

УДК 616-091

DOI 10.34014/2227-1848-2025-3-86-98

ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ. МЕТААНАЛИЗ ДАННЫХ ПО РОССИИ

М.А. Дудина, А.А. Никликина, А.И. Цыбочкина, Е.В. Комарова

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

COVID-19 оказывает патологическое влияние на многие системы органов, в т.ч. и на репродуктивную систему. Однако исследований, позволяющих конкретно определить действие инфекции на половую систему, еще недостаточно. Провести анализ и установить взаимосвязь заболеваний можно на основе статистических данных.

Цель. Изучить механизмы влияния коронавирусной инфекции COVID-19 на мужскую и женскую репродуктивные системы.

Материалы и методы. Проведен метаанализ доступных статистических данных по регионам России за три периода: до пандемии, во время и после нее.

Результаты. Материалы научных исследований продемонстрировали, что репродуктивные органы имеют рецепторы, способные установить связь с вирусом SARS-CoV-2. Таким образом, после перенесенной инфекции обнаруживаются патологические изменения как в мужской, так и в женской половых системах. У женщин во время пандемии чаще всего выявлялись рак шейки матки (43,7 %) и расстройства менструального цикла (65 %). При этом жалобы на обильные кровотечения (10 %) снизились, также произошло сокращение длительности цикла (20 %). Однако после пандемии наблюдалось и удлинение цикла (19 %). У мужчин во время пандемии наиболее часто наблюдались вирусный орхит (19 %) и азооспермия (28 %). Позже заболеваемость азооспермией снижается (25,5 %), при этом распространенность вирусного орхита не изменяется. Рак яичка во время пандемии был выявлен чаще (5,5 %), чем после нее (2 %).

Ключевые слова: COVID-19, SARS-COV-2, репродуктивная система, половая система, женская репродуктивная система, мужская репродуктивная система, заболевания.

Введение. В 2019 г. была выявлена новая респираторная вирусная инфекция, вызванная SARS-COV-2, которая получила название COVID-19. Данное заболевание поражает не только органы дыхания, но и другие функциональные системы организма человека. Это проявляется патологическими изменениями в органах сердечно-сосудистой, выделительной системах, эндокринными и кишечными дисфункциями. Кроме того, оказывается влияние на мужскую и женскую репродуктивные системы, в первую очередь благодаря гематогенному распространению вируса: в кровеносном русле происходит диссеминация вируса, происходит повреждение эндотелия сосудов различных органов, что вызывает полиорганное поражение [1].

Так как COVID-19 является относительно новой инфекцией, информации о его проявлениях в организме еще недостаточно. Кроме того, многие люди до сих пор сталкиваются с

последствиями перенесенного заболевания. Таким образом, данная тема продолжает оставаться актуальной.

Цель исследования. Провести анализ и обобщение данных о возможном влиянии SARS-COV-2 на репродуктивную систему организма человека.

Материалы и методы. Проведен метаанализ доступных статистических данных по регионам России за три периода: до, во время и после пандемии COVID-19.

Результаты и обсуждение

Механизм действия вируса SARS-CoV-2

В настоящее время доказано, что SARS-CoV-2 действует непосредственно на ангиотензинпревращающий фермент человека (ACE2), так как имеет высокое сродство с ним. ACE2 – это клеточный рецептор, который экспрессируется клетками эндотелия, слизистой оболочки кишечника, кардиомиоцитами и альвеолоцитами II типа. Также, по

некоторым данным, он был обнаружен в мужских гонадах, что говорит о возможности негативного влияния SARS-CoV-2 на мужскую репродуктивную систему [1].

О наличии ангиотензинпревращающего фермента человека в клетках женских репродуктивных органов достоверной информации нет [2]. Некоторые исследования предполагают возможность экспрессии ACE2 в женской половой системе [3], другие же ее отрицают [4].

Для воздействия вируса на клетку необходимо слияние его S-гликопротеина и ангиотензинпревращающего фермента, который расположен на клеточной мембране. Этому способствует трансмембранная сериновая протеаза 2 (TMPRSS2), обеспечивающая праймирование S-белка. Данный белок состоит из двух субъединиц: S1 и S2. Первая из них принимает участие в прикреплении вируса к рецептору ACE2 клетки организма, а вторая содействует слиянию мембран SARS-CoV-2 и клетки-хозяина [5].

После проникновения в клетку SARS-CoV-2 вызывает высвобождение патоген-ассоциированных молекулярных паттернов (РНК вируса), а также паттернов, ассоциированных с повреждением, – аденозинтрифосфата, нуклеиновых кислот и т.д. [6].

Идентификация патоген-ассоциированных молекулярных паттернов происходит через паттерн-распознающие рецепторы, экспрессирующиеся макрофагами, моноцитами, нейтрофилами, дендритными клетками. После взаимодействия паттерна и рецептора активируется транскрипционный фактор NF- κ B, стимулирующий продукцию провоспалительных цитокинов [7].

Идентификация молекулярных паттернов, ассоциированных с повреждением, происходит белками NLR. Их активация ведет к синтезу ИЛ-1 β и ИЛ-18. Взаимодействие этих паттернов с клетками эндотелия, эпителием сопровождается синтезом и высвобождением ИЛ-6, макрофагальных воспалительных белков 1 α и 1 β , ИФН- γ -индуцируемого протеина-10. Эти цитокины и хемокины привлекают клетки иммунной системы в очаг инфекцион-

ного поражения, что сопровождается усугублением воспалительного процесса [7].

При адекватной иммунной реакции Т-лимфоциты уничтожают пораженные клетки до распространения вируса, либо антитела образуют комплекс «антиген-антитело», который подвергается фагоцитозу макрофагами. Воспалительный процесс разрешается и заканчивается выздоровлением.

При дефектном ответе возможно возникновение цитокинового шторма. Это феномен сопровождается накоплением иммунных клеток, что приводит к синтезу и высвобождению цитокинов, повреждению органов вплоть до полиорганной недостаточности [7].

Также выявлено, что вирус, вызывающий COVID-19, может воздействовать опосредованно через CD147 (басигин). Это мембранный белок, который экспрессируется преимущественно в альвеолоцитах II типа и макрофагах. CD147 был обнаружен в гранулезных клетках фолликулов, желтых тел, эпителии яичников, а также в матке и плаценте [2]. Самостоятельно рецептор не способен связываться с S-гликопротеином SARS-CoV-2 и обеспечивать проникновение вируса внутрь клетки-хозяина. Однако в работе С. Fenizia было установлено, что басигин может модулировать экспрессию ангиотензинпревращающего фермента, влияя таким образом на течение COVID-19. Кроме того, отмечается его роль в развитии воспалительной реакции, повышении проницаемости сосудов и активации метаболических процессов [8].

Еще одним альтернативным путем является нейролипидин-1 (NRP-1). Связывание вируса с этим рецептором способствует более эффективной диссоциации S-гликопротеина и проникновению SARS-CoV-2 в клетку. Таким образом, NRP-1 является дополнительным фактором, который увеличивает вирулентность вируса. Также, по некоторым исследованиям, рецептор может способствовать развитию коагулопатии при заболевании COVID-19 [8].

Влияние на женскую половую систему

Вирус SARS-CoV-2 воздействует на гранулезные клетки яичников, вследствие чего

качество ооцитов снижается. Это приводит к тому, что женщина не может выносить беременность. Вследствие многократного нарушения формирования нормально функционирующих ооцитов происходит развитие повреждающего воздействия на эпителий эндометрия, что может препятствовать имплантации эмбрионов [9]. В дальнейшем развивается женское бесплодие.

У беременных COVID-19 наиболее часто вызывает преждевременные роды. Менее частыми исходами могут стать дистресс плода, перинатальная смерть и мертворождение [10].

Как было сказано ранее, ACE2 является основным рецептором проникновения SARS-CoV-2. Данный рецептор является ключевым ферментом, который регулирует обмен ангиотензина II, оказывающего значимое влияние на функционирование женской репродуктивной системы. Ангиотензин II стимулирует синтез эстрадиола и прогестерона, способствует овуляции и мейозу ооцитов, т.е. повреждение ACE2 может привести к нарушению фолликулогенеза, овуляции, регенерации эндометрия, повреждению желтого тела, способствовать развитию аномальных маточных кровотечений. Особенно выражено эти нарушения проявляются в секреторной фазе менструального цикла [11].

Также ACE2 был выявлен в тканях молочных желез, что не исключает их как орган-мишень для SARS-CoV-2 [12]. То есть можно предположить инфицирование грудного молока вирусом.

Влияние на мужскую половую систему

Мужская половая система более уязвима к воздействию COVID-19. В основном это связано с отрицательным воздействием на структуры яичка и нарушениями сперматогенеза [13].

Наиболее опасными осложнениями могут стать вирусный орхит, опухоль яичек и мужское бесплодие.

При тяжелом течении заболевания возможно развитие системного оксидативного стресса, который также будет оказывать отрицательное воздействие на мужскую фертильность. Совместно с избыточной воспалительной реакцией стресс негативно влияет на

ткани и клетки мужской половой системы, особенно на сперматозоиды [11].

Вирусный орхит вызывает диффузные и глубокие поражения мужских половых клеток, в т.ч. и сперматозоидов, вплоть до апоптоза. Также происходит утолщение базальной мембраны семенных канальцев и их инфильтрация лейкоцитами. Воспалительные цитокины, которые образуются иммунокомпетентными клетками, активируют иммунный ответ организма, вследствие чего происходит угнетение и разрушение мужских половых гамет. Итогом является отрицательное воздействие на фертильность, в тяжелых случаях – развитие мужского бесплодия [9].

Яичко является потенциальным органом-мишенью для SARS-CoV-2, так как в его структурах происходит экспрессия ACE2. Выработка рецептора увеличивается после проникновения COVID-19 в стволовые клетки, где происходит формирование сперматозоидов. Как следствие, происходит остановка развития сперматозоидов на ранних этапах их формирования [9].

Кроме того, SARS-CoV-2 изменяет гормональный профиль мужчин. Это происходит из-за индукции тестикулярного воспалительного и иммунного ответов, т.е. вирус опосредованно поражает яички. При проникновении возбудителя заболевания в организм происходит нарушение гормональной функции мужских гонад, что сопровождается резким повышенным выделением лютеинизирующего гормона, но при этом снижается выделение тестостерона [13]. Эти нарушения связаны со снижением функциональной активности клеток Лейдига. У мужчин, перенесших COVID-19, выявляется снижение соотношения лютеинизирующего гормона и тестостерона за счет циркуляции в крови С-реактивного белка [11].

При COVID-19 также снижается количество сперматозоидов и их подвижность, т.е. вирус оказывает долгосрочное пагубное воздействие на генетику и морфологию этих структур. Данные нарушения могут привести к развитию олигозооспермии, астенозооспермии и тератозооспермии [13]. Конечным итогом является мужское бесплодие.

Распространенность заболеваний репродуктивной системы до пандемии COVID-19

До возникновения SARS-CoV-2 первое место среди всех заболеваний репродуктивной системы занимали мужское и женское бесплодие. Анализ данных за 2000–2018 гг. показал, что около 15 % (48,5 млн) сексуально активных, но непродохраняющихся супружеских пар сталкиваются с проблемами бесплодия. Доля мужского бесплодия составляет 20–30 %, женского – 50 %, мужского в сочетании с женским – 20–30 % [14].

В 30–40 % случаях мужское бесплодие является идиопатическим, т.е. причину выявить не удается. В 40–50 % случаев причинами становятся крипторхизм (8,4 %), варикоцеле (14,8 %), иммунологические факторы (3,9 %), опухоли яичек (1,2 %) и другие факторы (5 %). В 10–20 % случаев бесплодие вызывается системными и злокачественными заболеваниями.

Анализ данных демонстрирует, что распространенность мужского бесплодия выросла в 2,1 раза в период с 2000 по 2018 г. (с 22 348 до 47 886 случаев). При этом динамику можно проследить во всех федеральных округах страны. Так, в Приволжском федеральном округе с 2016 по 2021 г. этот показатель вырос более чем на 30 % [15].

Прирост показателя объясняется возрастанием беспорядочных половых контактов, приводящих к развитию воспаления половых желез [16].

Главным фактором женского бесплодия является маточный. Его причины включают генетические заболевания (синдром Майера – Рокитанского – Кюстера – Хаузера), дисфункции и врожденные пороки развития матки [17].

По некоторым данным, распространенность бесплодия среди женского населения возросла на 21 % и держится на уровне 845,3 случая на 100 тыс. населения. В Приволжском федеральном округе данный показатель составляет 252,9 случая на 100 тыс. населения [18].

Таким образом, отмечается тенденция к росту частоты развития бесплодия. При этом

первичное обследование чаще проходят женщины, что создает ложное впечатление о том, что соотношение женского и мужского факторов составляет 9:1. Реальная картина является иной: мужской фактор выступает причиной бесплодия пары не менее чем в 40–50 % случаев.

В Пензе и Пензенской области, по данным Пензенского областного центра планирования семьи и репродукции, 42–65 % случаев бесплодия в семье обусловлено нарушениями репродуктивной функции женщины, только 5–6 % – мужской патологией, в 2 % причину выявить не удается.

При анализе данных можно сделать вывод о том, что второй по распространенности причиной бесплодия являются онкологические заболевания репродуктивной системы.

К наиболее значимым видам рака мужской половой системы относятся злокачественные новообразования яичка (РЯ). В 2018 г. в мире доля рака яичка среди всех злокачественных новообразований составляла 0,44 %. В России средний возраст заболевших колеблется в пределах от 36 до 42 лет. При этом в возрастном диапазоне от 15 до 39 лет доля рака яичка среди всех злокачественных новообразований у мужчин колеблется от 5–8 % до 10–12 %. В России этот показатель находится на уровне 10 %. В 2012–2017 гг. наблюдался прирост заболеваемости РЯ. Наиболее высокие показатели были выявлены в Курской, Владимирской и Новгородской областях, Республике Алтай – 3,1–3,8 случая на 100 тыс. населения [19].

У женщин среди злокачественных новообразований, являющихся причинами бесплодия, выделяют рак яичников, рак шейки матки, рак тела матки. Наиболее распространенным видом является рак шейки матки: 25 случаев на 100 больных (исследования 2016 г. включали 7187 чел.) [20].

В период с 2011 по 2016 г. в России наблюдался прирост заболеваемости раком шейки матки на уровне 12 %. В основном этот вид опухолей выявлялся в 15–39 лет (21 %), а в 40–54 года его распространенность снижалась (11 %). Средний возраст заболевших со-

ставлял 52 года. Пик заболеваемости приходится на «активный» возраст. При этом в регионах России распространенность рака шейки матки составляет 4,6–9,7 на 100 тыс. населения. Доля рака тела матки составляет от 5 до 9 % в зависимости от возрастного показателя (15–84 года); доля рака яичников – 3,6 % всех онкозаболеваний. Основными периодами для развития рака яичников считают 15–19 лет и 40–54 года (6,7 %). Пик заболеваемости в России приходится на 65–69 лет (39,1 случая на 100 тыс. населения) [21].

Отметим также, что в аналитическом обзоре 2016 г. был выявлен рост числа заболеваний, связанных с нарушениями менструального цикла. Этот процент возрос в 7,3 раза по сравнению с данными 2000 г. [22]. Среди нарушений менструального цикла наиболее часто встречаются нерегулярный цикл (30 %), обильные менструальные кровотечения (30 %) и его удлинение более чем на 7 дней (10 %). Эти дисфункции являются ведущими причинами развития более серьезных патологий: в исследованной группе они привели к росту частоты аномальных маточных кровотечений (до 65 %), вторичной аменореи (30 %) и формированию утолщенного эндометрия (гиперплазии) (15 %) [21].

Распространенность заболеваний репродуктивной системы во время пандемии COVID-19

Наблюдение за заболеваемостью во время пандемии было сопряжено со множеством трудностей, обусловленных эпидемиологической обстановкой. Самоизоляция, ограничение посещений, а также эмоциональное состояние населения снизило количество обращений в медицинские учреждения. Исследования репродуктивной системы также были не в приоритете в связи с преобладанием интереса к наиболее опасным осложнениям со стороны других систем. К тому же полноценная исследовательская работа требует проведения наблюдений в течение нескольких лет, а длительность пандемии составила около 2 лет, т.е. многие показатели удалось зафиксировать лишь спустя время.

Данные, полученные в период пандемии COVID-19, свидетельствуют о сохранении

тенденции к росту распространенности нарушений репродуктивного здоровья. Так, стрессогенный фактор пандемии и локдаунов способствовал увеличению частоты развития нарушений менструального цикла [23], которые проявлялись в изменении объема менструации (увеличение у 25 % и уменьшение у 20 % женщин) и ее удлинении (у 19 % обследованных).

Помимо психогенного воздействия, было выявлено и прямое влияние вируса на репродуктивную функцию. У пациенток, перенесших тяжелую форму COVID-19, зафиксировано снижение овариального резерва, что выразилось в уменьшении количества антральных фолликулов [24] и может негативно отражаться на фертильности в отдаленной перспективе.

Наибольшие риски инфекция представляла для беременных женщин. Мета-анализы наблюдательных исследований демонстрируют, что SARS-CoV-2 был ассоциирован с повышенным риском развития преэклампсии, преждевременных родов и рождения детей с малой массой тела [25]. Согласно статистическим исследованиям частота преждевременных родов достигала 24 %, а доля оперативного родоразрешения (в основном кесарева сечения) – 42 % [26]. Среди неонатальных осложнений были зарегистрированы дистресс плода (11 %), рождение маловесных детей (15 %), низкая оценка по шкале Апгар (<7 баллов) на 5-й мин (19 %), необходимость госпитализации в ОРИТН (28 %) и антенатальная гибель плода (2 %) [27].

Распространенность заболеваний репродуктивной системы после пандемии COVID-19

Исследования заболеваемости в этот период также не завершены, так как многие осложнения развиваются на протяжении долгого времени. Поспешные выводы могут привести к негативным последствиям. В связи с прекращением действия многих ограничений закономерно участились случаи обращения в медицинские учреждения и возросло количество выявляемых патологий. Таким образом, были получены новые данные, по которым можно судить о пролонгированном действии инфекции на репродуктивную систему [22].

Статистика

Чтобы объективно оценить влияние COVID-19 на органы репродуктивной системы, необходимо провести сравнение количества случаев заболеваний репродуктивных

органов до пандемии, во время и после нее (табл. 1). Также следует учитывать статистику разных регионов Российской Федерации, что может позволить получить более полную и точную картину..

Таблица 1
Table 1

Динамика заболеваемости различными патологиями мужской и женской половой системы в период до, во время и после пандемии COVID-19 в России

Dynamics of pathologies of the male and female reproductive system before, during, and after the COVID-19 pandemic in Russia

		До COVID-19, % Before Covid-19, %	Во время COVID-19, % During COVID-19, %	После COVID-19, % After Covid-19, %	
Мужская система Male reproductive system	Азооспермия Azoospermia	15	28	25,5	
	Рак яичка Testicular cancer	10	5,5	2	
	Вирусный орхит Viral orchitis	8,5	19	19	
Женская система Female reproductive system	Рак шейки матки Cervical cancer	12	37,3	42,7	
	Нарушения менструального цикла Menstrual disorders	Обильные кровотечения Heavy bleeding	30	25	10
		Удлинение цикла Menstrual cycle lengthening	10	19	19
		Уменьшение цикла Menstrual cycle shortening	17	20	20

Необходимо отметить общую тенденцию к увеличению частоты развития расстройств репродуктивных органов как мужчин, так и женщин на временном промежутке с 2019 по 2023 г. По России распространенность бесплодия среди женщин выросла на 1/3, среди мужчин – почти в 2 раза. Стоит обратить внимание и на разницу в соотношении мужского и женского бесплодия. Так, например, показатель у женщин в 2021 г. составил 789,1 случая на 100 тыс. населения (0,79 %), у мужчин – 67,1 на 100 тыс. (0,07 %). Таким образом, соотношение женского и мужского бесплодия составляло 12:1.

В динамике развития бесплодия у женщин до пандемии была намечена стабилизация.

Распространение COVID-19 привело к снижению заболеваемости. После 2019 г. различия территорий Российской Федерации по уровню женского бесплодия значительно увеличились.

Самый изменчивый уровень бесплодия отмечается в Северо-Кавказском округе, где с 2019 г. по 2023 г. произошло его снижение на 38,0 %.

Результаты корреляционного анализа выявили взаимосвязь между динамикой заболеваемости COVID-19 и показателями репродуктивного здоровья. В регионах с высоким уровнем инфицирования SARS-CoV-2 в период пандемии был зафиксирован последующий рост распространенности бесплодия, тогда как в регионах с низкой распространенностью вируса отмечалась противоположная тенденция. Данную корреляцию можно объяснить комплексом причин: прямым влиянием вируса на репродуктивную функцию [24], опосредованным воздействием через стресс и психические расстройства [23], а также социально-экономическими факторами, такими как снижение доступности плановой медицинской помощи и

ухудшение финансового положения населения в период изоляции [28, 29].

Анализ данных о распространенности заболеваний органов половой системы показывает, что в 2020 г. число выявленных отклонений у обоих полов было ниже, чем в предыдущий и последующий год, как в целом по России, так и в каждом отдельном округе [30].

Статистика впервые в жизни установленных злокачественных образований соответствует выявленной ранее закономерности. Например, число новообразований яичка в 2019 г. составляло 1540, в 2020 г. – 1382, а в 2021 г. – 1433; количество новообразований тела матки в 2019 г. равнялось 27 151, в 2020 г. – 24 063, в 2021 г. – 25482. В 2022 г. и 2023 г. показатели также увеличивались [31].

Однако результаты изучения первичной заболеваемости воспалительными болезнями репродуктивной системы не выделяют 2020 г. в количестве выявленных случаев. Наоборот, наблюдается отрицательная динамика данного показателя по всем округам России [32–34].

Кроме того, после пандемии выявляется большое число нарушений менструального цикла. Так, в целом по стране в 2022 г. зафиксировано 1 230 279 случаев, а в 2023 г. – 1 375 512, т.е. на 10,56 % больше. Такая же динамика наблюдается и в регионах.

Согласно данным мониторинга в России у женщин, перенесших COVID-19, наиболее часто регистрировались следующие нарушения репродуктивного здоровья: аномальные менструальные циклы (65 %), синдром поликистозных яичников (7,33 %), эндометриоз (3,33 %). Также был изменен гормональный профиль: имели место низкий уровень эстрадиола (20 %) и низкий уровень прогестерона (13,33 %). Помимо этого, отмечались такие проявления, как аменорея (30 %), сильные кровотечения (10 %), утолщение эндометрия (15 %), миома матки (10 %) [35].

Анализ мужской репродуктивной функции после COVID-19 выявил высокую частоту нарушений сперматогенеза: нормозооспермия зарегистрирована лишь у 33,5 % мужчин, в то время как патозооспермия – у 66,5 %. В структуре нарушений преобладали азооспермия (25,5 %) и олигозооспермия (7 %). У 76,7 % пациентов

отмечено патологическое повышение уровня интерлейкина-8 в эякуляте, что свидетельствует о воспалении и может являться причиной олиго- и криптозооспермии. Также среди переболевших отмечались случаи вирусного орхита (19 %) и лейкоспермии (61 %) [36].

Заключение. Таким образом, прослеживается определенная взаимосвязь между COVID-19 и патологическими изменениями мужской и женской репродуктивных систем. По данным многочисленных исследований, репродуктивные органы имеют рецепторы (ACE2 и CD147), на которые способен воздействовать вирус SARS-CoV-2. В связи с этим можно наблюдать изменения как в женском организме, так и в мужском.

Со стороны женской репродуктивной системы наиболее часто встречались аномалии менструального цикла (65 %). Статистически значительно уменьшилось количество случаев обильных кровотечений (10 %), что связано со способностью вируса вызывать повышенную коагуляцию. В связи с этим увеличилось число жалоб на укорочение менструального цикла (20 %). Также часто наблюдалось и удлинение менструального цикла (19 %), что происходит из-за патологических изменений процессов обновления эндометрия и приема некоторых лекарственных препаратов при лечении коронавирусной инфекции. Значительно вырос показатель заболеваемости раком шейки матки (43,7 %), так как появились нарушения, предрасполагающие к развитию данного заболевания (истинная эрозия и псевдоэрозия шейки матки, цервициты).

При анализе статистики заболеваний мужской половой системы можно выявить, что во время COVID-19 возросла частота развития азооспермии (28 %) и вирусного орхита (19 %). Это связано с тем, что вирус влияет на ткани яичка и на сперматогенез. После SARS-CoV-2 заболеваемость азооспермией снижается и составляет 25,5 %. При этом частота развития вирусного орхита не изменяется и продолжает держаться на уровне 19 %.

Отдельно стоит рассмотреть динамику заболеваемости раком яичка. Его распространенность уменьшается как во время пандемии (5,5 %), так и после нее (2 %).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования: Дудина М.А., Никликина А.А., Цыбочкина А.И., Комарова Е.В.

Литературный поиск, участие в исследовании, обработка материала: Дудина М.А., Никликина А.А., Цыбочкина А.И., Комарова Е.В.

Статистическая обработка данных: Дудина М.А., Цыбочкина А.И.

Анализ и интерпретация данных: Никликина А.А., Комарова Е.В.

Написание и редактирование текста: Дудина М.А., Никликина А.А., Цыбочкина А.И., Комарова Е.В.

Литература

1. Долгушин Г.О., Романов А.Ю. Влияние SARS-CoV-2 на репродукцию человека. Акушерство и гинекология. 2020; 11: 6-12. DOI: 10.18565/aig.2020.11.6-12.
2. Еркенова С.Е., Локшин В.Н., Садуакасова Ш.М., Джардемалиева Н.Ж., Тажекова А.Б. Влияние инфекции SARS-CoV-2 на репродуктивную систему (Обзор литературы). Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2022; 1: 28–36. DOI: 10.53065/kaznmu.2022.57.99.004.
3. Jing Y., Run-Qian L., Hao-Ran W., Hao-Ran C., Ya-Bin L. Potential influence of COVID-19/ACE2 on the female reproductive system. Molecular Human Reproduction. 2020; 26 (6): 367–373. DOI: 10.1093/molehr/gaaa030.
4. Stanley K.E., Thomas E., Leaver M., Wells D. Coronavirus disease-19 and fertility: viral host entry protein expression in male and female reproductive tissues. Fertility and Sterility. 2020; 114 (1): 33–43. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.05.001.
5. Hoffmann M., Kleine-Weber H., Schroeder S., Krüger N., Herrler T. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. Cell. 2020; 181 (2): 271–280. DOI: 10.1016/j.cell.2020.02.052.
6. Демидова Т.Ю., Лобанова К.Г., Короткова Т.Н., Гурова И.Д. Влияние COVID-19 на менструальный цикл. FOCUS Эндокринология. 2022; 1: 67–73. DOI: 10.47407/ef2022.3.1.0060.
7. Алексеева Е.И., Тепаев Р.Ф., Шилькрот И.Ю., Дворяковская Т.М., Сурков А.Г. COVID-19-ассоциированный вторичный гемофагоцитарный лимфогистиоцитоз (синдром «цитокинового шторма»). Вестник Российской академии медицинских наук. 2021; 76 (1): 51–66. DOI: 10.15690/vramn1410.
8. Севергина Л.О., Глыбочко П.В., Коровин И.А., Рапопорт Л.М., Беляков А.В. Механизмы воздействия вируса SARS-CoV-2 на ткань предстательной железы, включая ассоциации с гормональным статусом пациента и поствакцинальные реакции. Андрология и генитальная хирургия. 2022; 23 (3): 41–47. DOI: 10.17650/2070-9781-2022-23-3-41-47.
9. Демьяшкин Г.А., Коган Е.А., Ходжаян А.Б., Демура Т.А., Гевандова М.Г. Влияние SARS-CoV-2 инфекции на мужскую и женскую репродуктивную систему (метаанализ). Медицинский вестник Северного Кавказа. 2020; 15 (4): 582–586. DOI: 10.14300/mnnc.2020.15140.
10. Адамян Л.В., Азнаурова Я.Б., Филиппов О.С. COVID-19 и женское здоровье (обзор литературы). Проблемы репродукции. 2020; 26 (2): 6–17. DOI: 10.17116/repro2020260216
11. Хамошина М.Б., Журавлева И.С., Артеменко Ю.С., Дмитриева Е.М. Гормонозависимые заболевания женской репродуктивной системы в эпоху COVID-19: quo vadis? Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. 2021; 9 (3): 35–42. DOI: 10.33029/2303-9698-2021-9-3suppl-35-42.
12. Гарибиди Е.В., Шатунова Е.П., Федорина Т.А., Гарибиди Д.Е. Влияние новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на репродуктивную функцию человека. Акушерство, Гинекология и Репродукция. 2022; 16: 176–181. DOI: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.277.
13. Лебедев Г.С., Голубев Н.А., Шадеркин И.А., Шадеркина В.А., Аполихин О.И. Мужское бесплодие в Российской Федерации: статистические данные за 2000-2018 годы. Экспериментальная и клиническая урология. 2019; 11: 4–12. DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-4-4-12.

14. *Шидакова А.А., Иценко О.Ю.* Динамика мужского бесплодия за период 2015-2019 гг. *Norwegian Journal of Development of the International Science.* 2021; 53: 63–65. DOI: 10.24412/3453-9875-2021-53-2-63-65.
15. *Литвинова Е.В., Носкова О.В.* Бесплодие – глобальная медико-социальная проблема мирового сообщества. *Мать и Дитя в Кузбассе.* 2024; 98: 26–32. DOI: 10.24412/2686-7338-2024-3-26-32.
16. *Савина А.А., Фейгинова С.И., Кураева В.М., Армашевская О.В.* Проблема несопоставимости уровней заболеваемости мужским и женским бесплодием взрослого населения в Российской Федерации. *Социальные аспекты здоровья населения.* 2020; 66: 7. DOI: 10.21045/2071-5021-2020-66-4-7.
17. *Аксель Е.М., Матвеев В.Б.* Статистика злокачественных новообразований мочевых и мужских половых органов в России и странах бывшего СССР. *Онкоурология.* 2019; 15: 15–24. DOI: 10.17650/1726-9776-2019-15-2-15-24.
18. *Аксель Е.М., Виноградова Н.Н.* Статистика злокачественных новообразований женских репродуктивных органов. *Онкогинекология.* 2018; 3: 64–78. DOI: 10.52313/22278710-2018-3-64-78.
19. *Ведищев С.И., Прокопов А.Ю., Жабина У.В., Османов Э.М.* Современные представления о причинах невынашивания беременности. *Вестник российских университетов.* 2013; 4: 1–4. DOI: 10.18100/1810-0198.
20. *Кожаназарова А.Д., Исаков С.С.* Влияние COVID-19 на репродуктивное здоровье женщин. *Обзор литературы. Astana Medical journal.* 2023; 118: 69–74. DOI: 10.54500/2790-1203-2023-118-69-74.
21. *Боровкова В.В., Сабгайда Т.П., Зубко А.В.* Территориальные вариации заболеваемости женщин бесплодием. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики.* 2024; 4: 75–94. DOI: 10.24412/2312-2935-2024-4-75-94.
22. *Ступак М.В.* Первичная заболеваемость воспалительными болезнями репродуктивной системы у женщин в возрасте от 18 лет и старше в Дальневосточном федеральном округе, 2017–2021 гг. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики.* 2023; 3: 1087–1099.
23. *Wang S., Guo L., Wang J.* A prospective study of the impact of COVID-19 on menstrual function in women of reproductive age. *BMJ Open.* 2021; 11(12): e053049. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-053049.
24. *Li K., Chen G., Hou H.* Analysis of sex hormones and menstruation in COVID-19 women of child-bearing age. *Reproductive Biomedicine Online.* 2021; 42(1): 260–267. DOI: 10.1016/j.rbmo.2020.09.020.
25. *Gharagozloo P., Cartagena S., Moawad G.* The effect of COVID-19 on ovarian function: A systematic review. *Journal of Ovarian Research.* 2022; 15: 91. DOI: 10.1186/s13048-022-01023-y.
26. *Ding T., Wang T., Zhang J.* Potential influence of COVID-19/ACE2 on the female reproductive system. *Molecular Human Reproduction.* 2021; 27 (3): gaab009. DOI: 10.1093/molehr/gaab009.
27. *Allotey J., Stallings E., Bonet M.* Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2020; 370: m3320. DOI: 10.1136/bmj.m3320.
28. *Деев И.А., Кобякова И.А., Стародубов И.А., Александрова Г.А., Голубев Н.А., Оськов Ю.И., Поликарпов А.В., Шелепова Е.А.* Заболеваемость всего населения России в 2023 году: статистические материалы. Москва: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России; 2024: 154.
29. *Общая заболеваемость взрослого населения России: статистический сборник.* Москва: РИО ЦНИИОИЗ; 2021. 184.
30. *Заболеваемость взрослого населения России с диагнозом, установленным впервые в жизни: статистический сборник.* Москва: РИО ЦНИИОИЗ; 2021. 156.
31. *Каприн А.Д.* Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2024: 276.
32. *Каприн А.Д., Старинского В.В., Шахзадова А.О.* Злокачественные новообразования в России в 2021 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2022. 252.
33. *Умаева Т.С., Абдурахманова У.Т., Самедова Г.Э.* Мониторинг состояния репродуктивной системы у женщин, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 с осложнениями в России. *Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования.* 2023; 2: 30–32.
34. *Атарбаева В.Ш., Картабаев С.* К вопросу гинекологической заболеваемости женщин репродуктивного возраста *Вестник КазНМУ.* 2020; 1: 1–4.

35. Жуйкова Л.Д., Одинцова И.Н., Ананина О.А. Заболеваемость раком шейки матки в Сибирском федеральном округе. Опухоли женской репродуктивной системы. 2020; 4: 77–82. DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-4-76-83.
36. Матар Х.Т.Дж., Эитевеш Г.М.В. Состояние репродуктивной системы у мужчин после заражения коронавирусом и вакцинации. Уральский медицинский журнал. 2023; 5: 123–130. DOI: 10.52420/2071-5943-2023-22-5-123-130.

Поступила в редакцию 19.05.2025; принята 02.07.2025.

Авторский коллектив

Дудина Милена Андреевна – студент, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». 440026, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40; e-mail: milena.dudina@inbox.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6592-5914>.

Никликина Анастасия Александровна – студент, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». 440026, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40; e-mail: niklikinaa@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-5563-2879>.

Цыбочкина Александра Ильинична – студент, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». 440026, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40; e-mail: al.tsybochkina@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-9190-3551>.

Комарова Екатерина Валентиновна – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Морфология», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». 440026, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40; e-mail: ekaterina-log@inbox.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1333-0151>.

Образец цитирования

Дудина М.А., Никликина А.А., Цыбочкина А.И., Комарова Е.В. Влияние COVID-19 на репродуктивную систему. Метаанализ данных по России. Ульяновский медико-биологический журнал. 2025; 3: 86–98. DOI: 10.34014/2227-1848-2025-3-86-98.

IMPACT OF COVID-19 ON THE REPRODUCTIVE SYSTEM. DATA META-ANALYSIS FOR RUSSIA

M.A. Dudina, A.A. Niklikina, A.I. Tsybochkina, E.V. Komarova

Penza State University, Penza, Russia

COVID-19 damages many organ systems, including the reproductive one. However, research to determine its specific impact on the reproductive system is still insufficient. Correlation between COVID-19 and reproductive system disorders can be analyzed and established using statistical data and methods.

The objective of the paper is to study the impact of COVID-19 on male and female reproductive systems. Materials and Methods. The authors conducted a meta-analysis of available statistical data for Russian regions. Three periods were analyzed: before, during, and after the pandemic.

Results. Research data demonstrate that reproductive organs have receptors, which SARS-CoV-2 uses to infect cells. Thus, pathological changes are detected in both the male and female reproductive systems after COVID-19. During the pandemic, the most frequently diagnosed cancers in women were cervical cancer (43.7 %) and irregular periods (65 %). Researchers noticed a decrease in heavy menstrual bleeding (10 %), and menstrual cycle shortening (20 %). However, menstrual cycle lengthening (19 %) was also observed after the pandemic. During the pandemic, the most frequently diagnosed disorders in men were viral orchitis (19 %) and azoospermia (28 %). Later, the incidence of azoospermia decreased (25.5 %), while the prevalence of viral orchitis remained unchanged. Testicular cancer was diagnosed more frequently during the pandemic (5.5 %) than after it (2 %).

Key words: COVID-19, SARS-COV-2, reproductive system, genital system, female reproductive system, male reproductive system, disorders.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Author contributions

Research concept and design: Dudina M.A., Niklikina A.A., Tsybochkina A.I., Komarova E.V.

Literature search, participation in the study, data processing: Dudina M.A., Niklikina A.A., Tsybochkina A.I., Komarova E.V.

Statistical data processing: Dudina M.A., Tsybochkina A.I.

Data analysis and interpretation: Niklikina A.A., Komarova E.V.

Text writing and editing: Dudina M.A., Niklikina A.A., Tsybochkina A.I., Komarova E.V.

References

1. Dolgushin G.O., Romanov A.Yu. Vliyanie SARS-CoV-2 na reproduktivnyy cheloveka [Impact of SARS-CoV-2 on human reproductive system]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2020; 11: 6-12. DOI: 10.18565/aig.2020.11.6-12 (in Russian).
2. Erkenova S.E., Lokshin V.N., Saduakasova Sh.M., Dzhardemaliev N.Zh., Tazhekova A.B. Vliyanie infektsii SARS-CoV-2 na reproduktivnyuyu sistemu (Obzor literatury) [Impact of SARS-CoV-2 on the reproductive system (Literature review)]. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo meditsinskogo universiteta*. 2022; 1: 28–36. DOI: 10.53065/kaznmu.2022.57.99.004 (in Russian).
3. Jing Y., Run-Qian L., Hao-Ran W., Hao-Ran C., Ya-Bin L. Potential influence of COVID-19/ACE2 on the female reproductive system. *Molecular Human Reproduction*. 2020; 26 (6): 367–373. DOI: 10.1093/molehr/gaaa030.
4. Stanley K.E., Thomas E., Leaver M., Wells D. Coronavirus disease-19 and fertility: viral host entry protein expression in male and female reproductive tissues. *Fertility and Sterility*. 2020; 114 (1): 33–43. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.05.001.
5. Hoffmann M., Kleine-Weber H., Schroeder S., Krüger N., Herrler T. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*. 2020; 181 (2): 271–280. DOI: 10.1016/j.cell.2020.02.052.
6. Demidova T.Yu., Lobanova K.G., Korotkova T.N., Gurova I.D. Vliyanie COVID-19 na menstrual'nyy tsikl [An impact of COVID-19 on menstrual cycle]. *FOCUS Endokrinologiya*. 2022; 1: 67–73. DOI: 10.47407/ef2022.3.1.0060 (in Russian).
7. Alekseeva E.I., Tepaev R.F., Shil'krot I.Yu., Dvoryakovskaya T.M., Surkov A.G. COVID-19-assotsiirovannyi vtorichnyy gemofagotsitarnyy limfogistiotsitoz (sindrom «tsitokinovogo shtorma») [COVID-19-associated secondary hemophagocytic lymphohistiocytosis (cytokine storm syndrome)]. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2021; 76 (1): 51–66. DOI: 10.15690/vramn1410. (in Russian).
8. Severgina L.O., Glybochko P.V., Korovin I.A., Rapoport L.M., Belyakov A.V. Mekhanizmy vozdeystviya virusa SARS-CoV-2 na tkan' predstatel'noy zhelezy, vkluyuchaya assotsiatsii s gormonal'nym statusom patsienta i postvaksinal'nye reaktsii [Mechanisms of SARS-CoV-2 virus effect on prostate tissues, including associations with the patient hormonal state and post-vaccination reactions]. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya*. 2022; 23 (3): 41–47. DOI: 10.17650/2070-9781-2022-23-3-41-47 (in Russian).
9. Demyashkin G.A., Kogan E.A., Khodzhan A.B., Demura T.A., Gevandova M.G. Vliyanie SARS-CoV-2 infektsii na muzhskuyu i zhenskuyu reproduktivnyuyu sistemu (metaanaliz) [Effect of SARS-CoV-2 infections on the male and female reproductive system (meta-analysis)]. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. 2020; 15 (4): 582–586. DOI: 10.14300/mnnc.2020.15140 (in Russian).
10. Adamyan L.V., Aznaurova Ya.B., Filippov O.S. COVID-19 i zhenskoe zdorov'e (obzor literatury) [COVID-19 and women's health (literature review)]. *Problemy reproduktivnoy sistemy*. 2020; 26 (2): 6–17. DOI: 10.17116/repro2020260216 (in Russian).
11. Khamoshina M.B., Zhuravleva I.S., Artemenko Yu.S., Dmitrieva E.M. Gormonozavisimye zabolvaniya zhenskoy reproduktivnoy sistemy v epokhu COVID-19: quo vadis [Hormone-dependent diseases of the female reproductive system in the era of COVID-19: quo vadis]? *Akusherstvo i ginekologiya: novosti, mneniya, obuchenie*. 2021; 9 (3): 35–42. DOI: 10.33029/2303-9698-2021-9-3suppl-35-42 (in Russian).

12. Garibidi E.V., Shatunova E.P., Fedorina T.A., Garibidi D.E. Vliyanie novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19) na reproduktivnuyu funktsiyu cheloveka [An impact of the novel coronavirus infection (COVID-19) on human reproductive function]. *Akusherstvo, Ginekologiya i Reproduktsiya*. 2022; 16: 176–181. DOI: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.277 (in Russian).
13. Lebedev G.S., Golubev N.A., Shaderkin I.A., Shaderkina V.A., Apolikhin O.I. Muzhskoe besplodie v Rossiyskoy Federatsii: statisticheskie dannye za 2000-2018 gody [Male infertility in the Russian Federation: Statistical data for 2000-2018]. *Ekspertimetal'naya i klinicheskaya urologiya*. 2019; 11: 4–12. DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-4-4-12 (in Russian).
14. Shidakova A.A., Ishchenko O.Yu. Dinamika muzhskogo besplodiya za period 2015-2019 gg [Dynamics of male infertility for the period 2015–2019]. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2021; 53: 63–65. DOI: 10.24412/3453-9875-2021-53-2-63-65 (in Russian).
15. Litvinova E.V., Noskova O.V. Besplodie – global'naya mediko-sotsial'naya problema mirovogo soobshchestva [Infertility as a global medical and social problem worldwide]. *Mat' i Ditya v Kuzbasse*. 2024; 98: 26–32. DOI: 10.24412/2686-7338-2024-3-26-32 (in Russian).
16. Savina A.A., Feyginova S.I., Kuraeva V.M., Armashhevskaya O.V. Problema nesopostavimosti urovney zaboлеваemosti muzhskim i zhenskimi besplodiem vzroslogo naseleniya v Rossiyskoy Federatsii [The challenge of incomparability of the male and female infertility incidence among adult population in the Russian Federation]. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2020; 66: 7. DOI: 10.21045/2071-5021-2020-66-4-7 (in Russian).
17. Aksel' E.M., Matveev V.B. Statistika zlokachestvennykh novoobrazovaniy mochevykh i muzhskikh polovykh organov v Rossii i stranakh byvshego SSSR [Statistics of malignant tumors of urinary and male urogenital organs in Russia and the countries of the former USSR]. *Onkourologiya*. 2019; 15: 15–24. DOI: 10.17650/1726-9776-2019-15-2-15-24 (in Russian).
18. Aksel' E.M., Vinogradova N.N. Statistika zlokachestvennykh novoobrazovaniy zhenskikh reproduktivnykh organov [Statistics of gynecological malignancies]. *Onkoginekologiya*. 2018; 3: 64–78. DOI: 10.52313/22278710-2018-3-64-78 (in Russian).
19. Vedishchev S.I., Prokopov A.Yu., Zhabina U.V., Osmanov E.M. Sovremennye predstavleniya o prichinakh nevnashivaniya beremennosti [Modern views on the causes of miscarriage]. *Vestnik Rossiyskikh universitetov*. 2013; 4: 1–4. DOI: 10.18100/1810-0198 (in Russian).
20. Kozhanazarova A.D., Isakov S.S. Vliyanie COVID-19 na reproduktivnoe zdorov'e zhenshchin. Obzor literatury [The impact of COVID-19 on women's reproductive health. A literature review]. *Astana Medical journal*. 2023; 118: 69–74. DOI: 10.54500/2790-1203-2023-118-69-74 (in Russian).
21. Borovkova V.V., Sabgayda T.P., Zubko A.V. Territorial'nye variatsii zaboлеваemosti zhenshchin besplodiem [Territorial variations in the incidence of female infertility]. *Sovremennye problemy zdavoookhraneniya i meditsinskoy statistiki*. 2024; 4: 75–94. DOI: 10.24412/2312-2935-2024-4-75-94 (in Russian).
22. Stupak M.V. Pervichnaya zaboлеваemost' vospalitel'nymi boleznyami reproduktivnoy sistemy u zhenshchin v vozraste ot 18 let i starshe v Dal'nevostochnom federal'nom okruge, 2017–2021 gg [Primary incidence of inflammatory diseases of the reproductive system in women aged 18 years and over in the Far Eastern Federal District, 2017–2021]. *Sovremennye problemy zdavoookhraneniya i meditsinskoy statistiki*. 2023; 3: 1087–1099 (in Russian).
23. Wang S., Guo L., Wang J. A prospective study of the impact of COVID-19 on menstrual function in women of reproductive age. *BMJ Open*. 2021; 11(12): e053049. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-053049.
24. Li K., Chen G., Hou H. Analysis of sex hormones and menstruation in COVID-19 women of child-bearing age. *Reproductive Biomedicine Online*. 2021; 42(1): 260–267. DOI: 10.1016/j.rbmo.2020.09.020.
25. Gharagozloo P., Cartagena S., Moawad G. The effect of COVID-19 on ovarian function: A systematic review. *Journal of Ovarian Research*. 2022; 15: 91. DOI: 10.1186/s13048-022-01023-y.
26. Ding T., Wang T., Zhang J. Potential influence of COVID-19/ACE2 on the female reproductive system. *Molecular Human Reproduction*. 2021; 27 (3): gaab009. DOI: 10.1093/molehr/gaab009.
27. Allotey J., Stallings E., Bonet M. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2020; 370: m3320. DOI: 10.1136/bmj.m3320.
28. Deev I.A., Kobaykova I.A., Starodubov I.A., Aleksandrova G.A., Golubev N.A., Os'kov Yu.I., Polikarpov A.V., Shelepova E.A. Zaboлеваemost' vsego naseleniya Rossii v 2023 godu: statisticheskie materialy

- [Overall morbidity in Russia in 2023: Statistics]. Moscow: FGBU «TsNIOIZ» Minzdrava Rossii; 2024: 154 (in Russian).
29. Obshchaya zaboлеваemost' vzroslogo naseleniya Rossii: statisticheskiy sbornik [General morbidity of adult population in Russia: Statistical digest]. Moscow: RIO TsNIOIZ; 2021. 184 (in Russian).
 30. Zaboлеваemost' vzroslogo naseleniya Rossii s diagnozom, ustanovlennym v pervye v zhizni: statisticheskiy sbornik [Morbidity of the adult population in Russia (diagnosis established for the first time): Statistical digest]. Moscow: RIO TsNIOIZ; 2021. 156 (in Russian).
 31. Kaprin A.D. Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2023 godu (zaboлеваemost' i smertnost') [Malignant neoplasms in Russia in 2023 (incidence and mortality)]. Moscow: MNIOI im. P.A. Gertsena – filial FGBU «NMITs radiologii» Minzdrava Rossii; 2024: 276 (in Russian).
 32. Kaprin A.D., Starinskogo V.V., Shakhzadova A.O. Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2021 godu (zaboлеваemost' i smertnost') [Malignant neoplasms in Russia in 2021 (incidence and mortality)]. Moscow: MNIOI im. P.A. Gertsena – filial FGBU «NMITs radiologii» Minzdrava Rossii; 2022. 252 (in Russian).
 33. Umaeva T.S., Abdurakhmanova U.T., Samedova G.E. Monitoring sostoyaniya reproduktivnoy sistemy u zhenshchin, perenesshikh novuyu koronavirusnyuyu infektsiyu COVID-19 s oslozhneniyami v Rossii [Monitoring the state of reproductive system in women who have had the new coronavirus infection COVID-19 with complications in Russia]. *Meditsina. Sotsiologiya. Filosofiya. Prikladnye issledovaniya*. 2023; 2: 30–32 (in Russian).
 34. Atarbaeva V.Sh., Kartabaev S. K voprosu ginekologicheskoy zaboлеваemosti zhenshchin reproduktivnogo vozrasta [Gynecological morbidity in women of reproductive age]. *Vestnik KazNMU*. 2020; 1: 1–4 (in Russian).
 35. Zhuykova L.D., Odintsova I.N., Ananina O.A. Zaboлеваemost' rakom sheyki matki v Sibirskom federal'nom okruge [Cervical cancer incidence in the Siberian Federal District]. *Opukholi zhenskoy reproduktivnoy sistemy*. 2020; 4: 77–82. DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-4-76-83 (in Russian).
 36. Matar Kh.T.Dzh., Eshtevesh G.M.V. Sostoyanie reproduktivnoy sistemy u muzhchin posle zarazheniya koronavirusom i vaksinatсии [Reproductive system status in men after coronavirus infection and vaccination]. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2023; 5: 123–130. DOI: 10.52420/2071-5943-2023-22-5-123-130 (in Russian).

Received May 19, 2025; accepted July 02, 2025.

Information about the authors

Dudina Milena Andreevna, Student, Penza State University. 440026, Russia, Penza, Krasnaya St., 40; e-mail: milena.dudina@inbox.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6592-5914>.

Niklikina Anastasiya Aleksandrovna, Student, Penza State University. 440026, Russia, Penza, Krasnaya St., 40; e-mail: niklikinaa@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-5563-2879>.

Tsybochkina Aleksandra Il'ichna, Student, Penza State University. 440026, Russia, Penza, Krasnaya St., 40; e-mail: al.tsybochkina@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-9190-3551>.

Komarova Ekaterina Valentinovna, Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor, Chair of Morphology, Penza State University. 440026, Russia, Penza, Krasnaya St., 40; e-mail: ekaterina-log@inbox.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1333-0151>.

For citation

Dudina M.A., Niklikina A.A., Tsybochkina A.I., Komarova E.V. Vliyanie COVID-19 na reproduktivnuyu sistemu. Metaanaliz dannykh po Rossii [Impact of COVID-19 on the Reproductive System. Data meta-analysis for Russia]. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskii zhurnal*. 2025; 3: 86–98. DOI: 10.34014/2227-1848-2025-3-86-98 (in Russian).