

Патогенетические основы синдрома раздраженного кишечника у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19)

Андрей Васильевич Налетов¹, Анатолий Ильич Хавкин^{2, 3},
Полина Игоревна Налетова⁴, Яна Анатольевна Соцкая⁵

¹ Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького, 283003, г. Донецк, пр. Ильича, д. 16, Донецкая Народная Республика, Российская Федерация

² Научно-исследовательский клинический институт детства Министерства здравоохранения Московской области, 115093, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 62, Российская Федерация

³ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, Российская Федерация

⁴ Центральная городская клиническая больница № 1 г. Донецка, 283001, г. Донецк, ул. Артема, д. 57, Донецкая Народная Республика, Российская Федерация

⁵ Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки, 291045, г. Луганск, квартал 50-летия обороны Луганска, д. 1г, Луганская Народная Республика, Российская Федерация

Для цитирования: Налетов А.В., Хавкин А.И., Налетова П.И., Соцкая Я.А. Патогенетические основы синдрома раздраженного кишечника у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19). *Children's Medicine of the North-West*. 2025;13(4):60–71. <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.44.71.005>.

Поступила: 29.07.2025

Одобрена: 06.10.2025

Принята к печати: 10.12.2025

РЕЗЮМЕ. Клинические проявления COVID-19 могут варьировать от бессимптомных до тяжелых или смертельных случаев. Большинство пациентов полностью выздоравливают, однако у значительного количества больных в течение нескольких недель или даже месяцев после исчезновения острых проявлений инфекции развивается постковидный синдром, который характеризуется наличием клинических симптомов со стороны разных органов и систем. Одним из проявлений COVID-19 и постковидного синдрома являются жалобы со стороны желудочно-кишечного тракта, которые, согласно результатам клинических исследований, регистрируются у 10–60% пациентов. В статье представлены современные данные о распространенности синдрома раздраженного кишечника у пациентов разного возраста, перенесших COVID-19. Установлены потенциальные механизмы, которые могут связывать COVID-19 с развитием синдрома раздраженного кишечника. Растущее количество доказательств роли новой коронавирусной инфекции в формировании гастроинтестинальных симптомов подчеркивает необходимость дальнейших исследований долгосрочных последствий заражения SARS-CoV-2 не только в отношении респираторной патологии, но и в том числе в отношении состояния желудочно-кишечного тракта, включая возникновение синдрома раздраженного кишечника.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: синдром раздраженного кишечника, COVID-19, гастроинтестинальные жалобы, постковидный синдром

✉ Андрей Васильевич Налетов. E-mail: nalyotov-a@mail.ru

© Налетов А.В., Хавкин А.И., Налетова П.И., Соцкая Я.А., 2025

<https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.44.71.005>

Pathogenetic basis of irritable bowel syndrome in patients with new coronavirus infection (COVID-19)

Andrew V. Nalyotov¹, Anatoly I. Khavkin^{2, 3},
Polina I. Nalyotova⁴, Yana A. Sotskaya⁵

¹ M. Gorky Donetsk State Medical University, 16 Il'icha ave., Donetsk, Donetsk People's Republic, 283003, Russian Federation

² Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region, 62 Bolshaya Serpukhovskaya str., Moscow, 115093, Russian Federation

³ Belgorod State National Research University, 85 Pobeda str., Belgorod, 308015, Russian Federation

⁴ Donetsk Central City Clinical Hospital No. 1, 57 Artema str., Donetsk, Donetsk People's Republic, 283003, Russian Federation

⁵ Lugansk State Medical University named after St. Luke, 1g kvartal 50-letiya oborony Luganska, Lugansk, Luhansk People's Republic, 291045, Russian Federation

For citation: Nalyotov A.V., Khavkin A.I., Nalyotova P.I., Sotskaya Ya.A. Pathogenetic basis of irritable bowel syndrome in patients with new coronavirus infection (COVID-19). *Children's Medicine of the North-West*. 2025;13(4):60–71. (In Russian). <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.44.71.005>.

Received: 29.07.2025

Revised: 06.10.2025

Accepted: 10.12.2025

ABSTRACT. The clinical manifestations of COVID-19 can range from asymptomatic to severe or fatal cases. Most patients recover completely, but a significant number of patients develop post-covid syndrome within a few weeks or even months after the disappearance of acute manifestations of infection, which is characterized by the presence of clinical symptoms from different organs and systems. One of the manifestations of COVID-19 and post-COVID syndrome is complaints from the gastrointestinal tract, which, according to the results of clinical studies, are registered in 10–60% of patients. The article presents current data on the prevalence of irritable bowel syndrome in patients of different ages who have had COVID-19. Potential mechanisms that may link COVID-19 to the development of irritable bowel syndrome have been identified. The growing amount of evidence of the role of the new coronavirus infection in the formation of gastrointestinal symptoms underscores the need for further research on the long-term effects of SARS-CoV-2 infection, not only in relation to respiratory pathology, but also in relation to the state of the gastrointestinal tract, including the occurrence of irritable bowel syndrome.

KEYWORDS: *irritable bowel syndrome, COVID-19, gastrointestinal complaints, postcovid syndrome*

✉ Andrew V. Nalyotov. E-mail: nalyotov-a@mail.ru

© Nalyotov A.V., Khavkin A.I., Nalyotova P.I., Sotskaya Ya.A., 2025

ВВЕДЕНИЕ

В 2019 году мир столкнулся с новой инфекцией, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2, получившей название COVID-19, которая в короткие сроки приобрела масштабы пандемии. В настоящее время тяжесть и распространенность заболевания существенно уменьшились. Большинство пациентов полностью выздоравливают, однако у значительного количества больных в течение нескольких недель или даже месяцев после исчезновения острых проявлений инфекции сохраняются симптомы со стороны различных систем [1–3]. Постковидный синдром (ПКС) – многофакторное состояние, характеризующееся остаточными явлениями или возникновением новых симптомов после перенесенной новой коронавирусной инфекции. При этом у пациентов с ПКС отрицательный результат ПЦР-теста диагностики SARS-CoV-2 указывает на их микробиологическое выздоровление [4]. ПКС может быть постоянным или рецидивирующим и проявляться одним или несколькими стойкими симптомами [5]. Так, исследование, проведенное в Италии, показало, что у 32% из 143 госпитализированных пациентов через 60 дней после появления первых симптомов COVID-19 наблюдались один или два симптома, в то время как у 55% больных установлено три клинических проявления и более [6].

Среди внелегочных симптомов у пациентов с COVID-19 высокую распространенность имеют желудочно-кишечные симптомы (абдоминальная боль, диарея, тошнота), которые, согласно результатам ряда клинических исследований, встречаются в 10–60% случаев [7–9]. Термином «гастроэнтерологический постковидный синдром» описывается наличие различных долгосрочных симптомов со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), возникающих впервые после COVID-19 или сохраняются после первоначального заболевания, которые нельзя объяснить другими причинами. К гастроэнтерологическому ПКС наиболее целесообразно относить симптомы поражения ЖКТ, продолжающиеся (возникшие) после 4-й недели от манифестации COVID-19 при доказанной элиминации вируса из респираторного тракта [4].

Получены доказательства того, что ЖКТ служит органом-мишенью для SARS-CoV-2. Вирусная РНК способна сохраняться в образцах кала даже после того, как пробы из носоглотки становятся отрицательными. Установлено, что COVID-19 может прямо или косвенно воздействовать на патофизиологические процессы в кишечнике, которые в настоящее время

рассматриваются в качестве основных звеньев патогенеза синдрома раздраженного кишечника (СРК) – кишечный микробный дисбаланс, нарушение проницаемости кишечного барьера, воспаление слизистой оболочки низкой степени интенсивности, иммунная дисрегуляция и психологический стресс [10].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Согласно современным литературным данным оценить частоту возникновения и некоторые аспекты патогенеза СРК у пациентов, перенесших COVID-19.

МЕТОДЫ ПОИСКА

В РИНЦ, PubMed и Google Scholar был проведен поиск отечественных и англоязычных публикаций по терминам «синдром раздраженного кишечника», «irritable bowel syndrom», «COVID-19». Библиографии выбранных исследований и обзоров также были просмотрены вручную для установления любых других соответствующих исследований, не выявленных в ходе поиска в нашей базе данных. При поиске не применялись языковые ограничения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В американском исследовании CoVHORT, проведенном в Аризоне, указывается, что среди 1475 пациентов с острыми респираторными проявлениями COVID-19 гастроинтестинальные симптомы регистрировались у 33,8%. Проявления СРК сохранялись в среднем в течение 8 месяцев после инфицирования. При манифестации гастроинтестинального расстройства в острый период COVID-19 их длительность сохранялась в 4 раза дольше у пациентов, у которых желудочно-кишечные симптомы появились после исчезновения респираторных симптомов [11].

В работе G. Morasco и соавт. изучена распространенность гастроинтестинальных симптомов среди пациентов, перенесших COVID-19, которые были обследованы исходно при госпитализации и через 1, 6 и 12 месяцев после нее. В исследовании приняли участие 883 обследованных (614 пациентов, перенесших COVID-19, и 269 здоровых из группы контроля). На момент включения в исследование гастроинтестинальные симптомы статистически значимо ($p < 0,001$) чаще наблюдались у пациентов с COVID-19 в сравнении с группой контроля (59,3 и 39,7% соответственно). При наблюдении в течение 12 месяцев проявления запора статистически

значимо ($p=0,019$) реже регистрировались среди пациентов, перенесших COVID-19, относительно группы контроля (9,6 и 16% соответственно). При этом у пациентов с новой коронавирусной инфекцией статистически значимо ($p=0,045$) чаще встречались симптомы СРК относительно группы контроля (0,5 и 3,2% соответственно) [12].

В метаанализе, проведенном этими же авторами, оценена распространенность функциональной диспепсии и СРК у пациентов, перенесших COVID-19. По результатам четырех исследований с участием 1199 пациентов с новой коронавирусной инфекцией, функциональная диспепсия была диагностирована у 4% больных. Частота СРК после COVID-19 была рассмотрена в десяти исследованиях с участием 2763 пациентов и составила 12%. Авторы делают вывод, что у людей, перенесших COVID-19, повышен риск развития СРК по сравнению с контрольной группой, по функциональной диспепсии данная связь окончательно не была подтверждена [9].

По результатам систематического обзора исследований бразильских авторов проанализировано 8 исследований, в которых отмечено, что среди больных, перенесших COVID-19, в течение 6 месяцев СРК развился у 0,6–11,6% пациентов. Факторами риска развития СРК были женский пол, тяжелое течение инфекции, наличие желудочно-кишечных симптомов в острый период болезни, а также сопутствующая депрессия/тревожность у больного [13].

По данным метаанализа Z. Wang и соавт., распространенность СРК после COVID-19 изучена по результатам двух поперечных и десяти продольных исследований, проведенных в 19 странах с общим количеством 3950 участников. Частота развития СРК после заражения SARS-CoV-2 в разных странах варьировала от 3 до 91%, а средний показатель по исследованиям составил 15%. Данные о связи между СРК и заражением SARS-CoV-2 были получены из шести когортных исследований, проведенных в 15 странах с участием 3595 человек. Авторами отмечено повышение риска развития СРК после заражения SARS-CoV-2, однако результаты не были статистически значимыми [14].

Согласно работам В.П. Новиковой и соавт., среди детей с COVID-19 распространенность гастроинтестинальных симптомов также регистрировалась с высокой частотой, несмотря на легкое течение заболевания. Так, боль в животе и диарея определялись у 50% детей, тошнота — у 25%, рвота — у 3,1% [15, 16]. На высокую распространенность желудочно-кишечных симптомов у детей с положи-

тельным тестом на наличие COVID-19 и в течение 3 месяцев после выздоровления указывается и в других работах [17].

Точный механизм повреждения ЖКТ, вызванного COVID-19, до сих пор неясен и, вероятно, является многофакторным, включая репликацию вируса, системное воспаление и иммуноопосредованные эффекты, ишемию, лекарственно-индуцированное повреждение и обострение сопутствующей патологии [18, 19].

У половины пациентов с новой коронавирусной инфекцией в образцах кала обнаруживается РНК вируса, что позволяет говорить, что SARS-CoV-2 может непосредственно вызывать повреждение слизистой оболочки кишечника [18]. Установлено, что обнаружить РНК вируса в фекалиях пациента можно до 28-го дня болезни и дольше, но не всегда в активной форме [20].

При поступлении в организм SARS-CoV-2 связывается с ангиотензин-превращающим ферментом 2-го типа (ACE2), который выполняет роль переносчика вируса в клетку хозяина. Установлено, что данные рецепторы экспрессируются не только в альвеолярных клетках, но и широко распространены в эпителиальных клетках тонкой кишки, особенно в терминальном отделе подвздошной кишки и в двенадцатиперстной кишке. Они имеются также в других отделах ЖКТ. Проникновение вируса в клетки органов ЖКТ вызывает индукцию воспаления с активацией провоспалительных цитокинов, инфильтрацией плазматическими и лимфатическими клетками, интерстициальным отеком кишечной стенки, что повышает кишечную проницаемость, нарушает нейрогуморальную регуляцию физиологических процессов в ЖКТ и вызывает формирование висцеральной гиперчувствительности. Данные процессы рассматриваются в качестве установленных механизмов развития СРК [10, 14, 21].

В настоящее время сформулирована теория о включении оси «кишечник–легкие» у части больных с COVID-19 в качестве механизма формирования клинических симптомов. Установлено, что микробиота кишечника через поступление своих эндотоксинов и метаболитов в системный кровоток влияет на состояние легких посредством перекрестного взаимодействия с микроорганизмами респираторного тракта. При этом возникшее в легких воспаление, нарушение вентиляции, гипоксия влияют на состояние и функции всего организма и тяжесть состояния больного [22]. Кроме того, кислородное голодание воздействует на процессы, протекающие в кишечнике, и на состав кишечной

микробиоты, что может играть роль в патогенезе функциональных расстройств ЖКТ [23, 24].

Острый гастроэнтерит, развивающийся после вирусной или бактериальной инфекции, рассматривается в качестве фактора риска формирования постинфекционного СРК. Однако частота его развития после перенесенной вирусной инфекции изучена не так хорошо, как после бактериального заболевания [9].

В ходе метаанализа E. Scarpellini и соавт., посвященного изучению механизмов развития гастроинтестинальных симптомов у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию, установлено, что появление данных клинических симптомов можно рассматривать как постинфекционные функциональную диспепсию и СРК. В качестве основного механизма развития гастроинтестинальных расстройств у больных, перенесших COVID-19, исследователи приводят дисбаланс микрофлоры в кишечнике. Авторами делается вывод, что применение пре- и пробиотиков может быть эффективным не только в отношении купирования гастроинтестинальных симптомов, но и оказывает влияние на течение новой коронавирусной инфекции [25].

В исследовании А.В. Полуниной и В.П. Новиковой был проведен расчет факторов риска формирования гастроинтестинальных симптомов, а также анализ механизмов их развития в постковидный период при помощи нейронной сети. Установлено, что ведущими факторами, участвующими в патогенезе постковидных желудочно-кишечных симптомов у детей, являются нарушения кишечной микробиоты (а именно выявление рода *Actinobacteriota* и вида *Actinobacteria* в стуле методом 16S секвенирования у детей с сопутствующей пищевой аллергией), повышенная кишечная проницаемость и отсутствие синбиотического лечения в острый период инфекции [26].

Выявлено, что среди факторов, негативно влияющих на тяжесть симптомов со стороны ЖКТ во время пандемии COVID-19, рассматриваются исходное наличие перекреста функциональной диспепсии и СРК, наличие психологических проблем, стресс на работе / в школе [27].

В недавнем исследовании S. Porcari и соавт. проведен систематический обзор литературных источников и метаанализ для определения распространенности постинфекционных СРК или функциональной диспепсии после перенесенного острого гастроэнтерита. В общей сложности в анализ было включено 47 исследований (28 170 участников). Общая распространенность постинфекционных СРК и

функциональной диспепсии составила 14,5 и 12,7% соответственно. У 39,8% участников СРК сохранялся длительно (более 5 лет) после постановки диагноза. У людей, перенесших острый гастроэнтерит, вероятность развития СРК (отношение шансов (ОШ) = 4,3) и функциональной диспепсии (ОШ=3,0) была значительно выше относительно группы контроля. В проанализированных исследованиях постинфекционный СРК наиболее часто был ассоциирован с паразитарной инфекцией – в 30,1% случаев, бактериями – в 18,3%, вирусами – в 10,7%. В доступных исследованиях *Campylobacter* был ассоциирован с самой высокой частотой развития СРК – 20,7%, в то время как *Proteobacteria* и SARS-CoV-2 связаны с самой высокой вероятностью возникновения постинфекционного СРК (в обоих случаях ОШ=5,4). Распространенность постинфекционной функциональной диспепсии составила 10,0% для SARS-CoV-2 и 13,6% для бактерий (*Enterobacteriaceae* – 19,4%). Авторы делают вывод, что новая коронавирусная инфекция может быть связана с развитием постинфекционных СРК и функциональной диспепсии [28].

Результаты метаанализа D. Noviello и соавт. показали, что у взрослых с наличием диареи в острый период COVID-19 спустя 5 месяцев наблюдения установлена большая выраженность абдоминальной боли и дискомфорта в сравнении с больными, у которых новая коронавирусная инфекция протекала без диареи (32,9 и 19,2% соответственно). Смешанный тип СРК был наиболее частым типом расстройства после COVID-19 – 46% больных, тип с преобладанием диареи регистрировался у 40%, реже наблюдался СРК с запором – у 14% пациентов [29].

Кроме того, у пациентов с COVID-19 с наличием диареи обнаружен повышенный уровень фекального кальпротектина, при этом изменения в кишечной микробиоте сохранялись после выздоровления [30]. Данный факт позволяет предположить, что нарушение микробного состава кишечника может способствовать появлению симптомов со стороны ЖКТ в связи с поддержанием воспаления слизистой оболочки кишечника низкой степени интенсивности, нарушения моторики и повышения кишечной проницаемости [31].

В работе А.В. Полунина и В.П. Новиковой было установлено, что при новой коронавирусной инфекции у детей значимо увеличивается концентрация зонулина в кале, которая со временем имеет тенденцию к нарастанию, что указывает на повышение проницаемости кишечной стенки у данных пациентов. При этом установлена эффективность

курсового использования мультипробиотического препарата на нормализацию данного показателя у детей [15, 32].

