

УДК: 618.33+618.36]-
02:618.39+616.98:578.834
.1-036

DOI: 10.24412/2075-4094-2025-3-1-3 EDN АСМАУМ **



СТРУКТУРА ПЕРИНАТАЛЬНЫХ ПОТЕРЬ И ОСОБЕННОСТИ ПЛАЦЕНТАРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ У ПАЦИЕНТОК С ОСТРЫМ COVID-19 И ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫМИ РОДАМИ

Л.С. ИЩЕНКО, Е.Е. ВОРОПАЕВА, Е.Л. КАЗАЧКОВ, Э.А. КАЗАЧКОВА, А.Ю. ХОЛОПОВА,
Т.Н. ШАМАЕВА

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, ул. Воровского, д. 64, г. Челябинск, 454141, Россия

Аннотация: *Цель исследования* – определить структуру перинатальных потерь и особенности плацентарных повреждений у пациенток с острым COVID-19 и преждевременными родами. *Материалы и методы исследования.* Проведено исследование случай-контроль. 1-я группа – 22 пациентки с перинатальными потерями при преждевременных родах на фоне острого COVID-19. 2-я группа – 29 пациенток без перинатальных потерь при ПР на фоне острого COVID-19. *Результаты и их обсуждение.* Перинатальные потери на фоне острого COVID-19 сопряжены с наличием медицинских аборт ($p = 0,012$) и гинекологических заболеваний ($p = 0,045$) в анамнезе, экстремально ранними преждевременными родами ($p = 0,009$). В структуре перинатальных потерь при преждевременных родах на фоне острого COVID-19 статистически значимо преобладает мертворождение ($p = 0,001$), в том числе антенатальная смерть плода ($p = 0,004$). Особенности поражений плаценты являются плацентарные повреждения в виде скоплений гиалинизированных аваскулярных ворсин, кровоизлияний и тромбоза в межворсинковом пространстве, истинных инфарктов и продуктивного гистиоцитарного интервиллиту. *Заключение.* Антенатальная смерть плода преобладает в структуре мертворождения у пациенток с острым COVID-19 и преждевременными родами. Плацентарные повреждения характеризуются сложным комплексом поражений в виде сочетаний сосудисто-дистрофических изменений (гиалиноза аваскулярных ворсин), циркуляторных расстройств (сочетаний кровоизлияний и тромбообразования в межворсинковом пространстве), а также проявлений плацентита SARS-CoV-2.

Ключевые слова: беременность, новая коронавирусная инфекция, COVID-19, преждевременные роды, перинатальная смертность, повреждения плаценты.

STRUCTURE OF PERINATAL LOSSES AND FEATURES OF PLACENTAL DAMAGE IN PATIENTS WITH ACUTE COVID-19 AND PRETERM LABOR

L.S. ISHCENKO, E.E. VOROPAeva, E.L. KAZACHKOV, E.A. KAZACHKOVA,
A.YU. KHOLOPOVA, T.N. SHAMAEVA

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 64 Vorovskogo Street, Chelyabinsk, 454141, Russia

Abstract: *The purpose of the study* was to determine the structure of perinatal losses and the characteristics of placental damage in patients with acute COVID-19 and preterm labor. *Materials and Methods:* A case-control study was conducted. Group 1 included 22 patients with perinatal losses during preterm labor against the background of acute COVID-19. Group 2 included 29 patients without perinatal losses during preterm labor in the context of acute COVID-19. *Results and Discussion:* Perinatal losses associated with acute COVID-19 were linked to a history of medical abortions ($p = 0.012$) and gynecological diseases ($p = 0.045$), as well as extremely early preterm labor ($p = 0.009$). In the structure of perinatal losses during preterm labor in the setting of acute COVID-19, stillbirth was statistically predominant ($p = 0.001$), including antenatal fetal death ($p = 0.004$). Characteristic placental lesions included clusters of hyalinized avascular villi, hemorrhages and thrombosis in the intervillous space, true infarctions, and productive histiocytic intervillitis. *Conclusion:* Antenatal fetal death prevails in the structure of stillbirths among patients with acute COVID-19 and preterm labor. Placental damage is characterized by a complex of lesions, including combinations of vascular-dystrophic changes (e. g. hyalinization of avascular villi), circulatory disorders (such as combinations of hemorrhages and thrombosis in the intervillous space), and manifestations of SARS-CoV-2 placentitis.

Keywords: pregnancy, novel coronavirus infection, COVID-19, preterm labor, perinatal mortality, placental damage.

Введение. Продолжается накопление сведений о влиянии COVID-19 на беременность и развитие плода. По результатам ряда исследований получены разноречивые данные относительно частоты мер-

творждения на фоне острого COVID-19 [2, 6, 7, 14]. Одно из наиболее крупных исследований продемонстрировало высокий риск мертворождения у беременных с COVID-19 (1,81; 1,38-2,37; 423477 женщин) по сравнению с беременными без COVID-19. При этом в 66,0 (54;77) % случаев клинические проявления инфекции отсутствовали [6]. По сведениям N. Vousden et al. [20], у беременных с тяжелым течением COVID-19 наблюдалась более высокая частота мертворождения относительно легкого и среднетяжелого течения инфекции (3,3% и 1,2% соответственно, относительный риск 2,51; 95% доверительный интервал 1,35-4,66). По данным I. Bellos et al. [7], на фоне COVID-19, без учета степени тяжести инфекции, мертворождение зафиксировано в 1,9% (3/158) случаев. Ранние неонатальные потери были зарегистрированы в 11 (0,1%) случаях на 8050 живорожденных от беременных с COVID-19 [13].

Всё больше работ посвящено изучению повреждений плаценты при COVID-19 и их возможного влияния на течение и исходы беременности [1, 9, 10, 12, 16]. Основными изменениями в плаценте у пациенток с COVID-19 в разных исследованиях отмечены: децидуальная васкулопатия, ускоренное созревание и дистальная гипоплазия ворсин, отложение периворсинчатого фибрина, тромбоз межворсинчатого пространства, инфаркты ворсин, аваскулярные ворсины, плодные сосудистые нарушения, хорангиоз, виллит неустановленной этиологии [5]. В исследовании А.И. Щеголева и соавт. [4], представлена характеристика ряда морфологических изменений, свидетельствующих о гипоксии в тканях плаценты, в частности, прогрессивное увеличение количества синцитиальных узлов в ворсинках в плацентах беременных с легкими и умеренной выраженными симптомами COVID-19. В плацентах мертворожденных от беременных с COVID-19 выявлено наличие комплекса морфологических изменений, представленного *гистиоцитарным интервиллизитом* (ГИ), некрозом синцитиотрофобластов и массивным отложением перивиллезного фибрина [17]. В доковидный период частота хронического ГИ, по литературным данным, в плацентах беременных II и III триместров составляла 0,6% [11], причём чётко установлена ассоциация этой патологии с неблагоприятными *перинатальными исходами* (ПИ), в том числе с гибелью плода. В работе Г.Б. Мальгиной и соавт. [3] в плацентах беременных с *антенатальной смертью плода* (АСП) отмечено преобладание признаков материнской сосудистой мальперфузии (тромбоз межворсинчатого пространства, массивное отложение фибрина, инфаркты и агглютинация ворсин, воспалительные изменения).

Цель исследования – определить структуру перинатальных потерь и особенности плацентарных повреждений у пациенток с острым COVID-19 и преждевременными родами.

Материал и методы исследования. Обследовано 1368 беременных женщин с острым COVID-19, получавших медицинскую помощь в COVID-госпитале г. Челябинска (с апреля 2020 г. по декабрь 2021 г.). У 123 пациенток беременность завершилась *преждевременными родами* (ПР) на фоне COVID-19.

Проведено исследование случай-контроль. 1-ю группу (случай) составили 22 пациентки с *перинатальными потерями* (ПП), во 2-ю группу (контроль) вошли 29 пациенток без ПП.

Критерии включения: подтвержденный случай COVID-19 (U07.1) у беременной, острый COVID-19, перинатальная смерть плода/новорожденного (для 1-й группы) и отсутствие перинатальной смерти плода/новорожденного (для 2-й группы), наличие и доступность медицинской документации для сбора информации для исследования (история родов, индивидуальная карта беременной и родильницы, история развития новорожденного, протокол прижизненного патологоанатомического исследования биопсийного (операционного) материала, протокол патологоанатомического вскрытия плода/мертворожденного/новорожденного), письменное информированное согласие пациенток на участие в исследовании и публикацию его результатов в открытой печати, репродуктивный возраст женщины. **Критерии не включения:** со стороны беременной – многоплодная беременность, соматические заболевания в стадии декомпенсации, ВИЧ-инфекция, злокачественные и психические заболевания; со стороны плода – врожденные пороки развития.

Морфологическое исследование проводили на базе ГБУЗ «Челябинское областное патологоанатомическое бюро», г. Челябинск. Образцы последов получали по стандартной методике, фиксировали их в 10 % нейтральном формалине, обезжизняли в спиртах восходящей концентрации, заливали в парафин. Далее готовили срезы толщиной 5 мкм с последующим окрашиванием их гематоксилином и эозином. Плацентарные нарушения оценивали на основе классификации повреждений плаценты *Amsterdam Placenta Workshop Group* [15], включающей плацентарные сосудистые нарушения, воспалительно-иммунные нарушения, другие плацентарные повреждения.

Этический комитет ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России одобрил проведение исследования (протокол № 8 от 20.09.2021 г.).

Статистическая обработка данных осуществлена с применением *IBM SPSS Statistics 19*. Количественные показатели, в связи с отличием их распределения от нормального, представлены в формате *Me* (Q1; Q3), где *Me* – медиана, Q1; Q3 – первый и третий квартили. Оценка статистической значимости различий проводилась с применением критерия Манна-Уитни. Категориальные показатели представлены в виде абсолютных и относительных (%) частот. При анализе таблиц сопряженности использовали критерии

рий χ^2 -Пирсона или точный критерий Фишера (если нарушалось условие применения χ^2 -Пирсона). Проверку статистических гипотез проводили при критическом уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. ПП включали случаи мертворождения (19 (86,4%) наблюдений) и ранней неонатальной смерти (3 (13,6%) наблюдения) ($p = 0,001$). Среди мертворожденных статистически значимо чаще регистрировалась АСП (в 16/19 (84,2%) – АСП, в 3/19 (15,8%) – интранатальной смерти плода; $p = 0,004$). Ранние неонатальные потери на фоне острого COVID-19 наблюдались только при тяжелом течении инфекции.

Возраст беременных не имел статистически значимых отличий в 1-й и 2-й группах соответственно – 33,5 (28;36,2) и 30 (27,5;35,5) лет ($p = 0,355$).

Беременные госпитализировались на 5 (2,8;7) и 5 (4;6) день от начала появления клинических симптомов COVID-19 соответственно в 1-й и 2-й группах ($p = 0,638$).

Тяжелое и крайне тяжелое течение COVID-19 наблюдалось статистически значимо чаще во 2-й группе исследования: легкая форма инфекции – в 8/22 (36,4%) и 5/29 (17,2%), среднетяжелая – в 8/22 (36,4%) и 4/29 (13,8%), тяжелая – в 3/22 (13,6%) и 10/29 (34,5%), крайне тяжелая форма – в 3/22 (13,6%) и 10/29 (34,5%) случаях в 1-й и 2-й группах соответственно ($p = 0,033$).

У пациенток 1-й группы статистически значимо чаще в анамнезе регистрировались медицинские аборт (12/22 (54,5%) и 6/29 (20,7%) случаев соответственно в 1-й и 2-й группах; $p = 0,012$) и гинекологическая патология (13/22 (59,1%) и 9/29 (31,0%) женщин соответственно в 1 и 2 группах; $p = 0,045$). По остальным показателям акушерско-гинекологический анамнез не имел отличий в группах сравнения.

Анализ осложнений течения беременности на фоне острого COVID-19 в группах исследования не выявил статистически значимого преобладания их частоты для беременных с ПП (табл. 1).

Таблица 1

Осложнения течения беременности в группах исследования

Показатель	1 группа (n = 22)	2 группа (n = 29)	p
Угрожающие преждевременные роды	7 (31,8%)	7 (24,1%)	0,543
Преэклампсия (тяжелая)	0 (0,0%)	1 (3,4%)	0,999
Сахарный диабет, развившийся во время беременности	8 (36,4%)	15 (51,7%)	0,275
Анемия	8 (36,4%)	21 (72,4%)	0,010
Нарушение кровотока в системе мать-плацента-плод	10 (45,5%)	15 (51,7%)	0,657
Патология околоплодных вод (полигидрамнион/олигогидрамнион)	2 (9,1%)	2 (6,9%)	0,999
Инфекция мочевых путей при беременности	0 (0,0%)	2 (6,9%)	0,500
Цервиковагинальные инфекции	7 (31,8%)	6 (20,7%)	0,366
Дистресс плода во время беременности	3 (13,6%)	6 (20,7%)	0,714
Преждевременная отслойка плаценты	3 (13,6%)	2 (6,9%)	0,641

В таблице 2 представлены исходы беременности в группах исследования.

Таблица 2

Исходы беременности в группах исследования

Показатель	1 группа (n = 22)	2 группа (n = 29)	p
Преждевременные роды:			
- естественные родовые пути	9 (40,9%)	3 (10,3%)	0,011
- кесарево сечение	13 (59,1%)	26 (89,7%)	
Индукцированные преждевременные роды	15 (68,2%)	25 (86,2%)	0,173
Срок преждевременных родов	26,6 (23,9;31,4)	29,5 (27,5;33,3)	0,009
Дистресс плода в родах	2 (9,1%)	4 (13,8%)	0,688
Вес новорожденного, г	820 (625;1745)	1300 (1025;2370)	0,001
Длина новорожденного, см	37 (30;46)	39 (34;45)	0,129

ПР в срок 22⁰-24⁶ недель наблюдались соответственно в 1 и 2 группах в 7/22 (31,8%) и 0/29 (0,0%), в 25⁰-27⁶ недель – 8/22 (36,4%) и 9/29 (31,0%), в 28⁰-31⁶ недели – 2/22 (9,1%) и 8/29 (27,6%), в 32⁰-33⁶ не-

дель – 0/22 (0,0%) и 6/29 (20,7%), в 34⁰-36⁶ недель – в 5/22 (22,7%) и 6/29 (20,7%) случаях ($p = 0,009$). Таким образом в группе с ПП преобладали экстремально ранние ПР.

Для оценки плацентарных повреждений проводили комплексное гистологическое исследование последов.

В плацентах пациенток обеих групп без статистически значимых отличий соответственно 1 и 2 группе выявлялись такие признаки материнской сосудистой мальперфузии, как децидуальная артериопатия (4,5% и 17,2%, $p = 0,218$), увеличение числа синцитиокапиллярных узелков (31,8% и 41,4%, $p = 0,484$), агглютинация ворсин (54,5% и 31,0%, $p = 0,091$) и нарушение их созревания (45,5% и 44,8%, $p = 0,964$). Эти изменения сопровождают гипоксическое повреждение плаценты и свидетельствуют о развитии плацентарной дисфункции у пациенток обеих групп. При этом скопления гиалинизированных аваскулярных ворсин статистически значимо чаще регистрировались в плацентах 1 группы (54,5% и 10,3%, $p = 0,001$), что свидетельствует о наличии фетально-стромальных сосудистых повреждений, являющихся признаками нарушения кровоснабжения плода.

По данным N. Jaiswal *et al.* (2021), хорангиоз регистрировался в 48,1% плацент от беременных с бессимптомным и легким течением COVID-19 без ПП [10]. В исследовании E. D. Shanes *et al.* (2020), хорангиоз был отмечен в 26,7% плацентах беременных III триместра с острым или перенесенным в анамнезе COVID-19, в 30% протекавшим без клинических симптомов. Во всех анализируемых случаях наблюдали благополучные ПИ. В 1 случае потери плода на сроке 16 недель беременности выявлены отек ворсин и ретроплацентарная гематома, признаков хорангиоза, острого или хронического воспаления не отмечено [18]. В нашем исследовании хорангиоз (0 (0,0%) и 6 (20,7%), $p = 0,031$) и хорангиоматоз (4,5% и 31,0%, $p = 0,030$) статистически значимо чаще наблюдались в плацентах 2 группы. А массивное отложение фибриноида статистически значимо преобладало в плацентах 1 группы (68,2% и 27,6%, $p = 0,004$). Сочетание этих особенностей в плацентах 1 группы может отражать недостаточность процессов компенсации, которые бы противодействовали нарастающей гипоксии в плаценте на фоне острого COVID-19 у пациенток с ПП.

В плацентах 1 группы мы статистически значимо чаще выявляли признаки активного тромбообразования: кровоизлияния в межворсинчатое пространство (86,4% и 56,8%, $p = 0,031$), тромбоз межворсинчатого пространства (63,6% и 20,7%, $p = 0,002$), инфаркты ворсин (59,1% и 10,3%, $p < 0,001$) в 1 и 2 группах соответственно. Также статистически значимо в плацентах 1 группы преобладали продуктивный виллузит (77,3% и 41,4%, $p = 0,010$), продуктивное воспаление плодовых оболочек (90,9% и 55,2%, $p = 0,006$) и гнойное воспаление (40,9% и 13,8%, $p = 0,028$). Полученные данные согласуются с результатами других исследований [3, 8].

В нашем исследовании в плацентах пациенток с АСП статистически значимо чаще наблюдались проявления плацентита SARS-CoV-2, представленные ГИ (50,0% и 0,0%, $p < 0,001$), некрозом трофобласта (50,0% и 3,4%, $p < 0,001$), массивным отложением фибриноида (68,2% и 27,6%, $p = 0,004$). В работах других авторов при мертворождениях в период острого COVID-19 отмечены схожие изменения в плацентах в сочетании с субхориальными гематомами, межворсинчатыми кровоизлияниями [8, 16, 17].

S. Stenton *et al.* отмечают, что проявления плацентита SARS-CoV-2 в плацентах при мертворождении регистрировались вне зависимости от наличия или отсутствия клинических признаков инфекции у беременных с подтвержденным COVID-19 [19].

Заключение. В структуре ПП при ПР на фоне острого COVID-19 статистически значимо преобладает мертворождение (86,4%, $p = 0,001$), в том числе АСП (84,2%, $p = 0,004$). Ранние неонатальные потери составляют 13,6% случаев. Структура плацентарных повреждений при ПП на фоне острого COVID-19 и ПР представляет сложный комплекс поражений в виде сочетаний сосудисто-дистрофических изменений (гиалиноза аваскулярных ворсин), циркуляторных расстройств (сочетаний кровоизлияний и тромбообразования в межворсинчатом пространстве), а также проявлений плацентита SARS-CoV-2 (ГИ, некроз трофобласта, массивное отложение фибриноида).

Литература

1. Воропаева Е.Е., Ищенко Л.С., Михайлова С.А., Александров Д.И., Хайдукова Ю.В., Казачкова Э.А., Казачков Е.Л. Благоприятный исход крайне тяжелого течения новой коронавирусной инфекции COVID-19 при беременности с тотальным поражением легких, острым миокардитом и инфарктом миокарда // Акушерство и гинекология. 2021. №10. С. 179-186. DOI: 10.18565/aig.2021.10.179-186.
2. Воропаева Е.Е., Хайдукова Ю.В., Казачкова Э.А., Казачков Е.Л., Шамаева Т.Н., Алиева А.А., Ищенко Л.С., Холопова А.Ю., Сычугов Г.В. Перинатальные исходы и результаты морфологического исследования плацент у беременных с критическим поражением легких при новой коронавирусной инфекции COVID-19 // Уральский медицинский журнал. 2023. Т.22, №2. С. 109-121. DOI: 10.52420/2071-5943-2023-22-2-109-121.

3. Мальгина Г.Б., Гришкина А.А., Дьякова М.М., Бычкова С.В., Чистякова Г.Н., Пепеляева Н.А., Мелкозерова О.А., Башмакова Н.В., Пестряева Л.А. Тромбоз сосудов плаценты как причина антенатальной гибели плода у беременных с новой коронавирусной инфекцией // Акушерство и гинекология. 2022. №5. С. 162-170. DOI: 10.18565/aig.2022.5.162-170.
4. Щеголев А.И., Куликова Г.В., Ляпин В.М., Шмаков Р.Г., Сухих Г.Т. Выраженность синцитиальных узелков и экспрессии VEGF в ворсинах плаценты рожениц с COVID-19 зависит от степени её тяжести // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2021. Т.171, №3. С. 386-390. DOI: 10.47056/0365-9615-2021-171-3-386-390.
5. Щеголев А.И., Туманова У.Н., Серов В.Н. Поражения плаценты у беременных с SARS-CoV-2-инфекцией // Акушерство и гинекология. 2020. №12. С. 44-52. DOI: 10.18565/aig.2020.12.44-52.
6. Allotey J., Stallings E., Bonet M., Yap M., Chatterjee S., Kew T., Debenham L., Llavall A.C., Dixit A., