

УДК 578.834.1+618.2+616-053.31+613.952

DOI: 10.56871/CmN-W.2025.87.50.015

ТЕЧЕНИЕ ПЕРИНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ МЛАДЕНЦЕВ, МАТЕРИ КОТОРЫХ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ ПЕРЕНЕСЛИ НОВУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ COVID-19

© Наталья Михайловна Богданова, Диана Александровна Зимрутян

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

Контактная информация:

Наталья Михайловна Богданова — к.м.н., доцент кафедры пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми.
E-mail: natasha.bogdanov@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4516-4194> SPIN: 2942-0165

Для цитирования:

Богданова Н.М., Зимрутян Д.А. Течение перинатального периода и заболеваемость младенцев, матери которых во время беременности перенесли новую коронавирусную инфекцию COVID-19. Children's Medicine of the North-West. 2025;13(2):167–180.
DOI: <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.87.50.015>

Поступила: 06.02.2025

Одобрена: 17.04.2025

Принята к печати: 18.06.2025

РЕЗЮМЕ. Введение. Недавно весь мир столкнулся с новым вирусом SARS-CoV-2, который за короткий промежуток времени унес миллионы жизней. В группу риска вошли лица старше 60 лет с хроническими заболеваниями, злокачественными новообразованиями, ожирением, иммунодефицитом, а также беременные женщины. **Цель** нашего ретроспективного исследования заключалась в оценке влияния новой коронавирусной инфекции (НКИ) на особенности течения беременности, родов, ante- и раннего неонатального периодов, а также в анализе уровня заболеваемости детей в течение первого года жизни, рожденных от инфицированных матерей на разных сроках гестации. **Материалы и методы.** С учетом того, что включенные в исследование беременные инфицировались вирусом SARS-CoV-2 в разные сроки, было сформировано три группы: первая – инфекционный процесс в I триместре, вторая – во II триместре и третья – в III триместре. **Результаты** полученных данных свидетельствуют о том, что практически каждая шестая беременная перенесла НКИ, причем в большинстве случаев в легкой форме (86%). Из перинатальных факторов риска только угроза прерывания беременности на поздних сроках и преждевременное родоразрешение, имели зависимость от тяжести течения инфекции и срока заражения. Каких-либо особенностей по характеру и частоте заболеваемости детей на первом году жизни, имевших антенатальный контакт с НКИ, обнаружено не было. Хотя следует отметить, что все дети наблюдались у невропатолога с диагнозом «перинатальное поражение центральной нервной системы смешанного генеза, темповая задержка речевого развития». **Заключение.** Несмотря на огромное количество публикаций, посвященных влиянию вируса SARS-CoV-2 на состояние здоровья беременных, ante- и постнатальное развитие детей, рожденных от инфицированных женщин, сохраняется ряд нерешенных вопросов, а именно: как протекает данная инфекция у беременных, действительно ли она увеличивает число осложнений и неблагоприятных исходов беременности, какова вероятность вертикальной передачи вируса, имеется ли зависимость от тяжести инфекционного процесса и срока гестации, а также к каким отдаленным последствиям может приводить антенатальный контакт с вирусом SARS-CoV-2.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: новая коронавирусная инфекция, COVID-19, SARS-CoV-2, беременные женщины, младенцы, учетная форма № 112у – история развития ребенка, форма № 003-2/у-20 – выписной эпикриз новорожденного из родильного дома

DOI: 10.56871/CmN-W.2025.87.50.015

PERINATAL PERIOD AND MORBIDITY IN NEWBORNS WHOSE MOTHERS SUFFERED FROM COVID-19 DURING PREGNANCY

© Natalia M. Bogdanova, Diana A. Zimrutyan

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg 194100 Russian Federation

Contact information:

Natalia M. Bogdanova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Propaedeutics of Children's Diseases with a course of general child care. E-mail: natasha.bogdanov@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4516-4194> SPIN: 2942-0165

For citation:

Bogdanova NM, Zimrutyan DA. Perinatal period and morbidity in newborns whose mothers suffered from COVID-19 during pregnancy. Children's Medicine of the North-West. 2025;13(2):167–180. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.87.50.015>

Received: 06.02.2025**Revised: 17.04.2025****Accepted: 18.06.2025**

ABSTRACT. Introduction. Recently, the whole world has encountered a new virus, SARS-CoV-2, which has claimed millions of lives in a short period of time. The risk group included people over 60 years of age with chronic diseases, malignant neoplasms, obesity, immunodeficiency, as well as pregnant women. **The aim** of our retrospective study was to assess the impact of new coronavirus infection (NCI) on the characteristics of pregnancy, childbirth, ante- and early neonatal periods, as well as the incidence rate of children during the first year of life, born to infected mothers at different gestational stages. **Materials and methods.** Taking into account that the pregnant women included in the study were infected with the SARS-CoV-2 virus at different times, three groups were formed: the first — the infectious process in the first trimester, the second — in the second trimester and the third — in the third trimester. **The results** of the data obtained indicate that almost every sixth pregnant woman suffered from NCI, and in most cases in a mild form (86%). Of the perinatal risk factors, only the threat of termination of pregnancy in the late stages, and accordingly premature delivery, depended on the severity of the infection and the time of infection. No particular features in the nature and frequency of morbidity of children in the first year of life who had antenatal contact with NCI were found. Although it should be noted that all children were observed by a neurologist with a diagnosis of perinatal central nervous system damage of mixed genesis, rapid delay in speech development. **Conclusion.** Despite the huge number of publications devoted to the impact of the SARS-CoV-2 virus on the health of pregnant women, antenatal and postnatal development of children born to infected women, a number of unresolved issues remain, namely: how does this infection progress in pregnant women, does it really increase the number of complications and adverse pregnancy outcomes, what is the probability of vertical transmission of the virus, is there a dependence on the severity of the infectious process and the gestational age, and what long-term consequences can antenatal contact with the SARS-CoV-2 virus lead to.

KEYWORDS: *new coronavirus infection, COVID-19, SARS-CoV-2, pregnant women, infants, registration form N 112u — child development history, form 003-2/u-20 — discharge summary of a newborn from a maternity hospital*

ВВЕДЕНИЕ

В декабре 2019 года в г. Ухань (Китай) была впервые зарегистрирована вспышка новой острой респираторной инфекции, вызванная вирусом из семейства *Coronaviridae*. Заболевание стремительно распространилось по всему миру, ввиду чего 11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила о начале пандемии новой коронавирусной инфекции (НКИ) и определила официальное название заболеванию – COVID-19 (Coronavirus disease 2019). Международный комитет по таксономии вирусов в этот же день присвоил название возбудителю – SARS-CoV-2 [1]. В связи с отсутствием знаний в первые месяцы пандемии об особенностях возбудителя, его жизненном цикле, способах передачи, патогенезе и методах лечения, к концу весны 2020 года, по данным официальной статистики, насчитывалось более 160 тыс. летальных случаев, из них 7,5 тыс. – в России [2]. За прошедшие 5 лет, на 13 января 2025 года, во всем мире зарегистрировано более 777 млн подтвержденных случаев заболевания и 7 млн – случаев летальности от COVID-19 [2].

Еще в начале распространения этой новой, практически неизученной инфекции стало понятно, что лица старше 60 лет, взрослые и дети с хроническими заболеваниями, злокачественными новообразованиями, ожирением, иммунодефицитом составляют группу высокого риска с неблагоприятным исходом. Безусловно, особый научный и клинический интерес вызвали беременные женщины в связи с особенностью данного состояния, а именно временной иммуносупрессией и физиологическими изменениями со стороны дыхательной и кардиоваскулярной систем.