У пациентов с COVID-19 выявлено снижение бактериального разнообразия в кишечнике. При этом у больных с новой коронавирусной инфекцией установлено повышение относительной численности условно-патогенных бактерий, таких как *Streptococcus*, *Rothia*, *Veillonella* и *Actinomyces* на фоне снижения относительной численности полезных симбионтов относительно пациентов с гриппом (H1N1) и здоровых обследованных [33].

В исследовании Q. Liu и соавт. также было подтверждено влияние новой коронавирусной инфекции на состав кишечного микробиома. Авторами обследовано 106 пациентов с новой коронавирусной инфекцией, наблюдавшихся в течение 6 месяцев с момента поступления в больницу, и 68 здоровых обследованных группы контроля. У 76% пациентов, перенесших COVID-19, через 6 месяцев наблюдалось развитие ПКС. У больных, не имеющих симптомов ПКС, через 6 месяцев выявлено восстановление состава кишечного микробиома, которое не имело отличий от группы контроля. Микробный состав представителей кишечника у пациентов с ПКС характеризовался повышением *Ruminococcus gnavus*, *Bacteroides vulgatus*, снижением *Faecalibacterium prausnitzii*. Бактерии, продуцирующие бутират, включая *Bifidobacterium pseudocatenulatum* и *Faecalibacterium prausnitzii*, показали сильную обратную корреляционную связь с длительностью ПКС через 6 месяцев [34]. При этом известно, что *Faecalibacterium prausnitzii* обладает противовоспалительными свойствами, а снижение данных бактерий может лежать в основе механизмов развития СРК и воспалительных заболеваний кишечника [35].

Препараты, широко применяемые в терапии новой коронавирусной инфекции, также могут влиять на развитие СРК. Так, антибиотики широкого спектра действия, противовирусные, нестероидные противовоспалительные препараты и глюкокортикоиды оказывают выраженное негативное влияние на состояние кишечного микробиома. Антибиотики могут вызывать нарушение функционирования кишечного барьера и изменять баланс иммунной системы кишечника, являющихся значимыми этиологическими факторами развития СРК [10].

Еще одним способом развития СРК при COVID-19 является стресс и активация оси «гипоталамус–гипофиз–надпочечники», что приводит к стимуляции активности вегетативной нервной системы, дисрегуляции иммунных реакций в слизистой обо-

лочке кишечника, изменению функционирования кишечного барьера, кровоснабжения внутренних органов и гомеостаза кишечного микробиома.

Строгие ограничительные мероприятия при пандемии COVID-19, включая домашнюю самоизоляцию, физическое дистанцирование, отмену массовых мероприятий, стали мощным стрессовым фактором, что привело к увеличению распространенности психологических и нервно-психических синдромов (тревога, депрессия и посттравматические стрессовые расстройства) [36, 37]. Так, более 40% пациентов, перенесших COVID-19, сообщали о симптомах тревоги, страхе изоляции, панике и мыслях о болезни, которая имеет последствия для здоровья в будущем [11, 38]. Некоторые пациенты, переболевшие COVID-19, особенно те, кто был госпитализирован и у кого имелись психологические проблемы, испытывали долгосрочные последствия инфекции, такие как ухудшение памяти, посттравматическое стрессовое расстройство, раздражительность, тревожность, бессонница, депрессия, утомляемость [39].

Повреждение нервной системы вследствие прямого воздействия SARS-CoV-2 либо вызванное иммунным ответом (например, воздействием воспалительных цитокинов), гипоксией может лежать в основе нарушения взаимодействия оси «мозг–кишечник», что вызывает манифестацию и прогрессирование желудочно-кишечных симптомов у пациентов с COVID-19 [20, 39]. Нарушения со стороны нервной системы могут возникать как во время заболевания, так и после выздоровления [10, 40, 41].

Психологические расстройства, с которыми столкнулись пациенты во время пандемии COVID-19, также привели к изменениям пищевых привычек. Во время пандемии сообщалось об увеличении потребления простых сахаров или углеводов, снижении потребления воды и физической активности [42].

В исследовании K.J. Камп и соавт., которое включало 55 пациентов с COVID-19, изучено влияние пандемии на способность заниматься повседневными делами, а также влияние на психическое здоровье и гастроинтестинальные симптомы у людей с СРК. Установлено, что пандемия COVID-19 влияла на способность пациента проводить время с друзьями и семьей, потреблять определенные продукты и получать медицинскую помощь. Участники также сообщали о повышенном уровне стресса (92%), тревожности (81%) и симптомах депрессии (67%). Около половины участников сообщили об усилении болей в животе (48%), диарее (45%), запоров (44%) [40].

Целью французского исследования был анализ последствий карантина и стресса, вызванного пандемией COVID-19, на течение СРК. В исследовании приняли участие 304 человека: 232 с СРК и 72 без него (средний возраст $46,8 \pm 16,8$ года). Участниками был пройден онлайн-опрос, который включал вопросы о социально-демографических данных, условиях содержания, выполняемой деятельности, симптомах СРК, измерении уровня стресса, последствиях для сна, усталости, тревоге и депрессии, а также качестве жизни. Стресс, связанный со страхом перед COVID-19, карантином и финансовыми заботами, оказывал одинаковое влияние на обе группы, но психологические последствия и ухудшение качества жизни были более выражены у пациентов с СРК. При однофакторном анализе удаленная работа, самоизоляция и низкий финансовый достаток семьи оказывали влияние на пациентов обеих групп в отношении показателей депрессии, тревоги, усталости и качества жизни, но при многофакторном анализе единственным показателем, объясняющим ухудшение качества жизни, были симптомы СРК. Авторы пришли к выводу, что стресс, связанный с пандемией COVID-19 и карантином, оказал выраженное воздействие на всех обследованных. При этом у пациентов с СРК, у которых снижены адаптационные возможности, наблюдаются более серьезные психологические последствия и снижение качества жизни на фоне инфекционного процесса, связанного с SARS-CoV-2 [43].

