor plasma. *Nat. Med.* 2021; 27(4): 622–5. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01285-x>
6. Tegally H., Wilkinson E., Lessells R.J., Giandhari J., Pillay S., Msomi N., et al. Sixteen novel lineages of SARS-CoV-2 in South Africa. *Nat. Med.* 2021; 27(3): 440–6. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01255-3>
7. Villoutreix B.O., Calvez V., Marcelin A.G., Khatib A.M. In silico investigation of the new UK (B.1.1.7) and South African (501Y.V2) SARS-CoV-2 variants with a focus at the ACE2-spike RBD interface. *Int. J. Mol. Sci.* 2021; 22(4): 1695. <https://doi.org/10.3390/ijms22041695>
8. Ortuso F., Mercatelli D., Guzzi P.H., Giorgi F.M. Structural genetics of circulating variants affecting the SARS-CoV-2 spike/human ACE2 complex. *J. Biomol. Struct. Dyn.* 2021; 1–11. <https://doi.org/10.1080/07391102.2021.1886175>
9. Кутырев В.В., Попова А.Ю., Смоленский В.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Сафронов В.А. и др. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 2: особенности течения эпидемического процесса COVID-19 во взаимосвязи с проводимыми противоэпидемическими мероприятиями в мире

- и Российской Федерации. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; (2): 6–12.
<https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-2-6-12>
10. Акимкин В.Г., Кузин С.Н., Семенов Т.А., Шипулина О.Ю., Яцышина С.Б., Тиванова Е.В. и др. Закономерности эпидемического распространения SARS-CoV-2 в условиях мегаполиса. *Вопросы вирусологии*. 2020; 65(4): 203–11.
<https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-4-203-211>
 11. Акимкин В.Г., Кузин С.Н., Семенов Т.А., Плоскирева А.А., Дубоделов Д.В., Тиванова Е.В. и др. Гендерно-возрастная характеристика пациентов с COVID-19 на разных этапах эпидемии в Москве. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; (3): 27–35.
<https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-3-27-35>
 12. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Мельникова А.А., Башкетова Н.С., Фридман Р.К., Лялина Л.В. и др. Популяционный иммунитет к SARS-CoV-2 среди населения Санкт-Петербурга в период эпидемии COVID-19. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; (3): 124–30.
<https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-3-124-130>
 13. Oran D.P., Topol E.J. Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection: A narrative review. *Ann. Intern. Med.* 2020; 173(5): 362–7. <https://doi.org/10.7326/m20-3012>
 14. Patel N.A. Pediatric COVID-19: systematic review of the literature. *Am. J. Otolaryngol.* 2020; 41(5): 102573.
<https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102573>
 15. Yanes-Lane M., Winters N., Fregonese F., Bastos M., Perlman-Arrow S., Campbell J.R., et al. Proportion of asymptomatic infection among COVID-19 positive persons and their transmission potential: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020; 15(11): e0241536.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241536>
 16. Gandhi M., Yokoe D.S., Havlir D.V. Asymptomatic transmission, the Achilles' heel of current strategies to control COVID-19. *N. Engl. J. Med.* 2020; 382(22): 2158–60.
<https://doi.org/10.1056/nejme2009758>
 17. Chhabra H.S., Bagaria V., Keny S., Kalidindi K.K.V., Mallepally A., Dhillon M.S., et al. COVID-19: Current knowledge and best practices for orthopedic surgeons. *Indian J. Orthop.* 2020; 54(4): 1–15.
 18. Richardson S., Hirsch J.S., Narasimhan M., Crawford J.M., McGinn T., Davidson K.W., et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York city area. *JAMA*. 2020; 323(20): 2052–9. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
 19. Grasselli G., Zangrillo A., Zanella A., Antonelli M., Cabrini L., Castelli A., et al. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy region, Italy. *JAMA*. 2020; 323(16): 1574–81.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.5394>
 20. Jiménez E., Fontán-Vela M., Valencia J., Fernandez-Jimenez I., Alvaro-Alonso E.A., Izquierdo-García E., et al. Characteristics, complications and outcomes among 1549 patients hospitalised with COVID-19 in a secondary hospital in Madrid, Spain: a retrospective case series study. *BMJ Open*. 2020; 10(11): e042398.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042398>
 21. McDonald L.T. Healing after COVID-19: are survivors at risk for pulmonary fibrosis? *Am. J. Physiol. Lung. Cell Mol. Physiol.* 2021; 320(2): L257–65.