Экспериментально и клинически доказано, что любая респираторная инфекция у беременной способна снизить толерантность к гипоксии и изменить вектор оптимального развития плода. Если речь идет о COVID-19, ведущую роль в патогенезе которого играет тропность вируса к эндотелиальным клеткам не только сердечной и бронхолегочной системам, но также и к сосудам миометрия, эндометрия, плаценты и непосредственно самой пуповины, то последствия данной инфекции могут оказаться трагичными как для здоровья матери, так и ее будущего ребенка, особенно в случае развития у будущей матери цитокинового шторма. Ситуацию усугубляют гиперкоагуляция и образование микротромбов с формированием тяжелой фетоплацентарной недостаточности, ацидоза, некроза и апоптоза клеток [3].

К 2025 году проведено немалое количество исследований, связанных с влиянием НКИ на течение беременности, родов, внутриутробное развитие плода и вероятность антенатального инфицирования. Однако до сих пор нет единого мнения, имеет ли значение срок гестации, на котором вирус поражает организм беременной женщины, и тяжесть течения инфекционного процесса на особенности течения перинатального периода [4–8].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализировать влияние НКИ на особенности течения беременности, родов, ante- и раннего неонатального периодов, а также уровень заболеваемости детей в течение первого года жизни, рожденных от инфицированных матерей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено ретроспективное исследование на базе детской поликлиники г. Санкт-Петербурга. В исследование вошли пары мать–ребенок. Беременность и роды протекали в период 2021–2023 годы. Анамнез собирали путем выкопировки данных из первичной медицинской документации (учетная форма № 112у – история развития ребенка, форма № 003-2/у-20 – выписной эпикриз новорожденного из родильного дома).

Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием программы STATISTICA 10.0. Для сравнения средних показателей количественных признаков в исследуемых группах применяли методы непараметрической статистики (Манна–Уитни, Вилкоксона, test-критерий знаков). Сравнение групп по качественному бинарному признаку проводилось с использованием точного двустороннего критерия Фишера (несвязанные выборки) и критерию Мак-Немара χ^2 (случаи парных наблюдений, связанные выборки). Различия между группами считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из общего количества просмотренной медицинской документации (606 единиц: учетные формы № 112у и № 003-2/у-20) только в 50 источниках имелась информация о том, что будущая мать во время беременности перенесла COVID-19. Наличие вируса SARS-CoV-2 у нее было подтверждено методом ПЦР. Учетные формы этих 50 (16,5%) детей мы включили в исследование (рис. 1).

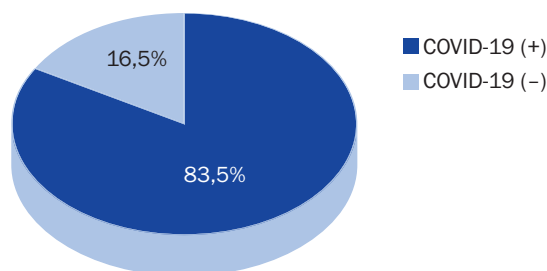


Рис. 1. Частота встречаемости новой коронавирусной инфекции среди беременных женщин

Fig. 1. The incidence of new coronavirus infection among pregnant women

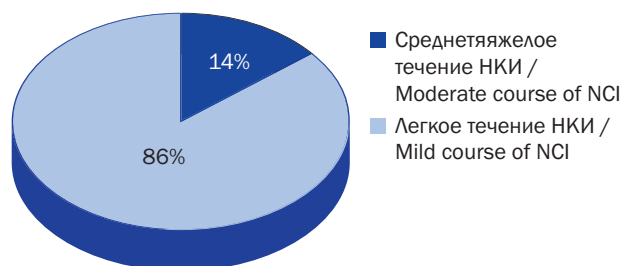


Рис. 2. Степень тяжести новой коронавирусной инфекции (НКИ) среди беременных женщин

Fig. 2. Severity of new coronavirus infection (NCI) among pregnant women

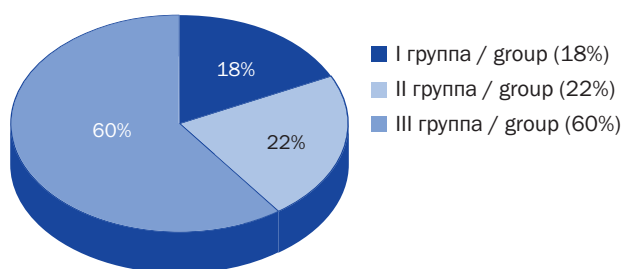


Рис. 3. Распределение беременных женщин, перенесших новую коронавирусную инфекцию, в зависимости от срока гестации

Fig. 3. Distribution of pregnant women who have suffered a new coronavirus infection depending on the gestation period

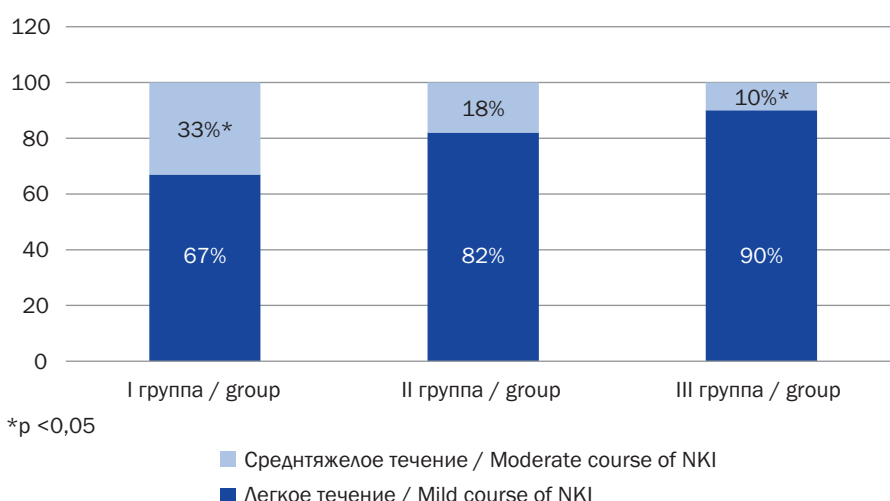


Рис. 4. Характер течения новой коронавирусной инфекции у беременных женщин

Fig. 4. The nature of the course of a new coronavirus infection in pregnant women

Анализ медицинской документации выявил, что женщины инфицировались SARS-CoV-2 в разные сроки беременности. Из них большая часть (86%) имела легкое течение НКИ и небольшое количество – среднетяжелое (14%). Тяжелой формы заболевания не было ни у одной из женщин (рис. 2).

Средний возраст будущих мам составил $29,3 \pm 1,65$ года (минимальный – 18 лет, максимальный – 38 лет). Все инфицированные женщины получали лечение на дому согласно методическим ре-

комендациям «Организация оказания медицинской помощи беременным, роженицам, родильницам и новорожденным при новой коронавирусной инфекции COVID-19». Версия 4 (05.07.2021). При этом не менее чем за 14 дней до родов ни одна из рожениц не имела симптомов какого-либо острого инфекционного процесса.

С учетом того, что инфицирование SARS-CoV-2 женщин происходило в разные сроки гестации, мы выделили три группы. Первую группу составили

9 беременных женщин (18%) с зарегистрированной инфекцией в I триместре, вторую – 11 человек (22%), которые переносили инфекцию во II триместре, и третью – 30 беременных (60%) с данным инфекционным процессом в III триместре (рис. 3).

Женщины представленных групп были сопоставимы по возрасту, социальному статусу, соматической и эндокринной патологии. В каждой группе преобладали женщины с легким течением заболевания. Среднетяжелое течение значительно чаще фиксировали в I группе (33%) по сравнению с III (10%), $p < 0,05$. Достоверной разницы между I и II, а также между II и III группами не определялось (рис. 4).