Следует отметить, что установлена общая генетическая структура COVID-19 и СРК. Так, в недавнем исследовании X. Liu и соавт. были изучены потенциальные общие однонуклеотидные полиморфизмы, гены, белки и биологические пути между COVID-19 и СРК. Авторы обнаружили положительную генетическую корреляцию между заражением COVID-19, последующей госпитализацией и развитием СРК. Дальнейший многофакторный анализ выявил 9 значимых геномных локусов, связанных с СРК и COVID-19. В исследовании также были выделены 4 гена и 231 белок, связанные с предрасположенностью к формированию СРК [44].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение потенциальной связи между COVID-19 и развитием СРК выявляет интересное пересечение клинических особенностей, генетических факторов, клинической картины и возможных лежащих в их основе механизмов. Новая коронавирусная

инфекция может привести к длительным симптомам, выходящим за рамки острой фазы инфекции, с развитием ПКС. Установлены потенциальные механизмы, которые могут связывать COVID-19 с развитием СРК. Воздействие таких факторов, как заражение SARS-CoV-2, влияние проводимой терапии COVID-19, психологический стресс, приводят к включению известных патогенетических звеньев СРК – воспаление низкой степени интенсивности слизистой оболочки кишки, повышение кишечной проницаемости, нарушение моторики, висцеральная гиперчувствительность вследствие поствоспалительных изменений нейрогуморальной регуляции кишечника, дисбаланс кишечной микробиоты и нарушение функционирования оси «кишечник–мозг». Кроме того, в качестве потенциальных факторов, влияющих на патофизиологию СРК у пациентов, перенесших COVID-19, выделяют роль нарушения взаимодействия оси «кишечник–легкие», и активации оси «гипоталамус–гипофиз–надпочечники». Растущее количество доказательств роли COVID-19 в формировании гастроинтестинальных симптомов подчеркивает необходимость дальнейших исследований долгосрочных последствий заражения SARS-CoV-2, в том числе в отношении состояния ЖКТ, включая возникновение СРК.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All authors' made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

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

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Джулай Г.С., Джулай Т.Е. Клинико-патогенетические особенности диарейного синдрома, ассоциированного с течением COVID-19. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2022;205(9):276–283. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-205-9-276-283>.
2. Налетов А.В., Шапченко Т.И., Гуз Н.П. Некоторые клинико-патогенетические аспекты синдрома раздраженного кишечника у пациентов, перенесших COVID-19. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2023;215(7):60–65. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-215-7-60-65>.
3. Crook H., Raza S., Nowell J. et al. Long covid-mechanisms, risk factors, and management. *BMJ*. 2021;374:1648. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1648>.
4. Гриневич В.Б., Лазебник Л.Б., Кравчук Ю.А. и др. Поражения органов пищеварения при постковидном синдроме. Клинические рекомендации. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2022;208(12):4–68. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-208-12-4-68>.
5. Oronsky B., Larson C., Hammond T.C. et al. A Review of persistent post-COVID syndrome (PPCS). *Clin Rev Allergy Immunol*. 2023;64:66–74. <https://doi.org/10.1007/s12016-021-08848-3>.
6. Carfi A., Bernabei R., Landi F. Gemelli against COVID-19 post-acute care study group. persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603–605. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>.
7. Taribagil P., Creer D., Tahir H. "Long COVID" syndrome. *BMJ Case Rep*. 2021;14(4):e241485. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-241485>.
8. Налетов А.В., Масюта Д.И., Чалая Л.Ф. Патогенетические основы синдрома раздраженного кишечника у пациентов, перенесших COVID-19. *Мать и Дитя в Кузбассе*. 2021;4(87):12-16.
9. Marasco G., Maida M., Cremon G. et al. Meta-analysis: Post-COVID-19 functional dyspepsia and irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*. 2023;58(1):6–15. <https://doi.org/10.1111/apt.17513>.
10. Settanni C.R., Ianiro G., Ponziani F.R. et al. COVID-19 as a trigger of irritable bowel syndrome: A review of potential mechanisms. *World J Gastroenterol*. 2021;27(43):7433–7445. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i43.7433>.
11. Austhof E., Bell M. L., Riddle M. S. et al. Persisting gastrointestinal symptoms and post-infectious IBS following SARS-CoV-2 infection: results from Arizona CoVHORT. *Epidemiol Infect*. 2022;150:e136. <https://doi.org/10.1017/S0950268822001200>.
12. Marasco G., Cremon C., Barbaro M.R. et al. Post COVID-19 irritable bowel syndrome. *Gut*. 2022;72(3):328483. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2022-328483>.
13. Silva J.T.C., da Fonseca Neto O.C.L. Post-COVID-19 irritable bowel syndrome: an integrative review. *Rev Col Bras Cir*. 2023;50:e20233618. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20233618-en>.
14. Wang Z., Peng Y., Chen M. et al. The prevalence of irritable bowel syndrome after severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection and their association: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Clin Med*. 2023;12(5):1865. <https://doi.org/10.3390/jcm12051865>.
15. Новикова В.П., Полунина А.В., Баннова С.Л. и др. Состояние желудочно-кишечного тракта у детей при новой коронавирусной инфекции и в постковидный период. Роль синбиотика в коррекции клинических симптомов, кишечной микробиоты и проницаемости кишечной стенки. *РМЖ. Мать и дитя*. 2023;6(3):283–289. <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2023-6-3-10>.
16. Новикова В.П., Полунина А.В., Баннова С.Л. и др. Эффективность применения синбиотика Максилак® при новой коронавирусной инфекции после антибактериальной терапии. *Педиатрия. Consilium Medicum*. 2024;(2):167–172. <https://doi.org/10.26442/26586630.2024.2.202935>.
17. Wechsler J.B., Berken J.A., Keeley K. et al. Somatic, emotional, and gastrointestinal symptom severity are increased among children and adolescents with COVID-19. *Neurogastroenterol Motil*. 2024;36(11):e14909. <https://doi.org/10.1111/nmo.14909>.
18. Shih A.R., Misraji J. COVID-19: Gastrointestinal and hepatobiliary manifestations. *Hum Pathol*. 2023;132:39–55. <https://doi.org/10.1016/j.humpath.2022.07.006>.
19. Косенкова Т.В., Тимченко В.Н., Новикова В.П. и др. Коронавирусная инфекция и COVID-19 у детей. Часть 2. Клинические особенности COVID-19 у детей: легочные и внелегочные проявления, осложнения, в том числе мультисистемный воспалительный синдром. *Children's Medicine of the North-West*. 2025;13(1):16–38.
20. Харитонов Л.А., Османов И. М., Плоскирева А.А. и др. Поражения органов пищеварения при COVID-19 у детей. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2021;185(1):53–66. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-185-1-53-66>.
21. Налетов А.В., Масюта Д.И., Гуз Н.П. Особенности клинических проявлений синдрома раздраженного кишечника у детей, перенесших COVID-19. *Children's Medicine of the North-West*. 2021;9(2):45–49.
22. Foster H.M.E., Ho F.K., Mair F.S. et al. The association between a lifestyle score, socioeconomic status, and COVID-19 outcomes within the UK Biobank cohort. *BMC Infect Dis*. 2022;22(1):273. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07132-9>.

23. Johnson A.G., Amin A.B., Ali A.R. et al. COVID-19 incidence and death rates among unvaccinated and fully vaccinated adults with and without booster doses during periods of delta and omicron variant emergence – 25 U.S. Jurisdictions, April 4 – December 25, 2021. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(4):132–138. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7104e2>.
24. Новикова В.П., Полунина А.В. Состав кишечной микробиоты при COVID инфекции (научный обзор). *Профилактическая и клиническая медицина.* 2020;4(77): 81–86.
25. Scarpellini E., Tack J. Post-COVID-19 gastro-intestinal disturbances. *Rev Recent Clin Trials* 2023;18(1):34–40. <https://doi.org/10.2174/1574887118666221201104833>.
26. Полунина А.В., Новикова В.П., Баннова С.Л. и др. К вопросу о патогенезе постковидных функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта у детей. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* 2025;(2):108–113. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-234-2-108-113>.
27. Oshima T., Siah K.T.H., Yoshimoto T. et al. Impacts of the COVID-19 pandemic on functional dyspepsia and IBS: a population-based survey. *J Gastroenterol Hepatol.* 2021;36(7):1820–1827. <https://doi.org/10.1111/jgh.15346>.
28. Porcari S., Ingrosso M.R., Maida M. et al. Prevalence of irritable bowel syndrome and functional dyspepsia after acute gastroenteritis: systematic review and meta-analysis. *Gut.* 2024;73(9):1431–1440. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2023-331835>.
29. Noviello D., Costantino A., Muscatello A. et al. Functional gastrointestinal and somatoform symptoms four month after SARS-CoV-2 infection: a controlled cohort study. *Neurogastroenterol Motil.* 2021;34(2):e14187. <https://doi.org/10.1111/nmo.14187>.
30. Effenberger M., Grabherr F., Mayr L. et al. Faecal calprotectin indicates intestinal inflammation in COVID-19. *Gut.* 2020;69(8):1543–1544. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321388>.
31. Batiha G.E., Al-Kuraishy H.M., Al-Gareeb A.I. et al. Pathophysiology of Post-COVID syndromes: A new perspective. *Viral J.* 2022;19:158. <https://doi.org/10.1186/s12985-022-01891-2>.
32. Полунина А.В., Новикова В.П., Блинов А.Е. и соавт. Динамика уровня зонулина в стуле при инфекции COVID-19 и в постковидный период у детей. *Инфекционные болезни.* 2022;20(3):35–40. <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2022-3-35-40>.
33. Gu S., Chen Y., Wu Z. et al. Alterations of the gut microbiota in patients with coronavirus disease 2019 or H1N1 influenza. *Clin Infect Dis.* 2020;71(10):2669–2678. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa709>.
34. Liu Q., Mak J.W.Y., Su Q. et al. Gut microbiota dynamics in a prospective cohort of patients with post-acute COVID-19 syndrome. *Gut.* 2022;71(3):544–552. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-325989>.
35. Zuo T., Zhang F., Lui G.C.Y. et al. Alterations in gut microbiota of patients with COVID-19 during time of hospitalization. *Gastroenterology.* 2020;159(3):944–955.e8. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.05.048>.
36. Rogers J.P., Chesney E., Oliver D. et al. Psychiatric and neuropsychiatric presentations associated with severe coronavirus infections: A systematic review and meta-analysis with comparison to the COVID-19 pandemic. *Lancet Psychiatry.* 2020;7(7):611–627. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30203-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30203-0).
37. Janiri D., Kotzalidis G. D., Giuseppin G. et al. Psychological distress after COVID-19 recovery: reciprocal effects with temperament and emotional dysregulation. An exploratory study of patients over 60 years of age assessed in a post-acute care service. *Front Psychiatry.* 2020;11:590135. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.590135>.
38. Shigemura J., Ursano R.J., Morganstein J.C., Kurosawa M., Benedek D.M. Public responses to the novel 2019 coronavirus (2019-nCoV) in Japan: Mental health consequences and target populations. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2020;74(4):281–282. <https://doi.org/10.1111/pcn.12988>.
39. Ивашкин В.Т., Абдулхаков Р.А., Бакулин И.Г. и др. Пандемия COVID-19 и СРК. Результаты Всероссийской наблюдательной неинтервенционной программы изучения эффективности препарата Колофор® в условиях реальной клинической практики у пациентов с синдромом раздраженного кишечника после перенесенной новой коронавирусной инфекции (ВЕЧА). *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.* 2023;33(5):41–53. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2023-33-5-41-5>.
40. Kamp K.J., Levy R.L., Munson S.A., Heitkemper M.M. Impact of COVID-19 on individuals with irritable bowel syndrome and comorbid anxiety and/or depression. *J Clin Gastroenterol.* 2022;56(2):e149–e152. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001515>.
41. Vodnar D.C., Mitrea L., Teleky B.E. et al. Coronavirus disease (COVID-19) caused by (SARS-CoV-2) infections: A real challenge for human gut microbiota. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:575559. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.575559>.
42. Chan W.W., Grover M. The COVID-19 pandemic and post-infection irritable bowel syndrome: what lies ahead for gastroenterologists. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2022;20(10):2195–2197. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2022.05.044>.
43. Sabate J-M., Deutsch D., Melchior C. et al. COVID-19 pandemic and lockdown stress consequences in people with

and without irritable bowel syndrome. *Ethics Med Public Health*. 2021;18:100660. <https://doi.org/10.1016/j.jemep.2021.100660>.

44. Liu X., Li D., Gao W. et al. Shared genetic architecture between COVID-19 and irritable bowel syndrome: a large-scale genome-wide cross-trait analysis. *Front Immunol*. 2024;15:1442693. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1442693>.

REFERENCES

1. Dzhulay G.S., Dzhulay T.E. Clinical and pathogenic features of COVID-19-associated diarrhea syndrome. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;205(9):276–283. (In Russian). <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-205-9-276-283>.
2. Nalyotov A.V., Shapchenko T.I., Guz N.P. Some clinical and pathogenetic aspects of irritable bowel syndrome in patients who have undergone COVID-19. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2023;215(7):60–65. (In Russian). <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-215-7-60-65>.
3. Crook H., Raza S., Nowell J. et al. Long covid-mechanisms, risk factors, and management. *BMJ*. 2021;374:1648. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1648>.
4. Grinevich V.B., Lazebnik L.B., Kravchuk Yu.A. et al. Gastrointestinal disorders in post-COVID syndrome. Clinical guidelines. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;208(12):4–68. (In Russian). <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-208-12-4-68>.
5. Oronsky B., Larson C., Hammond T.C. et al. A Review of persistent post-COVID syndrome (PPCS). *Clin Rev Allergy Immunol*. 2023;64:66–74. <https://doi.org/10.1007/s12016-021-08848-3>.
6. Carfi A., Bernabei R., Landi F. Gemelli against COVID-19 post-acute care study group. persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603–605. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>.
7. Taribagil P., Creer D., Tahir H. “Long COVID” syndrome. *BMJ Case Rep*. 2021;14(4):e241485. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-241485>.
8. Nalyotov A.V., Masyuta D.I., Chalaya L.F. Pathogenetic basis of irritable bowel syndrome in patients who have undergone COVID-19. *Mother and Child in Kuzbass*. 2021;4(87):12–16. (In Russian).
9. Marasco G., Maida M., Cremon G. et al. Meta-analysis: Post-COVID-19 functional dyspepsia and irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*. 2023;58(1):6–15. <https://doi.org/10.1111/apt.17513>.
10. Settanni C.R., Ianiro G., Ponziani F.R. et al. COVID-19 as a trigger of irritable bowel syndrome: A review of potential mechanisms. *World J Gastroenterol*. 2021;27(43):7433–7445. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i43.7433>.
11. Austhof E., Bell M. L., Riddle M. S. et al. Persisting gastrointestinal symptoms and post-infectious IBS following SARS-CoV-2 infection: results from Arizona CoVHORT. *Epidemiol Infect*. 2022;150:e136. <https://doi.org/10.1017/S0950268822001200>.
12. Marasco G., Cremon C., Barbaro M.R. et al. Post COVID-19 irritable bowel syndrome. *Gut*. 2022;72(3):328483. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2022-328483>.
13. Silva J.T.C., da Fonseca Neto O.C.L. Post-COVID-19 irritable bowel syndrome: an integrative review. *Rev Col Bras Cir*. 2023;50:e20233618. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20233618-en>.
14. Wang Z., Peng Y., Chen M. et al. The prevalence of irritable bowel syndrome after severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection and their association: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Clin Med*. 2023;12(5):1865. <https://doi.org/10.3390/jcm12051865>.
15. Novikova V.P., Polunina A.V., Bannova S.L. et al. Gastrointestinal tract in children with novel coronavirus infection and post-COVID-19 syndrome. The role of synbiotics for improving clinical symptoms, gut microbiota, and intestinal permeability. *Russian Journal of Woman and Child Health*. 2023;6(3):283–289. (In Russian). <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2023-6-3-10>.
16. Novikova V.P., Polunina A.V., Bannova S.L. et al. The effectiveness of the use of Maxilak® synbiotic in a new coronavirus infection after antibacterial therapy. *Pediatrics. Consilium Medicum*. 2024;(2):167–172. (In Russian). <https://doi.org/10.26442/26586630.2024.2.202935>.
17. Wechsler J.B., Berken J.A., Keeley K. et al. Somatic, emotional, and gastrointestinal symptom severity are increased among children and adolescents with COVID-19. *Neurogastroenterol Motil*. 2024;36(11):e14909. <https://doi.org/10.1111/nmo.14909>.
18. Shih A.R., Misdraji J. COVID-19: Gastrointestinal and hepatobiliary manifestations. *Hum Pathol*. 2023;132:39–55. <https://doi.org/10.1016/j.humpath.2022.07.006>.
19. Kosenkova T.V., Timchenko V.N., Novikova V.P. et al. Coronavirus infection and COVID-19 in children. Part 2. Clinical features of COVID-19 in children: pulmonary and extrapulmonary manifestations, complications, including multisystem inflammatory syndrome. *Children's Medicine of the North-West*. 2025;13(1):16–38. (In Russian).
20. Kharitonova L.A., Osmanov I.M., Ploskireva A.A. et al. Digestional diseases in COVID-19 in children. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;185(1):53–66. (In Russian). <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-185-1-53-66>.
21. Nalyotov A.V., Masyuta D.I., Guz N. P. Features of clinical manifestations of irritable bowel syndrome in children with COVID-19. *Children's Medicine of the North-West*. 2021;9(2):45–49. (In Russian).