<https://doi.org/10.1152/ajplung.00238.2020>
 22. Sinanović O., Muftić M., Sinanović S. COVID-19 pandemia: neuropsychiatric comorbidity and consequences. *Psychiatr. Danub.* 2020; 32(2): 236–44.
<https://doi.org/10.24869/psyd.2020.236>
 23. Iadecola C., Anrather J., Kamel H. Effects of COVID-19 on the nervous system. *Cell*. 2020; 183(1): 16–27.e1.
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.028>
 24. Sanchez-Russo L., Billah M., Chancay J., Hindi J., Cravedi P. COVID-19 and the kidney: a worrisome scenario of acute and chronic consequences. *J. Clin. Med.* 2021; 10(5): 900.
<https://doi.org/10.3390/jcm10050900>
 25. Вознюк И.А., Ильина О.М., Коломенцев С.В. Ишемический инсульт как клиническая форма и патогенетическая модель в структуре поражения центральной нервной системы при COVID-19. *Вестник восстановительной медицины*. 2020; 98(4): 90–8.
<https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-98-4-90-98>
- ## REFERENCES
1. Leung K., Shum M.H., Leung G.M., Lam T.T., Wu J.T. Early transmissibility assessment of the N501Y mutant strains of SARS-CoV-2 in the United Kingdom, October to November 2020. *Euro Surveill.* 2021; 26(1): 2002106.
<https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2020.26.1.2002106>
 2. Dey T., Chatterjee S., Manna S., Nandy A., Basak S.C. Identification and computational analysis of mutations in SARS-CoV-2. *Comput. Biol. Med.* 2021; 129: 104166.
<https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2020.104166>
 3. Rahimi F., Talebi Bezmin Abadi A. Implications of the emergence of a new variant of SARS-CoV-2, VUI-202012/01. *Arch. Med. Res.* 2021; 52(5): 569–71.
<https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2021.01.001>
 4. Du Z., Wang L., Yang B., Ali S.T., Tsang T.K., Shan S., et al. Risk for international importations of variant SARS-CoV-2 originating in the United Kingdom. *Emerg. Infect. Dis.* 2021; 27(5): 1527–9. <https://doi.org/10.3201/eid2705.210050>
 5. Wibmer C.K., Ayres F., Hermanus T., Madzivhandila M., Kgagudi P., Oosthuysen B., et al. SARS-CoV-2 501Y.V2 escapes neutralization by South African COVID-19 donor plasma. *Nat. Med.* 2021; 27(4): 622–5.
<https://doi.org/10.1038/s41591-021-01285-x>
 6. Tegally H., Wilkinson E., Lessells R.J., Giandhari J., Pillay S., Msomi N., et al. Sixteen novel lineages of SARS-CoV-2 in South Africa. *Nat. Med.* 2021; 27(3): 440–6.
<https://doi.org/10.1038/s41591-021-01255-3>
 7. Villoutreix B.O., Calvez V., Marcelin A.G., Khatib A.M. In silico investigation of the new UK (B.1.1.7) and South African (501Y.V2) SARS-CoV-2 variants with a focus at the ACE2-spike RBD interface. *Int. J. Mol. Sci.* 2021; 22(4): 1695.
<https://doi.org/10.3390/ijms22041695>
 8. Ortuso F., Mercatelli D., Guzzi P.H., Giorgi F.M. Structural genetics of circulating variants affecting the SARS-CoV-2 spike/human ACE2 complex. *J. Biomol. Struct. Dyn.* 2021; 1–11.
<https://doi.org/10.1080/07391102.2021.1886175>
 9. Kutyrev V.V., Popova A.Yu., Smolenskiy V.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Safronov V.A., et al. Epidemiological peculiarities of new coronavirus infection (Covid-2019). Communication 2: peculiarities of epidemic process development in conjunction with performed anti-epidemic measures around the world and in the Russian Federation. *Problemy osobo opasnykh infektsiy*. 2020; (2): 6–12.
<https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-2-6-12> (in Russian)
 10. Акимкин В.Г., Кузин С.Н., Семенов Т.А., Шипулина О.Ю., Яцышина С.Б., Тиванова Е.В. Patterns of the SARS-CoV-2 epidemic spread in a megacity. *Voprosy virusologii*. 2020; 65(4): 203–11.
<https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-4-203-211> (in Russian)
 11. Акимкин В.Г., Кузин С.Н., Семенов Т.А., Плоскирева А.А., Дубоделов Д.В., Тиванова Е.В., et al. Gender-age distribution of patients with Covid-19 at different stages of epidemic in Moscow. *Problemy osobo opasnykh infektsiy*. 2020; (3): 27–35.
<https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-3-27-35> (in Russian)
 12. Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Melnikova A.A., Bashketova N.S., Fridman R.K., Lyalina L.V., et al. Herd immunity to SARS-CoV-2 among the population in Saint-Petersburg during the COVID-19 epidemic. *Problemy osobo opasnykh infektsiy*.

- 2020; (3): 124–30.
<https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-3-124-130>
(in Russian)
13. Oran D.P., Topol E.J. Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection: A narrative review. *Ann. Intern. Med.* 2020; 173(5): 362–7.
<https://doi.org/10.7326/m20-3012>
 14. Patel N.A. Pediatric COVID-19: systematic review of the literature. *Am. J. Otolaryngol.* 2020; 41(5): 102573.
<https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102573>
 15. Yanes-Lane M., Winters N., Fregonese F., Bastos M., Perlman-Arrow S., Campbell J.R., et al. Proportion of asymptomatic infection among COVID-19 positive persons and their transmission potential: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2020; 15(11): e0241536.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241536>
 16. Gandhi M., Yokoe D.S., Havlir D.V. Asymptomatic transmission, the Achilles' heel of current strategies to control COVID-19. *N. Engl. J. Med.* 2020; 382(22): 2158–60.
<https://doi.org/10.1056/nejme2009758>
 17. Chhabra H.S., Bagaraia V., Keny S., Kalidindi K.K.V., Mallepally A., Dhillon M.S., et al. COVID-19: Current knowledge and best practices for orthopedic surgeons. *Indian J. Orthop.* 2020; 54(4): 1–15.
 18. Richardson S., Hirsch J.S., Narasimhan M., Crawford J.M., McGinn T., Davidson K.W., et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York city area. 2020; 323(20): 2052–9. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
 19. Grasselli G., Zangrillo A., Zanella A., Antonelli M., Cabrini L., Castelli A., et al. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy region, Italy. *JAMA.* 2020; 323(16): 1574–81.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.5394>
 20. Jiménez E., Fontán-Vela M., Valencia J., Fernandez-Jimenez I., Álvaro-Alonso E.A., Izquierdo-García E., et al. Characteristics, complications and outcomes among 1549 patients hospitalised with COVID-19 in a secondary hospital in Madrid, Spain: a retrospective case series study. *BMJ Open.* 2020; 10(11): e042398.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042398>
 21. McDonald L.T. Healing after COVID-19: are survivors at risk for pulmonary fibrosis? *Am. J. Physiol. Lung. Cell Mol. Physiol.* 2021; 320(2): L257–65.
<https://doi.org/10.1152/ajplung.00238.2020>
 22. Sinanović O., Muftić M., Sinanović S. COVID-19 pandemia: neuropsychiatric comorbidity and consequences. *Psychiatr. Danub.* 2020; 32(2): 236–44.
<https://doi.org/10.24869/psyd.2020.236>
 23. Iadecola C., Anrather J., Kamel H. Effects of COVID-19 on the nervous system. *Cell.* 2020; 183(1): 16–27.e1.
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.028>
 24. Sanchez-Russo L., Billah M., Chancay J., Hindi J., Cravedi P. COVID-19 and the kidney: a worrisome scenario of acute and chronic consequences. *J. Clin. Med.* 2021; 10(5): 900.
<https://doi.org/10.3390/jcm10050900>
 25. Voznyuk I.A., Il'ina O.M., Kolomentsev S.V. Ischemic stroke as a clinical form and pathogenetic model in the structure of central nervous system lesions in Covid-19. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny.* 2020; 98(4): 90–8.
<https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-98-4-90-98>
(in Russian)

Информация об авторах

Акимкин Василий Геннадиевич — д.м.н., проф., академик РАН, директор ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-4228-9044>

Кузин Станислав Николаевич — д.м.н., проф., зав. лаб. вирусных гепатитов отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, drkuzin@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0616-9777>

Колосовская Елена Николаевна — д.м.н., доцент, консультант организационно-методического отдела ЦНИИ эпидемиологии Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-6667-2377>

Кудрявцева Елена Николаевна — д.б.н., консультант организационно-методического отдела ЦНИИ эпидемиологии Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-7325-8577>

Семененко Татьяна Анатольевна — д.м.н., проф., рук. отдела эпидемиологии НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-6686-9011>

Плоскирева Антонина Александровна — д.м.н., зам. директора ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-3612-1889>

Дубоделов Дмитрий Васильевич — к.м.н., с.н.с. лаб. вирусных гепатитов отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-3093-5731>

Тиванова Елена Валерьевна — рук. направления лабораторной медицины и продвижения лабораторных услуг отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-1286-2612>

Пшеничная Наталья Юрьевна — д.м.н., зам. директора ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-2570-711X>

Каленская Анна Валентиновна — зам. рук. направления лабораторной медицины и продвижения лабораторных услуг по клиентскому сервису отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-9126-1155>

Information about the authors

Vasily G. Akimkin — D. Sci. (Med.), Prof., Full Member of RAS, Director, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-4228-9044>

Stanislav N. Kuzin — D. Sci. (Med.), Professor, Head, Laboratory of viral hepatitis, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, drkuzin@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0616-9777>

Elena N. Kolosovskaya — D. Sci. (Med.), Associate Professor, consultant, Organizational and methodological department, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-6667-2377>

