

## АНАЛИЗ ПРИЧИН РАННЕЙ НЕОНАТАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2020 Г. (ГОД ПАНДЕМИИ COVID-19)

У. Н. Туманова<sup>1</sup>, А. И. Щеголев<sup>1,2</sup> ✉, А. А. Чаусов<sup>1</sup>, М. П. Шувалова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени В. И. Кулакова, Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский национальный медицинский исследовательский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

В марте 2020 г. Всемирная организация здравоохранения объявила о пандемии COVID-19. Целью работы было провести сравнительный анализ причин и показателей ранней неонатальной смертности в Российской Федерации (РФ) в 2020 и 2019 г. с помощью статистических форм А-05 Росстата за 2019 и 2020 г., составленных на основании записей в медицинских свидетельствах о перинатальной смерти и относящихся к случаям ранней неонатальной смерти. В 2020 г. в РФ зарегистрировано уменьшение абсолютного числа живых новорожденных на 7,6% по сравнению с данными 2019 г. Показатель ранней неонатальной смертности в 2020 г. (1,59%) снизился на 4,4% по сравнению с показателем 2019 г. (1,67%). Однако в Южном и Дальневосточном федеральных округах показатели ранней неонатальной смертности повысились на 20,5 и 6,1% соответственно. В целом по РФ наиболее частой причиной ранней неонатальной смертности были заболевания, входящие в группу респираторных нарушений, составившие 37,3 и 40,2% от общего числа умерших новорожденных в 2019 и 2020 г. соответственно. Доля врожденного сепсиса как первоначальной причины смерти составила 43,6 и 46,6% в группе инфекционных заболеваний и 7,3 и 7,9% от всех умерших новорожденных в 2019 и 2020 г. соответственно. Установлено увеличение доли заболеваний, входящих в группу респираторных нарушений, включая врожденную пневмонию и так называемые другие респираторные состояния, а также инфекций, в том числе врожденного сепсиса, что отражает негативное прямое и опосредованное влияние SARS-CoV-2-инфицирования у беременных и у новорожденных.

**Ключевые слова:** новорожденный, ранняя неонатальная смерть, причина смерти, региональные особенности, COVID-19

**Вклад авторов:** У. Н. Туманова — дизайн работы, анализ данных Росстата, поиск и анализ данных литературы, написание текста; А. И. Щеголев — анализ и обобщение данных Росстата, анализ данных литературы, редактирование текста; А. А. Чаусов — анализ данных Росстата, статистическая обработка; М. П. Шувалова — анализ данных Росстата, редактирование текста.

✉ **Для корреспонденции:** Александр Иванович Щеголев  
ул. Академика Опарина, д. 4, г. Москва, 117997, Россия; ashegolev@oparina4.ru

**Статья получена:** 15.09.2021 **Статья принята к печати:** 29.09.2021 **Опубликована онлайн:** 05.10.2021

**DOI:** 10.24075/vrgmu.2021.045

## ANALYSIS OF CAUSES OF EARLY NEONATAL MORTALITY DURING COVID-19 PANDEMIC IN 2020 IN RUSSIA

Tumanova UN<sup>1</sup>, Shchegolev AI<sup>1,2</sup> ✉, Chaусov AA<sup>1</sup>, Shuvalova MP<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Medical Research University, Moscow, Russia

In March 2020, the World Health Organization declared a COVID-19 pandemic. The aim of this study was to compare the causes of and statistics on neonatal mortality in Russia in 2020 and 2019 using the Rosstat A-5 forms that aggregate data from perinatal death certificates. In 2020, there was a 7.6% reduction in the absolute number of live births relative to 2019. In 2020, the overall early neonatal death rate (1.59%) fell by 4.4% in comparison with 2019 (1.67%). However neonatal mortality rates in the Southern and Far Eastern Federal Districts rose by 20.5% and 6.1%, respectively. Respiratory diseases were the most common cause of early neonatal mortality across Russia (37.3% and 40.2% relative to the total number of neonatal deaths in 2019 and 2020, respectively). Congenital sepsis accounted for 43.6% and 46.6% of early neonatal deaths from infectious diseases and for 7.3% and 7.9% of all early neonatal deaths reported in 2019 and 2020, respectively. There was an increase in the proportion of respiratory diseases among neonates, including congenital pneumonia and other respiratory conditions, and infections, including congenital sepsis, which reflects the direct and indirect effects of SARS-CoV-2 infection on pregnant women and neonates.

**Keywords:** neonate, early neonatal mortality, cause of death, regional features, COVID-19

**Author contribution:** Tumanova UN — study design, Rosstat data analysis, literature search and analysis, manuscript preparation; Shchegolev AI — Rosstat data analysis and summarization, literature analysis, manuscript editing; Chaусov AA — Rosstat data analysis, statistical analysis; Shuvalova MP — Rosstat data analysis, manuscript editing.

✉ **Correspondence should be addressed:** Alexandr I. Shchegolev  
Akademika Oparina, 4, Moscow, 117997, Russia; ashegolev@oparina4.ru

**Received:** 15.09.2021 **Accepted:** 29.09.2021 **Published online:** 05.10.2021

**DOI:** 10.24075/brsmu.2021.045

В декабре 2019 г. в Китайском городе Ухань были выявлены случаи нового инфекционного заболевания, вызванного новым штаммом коронавируса SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome, coronavirus-2 — коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома 2) и названного COVID-19 (от англ. coronavirus disease 2019) [1]. Отличительной особенностью данного заболевания стал высокий уровень заболеваемости с распространенностью по всему миру, вследствие чего уже 11 марта 2020 г., когда число подтвержденных случаев заболевания превысило 100 000 человек, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила о пандемии COVID-19 [2].

К сожалению, все меры, предпринимаемые для предотвращения распространения инфекции, разработки методов лечения заболевших, проведения широкой вакцинации, до настоящего времени так и не позволили контролировать распространение инфекции. Клиническое течение COVID-19 варьирует от бессимптомных до тяжелых форм с летальным исходом, число которых достигло к 1 марта 2020 г. 5–6% в Китае и 15% за пределами Китая [3]. Наиболее часто COVID-19 поражает лиц пожилого возраста, для которых характерно более тяжелое течение заболевания [4]. У детей и особенно новорожденных заболевание диагностировали гораздо реже, и оно носило

**Таблица 1.** Число новорожденных, умерших в раннем неонатальном периоде, в РФ в 2019 и 2020 г. (абсолютное значение и процент от общего числа таких умерших)

РФ	РФ	МП	ЖП	ГМ	СМ
2019	2475	1377 (55,6)*	1098 (44,4)	1855 (74,9)**	620 (25,1)
2020	2288	1332* (58,2)	956 (41,8)	1696 (74,1)**	592 (25,9)

**Примечание:** МП — мужской пол, ЖП — женский пол, ГМ — городская местность, СМ — сельская местность; \* —  $p < 0,01$  по сравнению с женским полом, \*\* —  $p < 0,01$  по сравнению с сельской местностью.

более благоприятный характер [5]. Однако развитие COVID-19 у беременных с поражением плаценты, а также выявление SARS-CoV-2 у новорожденных, несомненно, может отразиться на общей заболеваемости и смертности новорожденных. В этой связи актуальным представляется изучение показателей смертности и причин смерти новорожденных в 2020 г. — году пандемии COVID-19, что возможно путем сравнительного анализа с показателями предыдущего года.

Целью работы было провести сравнительный анализ причин и показателей ранней неонатальной смерти в Российской Федерации (РФ) в 2020 и 2019 г.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании проводили анализ статистических форм А-05 Росстата за 2019 и 2020 г., составленных на основании записей в медицинских свидетельствах о перинатальной смерти и относящихся к случаям ранней неонатальной смерти. К ранней неонатальной смерти с 1 января 2012 г., согласно нормативным документам, относят случаи смерти детей, родившихся при сроке гестации 22 недели и более с массой тела 500 г и более и умерших в первые 168 ч жизни после рождения.

Основные заболевания (первоначальные причины смерти) объединены в восемь групп: I — родовая травма; II — респираторные нарушения; III — инфекционные заболевания; IV — геморрагические и гематологические расстройства; V — эндокринные, метаболические и другие нарушения, специфичные для перинатального периода; VI — врожденные аномалии; VII — травмы и отравления; VIII — другие причины смерти и случаи с неустановленной причиной смерти.

**Таблица 2.** Число новорожденных, умерших в раннем неонатальном периоде, в федеральных округах РФ в 2019 и 2020 г. (абсолютное значение и процент от общего числа таких умерших в РФ)

Округ	2019		2020	
	n (%)	пРНС	n (%)	пРНС
РФ	2475	1,67	2288	1,59
ЦФО	480 (19,4)	1,31	435 (19,0)	1,22
СЗФО	216 (8,7)	1,62	167 (7,3)	1,31
ЮФО	244 (9,9)	1,51	286 (12,5)*	1,82
СКФО	343 (13,9)	2,53	315 (13,8)	2,31
ПФО	482 (19,5)	1,72	433 (18,9)	1,61
УФО	215 (8,7)	1,6	188 (8,2)	1,44
СФО	347 (14,0)	1,95	308 (13,5)	1,81
ДФО	148 (6,0)	1,63	156 (6,8)	1,73

**Примечание:** ЦФО — Центральный федеральный округ, СЗФО — Северо-Западный ФО, ЮФО — Южный ФО, СКФО — Северо-Кавказский ФО, ПФО — Приволжский ФО, УФО — Уральский ФО, СФО — Сибирский ФО, ДФО — Дальневосточный ФО; \* —  $p < 0,05$  по сравнению с данными 2019 г.

Показатели ранней неонатальной смертности рассчитывали как отношение числа новорожденных, умерших в первые 168 ч жизни, к общему числу детей, родившихся живыми, умноженное на 1000. Сравнение полученных количественных данных проводили при помощи критерия  $\chi^2$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно данным статистических форм А-05 Росстата, в 2019 г. в РФ было зарегистрировано 1 481 074 новорожденных, родившихся живыми, из них в первые 168 ч жизни умерло 2475 (табл. 1). В 2020 г. установлено уменьшение абсолютного числа живых новорожденных на 7,6% по сравнению с данными 2019 г. При этом показатель ранней неонатальной смертности в 2020 г. (1,59%) снизился на 4,4% по сравнению с показателем 2019 г. (1,67%).

Подобное уменьшение отражает тенденцию ежегодного снижения в последние годы. Поэтому для проведения более четкого анализа показателей смертности за один 2020 г. для сравнения нами были взяты показатели также одного, предыдущего 2019 г. Действительно, в 2012 г. после введения ныне действующих критериев рождения (массой 500 г и более при сроке гестации 22 недели и более) в целом по РФ было зарегистрировано 6969 новорожденных, умерших в первые 168 ч после рождения, при этом показатель ранней неонатальной смертности составил 3,66‰ [6]. Для сравнения, в 2010 г., когда на основании нормативных документов раннюю неонатальную смерть трактовали как смерть ребенка, родившегося при сроке гестации 28 недель и более с массой тела 1000 г и более и умершего в первые 168 ч

**Таблица 3.** Основные заболевания новорожденных, умерших в первые 168 ч жизни, в федеральных округах РФ в 2019 г. (абсолютное значение и процент от всех умерших в стране/округе)

Округ	Группа основных заболеваний							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
РФ	17 (0,7)	924 (37,3)	413 (16,7)	412 (16,6)	213 (8,6)	434 (17,5)	16 (0,6)	46 (1,9)
ЦФО	2 (0,4)	121 (25,2)	56 (11,7)	84 (17,5)	69 (14,4)	138 (28,8)	0	10 (2,8)
СЗФО	1 (0,5)	98 (45,4)	48 (22,2)	26 (12,0)	12 (5,6)	28 (13,0)	2 (0,9)	1 (0,5)
ЮФО	3 (1,2)	102 (41,8)	47 (19,3)	44 (18,0)	13 (5,3)	27 (11,1)	1 (0,4)	7 (2,9)
СКФО	0	148 (43,1)	50 (14,6)	51 (14,9)	34 (9,9)	59 (17,2)	0	1 (0,3)
ПФО	3 (0,6)	171 (35,5)	79 (16,4)	134 (27,8)	18 (3,7)	68 (14,1)	5 (1,0)	4 (0,8)
УФО	1 (0,5)	75 (34,9)	53 (24,7)	24 (11,2)	9 (4,2)	44 (20,5)	5 (2,3)	4 (1,9)
СФО	5 (1,4)	137 (39,5)	66 (19,0)	25 (7,2)	42 (12,1)	55 (15,8)	3 (0,9)	14 (4,0)
ДФО	2 (1,4)	72 (48,6)	14 (9,5)	24 (16,2)	16 (10,8)	15 (10,1)	0	5 (3,4)

жизни, было зафиксировано 4948 случаев ранней неонатальной смерти (показатель ранней неонатальной смертности — 2,75%) [7]. Соответственно, значения показателя ранней неонатальной смертности в РФ в 2020 г. снизились по сравнению с таковыми значениями в 2010 г. и 2012 г. на 42,2% и 56,6% соответственно.

В 2019 г. новорожденные мальчики, умершие в первые 168 ч жизни, составили 54,7%, а в 2020 г. — 58,2%, девочки соответственно составили 45,3 и 41,8%. Следовательно, в 2020 г. на 6,4% возросла доля умерших новорожденных мальчиков и на 7,7% уменьшилась доля девочек. Больше число случаев ранней неонатальной смерти закономерно было зарегистрировано в городской местности по сравнению с сельской: в 2019 г. их доля составила 74,9%, в 2020 г. — 74,1% (табл. 1).

Общее число умерших в раннем неонатальном периоде отличалось и в различных федеральных округах (ФО) (табл. 2). Больше всего случаев смерти новорожденных и в 2019 и 2020 г. было зарегистрировано в Центральном (19,4 и

19,0% от всех умерших в раннем неонатальном периоде соответственно) и Приволжском ФО (19,4 и 18,9%). Минимальное их число отмечено в Дальневосточном ФО. В целом по РФ в 2020 г. по сравнению с 2019 г. произошло уменьшение числа ранних неонатальных смертей. Однако в Южном и Дальневосточном ФО зарегистрировано увеличение числа новорожденных, умерших в первые 168 ч жизни, на 17,2% ( $p = 0,004$ ) и 5,4% соответственно. При этом показатели ранней неонатальной смертности в этих округах повысились на 20,5 и 6,1% соответственно.

Несомненно, наиболее важен анализ причин смерти новорожденных (табл. 3, 4). В целом по РФ наиболее часто ранняя неонатальная смертность была вызвана заболеваниями, входящими в группу респираторных нарушений (группу II). В 2019 г. такие случаи составили 37,3% от общего числа умерших. В 2020 г. доля таких умерших повысилась по сравнению с показателями 2019 г. на 7,8% ( $p = 0,042$ ), составив 40,2% от всех умерших. В оба исследованных периода большее число летальных исходов

**Таблица 4.** Основные заболевания новорожденных, умерших в первые 168 ч жизни, в федеральных округах РФ в 2020 г. (абсолютное значение и процент от всех умерших в стране/округе)

Округ	Группа основных заболеваний							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
РФ	19 (0,8)	920 (40,2)	388 (17,0)	359 (15,7)	198 (8,7)	354 (15,5)	20 (0,9)	30 (1,3)
ЦФО	3 (0,7)	117 (26,9)	74 (17,0)	80 (18,4)	54 (12,4)	92 (21,1)	7 (1,6)	8 (1,8)
СЗФО	1 (0,6)	73 (43,7)	35 (21,0)	20 (12,0)	9 (5,4)	29 (17,4)	0	0
ЮФО	2 (0,7)	150 (52,4)	30 (10,5)	51 (17,8)	7 (2,4)	39 (13,6)	2 (0,7)	5 (1,7)
СКФО	4 (1,3)	120 (38,1)	57 (18,1)	34 (10,8)	45 (14,3)	51 (16,2)	2 (0,6)	2 (0,6)
ПФО	1 (0,2)	181 (41,8)	71 (16,4)	95 (21,9)	25 (5,8)	53 (12,2)	3 (0,7)	4 (0,9)
УФО	0	76 (40,4)	49 (26,1)	17 (9,0)	13 (6,9)	26 (13,8)	4 (2,1)	3 (1,6)
СФО	6 (1,9)	124 (40,3)	60 (19,5)	41 (13,3)	27 (8,8)	44 (14,3)	1 (0,3)	5 (1,6)
ДФО	2 (1,3)	79 (50,6)	12 (7,7)	21 (13,5)	18 (11,5)	20 (12,8)	1 (0,6)	3 (1,9)

наступило в результате болезни гиалиновых мембран (16,6 и 15,3% от общего числа умерших в 2019 и 2020 г. соответственно). Большую долю составили случаи, где в качестве основного заболевания были зарегистрированы асфиксия при рождении и врожденная пневмония. В 2019 г. асфиксию новорожденного и врожденную пневмонию отмечали соответственно в 212 и 200 наблюдениях, что составило 8,6 и 8,1%. В 2020 г. число случаев с асфиксией при рождении уменьшилось на 9,5%, при этом доля от общего числа умерших новорожденных снизилась лишь на 2,0%. Врожденную пневмонию в 2020 г. выявляли значимо чаще (на 17,0%;  $p = 0,011$ ), доля же ее среди всех умерших в раннем неонатальном периоде возросла на 26,6%. В 2020 г. также возросли число (на 43,4%;  $p = 0,003$ ) и доля (на 54,8%) заболеваний, входящих в подгруппу «другие респираторные состояния новорожденного» (незрелость легких, ателектаз легких, аспирационный синдром и др.).

Второе место среди первоначальных причин смерти в 2019 г. занимали заболевания группы врожденных аномалий (группы VI), зарегистрированные в 434 (17,5% от всех умерших) случаях. В 2020 г. врожденные аномалии отмечали значительно реже: в 354 (15,5%) случаях, в связи с чем они переместились на четвертое место.

Чаще всего в группе врожденных аномалий отмечали так называемые другие виды врожденных аномалий, в состав которых входят, в частности, множественные врожденные пороки развития. В 2019 г. врожденные аномалии стали основным заболеванием в 196 случаях (7,9% от всех умерших), в 2020 г. — в 190 случаях (8,3%). На втором месте по частоте встречаемости в данной группе отмечены пороки сердца, которые в 2019 г. стали первоначальной причиной смерти в 123 случаях (28,3% среди всех смертельных аномалий и 5,0% от всех умерших новорожденных). В 2020 г. пороки сердца возникали значимо реже: в качестве основного заболевания они диагностированы в 87 случаях (24,6% среди всех аномалий и 3,8% от общего числа умерших).

На третьем месте в 2019 г. и втором месте в 2020 г. среди причин ранней неонатальной смерти зарегистрированы инфекционные заболевания (группа III), составившие соответственно 16,7% (413 случаев) и 17,0% (388 случаев). Врожденный сепсис установлен в качестве первоначальной причины смерти в 2019 г. и в 2020 г. практически у одинакового числа (180 и 181) новорожденных. При этом доля его составила 43,6 и 46,6% в группе инфекционных заболеваний и 7,3 и 7,9% от всех умерших новорожденных в 2019 и 2020 г. соответственно. Инфекции новорожденного, специфичные для перинатального периода, в 2019 и 2020 г. отмечены в 232 и 205 случаях соответственно (56,2 и 52,8% в группе инфекционных заболеваний и 9,4 и 9,0% от всех умерших новорожденных соответственно).

Заболевания, входящие в группу геморрагических и гематологических расстройств (группу IV), являлись основным заболеванием в 2019 г. в 412 случаях (16,6% от всех случаев) и занимали четвертое место среди причин ранней неонатальной смерти. В 2020 г. их абсолютное число (359 случаев) и доля (15,7%) среди всех умерших были меньше, хотя стали занимать третье место среди причин смертности новорожденных. Общее число эндокринных, метаболических и других нарушений, специфичных для перинатального периода, составляющих группу V, как основного заболевания уменьшилось с 213 случаев в 2019 г. до 198 случаев в 2020 г., хотя их доля среди всех умерших новорожденных незначительно увеличилась с 8,6

до 8,7% соответственно. Следует также отметить, что в 2020 г. по сравнению с 2019 г. уменьшилось число случаев с неустановленной причиной смерти с 42 (1,7% от всех умерших новорожденных) до 27 (1,2%).

В различных ФО в 2019 и 2020 г. отмечены некоторые различия в частоте первоначальных причин ранней неонатальной смертности (см. табл. 3, 4). Так, частота респираторных нарушений (группа II) как основного заболевания варьировала от 25,2 до 48,6% в 2019 г. и от 26,9 до 52,4% в 2020 г. от всех случаев смерти новорожденных. Реже всего в 2019 и 2020 г. в качестве основного заболевания они отмечены в Центральном ФО (в 25,2 и 26,9% от всех случаев смерти соответственно). Наибольшая их частота в 2019 г. зафиксирована в Дальневосточном ФО (45,4%), а в 2020 г. — в Южном ФО (52,4%). Обращает на себя внимание увеличение в 2020 г. по сравнению с 2019 г. общего числа новорожденных, умерших в результате респираторных нарушений: в Южном ФО — на 47,1% ( $p < 0,01$ ) в Дальневосточном ФО — на 9,7%.

Наибольшая доля инфекционных болезней (группа III) среди всех умерших в оба исследованных периода была выявлена в Уральском ФО (24,7 и 26,1% в 2019 и 2020 г. соответственно). При этом увеличение в 2020 г. по сравнению с 2019 г. числа новорожденных, умерших от инфекционных болезней, зарегистрировано в Центральном ФО (на 32,1%;  $p < 0,04$ ) и Северо-Кавказском ФО (на 14%). В то же время в Южном и Северо-Западном ФО отмечено уменьшение числа таких умерших новорожденных на 36,2 и 27,1% ( $p < 0,01$ ) соответственно.

Доля геморрагических и гематологических расстройств, составляющих группу IV, среди причин ранней неонатальной смерти варьировала от 7,2% (в Сибирском ФО) до 27,8% (в Приволжском ФО) в 2019 г. и от 9,0% (в Уральском ФО) до 21,9% (в Приволжском ФО) в 2020 г. Увеличение числа таких новорожденных в 2020 г. по сравнению с 2019 г. отмечено в Сибирском (на 64%;  $p = 0,022$ ) и Южном (на 15,9%) ФО. Одновременно в Северо-Кавказском и Приволжском ФО их число уменьшилось на 33,3% и 31,7% ( $p = 0,042$ ) соответственно.

Частота врожденных аномалий (группа VI) в структуре ранней неонатальной смертности варьировала от 10,1% (в Дальневосточном ФО) до 28,8% (в Центральном ФО) в 2019 г. и от 12,2% (в Приволжском ФО) до 21,1% (в Центральном ФО) в 2020 г. Увеличение числа новорожденных, умерших в первые 168 ч жизни от врожденных аномалий в 2020 г. по сравнению с 2019 г., зафиксировано в Южном (на 44,4%) и Дальневосточном (на 33,3%) ФО; уменьшение — в Уральском (на 40,1%) и Центральном (на 33,3%;  $p = 0,013$ ) ФО.

Следовательно, в результате проведенного сравнительного анализа данных Росстата о ранней неонатальной смертности за 2020 и 2019 г. в РФ установлено снижение как общего числа новорожденных, умерших в раннем неонатальном периоде, так и показателя ранней неонатальной смертности. Наряду с этим, отмечены некоторые изменения в структуре причин смертности, а также увеличение числа умерших новорожденных в отдельных ФО. Закономерно, что наиболее актуальным является выяснение роли SARS-CoV-2 в поражении новорожденных и развитии летальных исходов.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Согласно рекомендациям ВОЗ и нормативным документам РФ [8], все случаи смерти, связанные с COVID-19, подразделяют на две группы:

– случаи, когда COVID-19 выбирают в качестве первоначальной причины смерти;

– случаи, когда COVID-19 выбирают в качестве иной причины смерти, в том числе, когда COVID-19 имеет существенное значение в развитии основного заболевания и его смертельных осложнений.

Кроме того, ВОЗ ввела в МКБ дополнительные коды для документирования заболеваний и состояний, возникающих при COVID-19, в частности, U07.1 — коронавирусная инфекция COVID-19 с положительным результатом теста на вирус и U07.2 — коронавирусная инфекция COVID-19, вирус не идентифицирован. Соответственно в случаях COVID-19 данные коды указывают и в медицинских свидетельствах о перинатальной смерти, используемых в дальнейшем в таблицах Росстата. Следует повторить, что в качестве первоначальных причин ранней неонатальной смертности используют заболевания, указанные в классах XVI «Отдельные состояния, возникшие в перинатальном периоде» (P00-P96) и XVII «Врожденные аномалии [пороки развития], деформации и хромосомные нарушения» (Q00-Q99) МКБ-10. В статистических формах А-05 Росстата первоначальные причины ранней неонатальной смертности (основные заболевания) представлены в сгруппированном виде. При этом класс XXII (Коды для особых целей, U00-U85 МКБ), включающий в себя U07 (коронавирусная инфекция COVID-19), входит в группу «Другие причины смерти плода и новорожденного». В связи с этим, на основании анализа статистических форм А-05 Росстата не представляется возможным указать точное число новорожденных, умерших вследствие COVID-19, что связано с особенностями формирования (а точнее с отсутствием) данных Росстата о перинатальной смертности.

Согласно данным Росстата за 2020 г., в целом по РФ вышеуказанную группу «Другие причины смерти плода и новорожденного» составили только три наблюдения: по одному в Центральном, Южном и Северо-Кавказском ФО. В 2019 г. было зарегистрировано четыре случая: два в Южном и по одному в Приволжском и Дальневосточном ФО. Даже если предположить, что все случаи, соответствующие данной группе, относились к COVID-19, хотя это маловероятно, то их доля в 2020 г. составила 0,17% от всех случаев ранней неонатальной смертности. Следовательно, COVID-19 как основное заболевание не привело к увеличению числа гибели новорожденных в первые 168 ч жизни.

Вместе с тем, следует отметить, что любая коморбидная патология в той или иной степени усугубляет течение других заболеваний, важным моментом при определении первоначальной причины смертности и звеньев танатогенеза является выделение основного заболевания, фонового и сопутствующей патологии. Поскольку патогенез и танатогенез COVID-19 окончательно не установлен, то целесообразно привести данные литературы о частоте заболевания новорожденных COVID-19, об основной органопатологии и клинических особенностях COVID-19 у новорожденных, о данных патологоанатомических исследований новорожденных, умерших от COVID-19 или на фоне COVID-19.

Действительно, данные литературы свидетельствуют о случаях выявления SARS-CoV-2 у новорожденных. Подобное заражение возможно в результате внутриутробного трансплацентарного инфицирования, во время родов вследствие воздействия материнской крови и/или влагалищных выделений или уже после родов [9, 10].

Факты внутриутробного трансплацентарного заражения представлены не только в описаниях отдельных случаев, но и в систематических обзорах. Многопрофильной группой экспертов ВОЗ предложена классификационная система для определения вертикальной передачи SARS-CoV-2, позволяющая сравнивать данные различных исследований и оценивать клинические последствия у новорожденных, рожденных от инфицированных матерей [11].

SARSCoV-2 был выявлен у 14,2% беременных женщин в Испании [12] и у 16–20% в Нью-Йорке (США) [13]. В РФ на 1 июля 2020 г. зарегистрировано 4855 случаев заболевания беременных, рожениц и родильниц COVID-19, а на 1 января 2021 г., т. е. за весь 2020 г., — уже 30 609 заболевших.

По мнению ряда исследователей, риску инфицирования SARS-CoV-2 новорожденные подвержены при физиологических родах [14], поскольку ПНК SARS-CoV-2 обнаруживали в мазках из влагалища матери [15]. Данный факт послужил основным поводом для проведения операций кесарева сечения у инфицированных SARS-CoV-2 беременных в начале пандемии. В настоящее время выбор способа родоразрешения, в частности, кесарева сечения, рекомендуется проводить в зависимости от состояния беременной и плода, а не от того, есть ли у беременной COVID-19.

На основании проведенного систематического анализа публикаций, содержащих сведения о 176 инфицированных SARS-CoV-2 новорожденных, установлено, что только в 30% случаев заражение новорожденных происходило внутриутробно, а в 70% — после родов вследствие экзогенного пути преимущественно от окружающих с COVID-19 [16]. Следовательно, большая часть передачи инфекции происходит в результате прямого контакта с инфицированными людьми, включая мать, родственников, медицинских работников, а также при контактировании с различными инфицированными поверхностями, среди которых наиболее долго вирус сохраняется на стальных и пластиковых изделиях [17].

Следует констатировать, что в отличие от взрослого населения заболеваемость COVID-19 новорожденных намного ниже. Однако для стабилизации состояния новорожденных, родившихся у матерей, инфицированных SARS-CoV-2, нередко необходимо применение методов интенсивной терапии [18], что явно указывает на негативную роль инфекции. По данным наиболее представительного систематического обзора, включающего сведения о 176 новорожденных, инфицированных SARS-CoV-2, клинические симптомы обнаруживали у 97 (55,1%) новорожденных [16]. Из них в 52,5% случаев (у 51 новорожденного) отмечали дыхательные нарушения, в 44,3% (у 43) — повышение температуры, в 36,0% (35) — желудочно-кишечные расстройства, в 18,6% (18) — неврологические расстройства, в 10,3% (10) — сердечно-сосудистые нарушения и в 9,2% (9) наблюдали гипотермию, конъюнктивит или кожную сыпь.

Из клинических проявлений COVID-9 у новорожденных отмечают развитие лихорадки, рвоты, диареи, гипотензии, тахикардии, гипогликемии, гипотермии, аспирации мекония, респираторного дистресс-синдрома, гипоксически-ишемической энцефалопатии, а также выявляют врожденные аномалии: дефекты межпредсердной перегородки, открытое овальное окно, гемодинамически значимый открытый артериальный проток, тетраду Фалло [19]. В то же время, по данным многоцентрового исследования, проведенного в Испании,

частота развития врожденных аномалий плодов у беременных, инфицированных SARS-CoV-2, была аналогична таковой у неинфицированных беременных [20].

При этом большинство исследователей указывают на более частое развитие преждевременных родов [21, 22] и внутриутробного дистресса плода у беременных с COVID-19 и [23, 24], что опять может подтверждать негативное влияние COVID-19 на состояние новорожденных. Так, у беременных, инфицированных SARS-CoV-2, частота преждевременных родов составила 11,4% против 7,2% у неинфицированных ( $p = 0,054$ ), а внутриутробного дистресса плода — 14% против 9,1% ( $p = 0,036$ ) [20]. При этом доля новорожденных малого гестационного возраста с тяжелыми заболеваниями была выше у беременных с клиническими проявлениями COVID-19 по сравнению с бессимптомными пациентками: 9,6% против 1% ( $p = 0,006$ ) [24].

По мнению ряда авторов, внутриутробный дистресс плода обусловлен снижением оксигенации крови и развитием системной воспалительной реакции у матери [24]. Важная роль в развитии нарушений роста и развития плода принадлежит и морфо-функциональным нарушениям плаценты. Действительно, практически все исследователи отмечают у беременных с SARS-CoV-2-инфекцией поражения плаценты в виде нарушений материнского и плодного компартов кровообращения и развития воспалительных реакций [25, 26]. В результате морфометрического и иммуногистохимического исследования плацент рожениц с COVID-19 нами установлено повышение количества синцитиальных узелков, снижение показателей степени васкуляризации и повышение уровня экспрессии VEGF в ворсинках, указывающее на развитие пре- и плацентарной гипоксии [27, 28]. Можно также добавить, что различные поражения плаценты способствуют развитию не только внутриутробной гибели плода, но и ранней неонатальной смерти. При этом поражения плаценты, согласно правилам МКБ-10 кодирования основного заболевания, не могут быть расценены в качестве первоначальной причины смерти, они могут быть расценены в качестве состояний, способствовавших наступлению смерти. Так, согласно данным Росстата по РФ, в 2010 г. поражения плаценты способствовали наступлению ранней неонатальной смерти в 17,2% случаев [7], в 2016 г. — в 22,2% случаев [6].

Несмотря на вышеуказанные клинические проявления COVID-19 у новорожденных, исходы заболевания в подавляющем большинстве случаев расценивают как относительно положительные по сравнению с исходами взрослых и пожилых пациентов. По данным итальянского Национального института здравоохранения, смертность детей в возрасте 0–9 лет по состоянию на 29 марта 2021 г. составляла 0,01% [29]. Согласно систематическому анализу 24 публикаций (9 исследований серии пациентов и 15 описаний отдельных клинических случаев), посвященных изучению влияния COVID-19 на беременных, плод и новорожденных, зафиксирована внутриутробная гибель только четырех плодов, включая одну двойню, и смерть трех новорожденных, в том числе двух близнецов, вызванная COVID-19 [30]. В результате анализа данных литературы, опубликованных до 3 июня 2020 г. и включающих в общей сложности сведения о 920 новорожденных, рожденных SARS-CoV-

2-инфицированными женщинами, были отмечены два (1,3%) случая смерти новорожденных [31]. В обоих случаях была выявлена пневмония при отрицательных результатах SARS-CoV-2. Помимо этого, у двух новорожденных авторы отметили развитие неонатального сепсиса, в том числе у одного из них септического шока. Оба новорожденных были пролечены и выписаны в удовлетворительном состоянии.

В то же время описан случай смерти новорожденного с картиной септического шока через 2 ч после рождения у SARS-CoV-2-инфицированной матери [32]. Имеется также сообщение о смерти недоношенного новорожденного, умершего на девятый день жизни вследствие рефрактерного шока, полиорганной недостаточности и диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови [33].

Результаты наиболее объемного многонационального ретроспективного когортного исследования, включавшего женщин с одноплодной беременностью и лабораторно подтвержденной SARS-CoV-2-инфекцией, проведенного в 72 центрах 22 стран Европы, Южной Америки, Азии и Австралии, а также США в период с 1 февраля по 30 апреля 2020 г., были представлены рабочей группой по изучению COVID-19 World Association of Perinatal Medicine [34]. В данном отчете указано, что было зарегистрировано 5 / 251 (2,0%) случаев неонатальной смерти, из которых трое родились недоношенными, а два других умерли в результате развития сепсиса. Важно, что только у 1 (0,4%) из 251 родившегося живым новорожденного был зафиксирован положительный результат на SARS-CoV-2 при ПЦР-исследовании мазков из носоглотки. Последнее обстоятельство объясняет, по крайней мере, частично, относительно низкие показатели неонатальной смертности вследствие COVID-19, в том числе в РФ.

## ВЫВОДЫ

Согласно данным Росстата, в 2020 г. (году пандемии COVID-19) уменьшились как абсолютное число новорожденных, умерших в первые 168 ч жизни, так и значения показателя ранней неонатальной смертности. В статистических формах А-05 Росстата за 2020 г. отсутствуют сведения о смерти новорожденных от COVID-19. В результате анализа данных Росстата о причинах ранней неонатальной смертности установлено увеличение доли заболеваний, входящих в группу респираторных нарушений, включая врожденную пневмонию и так называемые другие респираторные состояния, а также инфекций, включая врожденный сепсис, что, по нашему мнению, отражает прямое и опосредованное негативное влияние SARS-CoV-2-инфицирования и наличия COVID-19 у беременных и SARS-CoV-2 у новорожденных. Для более полного представления о роли COVID-19 в генезе ранней неонатальной смертности необходимо иметь сведения статистического учета не только о первоначальной причине смерти, но и о других заболеваниях, входящих, в частности, в рубрику комбинированного основного заболевания (сочетанных, конкурирующих). Другим важным моментом для выяснения роли COVID-19 является необходимость клиничко-патологоанатомического анализа каждого летального исхода новорожденного с последующим их обобщением.

## Литература

- Zhu N, Zhang D, Wang W, Wang W, Li X, Yang B, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China. 2019. *N Engl J Med.* 2020; 382 (8): 727–33.
- Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- Baud D, Qi X, Nielsen-Saines K, Musso D, Pomar L, Favre G, et al. Real estimates of mortality following COVID-19 infection. *Lancet Infect Dis.* 2020; 20 (7): 773.
- Li J, Huang DQ, Zou B, Yang H, Hui WZ, Rui F, et al. Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *J Med Virol.* 2021; 93 (3): 1449–58.
- Liguoro I, Pilotto C, Bonanni M, Ferrari ME, Pusiol A, Nocerino A, et al. SARS-CoV-2 infection in children and newborns: A systematic review. *Eur J Pediatr.* 2020; 179 (7): 1029–46.
- Туманова У. Н., Шувалова М. П., Щеголев А. И. Хориоамнионит и ранняя неонатальная смертность (по данным Росстата в 2012–2016 годах). *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2018; (8): 49–53.
- Щеголев А. И., Павлов К. А., Дубова Е. А., Фролова О. Г. Ранняя неонатальная смертность в Российской Федерации в 2010 г. *Архив патологии.* 2013; (4): 15–19.
- Методические рекомендации по кодированию и выбору основного состояния в статистике заболеваемости и первоначальной причины в статистике смертности, связанных с COVID-19. 2020; 24 с. Доступно по ссылке: [https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/527/original/27052020\\_MR\\_STAT\\_1.pdf](https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/527/original/27052020_MR_STAT_1.pdf).
- Schwartz DA. 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. *Arch Pathol Lab Med.* 2020; 144 (7): 799–805.
- Neef V, Buxmann H, Rabenau HF, Zacharowski K, Raimann FJ. Characterization of neonates born to mothers with SARS-CoV-2 infection: Review and meta-analysis. *Pediatr Neonatol.* 2021; 62 (1): 11–20.
- WHO COVID-19 LENS (Living Evidence Synthesis) Working Group. Definition and categorization of the timing of mother-to-child transmission of SARS-CoV-2. Available from: [www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-mother-tochild-transmission-2021.1](http://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-mother-tochild-transmission-2021.1).
- Garcia-Basteiro AL, Moncunill G, Tortajada M, Vidal M, Guinovart C, Jiménez A, et al. Seroprevalence of antibodies against SARS-CoV-2 among health care workers in a large Spanish reference hospital. *Nat Commun.* 2020; 11 (1): 3500.
- Sutton D, Fuchs K, D'Alton M, Goffman D. Universal screening for SARS-CoV-2 in women admitted for delivery. *N Engl J Med.* 2020; 382 (22): 2163–4.
- Ferrazzi E, Frigerio L, Savasi V, Vergani P, Prefumo F, Barresi S, et al. Vaginal delivery in SARS-CoV-2-infected pregnant women in Northern Italy: A retrospective analysis. *BJOG.* 2020; 127 (9): 1116–21.
- Vivanti AJ, Vauloup-Fellous C, Prevot S, Zupan V, Suffee C, Do Cao J, et al. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nat Commun.* 2020; 11 (1): 3572.
- Raschetti R, Vivanti AJ, Vauloup-Fellous C, Loi B, Benachi A, De Luca D. Synthesis and systematic review of reported neonatal SARS-CoV-2 infections. *Nat Commun.* 2020; 11 (1): 5164.
- Shchegolev AI, Tumanova UN. Persistence of SARS-CoV-2 in deceased patients and safe handling of infected bodies. *Bulletin of RSMU.* 2021; (3): 5–11.
- Дегтярев Д. Н. Можно ли рассматривать вирус SARS-CoV-2 в качестве возбудителя TORCH-инфекций у новорожденных? *Неонатология: новости, мнения, обучение.* 2021; (1): 5–7.
- Li X, Sun L, Tao L. Updates in neonatal coronavirus disease 2019: What can we learn from detailed case reports? (Review). *Mol Med Rep.* 2021; 23 (5): 351.
- Crovetto F, Crispi F, Llubra E, Pascal R, Larroya M, Trilla C, et al. Impact of SARS-CoV-2 infection on pregnancy outcomes: A population-based study. *Clin Infect Dis.* 2021: ciab104.
- Yan J, Guo J, Fan C, Juan J, Yu X, Li J, et al. Coronavirus disease 2019 in pregnant women: a report based on 116 cases. *Am J Obstet Gynecol.* 2020; 223 (111): e1–14.
- Knight M, Bunch K, Vousden N, Morris E, Simpson N, Gale C, et al. UK obstetric surveillance system SARS-CoV-2 infection in Pregnancy Collaborative Group. Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: national population based cohort study. *BMJ.* 2020; 369: m2107.
- Lee DH, Lee J, Kim E, Woo L, Park HY, An J. Emergency cesarean section performed in a patient with confirmed severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 — a case report. *Korean J Anesthesiol.* 2020; 73 (4): 347–51.
- Gracia-Perez-Bonfils A, Martinez-Perez O, Llubra E, Chandrharan E. Fetal heart rate changes on the cardiotocograph trace secondary to maternal COVID-19 infection. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2020; 252: 286–93.
- Oltean I, Tran J, Lawrence S, Ruschkowski BA, Zeng N, Bardwell C, et al. Impact of SARS-CoV-2 on the clinical outcomes and placental pathology of pregnant women and their infants: A systematic review. *Heliyon.* 2021; 7 (3): e06393.
- 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.
- Щеголев А. И., Куликова Г. В., Туманова У. Н., Шмаков П. Г., Сухих Г. Т. Морфометрическая характеристика ворсин плаценты рожицы с COVID-19. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.* 2021; 172 (7): 102–7.
- Shchegolev AI, Kulikova GV, Lyapin VM, Shmakov RG, Sukhikh GT. The number of syncytial knots and vegf expression in placental villi in parturient woman with COVID-19 depends on the disease severity. *Bull Exp Biol Med.* 2021; 171 (3): 399–403.
- Italian National Institute of Health. COVID-19: National Update 24 March 2021 (Italian Version). Available from: [www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Bollettino-sorveglianza-integrata-COVID-19\\_24-marzo-2021.pdf](http://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Bollettino-sorveglianza-integrata-COVID-19_24-marzo-2021.pdf).
- Juan J, Gil MM, Rong Z, Zhang Y, Yang H, Poon LC. Effect of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on maternal, perinatal and neonatal outcome: systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020; 56 (1): 15–27.
- Bellos I, Pandita A, Panza R. Maternal and perinatal outcomes in pregnant women infected by SARS-CoV-2: A meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2021; 256: 194–204.
- Li J, Wang Y, Zeng Y, Song T, Pan X, Jia M, et al. Critically ill pregnant patient with COVID-19 and neonatal death within two hours of birth. *Int J Gynaecol Obstet.* 2020; 150 (1): 126–128.
- Zhu H, Wang L, Fang C, Peng S, Zhang L, Chang G, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Transl Pediatr.* 2020; 9: 51–60.
- WAPM (World Association of Perinatal Medicine) Working Group on COVID-19. Maternal and perinatal outcomes of pregnant women with SARS-CoV-2 infection. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021; 57 (2): 232–41.

## References

- Zhu N, Zhang D, Wang W, Wang W, Li X, Yang B, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China. 2019. *N Engl J Med.* 2020; 382 (8): 727–33.
- Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- Baud D, Qi X, Nielsen-Saines K, Musso D, Pomar L, Favre G, et al. Real estimates of mortality following COVID-19 infection. *Lancet Infect Dis.* 2020; 20 (7): 773.
- Li J, Huang DQ, Zou B, Yang H, Hui WZ, Rui F, et al. Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *J Med Virol.* 2021; 93 (3): 1449–58.

5. Liguoro I, Pilotto C, Bonanni M, Ferrari ME, Pusiolo A, Nocerino A, et al. SARS-CoV-2 infection in children and newborns: A systematic review. *Eur J Pediatr*. 2020; 179 (7): 1029–46.
6. Tumanova UN, Shuvalova MP, Shchegolev AI. Horiomnionit i rannijaja neonatal'naja smertnost' (po dannym Rosstata v 2012–2016 godah). *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. 2018; (8): 49–53. Russian.
7. Shchegolev AI, Pavlov KA, Dubova EA., Frolova O. G. Rannijaja neonatal'naja smertnost' v Rossijskoj Federacii v 2010 g. *Arhiv patologii*. 2013; (4): 15–19. Russian.
8. Metodicheskie rekomendacii po kodirovaniju i vyboru osnovnogo sostojanija v statistike zabolevaemosti i pervonachal'noj prichiny v statistike smertnosti, svjazannyh s COVID-19. 2020, 24 s. Dostupno po ssylke: [https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/527/original/27052020\\_MR\\_STAT\\_1.pdf](https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/527/original/27052020_MR_STAT_1.pdf). Russian.
9. Schwartz DA. 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. *Arch Pathol Lab Med*. 2020; 144 (7): 799–805.
10. Neef V, Buxmann H, Rabenau HF, Zacharowski K, Raimann FJ. Characterization of neonates born to mothers with SARS-CoV-2 infection: Review and meta-analysis. *Pediatr Neonatol*. 2021; 62 (1): 11–20.
11. WHO COVID-19 LENS (Living Evidence Synthesis) Working Group. Definition and categorization of the timing of mother-to-child transmission of SARS-CoV-2. Available from: [www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-mother-tochild-transmission-2021.1](http://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-mother-tochild-transmission-2021.1).
12. Garcia-Basteiro AL, Moncunill G, Tortajada M, Vidal M, Guinovart C, Jiménez A, et al. Seroprevalence of antibodies against SARS-CoV-2 among health care workers in a large Spanish reference hospital. *Nat Commun*. 2020; 11 (1): 3500.
13. Sutton D, Fuchs K, D'Alton M, Goffman D. Universal screening for SARS-CoV-2 in women admitted for delivery. *N Engl J Med*. 2020; 382 (22): 2163–4.
14. Ferrazzi E, Frigerio L, Savasi V, Vergani P., Prefumo F, Barresi S, et al. Vaginal delivery in SARS-CoV-2-infected pregnant women in Northern Italy: A retrospective analysis. *BJOG*. 2020; 127 (9): 1116–21.
15. Vivanti AJ, Vauloup-Fellous C, Prevot S, Zupan V, Suffee C, Do Cao J, et al. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nat Commun*. 2020; 11 (1): 3572.
16. Raschetti R, Vivanti AJ, Vauloup-Fellous C, Loi B, Benachi A, De Luca D. Synthesis and systematic review of reported neonatal SARS-CoV-2 infections. *Nat Commun*. 2020; 11 (1): 5164.
17. Shchegolev AI, Tumanova UN. Persistence of SARS-COV-2 in deceased patients and safe handling of infected bodies. *Bulletin of RSMU*. 2021; (3): 5–11.
18. Degtyarev DN. Možno li rassmatrivat' virus SARS-COV-2 v kachestve vzbuditelja TORCH-infekcij u novorozhdennyh? *Neonatologija: novosti, mnenija, obuchenie*. 2021; (1): 5–7. Russian.
19. Li X, Sun L, Tao L. Updates in neonatal coronavirus disease 2019: What can we learn from detailed case reports? (Review). *Mol Med Rep*. 2021; 23 (5): 351.
20. Crovetto F, Crispi F, Llurba E, Pascal R, Larroya M, Trilla C, et al. Impact of SARS-CoV-2 infection on pregnancy outcomes: A population-based study. *Clin Infect Dis*. 2021: ciab104.
21. Yan J, Guo J, Fan C, Juan J, Yu X, Li J, et al. Coronavirus disease 2019 in pregnant women: a report based on 116 cases. *Am J Obstet Gynecol*. 2020; 223 (111): e1–14.
22. Knight M, Bunch K, Vousden N, Morris E, Simpson N, Gale C, et al. UK obstetric surveillance system SARSCoV-2 infection in Pregnancy Collaborative Group. Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: national population based cohort study. *BMJ*. 2020; 369: m2107.
23. Lee DH, Lee J, Kim E, Woo L, Park HY, An J. Emergency cesarean section performed in a patient with confirmed severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 — a case report. *Korean J Anesthesiol*. 2020; 73 (4): 347–51.
24. Gracia-Perez-Bonfils A, Martinez-Perez O, Llurba E, Chandraran E. Fetal heart rate changes on the cardiocograph trace secondary to maternal COVID-19 infection. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020; 252: 286–93.
25. Oltean I, Tran J, Lawrence S, Ruschkowski BA, Zeng N, Bardwell C, et al. Impact of SARS-CoV-2 on the clinical outcomes and placental pathology of pregnant women and their infants: A systematic review. *Heliyon*. 2021; 7 (3): e06393.
26. Shchegolev AI, Tumanova UN, Serov VN. Porazhenija placenty u beremennyh s SARS-CoV-2-infekciej. *Akusherstvo i ginekologija*. 2020; (12): 44–52. Russian.
27. Shchegolev AI, Kulikova GV, Tumanova UN, Shmakov RG, Sukhikh GT. Morfometricheskaja harakteristika vorsin placenty rozhenic s COVID-19. *Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny*. 2021; 172 (7): 102–7. Russian.
28. Shchegolev AI, Kulikova GV, Lyapin VM, Shmakov RG, Sukhikh GT. The number of syncytial knots and vegf expres-sion in placental villi in parturient woman with COVID-19 depends on the disease severity. *Bull Exp Biol Med*. 2021; 171 (3): 399–403.
29. Italian National Institute of Health. COVID-19: National Update 24 March 2021 (Italian Version). Available from: [www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Bollettino-sorveglianza-integrata-COVID-19\\_24-marzo-2021.pdf](http://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Bollettino-sorveglianza-integrata-COVID-19_24-marzo-2021.pdf).
30. Juan J, Gil MM, Rong Z, Zhang Y, Yang H, Poon LC. Effect of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on maternal, perinatal and neonatal outcome: systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2020; 56 (1): 15–27.
31. Bellos I, Pandita A, Panza R. Maternal and perinatal outcomes in pregnant women infected by SARS-CoV-2: A meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2021; 256: 194–204.
32. Li J, Wang Y, Zeng Y, Song T, Pan X, Jia M, et al. Critically ill pregnant patient with COVID-19 and neonatal death within two hours of birth. *Int J Gynaecol Obstet*. 2020; 150 (1): 126–128.
33. Zhu H, Wang L, Fang C, Peng S, Zhang L, Chang G, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Transl Pediatr*. 2020; 9: 51–60.
34. WAPM (World Association of Perinatal Medicine) Working Group on COVID-19. Maternal and perinatal outcomes of pregnant women with SARS-CoV-2 infection. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2021; 57 (2): 232–41.