22. Foster H.M.E., Ho F.K., Mair F.S. et al. The association between a lifestyle score, socioeconomic status, and COVID-19 outcomes within the UK Biobank cohort. *BMC Infect Dis.* 2022;22(1):273. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07132-9>.
23. Johnson A.G., Amin A.B., Ali A.R. et al. COVID-19 incidence and death rates among unvaccinated and fully vaccinated adults with and without booster doses during periods of delta and omicron variant emergence – 25 U.S. Jurisdictions, April 4 – December 25, 2021. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(4):132–138. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7104e2>.
24. Novikova V.P., Polunina A.V. The composition of the intestinal microbiota in COVID infection (scientific review). *Preventive and Clinical Medicine.* 2020;4(77):81–86. (In Russian).
25. Scarpellini E., Tack J. Post-COVID-19 gastro-intestinal disturbances. *Rev Recent Clin Trials* 2023;18(1):34–40. <https://doi.org/10.2174/1574887118666221201104833>.
26. Polunina A.V., Novikova V.P., Bannova S.L. et al. On the pathogenesis of post-COVID functional disorders of the gastrointestinal tract in children. *Experimental and Clinical Gastroenterology.* 2025;(2):108–113. (In Russian). <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-234-2-108-113>.
27. Oshima T., Siah K.T.H., Yoshimoto T. et al. Impacts of the COVID-19 pandemic on functional dyspepsia and IBS: a population-based survey. *J Gastroenterol Hepatol.* 2021;36(7):1820–1827. <https://doi.org/10.1111/jgh.15346>.
28. Porcari S., Ingrosso M.R., Maida M. et al. Prevalence of irritable bowel syndrome and functional dyspepsia after acute gastroenteritis: systematic review and meta-analysis. *Gut.* 2024;73(9):1431–1440. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2023-331835>.
29. Noviello D., Costantino A., Muscatello A. et al. Functional gastrointestinal and somatoform symptoms four month after SARS-CoV-2 infection: a controlled cohort study. *Neurogastroenterol Motil.* 2021;34(2):e14187. <https://doi.org/10.1111/nmo.14187>.
30. Effenberger M., Grabherr F., Mayr L. et al. Faecal calprotectin indicates intestinal inflammation in COVID-19. *Gut.* 2020;69(8):1543–1544. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321388>.
31. Batiha G.E., Al-Kuraishy H.M., Al-Gareeb A.I. et al. Pathophysiology of Post-COVID syndromes: A new perspective. *Virol J.* 2022;19:158. <https://doi.org/10.1186/s12985-022-01891-2>.
32. Polunina A.V., Novikova V.P., Blinov A.E. et al. COVID-19 Pandemic and IBS. Dynamics of zonulin levels in stool during COVID-19 infection and in the post-pregnancy period in children. *Infectious diseases.* 2022;20(3):35–40. (In Russian). <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2022-3-35-40>.
33. Gu S., Chen Y., Wu Z. et al. Alterations of the gut microbiota in patients with coronavirus disease 2019 or H1N1 influenza. *Clin Infect Dis.* 2020;71(10):2669–2678. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa709>.
34. Liu Q., Mak J.W.Y., Su Q. et al. Gut microbiota dynamics in a prospective cohort of patients with post-acute COVID-19 syndrome. *Gut.* 2022;71(3):544–552. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-325989>.
35. Zuo T., Zhang F., Lui G.C.Y. et al. Alterations in gut microbiota of patients with COVID-19 during time of hospitalization. *Gastroenterology.* 2020;159(3):944–955.e8. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.05.048>.
36. Rogers J.P., Chesney E., Oliver D. et al. Psychiatric and neuropsychiatric presentations associated with severe coronavirus infections: A systematic review and meta-analysis with comparison to the COVID-19 pandemic. *Lancet Psychiatry.* 2020;7(7):611–627. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30203-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30203-0).
37. Janiri D., Kotzalidis G. D., Giuseppin G. et al. Psychological distress after COVID-19 recovery: reciprocal effects with temperament and emotional dysregulation. An exploratory study of patients over 60 years of age assessed in a post-acute care service. *Front Psychiatry.* 2020;11:590135. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.590135>.
38. Shigemura J., Ursano R.J., Morganstein J.C., Kurosawa M., Benedek D.M. Public responses to the novel 2019 coronavirus (2019-nCoV) in Japan: Mental health consequences and target populations. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2020;74(4):281–282. <https://doi.org/10.1111/pcn.12988>.
39. Ivashkin V.T., Abdulkhakov R.A., Bakulin I.G. et al. COVID-19 Pandemic and IBS. Results of the All-Russian Observational Non-interventional Program to Study the Effectiveness of the Drug Kolofort® in Real Clinical Practice in Patients with Irritable Bowel Syndrome After a New Coronavirus Infection (VESNA). *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology.* 2023;33(5):41–53. (In Russian). <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2023-33-5-41-53>.
40. Kamp K.J., Levy R.L., Munson S.A., Heitkemper M.M. Impact of COVID-19 on individuals with irritable bowel syndrome and comorbid anxiety and/or depression. *J Clin Gastroenterol.* 2022;56(2):e149–e152. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001515>.
41. Vodnar D.C., Mitrea L., Teleky B.E. et al. Coronavirus disease (COVID-19) caused by (SARS-CoV-2) infections: A real challenge for human gut microbiota. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:575559. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.575559>.
42. Chan W.W., Grover M. The COVID-19 pandemic and post-infection irritable bowel syndrome: what lies ahead for gastroenterologists. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2022;20(10):2195–2197. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2022.05.044>.

43. Sabate J-M., Deutsch D., Melchior C. et al. COVID-19 pandemic and lockdown stress consequences in people with and without irritable bowel syndrome. *Ethics Med Public Health*. 2021;18:100660. <https://doi.org/10.1016/j.jepmep.2021.100660>.
44. Liu X., Li D., Gao W. et al. Shared genetic architecture between COVID-19 and irritable bowel syndrome: a large-scale genome-wide cross-trait analysis. *Front Immunol*. 2024;15:1442693. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1442693>.

Об авторах

✉ **Андрей Васильевич Налетов** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой педиатрии № 2.

E-mail: nalyotov-a@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-4733-3262>; SPIN: 5876-7445

Анатолий Ильич Хавкин — д.м.н., профессор, руководитель Московского областного центра детской гастроэнтерологии и гепатологии Научно-исследовательского клинического института детства Министерства здравоохранения Московской области; профессор кафедры педиатрии Медицинского института Белгородского государственного национального исследовательского университета. E-mail: khavkin@nikid.ru;

<https://orcid.org/0000-0001-7308-7280>; SPIN: 6070-9473

Полина Игоревна Налетова — врач-инфекционист, Центральная городская клиническая больница № 1 г. Донецка. E-mail: kuropjatnikpolina1@gmail.com;

<https://orcid.org/0009-0001-9923-6974>; SPIN: 3168-0787

Яна Анатольевна Соцкая — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии имени В.М. Фролова. E-mail: sotckaya@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0003-1729-8352>; SPIN: 2041-9865

Authors' info

✉ **Andrew V. Nalyotov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatrics № 2.

E-mail: nalyotov-a@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-4733-3262>; SPIN: 5876-7445

Anatoly I. Khavkin — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Moscow Regional Center of Pediatric Gastroenterology and Hepatology of the Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region; Professor, Department of Pediatrics, Medical Institute, Belgorod National Research University.

E-mail: khavkin@nikid.ru;

<https://orcid.org/0000-0001-7308-7280>; SPIN: 6070-9473

Polina I. Nalyotova — infectiologist of the Donetsk Central City Clinical Hospital No. 1.

E-mail: kuropjatnikpolina1@gmail.com;

<https://orcid.org/0009-0001-9923-6974>; SPIN: 3168-0787

Yana A. Sotskaya — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology named after V.M. Frolov. E-mail: sotckaya@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0003-1729-8352>; SPIN: 2041-9865