Elena N. Kudryavtseva — D. Sci. (Biol.), consultant, Organizational and methodological department, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-7325-8577>

Tatyana A. Semenenko — D. Sci. (Med.), Professor, Head, Department of epidemiology, National Research Centre for Epidemiology and Microbiology named after the honorary academician N.F. Gamaleya, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-6686-9011>

Antonina A. Ploskireva — D. Sci. (Med.), Deputy director, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-3612-1889>

Dmitry V. Dubodelov — Cand. Sci. (Med.), senior researcher, Laboratory of viral hepatitis, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-3093-5731>

Elena V. Tivanova — Head, Directions of laboratory medicine and promotion of laboratory services, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-1286-2612>

Natalia Yu. Pshenichnaya — D. Sci. (Med.), Deputy director, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-2570-711X>

Anna V. Kalenskaya — Deputy head, Directions of laboratory medicine and promotion of laboratory services, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-9126-1155>

Яцышина Светлана Борисовна — к.б.н., с.н.с. отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-4737-941X>

Шипулина Ольга Юрьевна — к.м.н., рук. подразделения лабораторной медицины и продвижения лабораторных услуг отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-4679-6772>

Родионова Елена Николаевна — к.м.н., зав. лаб. по разработке и производству препаратов для диагностики инфекционных заболеваний человека и животных ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-0192-1832>

Петрова Наталья Сергеевна — к.б.н., главный технолог научно-производственной лаборатории ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-0166-555X>

Соловьева Ирина Владимировна — рук. группы обеспечения качества Клинико-диагностической лаборатории ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-3136-9500>

Квасова Ольга Андреевна — врач-эпидемиолог лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-4545-1804>

Вершинина Марина Анатольевна — ведущий консультант по лабораторной медицине отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-8582-5199>

Мамошина Марина Васильевна — м.н.с. отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-1419-7807>

Клушкина Виталина Владимировна — к.м.н., врач-эпидемиолог лаборатории вирусных гепатитов отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-8311-8204>

Корабельникова Марина Игоревна — консультант организационно-методического отдела ЦНИИ Эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-2575-8569>

Чурилова Надежда Сергеевна — лаборант-исследователь лаборатории вирусных гепатитов отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ эпидемиологии Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-5344-5829>

Панасюк Ярина Васильевна — врач-эпидемиолог лаборатории вирусных гепатитов отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-9335-4953>

Власенко Наталья Викторовна — лаборант-исследователь лаборатории вирусных гепатитов отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-2388-1483>

Остроушко Алексей Александрович — руководитель информационно-аналитической службы отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-0803-5630>

Балмасов Евгений Сергеевич — системный аналитик информационно-аналитической службы отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-3382-2441>

Мосунов Артем Васильевич — ведущий аналитик отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-6743-3650>

Участие авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Статья поступила в редакцию 15.04.2021;
принята к публикации 25.06.2021;
опубликована 18.10.2021

Svetlana B. Yatsishina — Cand. Sci. (Biol.), senior researcher, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-4737-941X>

Olga Yu. Shipulina — Cand. Sci. (Med.), Head, Division of laboratory medicine and promotion of laboratory services, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-4679-6772>

Elena N. Rodionova — Cand. Sci. (Med.), Head, Laboratory for the development and production of drugs for the diagnosis of infectious diseases in humans and animals, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-0192-1832>

Natalia S. Petrova — Cand. Sci. (Biol.), chief technologist, Research and production laboratory, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-0166-555X>

Irina V. Solov'eva — Head, Quality assurance group, Clinical diagnostic laboratory, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-3136-9500>

Olga A. Kvasova — doctor-epidemiologist, Laboratory of infections associated with the provision of medical care, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-4545-1804>

Marina A. Vershinina — leading consultant in laboratory medicine, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-8582-5199>

Marina V. Mamoshina — junior researcher, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-1419-7807>

Vitalina V. Klushkina — Cand. Sci. (Med.), doctor-epidemiologist, Laboratory of viral hepatitis, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-8311-8204>

Marina I. Korabel'nikova — consultant, Organizational and methodological department, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-2575-8569>

Nadezhda S. Churilova — research laboratory assistant, Laboratory of viral hepatitis, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-5344-5829>

Yarina V. Panasyuk — doctor-epidemiologist, Laboratory of viral hepatitis, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-9335-4953>

Natalia V. Vlasenko — research laboratory assistant, Laboratory of viral hepatitis, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-2388-1483>

Alexey A. Ostroushko — Head, Information and analytical service, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-0803-5630>

Evgeniy S. Balmasov — systems analyst, Information and analytical service, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-3382-2441>

Artem V. Mosunov — leading analyst, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-6743-3650>

Author 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.

The article was submitted 15.04.2021;
accepted for publication 25.06.2021;
published 18.10.2021