Из особенностей течения беременности мы отметили, что токсикоз первой половины беременности встречался у каждой третьей женщины (30%), преимущественно в легкой форме, второй – у 6%; анемия диагностирована у 36%, из них препараты железа принимали 83,3%, гестационный сахарный

диабет зафиксирован практически у каждой четвертой женщины – 24% (из них инсулин получала только 1 женщина), патология щитовидной железы (аутоиммунный тиреоидит с гипофункцией и заместительной терапией) во время беременности определена у 2 женщин (4%), отеки в конце беременности – у каждой третьей (32%), угроза прерывания на ранних сроках – у 4 (8%), на поздних – у 5 (10%), нейроциркуляторная дистония с гипотонией – у 2 (4%), с повышением артериального давления – у 1 (2%), варикозная болезнь – у 18 (36%), обострение хронического пиелонефрита и цистита произошло у 2 женщин (4%), патологическую прибавку веса имела каждая пятая беременная (10%). Представленные перинатальные факторы риска не зависели от тяжести течения НКИ у беременных женщин и срока инфицирования SARS-CoV-2, кроме угрозы прерывания беременности на поздних сроках, которая чаще встречалась у женщин I и II групп по сравнению с женщинами III группы (табл. 1).

Таблица 1. Особенности течения беременности у женщин, которые на разных сроках гестации переносили новую коронавирусную инфекцию

Table 1. Features of the course of pregnancy in women who had a new coronavirus infection at different stages of gestation

Перинатальные факторы / Perinatal factors	I группа I group, n=9		II группа / II group, n=11		III группа / III group, n=30	
	n	%	n	%	n	%
Токсикоз первой половины беременности / Toxicosis of the first half of pregnancy	2	22,2	3	27,3	12	40,0
Анемия / Anemia	3	33,3	4	36,4	11	36,7
Гестационный диабет / Gestational diabetes	1	11,1	3	27,3	8	26,7
Патология щитовидной железы / Pathology of the thyroid gland	0	0	0	0	2	6,7
Отеки в конце беременности / Swelling at the end of pregnancy	2	22,2	4	36,4	10	33,3
Угроза прерывания на ранних сроках / The threat of early termination	1	11,1	0	0	3	10,0
Угроза прерывания на поздних сроках / The threat of late termination	2	22,2*	2	18,2*	1	3,3*
Нейроциркуляторная дистония / Neurocirculatory dystonia	0	0	1	9,1	2	6,7
Варикозная болезнь / Varicose veins	4	44,4	5	45,5	9	30,0
Обострение хронического пиелонефрита и цистита / Exacerbation of chronic pyelonephritis and cystitis	0	0	2	18,2	0	0
Патологическая прибавка веса / Pathological weight gain	1	11,1	0	0	4	13,3
Преждевременные роды / Premature birth	2	22,2*	3	27,3*	2	6,7*
Кесарево сечение / Caesarean section	2	22,2	2	18,2	7	23,3
Патологическое течение родов / The pathological course of childbirth	2	22,2	3	27,3	6	20,0

* $p < 0,05$ — различия между группами достоверны / the differences between the groups are significant.

Все включенные в научно-исследовательскую работу дети (мальчики 24 человека, девочки – 26), рождены от одноплодной беременности, большая часть из них (29 детей, 58%) от первой беременности, преимущественно вагинальным способом – 40 человек (80,7%), срочных родов – 43 ребенка (86%), в результате физиологических родов (78%).

Доношенные дети при рождении были гармоничны, имели средние параметры физического развития в 95,3% случаев (два мальчика были крупными к сроку гестации: первый – масса тела 4300 г, длина тела – 55 см, второй – 4900 г и 56 см соответственно) и удовлетворительное состояние в 100% случаев (оценка по шкале Апгар $7,68 \pm 0,15$ балла через 1 минуту и $8,79 \pm 0,16$ – через 5 минут). Данные показатели не зависели ни от тяжести течения НКИ у будущих мам, ни от срока инфицирования SARS-CoV-2.

Средние антропометрические показатели и индекс массы тела (ИМТ) доношенных детей при рождении в зависимости от периода инфекционного процесса у матери представлены в таблице 2.

Преждевременное родоразрешение (на 34-й неделе гестации и ранее) практически с одинаковой

частотой произошло у женщин I и II групп (22 и 27% соответственно), что существенно выше, чем в III группе (7%), $p < 0,05$ (рис. 5). Данный показатель ассоциирован с угрозой прерывания беременности на поздних сроках (табл.1). Все преждевременные роды состоялись у женщин со среднетяжелым течением НКИ.

Основная доля (85,7%) недоношенных детей имела гестационный возраст 32–34 недели. Один ребенок был глубоко недоношенным со сроком гестации 26 недель и экстремально низкой массой тела (930 г). Рождение недоношенных детей преимущественно происходило естественным путем – 71,4% (два ребенка (28,6%) извлечены в ходе операции кесарева сечения). Масса-ростовые показатели и тяжесть состояния недоношенных детей соответствовали сроку гестации и не зависели от того, на каком сроке гестации будущая мама инфицировалась вирусом SARS-CoV-2.

Из особенностей течения раннего неонатального периода выявлено, что дети, рожденные от матерей II и III групп, демонстрировали яркое течение неонатальной желтухи неуточненной этиологии

Таблица 2. Средние антропометрические показатели доношенных детей при рождении (n=41)

Table 2. Average anthropometric parameters of full-term infants at birth (n=41)

Антропометрический показатель / Anthropometric indicator	I группа / I group, n=7	II группа / II group, n=8	III группа / III group, n=26
Масса тела, г / Body weight, g	$3307,5 \pm 461,3$	$3180,0 \pm 352,5$	$3233,5 \pm 376,2$
Длина тела, см / Body length, cm	$51,0 \pm 1,6$	$51,5 \pm 1,65$	$51,4 \pm 1,62$
Окружность грудной клетки, см / Chest circumference, cm	$33,8 \pm 1,1$	$33,5 \pm 1,1$	$34,4 \pm 1,2$
Окружность головы, см / Head circumference, cm	$35,0 \pm 1,4$	$35,0 \pm 1,4$	$35,4 \pm 1,5$
Индекс массы тела / Body mass index	$12,41 \pm 0,43$	$12,25 \pm 0,39$	$12,34 \pm 0,41$

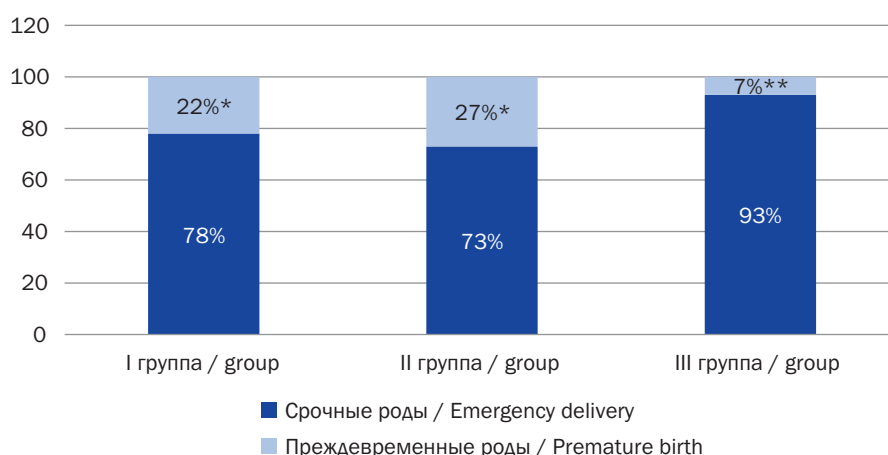


Рис. 5. Срок родоразрешения у беременных женщин. * $p < 0,05$ – различия между группами достоверны

Fig. 5. Delivery time in pregnant women. * $p < 0,05$ – the differences between the groups are significant

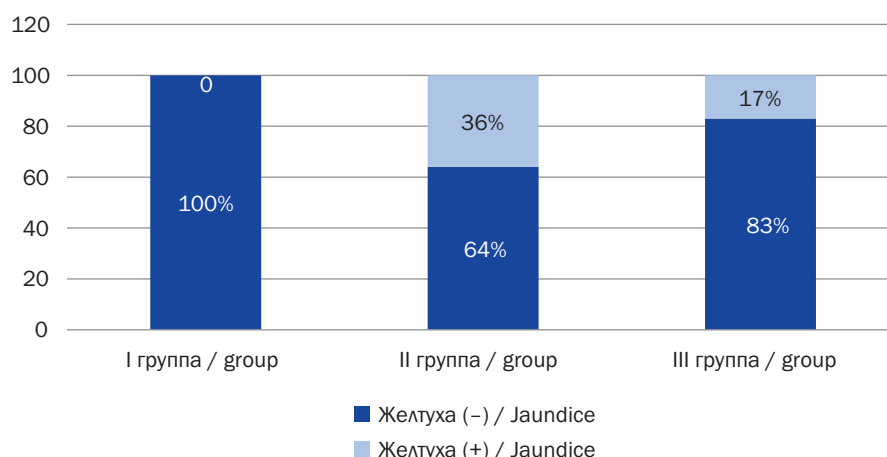


Рис. 6. Частота встречаемости неонатальной желтухи у детей, включенных в исследование

Fig. 6. Frequency of neonatal jaundice in children included in the study

(36 и 17% соответственно), в отличие от новорожденных из I группы, у которых не было зафиксировано даже легкой субиктеричности кожных покровов, включая недоношенных детей (рис. 6).

В течение первого года жизни все дети наблюдались у невропатолога с диагнозом «перинатальное поражение ЦНС смешанного генеза, темповая задержка речевого развития». Из всех неврологических синдромов практически с одинаковой частотой в группах наблюдения встречался синдром двигательных нарушений (50% – 45% – 55% соответственно) и вегетовисцеральной дисфункции (35% – 48% – 36%). Ребенок, рожденный на 26-й неделе гестации, имел выраженную задержку психомоторного и речевого развития.

Со стороны других систем: дети I группы имели врожденные пороки развития мочевыделительной системы (гидронефроз, поликистоз почек) – 2 ребенка (22%), а во II и III группах – патологию костно-мышечной системы (врожденная мышечная кривошея и дисплазия тазобедренных суставов) по 3 ребенка (27 и 10% соответственно). У 2 детей из этих групп, рожденных на 26-й и 32-й неделе гестации, диагностирована ретинопатия недоношенных (9 и 3% соответственно). Других врожденных пороков развития (ВПР) при анализе истории развития ребенка мы не выявили.

Функциональные расстройства со стороны пищеварительной системы (синдром младенческих колик, срыгивания, преимущественно на 1–2 балла, младенческая дисхезия) практически с одинаковой частотой встречались в анализируемых группах (44,4% – 54,6% – 53,3% соответственно). Данным недугом страдали все дети, рожденные

раньше срока, и каждый третий ребенок, рожденный в срок.

Статистически значимых связей между выявленными заболеваниями и периодом течения НКИ у будущих мам определено не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Беременность – состояние транзиторной иммуносупрессии, которое, с одной стороны, необходимо чтобы выносить ребенка, с другой – делает организм будущей матери восприимчивым к любым острым инфекционным заболеваниям. Происходящие иммунологические сдвиги и физиологические изменения предрасполагают будущую мать к более частому, затяжному, а порой и тяжелому течению острого инфекционного процесса. По некоторым данным, инфекция, вызванная вирусом SARS-CoV-2, не является исключением. Ряд работ подтверждает, что беременные женщины болеют COVID-19 чаще, чем люди в популяции [9, 10]. Однако публикации из Китая, Италии и США опровергают такое положение, ссылаясь на то, что женщины в положении нередко переносят заболевание бессимптомно или в легкой форме [11–15].

В нашем исследовании, по полученной информации из медицинской документации, распространенность НКИ среди беременных составила 16,5%. Основная часть женщин переносила заболевание в легкой форме (86%). Тяжелого течения не было зарегистрировано ни в одной из учетных форм.

Основываясь на особенностях тропности вируса SARS-CoV-2 к эндотелиальным клеткам любых органов и систем, ученые предположили, что его

контаминация беременных, возможно, увеличивает риски осложнений течения беременности и родов. Например, фетоплацентарная недостаточность, угроза прерывания беременности, преэклампсия, задержка роста плода, преждевременные роды, оперативное родоразрешение и послеродовые кровотечения у женщин, переболевших COVID-19, регистрировались чаще, чем у здоровых [4–8].

Проведенный нами анализ медицинской документации выявил ряд осложнений беременности, но их частота у инфицированных женщин не отличалась от общепопуляционных. Один негативный фактор течения беременности мы все-таки отметили. Угроза прерывания на поздних сроках беременности ассоциировалась с преждевременным родоразрешением и достоверно чаще встречалась у женщин, инфицированных в I триместре беременности. Частота преждевременных родов в нашем исследовании превысила показатели статистики по Санкт-Петербургу в 2023 году (14% против 6,0%, $p < 0,05$) [16]. Мы не смогли объяснить, каким образом инфекционный процесс в начале беременности мог спровоцировать преждевременный родовой акт в III триместре. Более логично было бы предположить завершение беременности в эти же сроки (выкидыш на ранних сроках). Вероятнее всего, досрочное родоразрешение было связано не с периодом заражения, а с тяжестью инфекционного процесса, поскольку все женщины, у которых беременность завершилась до срока, имели среднетяжелое течение НКИ. Данные литературы указывают на такой исход событий: отрицательным перинатальным последствиям более подвержены женщины с тяжелой формой COVID-19 на поздних сроках гестации [10, 13–15, 17–19].

До настоящего времени не получен четкий ответ на ряд вопросов, а именно: возможна ли трансплацентарная передача вируса SARS-CoV-2 от матери плоду, какое воздействие оказывает вирус на антенатальное развитие ребенка и зависит ли это от периода заражения будущей матери [20, 21]. Единственное, в чем мнения ученых совпадают, это в том, что для трансплацентарной передачи вируса необходима выраженная вирусемия, которая коррелирует с тяжестью течения заболевания, приводит к контаминации плаценты, околоплодных вод и, возможно, плода [22–32].

Имеющиеся данные иммуногистохимии свидетельствуют, что вирусная нагрузка в ткани плаценты намного выше, чем в околоплодных водах, крови матери и новорожденного [28, 33]. Таким образом, плацента выполняет роль защитного барьера

между вертикальной передачей вируса от матери к плоду. Это, возможно, и объясняет отсутствие тератогенного эффекта вируса SARS-CoV-2 на ранних сроках гестации, что подтверждается показаниями ультразвукового исследования, которое не зафиксировало увеличения частоты врожденных пороков развития и задержки роста плода [34].

Ознакомление с историей развития детей, включенных в исследование, позволило обнаружить врожденные пороки развития у 8 из 50 детей: со стороны мочевыделительной (гидронефроз, поликистоз почек) и костно-мышечной систем (врожденная мышечная кривошея и дисплазия тазобедренных суставов). Однако мы не можем утверждать, что ВПР обусловлены вирусом SARS-CoV-2. Во-первых, очень маленькая выборка и отсутствуют группы сравнения. Во-вторых, данные ВПР относятся к числу широко распространенных врожденных патологий, и в нашем исследовании они встретились ненамного чаще по сравнению с общей популяцией. В-третьих, если формирование ВПР со стороны мочевыделительной системы и можно было бы связать с негативным воздействием вируса, поскольку они отмечены у детей, матери которых переносили НКИ в первом триместре — период органогенеза, то ВПР со стороны опорно-двигательного аппарата выявлены у детей, матери которых перенесли инфекцию, когда органогенез уже был завершен (II и III триместры беременности).

Что касается внутриутробного инфицирования, то хорошо известно, что по мере «старения» плаценты, ее протективная функция снижается, и вероятность контаминации плода увеличивается. В отношении вируса SARS-CoV-2 вышеупомянутый вывод не всегда однозначен. Существуют работы, которые исключают возможность трансплацентарного переноса вируса SARS-CoV-2 [21, 35]. В то же время данные, представленные в систематическом обзоре K. Jeganathan, A.B. Paul (2021), не могут полностью доказать или опровергнуть вертикальную передачу вируса SARS-CoV-2 [20]. Скорее всего, если младенец развивает симптомы заболевания сразу после рождения, то его заражение происходит постнатально при тесном контакте с больной матерью [12, 36].

Изучение учетных форм (выписной эпикриз новорожденного и история развития ребенка) не выявило ни одного случая перинатального инфицирования вирусом SARS-CoV-2, включая детей, рожденных недоношенными. Поскольку в нашей ситуации новорожденные не попадали в контакт

с больной матерью, все роженицы и родильницы были здоровы.

Неблагоприятные последствия НКИ могут затронуть не только мать, но и младенца. Среди перинатальных осложнений выделяют: дистресс-синдром плода, низкую массу при рождении и асфиксию новорожденного [7, 13]. При этом тяжесть состояния новорожденных в первые часы и дни жизни определяется поражением плаценты, плодных оболочек и сосудов, вызванных вирусом SARS-CoV-2, то есть развитием воспалительных изменений, васкулопатий и тромботических нарушений на фоне гиперкоагуляции. Результатом таких нарушений могут стать преждевременное родоразрешение, хроническая и острая гипоксия, респираторный дистресс-синдром, а в некоторых случаях асфиксия с полиорганной недостаточностью, тромбоцитопения, ДВС-синдром и летальный исход [31, 37–43]. Кроме этого, некоторые авторы отмечают задержку внутриутробного развития (ЗВУР) как по гипопластическому, так и по гипотрофическому типу [40]. В других работах показано, что частота рождения детей с ЗВУР не превышает общепопуляционную [41].

В нашем исследовании, с учетом легкого течения COVID-19 у будущих матерей, основная доля детей рождена в срок, в удовлетворительном состоянии и средними параметрами физического развития (табл. 2). Два ребенка оказались крупными к сроку гестации. Недоношенные дети рождены от женщин со среднетяжелой формой НКИ во время беременности. Антропометрические показатели и тяжесть их состояния соответствовали уровню морфофункциональной зрелости и гестационному возрасту. Двум детям (гестационный возраст 32 и 26 недель) потребовалось проведение первичных реанимационных мероприятий и перевод в отделение интенсивной терапии.

Из особенностей течения раннего неонатального периода у детей, имеющих антенатальный контакт с вирусом SARS-CoV-2, более часто встречается выраженная гипербилирубинемия [44, 45]. У таких детей, кроме низкой активности ферментных систем, повышается риск гипоксически-ишемического поражения ЦНС вследствие хронической фетоплацентарной недостаточности [44–46].

С.В. Бычкова и соавт. (2023) отмечают, что дети, антенатальное развитие которых протекало на фоне инфекции COVID-19 у матери, на первом году жизни чаще наблюдаются у невролога с синдромом задержки психомоторного развития, гипервозбудимости и мышечного гипертонуса. Автор объясняет

развитие неврологических нарушений массивной гибелью нейронов, происходящей внутриутробно, и тромбгеморрагическими поражениями головного мозга в постнатальном периоде (ишемический инсульт, внутримозговые кровоизлияния, тромбоз вен мозгового синуса и множественные диффузные микрокровоизлияния). В острый период распространенность структурно-морфологических изменений вещества головного мозга у новорожденных проявлялась синдромом угнетения ЦНС. В перспективе у этих детей авторы прогнозируют повышенный риск развития аутизма и синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) [46].

Разбор учетных форм (формы № 003-2/у-20 и № 112/у) продемонстрировал, что неонатальной желтухой с затяжным течением страдало 9 человек (18%), включая недоношенных детей. Данный показатель не превышает эпидемиологический по городу, поскольку замечено, что в последние годы гипербилирубинемия у новорожденных протекает с высоким уровнем билирубина в сыворотке крови, принимая затяжное течение, и частота затяжных желтух в стационарах для детей раннего возраста составляет не менее 30% от всех не прямых гипербилирубинемий неонатального периода [47].

Каких-либо особенностей по характеру и частоте заболеваемости детей на первом году жизни, имевших антенатальный контакт с НКИ, мы не выявили. Функциональными расстройствами со стороны пищеварительной системы страдали все дети, рожденные раньше срока, и каждый третий ребенок, рожденный в срок. Все дети наблюдались у невропатолога с диагнозом «перинатальное поражение ЦНС смешанного генеза». Из всех неврологических синдромов чаще других встречался синдром двигательных нарушений и вегетовисцеральной дисфункции. Ребенок, рожденный на 26-й неделе гестации, имел выраженную задержку психомоторного и речевого развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то что НКИ вызвала развитие пандемии и часто имела трагический исход, в настоящее время установлено, что внутригодичная динамика заболеваемости COVID-19 соответствует ежегодной динамике сезонной острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ) с подъемами в феврале и декабре [48]. Однако до сих пор сохраняется ряд нерешенных вопросов, а именно: как протекает данная инфекция у беременных, действительно ли она

увеличивает число осложнений и неблагоприятных исходов беременности, какова вероятность вертикальной передачи вируса, имеется ли зависимость от тяжести инфекционного процесса и срока гестации, а также к каким отдаленным последствиям приводит антенатальный контакт с вирусом SARS-CoV-2. Для решения поставленных вопросов необходимо проведение дальнейших исследований с привлечением не только клинических врачей разных специальностей, но и врачей дополнительных служб (морфологов, вирусологов, иммунологов, ультразвуковой диагностики и др.).

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.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, 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 source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. International Committee on Taxonomy of Viruses: ICTV. Доступно по: <https://ictv.global/> (дата обращения: 26.05.2025).
2. Worldometer. Доступно по: <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (дата обращения: 26.05.2025).
3. Cohen J., Vignaux O., Jacquemard F. Covid-19 in pregnant women: general data from a French national survey. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2020;251(1):267–268. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2020.06.002.
4. Боровая С.Ю., Якимова А.В., Мудров В.А., Поздняков И.М. Новая коронавирусная инфекция беременных женщин: особенности течения беременности и возможности прогнозирования пневмонии новорожденных. *Бюллетень медицинской науки* № 1. 2024: 70–80.
5. Игнатко И.В., Меграбян А.Д., Кузьмина Т.Е., Алиева Ф.Н., Мэлек М.И. Особенности фетоплацентарного комплекса и перинатальные исходы у беременных, перенесших COVID-19. *Доктору.Ру.* 2023;22(5):7–13.
6. Кунешко Н.Ф., Ким В.В. Влияние перенесенной коронавирусной инфекции на развитие, течение и исход беременности. *Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования.* 2022;3:22–27.
7. Павленко Ю.А. Течение COVID-19 у новорожденных. *Журнал инфектологии.* 2022;14(3):61–65.
8. Хайруллина Г.Р., Шукруллоев Н.Р., Галимзянов И.И., Жогина А.С. Беременность и COVID-19. Перинатальные исходы. *Вестник современной клинической медицины.* 2022;6:109–116.
9. Белокриницкая Т.Е., Артымук Н.В., Филиппов О.С., Шифман Е.М. Динамика эпидемического процесса и течение новой коронавирусной инфекции COVID-19 у беременных Дальневосточного и Сибирского федеральных округов. *Гинекология.* 2020;22(5):6–11. DOI: 10.26442/20795696.2020.5.200439.
10. Белокриницкая Т.Е., Артымук Н.В., Филиппов О.С., Фролова Н.И. Клиническое течение, материнские и перинатальные исходы новой коронавирусной инфекции COVID-19 у беременных Сибири и Дальнего Востока. *Акушерство и гинекология.* 2021;2:48–54.
11. Breslin N., Baptiste C., Gyamfi-Bannerman C. et al. COVID-19 infection among asymptomatic and symptomatic pregnant women: Two weeks of confirmed presentations to an affiliated pair of New York City hospitals. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2020.
12. Liu D et al. Pregnancy and Perinatal Outcomes of Women With Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Preliminary Analysis. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;1–6. DOI: 10.2214/AJR.20.23072.
13. Jafari M., Pormohammad A., Sheikh Neshin S.A., Ghorbani S., Bose D., Alimohammadi S., Basirjafari S., Mohammadi M., Rasmussen-Ivey C., Razizadeh M.H., Nouri-

- Vaskeh M., Zarei M. Clinical characteristics and outcomes of pregnant women with COVID-19 and comparison with control patients: A systematic review and meta-analysis. *Rev Med Virol.* 2021:e2208. DOI: 10.1002/rmv.2208.
14. Liu H., Wang L.L., Zhao S.J., Kwak-Kim J., Mor G., Liao A.H. Why are pregnant women susceptible to COVID-19? An immunological viewpoint. *J Reprod Immunol.* 2020;139:103122. DOI: 10.1016/j.jri.2020.103122.
 15. Khan MMA., Khan M.N., Mustagir M.G., Rana J., Haque M.R., Rahman M.M. COVID-19 infection during pregnancy: a systematic review to summarize possible symptoms, treatments, and pregnancy outcomes. 2020. medRxiv. DOI: 10.1101/2020.03.31.20049304.
 16. Комитет по социальной политике Санкт-Петербурга Городской информационно-методический центр «Семья». Раздел 4. Состояние здоровья женщин и детей. СПб.; 2024.
 17. Wu Z., McGoogan J.M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. *JAMA.* 2020;323(13):1239–1242. DOI: 10.1001/jama.2020.2648.
 18. Carvalho B.R., Adami K.S., Gonçalves-Ferri W.A., Samama M., Ferriani R.A., Marcolin A.C. COVID-19: uncertainties from conception to birth. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2021;43(1):54–60. DOI: 10.1055/s-0040-1721856.
 19. Zimmermann P., Curtis N. COVID-19 in children, pregnancy and neonates: a review of epidemiologic and clinical features. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39(6):469–477. DOI: 10.1097/INF.0000000000002700.
 20. Jeganathan K., Paul A.B. Vertical transmission of SARS-CoV-2: A systematic review. *Obstetric Medicine.* August 2021. DOI: 10.1177/1753495X211038157.
 21. Simões E., Silva A.C., Leal CRV. Is SARS-CoV-2 Vertically Transmitted? *Front Pediatr.* 2020;8:276. DOI: 10.3389/fped.2020.00276.
 22. Zeng L., Xia S., Yuan W., Yan K., Xiao F., Shao J., Zhou W. Neonatal early-onset infection with SARS-CoV-2 in 33 neonates born to mothers with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Pediatr.* 2020;174(7):722–725. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2020.0878.
 23. Yu N., Li W., Kang Q., Xiong Z., Wang S., Lin X., Liu Y., Xiao J., Liu H., Deng D., Chen S., Zeng W., Feng L., Wu J. Clinical features and obstetric and neonatal outcomes of pregnant patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective, single-centre, descriptive study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20:559–564. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30176-6.
 24. Alzamora M.C., Paredes T., Caceres D., Webb C.M., Valdes L.M., La Rosa M. Severe COVID-19 during pregnancy and possible vertical transmission. *Am J Perinatol.* 2020. DOI: 10.1055/s-0040-1710050.
 25. Zeng H., Xu C., Fan J., Tang Y., Deng Q., Zhang W., Long X. Antibodies in infants born to mothers with COVID-19 pneumonia. *JAMA.* 2020;323(18):1848–1849. DOI: 10.1001/jama.2020.4861.
 26. Dong L., Tian J., He S., Zhu C., Wang J., Liu C., Yang J. Possible vertical transmission of SARS-CoV-2 from an infected mother to her newborn. *JAMA.* 2020;323(18):1846–1848. DOI: 10.1001/jama.2020.4621.
 27. Zamaniyan M., Ebadi A., Aghajani S., Rahmani Z., Haghshenas M., Azizi S. Preterm delivery, maternal death, and vertical transmission in a pregnant woman with COVID-19 infection. *Prenat Diagn.* 2020;40(13):1759–1761. DOI: 10.1002/pd.5713.
 28. Vivanti A.J., Vauloup-Fellous C., Prevot S., Zupan V., Suffee C., Do Cao J., Benachi A., De Luca D. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nat Commun.* 2020;11:3572. DOI: 10.1038/s41467-020-17436-6.
 29. Tan C., Li S., Liang Y., Chen M., Liu J. SARS-CoV-2 viremia may predict rapid deterioration of COVID-19 patients. *Braz J Infect Dis.* 2020;24(6):565–569. DOI: 10.1016/j.bjid.2020.08.010.
 30. Penfield C.A., Brubaker S.G., Limaye M.A., Lighter J., Ratner A.J., Thomas K.M., Meyer J.A., Roman A.S. Detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in placental and fetal membrane samples. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2020;2(3):100133. DOI: 10.1016/j.ajogmf.2020.100133.
 31. Лизунова К.А., Таджиева В.Д. Сахарный диабет и COVID-19: клинические исходы беременности. *Forcipe.* 2022;5(S3):44.
 32. Катаева И.С., Башкетова Н.С., Ким А.В., Шарафутдинова Л.Л. Анализ инфекционной заболеваемости детского населения Санкт-Петербурга, в том числе в период пандемии COVID-19. *Children's Medicine of the North-West.* 2021;9(3):88–89.
 33. Shanes E.D., Mithal L.B., Otero S., Azad H.A., Miller E.S., Goldstein J.A. Placental pathology in COVID-19. *Am J Clin Pathol.* 2020;154(1):23–32. DOI: 10.1093/ajcp/aqaa089.
 34. la Cour Freiesleben N., Egerup P., Hviid KVR., Severinsen E.R., Kolte A.M., Westergaard D., Fich Olsen L., Prætorius L., Zedeler A., Christiansen A.H., Nielsen J.R., Bang D., Berntsen S., Ollé-López J., Ingham A., Bello-Rodríguez J., Storm D.M., Ethelberg-Findsen J., Hoffmann E.R., Wilken-Jensen C., Jørgensen F.S., Westh H., Jørgensen H.L., Nielsen H.S. SARS-CoV-2 in first trimester pregnancy: a cohort study. *Hum Reprod.* 2021;36(1):40–47. DOI: 10.1093/humrep/deaa311.
 35. Chen H., Guo J., Wang C., Luo F., Yu X., Zhang W., Li J., Zhao D., Xu D., Gong Q., Liao J., Yang H., Hou W., Zhang Y. Clinical characteristics and intrauterine vertical

- transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet*. 2020;395(10226):809–815. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30360-3.
36. Schwartz D.A. An Analysis of 38 Pregnant Women with COVID-19, Their Newborn Infants, and Maternal-Fetal Transmission of SARS-CoV-2: Maternal Coronavirus Infections and Pregnancy Outcomes [published online ahead of print, 2020 Mar 17]. *Arch Pathol Lab Med*.
 37. Zhu H., Wang L., Fang C., Peng S., Zhang L., Chang G., Xia S., Zhou W. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Translational Pediatrics*. 2020;9(1):51–60. DOI: 10.21037/tp.2020.02.06.
 38. Baud D., Greub G., Favre G., Gengler C., Jaton K., Dubruc E., Pomar L. Second-trimester miscarriage in a pregnant woman with SARS-CoV-2 infection. *JAMA*. 2020;323(21):2198–2200. DOI: 10.1001/jama.2020.7233.
 39. Щеголев А.И., Туманова У.Н., Серов В.Н. Поражения плаценты у беременных с SARS-CoV-2-инфекцией. *Акушерство и гинекология*. 2020;12:44–52. DOI: 10.18565/aig.2020.12.44-52.
 40. Xu K., Sun W., Yang S., Liu T., Hou N. The impact of COVID-19 infections on pregnancy outcomes in women. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2024;24:562.
 41. Chamseddine R.S., Wahbeh F., Chervenak F., Salomon L.J., Ahmed B., Rafii A. Pregnancy and neonatal outcomes in SARS-CoV-2 infection: a systematic review. *J Pregnancy*. 2020;2020:4592450. DOI: 10.1155/2020/4592450.
 42. Медик В.А., Токмачев М.С. Руководство по статистике здоровья и здравоохранения. М.: Медицина; 2006. EDN: QLMGUT.
 43. Александрова Г.А., Бачманов А.А., Булкина И.А. и др. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010. EDN: UKMFFR.
 44. Боровая С.Ю., Якимова А.В., Мудров В.А., Поздняков И.М. Новая коронавирусная инфекция беременных женщин: особенности течения беременности и возможности прогнозирования пневмонии новорожденных. *Бюллетень медицинской науки*. 2024;1:70–80.
 45. Каладзе Н.Н., Лагунова Н.В., Рыбалко О.Н., Валдахим Т.А. Особенности структурных изменений у детей, родившихся от матерей, перенесших COVID-19 во время беременности в республике Крым. *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2023;2:64–67.
 46. Бычкова С.В., Мальгина Г.Б., Чистякова Г.Н., Абдуллаева М.И. Новая коронавирусная инфекция во время беременности: ближайшие и отдаленные последствия влияния инфекционного процесса на развитие неврологических нарушений новорожденных. *Мать и дитя в Кузбассе*. 2023;3:17–23.
 47. Иванов Д.О., Петренко Ю.В. Современные аспекты организации неонатальной помощи. СПб.: Изд-во Н-Л; 2011.
 48. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году».

REFERENCES

1. International Committee on Taxonomy of Viruses: ICTV. Available at: <https://ictv.global/> (accessed: 26.05.2025).
2. Worldometer. Available at: <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (accessed: 26.05.2025).
3. Cohen J., Vignaux O., Jacquemard F. Covid-19 in pregnant women: general data from a French national survey. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020;251(1):267–268. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2020.06.002.
4. Borovaya S.Yu., Yakimova A.V., Mudrov V.A., Pozdnyakov I.M. Novel coronavirus infection in pregnant women: features of pregnancy course and possibilities of predicting pneumonia in newborns. *Byulleten' meditsinskoy nauki* № 1. 2024:70–80. (In Russian).
5. Ignatko I.V., Megrabyan A.D., Kuzmina T.E., Alieva F.N., Malek M.I. Features of the fetoplacental complex and perinatal outcomes in pregnant women who have had COVID-19. *Doctor.Ru*. 2023;22(5):7–13. (In Russian).
6. Kunesheko N.F., Kim V.V. The impact of previous coronavirus infection on the development, course and outcome of pregnancy. *Meditsina. Sotsiologiya. Filosofiya. Prikladnyye issledovaniya*. 2022;3:22–27. (In Russian).
7. Pavlenko Yu.A. Course of COVID-19 in newborns. *Zhurnal infektologii*. 2022;14(3):61–65. (In Russian).
8. Khairullina G.R., Shukrulloev N.R., Galimzyanov I.I., Zhogina A.S. Pregnancy and COVID-19. Perinatal outcomes. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*. 2022;6:109–116. (In Russian).
9. Belokrinitskaya T.E., Artymuk N.V., Filippov O.S., Shifman E.M. Dynamics of the epidemic process and the course of a new coronavirus infection COVID-19 in pregnant women of the Far Eastern and Siberian Federal Districts. *Ginekologiya*. 2020;22(5):6–11. (In Russian). DOI: 10.26442/20795696.2020.5.200439.
10. Belokrinitskaya T.E., Artymuk N.V., Filippov O.S., Frolova N.I. Clinical course, maternal and perinatal outcomes of the new coronavirus infection COVID-19 in pregnant women in Siberia and the Far East. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2021;2:48–54. (In Russian).
11. Breslin N., Baptiste C., Gyamfi-Bannerman C. et al. COVID-19 infection among asymptomatic and symptomatic pregnant women: Two weeks of confirmed presentations to an affiliated pair of New York City hospitals. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2020.
12. Liu D et al. Pregnancy and Perinatal Outcomes of Women With Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Pre-

- liminary Analysis. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;1–6. DOI: 10.2214/AJR.20.23072.
13. Jafari M., Pormohammad A., Sheikh Neshin S.A., Ghorbani S., Bose D., Alimohammadi S., Basirjafari S., Mohammadi M., Rasmussen-Ivey C., Razizadeh M.H., Nouri-Vaskeh M., Zarei M. Clinical characteristics and outcomes of pregnant women with COVID-19 and comparison with control patients: A systematic review and meta-analysis. *Rev Med Virol.* 2021:e2208. DOI: 10.1002/rmv.2208.
 14. Liu H., Wang L.L., Zhao S.J., Kwak-Kim J., Mor G., Liao A.H. Why are pregnant women susceptible to COVID-19? An immunological viewpoint. *J Reprod Immunol.* 2020;139:103122. DOI: 10.1016/j.jri.2020.103122.
 15. Khan MMA., Khan M.N., Mustagir M.G., Rana J., Haque M.R., Rahman M.M. COVID-19 infection during pregnancy: a systematic review to summarize possible symptoms, treatments, and pregnancy outcomes. 2020. medRxiv. DOI: 10.1101/2020.03.31.20049304.
 16. Комитет по социальным политике Санкт-Петербурга Государственного информационно-методического центра "Семья". Раздел 4. Состояние здоровья женщин и детей. Saint Petersburg; 2024. (In Russian).
 17. Wu Z., McGoogan J.M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. *JAMA.* 2020;323(13):1239–1242. DOI: 10.1001/jama.2020.2648.
 18. Carvalho B.R., Adami K.S., Gonçalves-Ferri W.A., Samama M., Ferriani R.A., Marcolin A.C. COVID-19: uncertainties from conception to birth. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2021;43(1):54–60. DOI: 10.1055/s-0040-1721856.
 19. Zimmermann P., Curtis N. COVID-19 in children, pregnancy and neonates: a review of epidemiologic and clinical features. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39(6):469–477. DOI: 10.1097/INF.0000000000002700.
 20. Jeganathan K., Paul A.B. Vertical transmission of SARS-CoV-2: A systematic review. *Obstetric Medicine.* August 2021. DOI: 10.1177/1753495X211038157.
 21. Simões E., Silva A.C., Leal CRV. Is SARS-CoV-2 Vertically Transmitted? *Front Pediatr.* 2020;8:276. DOI: 10.3389/fped.2020.00276.
 22. Zeng L., Xia S., Yuan W., Yan K., Xiao F., Shao J., Zhou W. Neonatal early-onset infection with SARS-CoV-2 in 33 neonates born to mothers with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Pediatr.* 2020;174(7):722–725. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2020.0878.
 23. Yu N., Li W., Kang Q., Xiong Z., Wang S., Lin X., Liu Y., Xiao J., Liu H., Deng D., Chen S., Zeng W., Feng L., Wu J. Clinical features and obstetric and neonatal outcomes of pregnant patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective, single-centre, descriptive study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20:559–564. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30176-6.
 24. Alzamora M.C., Paredes T., Caceres D., Webb C.M., Valdes L.M., La Rosa M. Severe COVID-19 during pregnancy and possible vertical transmission. *Am J Perinatol.* 2020. DOI: 10.1055/s-0040-1710050.
 25. Zeng H., Xu C., Fan J., Tang Y., Deng Q., Zhang W., Long X. Antibodies in infants born to mothers with COVID-19 pneumonia. *JAMA.* 2020;323(18):1848–1849. DOI: 10.1001/jama.2020.4861.
 26. Dong L., Tian J., He S., Zhu C., Wang J., Liu C., Yang J. Possible vertical transmission of SARS-CoV-2 from an infected mother to her newborn. *JAMA.* 2020;323(18):1846–1848. DOI: 10.1001/jama.2020.4621.
 27. Zamaniyan M., Ebadi A., Aghajanoor S., Rahmani Z., Haghshenas M., Azizi S. Preterm delivery, maternal death, and vertical transmission in a pregnant woman with COVID-19 infection. *Prenat Diagn.* 2020;40(13):1759–1761. DOI: 10.1002/pd.5713.
 28. Vivanti A.J., Vauloup-Fellous C., Prevot S., Zupan V., Suffee C., Do Cao J., Benachi A., De Luca D. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nat Commun.* 2020;3572. DOI: 10.1038/s41467-020-17436-6.
 29. Tan C., Li S., Liang Y., Chen M., Liu J. SARS-CoV-2 viremia may predict rapid deterioration of COVID-19 patients. *Braz J Infect Dis.* 2020;24(6):565–569. DOI: 10.1016/j.bjid.2020.08.010.
 30. Penfield C.A., Brubaker S.G., Limaye M.A., Lighter J., Ratner A.J., Thomas K.M., Meyer J.A., Roman A.S. Detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in placental and fetal membrane samples. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2020;2(3):100133. DOI: 10.1016/j.ajogmf.2020.100133.
 31. Lizunova K.A., Tadzhiyeva V.D. Diabetes mellitus and COVID-19: clinical outcomes of pregnancy. *Forcipe.* 2022;5(S3):44. (In Russian).
 32. Kataeva I.S., Bashketova N.S., Kim A.V., Sharafutdinova L.L. Analysis of infectious morbidity in the child population of St. Petersburg, including during the COVID-19 pandemic. *Children's Medicine of the North-West.* 2021;9(3):88–89. (In Russian).
 33. Shanes E.D., Mithal L.B., Otero S., Azad H.A., Miller E.S., Goldstein J.A. Placental pathology in COVID-19. *Am J Clin Pathol.* 2020;154(1):23–32. DOI: 10.1093/ajcp/aqaa089.
 34. la Cour Freiesleben N., Egerup P., Hviid KVR., Severinsen E.R., Kolte A.M., Westergaard D., Fich Olsen L., Prætorius L., Zedeler A., Christiansen A.H., Nielsen J.R., Bang D., Berntsen S., Ollé-López J., Ingham A., Bello-Rodríguez J., Storm D.M., Ethelberg-Findsen J., Hoffmann E.R., Wilken-Jensen C., Jørgensen F.S., Westh H., Jørgensen H.L., Nielsen H.S. SARS-CoV-2 in first trimester pregnancy:

- a cohort study. *Hum Reprod.* 2021;36(1):40–47. DOI: 10.1093/humrep/deaa311.
35. Chen H., Guo J., Wang C., Luo F., Yu X., Zhang W., Li J., Zhao D., Xu D., Gong Q., Liao J., Yang H., Hou W., Zhang Y. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet.* 2020;395(10226):809–815. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30360-3.
 36. Schwartz D.A. An Analysis of 38 Pregnant Women with COVID-19, Their Newborn Infants, and Maternal-Fetal Transmission of SARS-CoV-2: Maternal Coronavirus Infections and Pregnancy Outcomes [published online ahead of print, 2020 Mar 17]. *Arch Pathol Lab Med.*
 37. Zhu H., Wang L., Fang C., Peng S., Zhang L., Chang G., Xia S., Zhou W. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Translational Pediatrics.* 2020;9(1):51–60. DOI: 10.21037/tp.2020.02.06.
 38. Baud D., Greub G., Favre G., Gengler C., Jaton K., Dubruc E., Pomar L. Second-trimester miscarriage in a pregnant woman with SARS-CoV-2 infection. *JAMA.* 2020;323(21):2198–2200. DOI: 10.1001/jama.2020.7233.
 39. Shchegolev A.I., Tumanova U.N., Serov V.N. Placental lesions in pregnant women with SARS-CoV-2 infection. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2020;12:44–52. DOI: 10.18565/aig.2020.12.44-52. (In Russian).
 40. Xu K., Sun W., Yang S., Liu T., Hou N. The impact of COVID-19 infections on pregnancy outcomes in women. *BMC Pregnancy and Childbirth.* 2024;24:562.
 41. Chamseddine R.S., Wahbeh F., Chervenak F., Salomon L.J., Ahmed B., Rafii A. Pregnancy and neonatal outcomes in SARS-CoV-2 infection: a systematic review. *J Pregnancy.* 2020;2020:4592450. DOI: 10.1155/2020/4592450.
 42. Medik V.A., Tokmachev M.S. *Health and Healthcare Statistics Handbook.* Moscow: Meditsina; 2006. (In Russian). EDN: QLMGUT.
 43. Aleksandrova G.A., Bachmanov A.A., Bulkina I.A. et al. *Health of the regional population and healthcare priorities.* Moscow: GEOTAR-Media; 2010. (In Russian). EDN: UKMFFR.
 44. Borovaya S.Yu., Yakimova A.V., Mudrov V.A., Pozdnyakov I.M. Novel coronavirus infection in pregnant women: features of pregnancy course and possibilities of predicting pneumonia in newborns. *Byulleten' meditsinskoy nauki.* 2024;1:70–80. (In Russian).
 45. Kaladze N.N., Lagunova N.V., Rybalko O.N., Waldheim T.A. Features of structural changes in children born to mothers who had COVID-19 during pregnancy in the Republic of Crimea. *Vestnik fizioterapii i kurortologii.* 2023;2:64–67. (In Russian).
 46. Bychkova S.V., Malgina G.B., Chistyakova G.N., Abdulaeva M.I. Novel coronavirus infection during pregnancy: immediate and remote consequences of the impact of the infectious process on the development of neurological disorders in newborns. *Mat' i Ditya v Kuzbasse.* 2023;3:17–23. (In Russian).
 47. Ivanov D.O., Petrenko Yu.V. *Modern aspects of neonatal care organization.* Saint Petersburg: Izd-vo N-L; 2011. (In Russian).
 48. Gosudarstvennyy doklad "O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2023 godu". (In Russian).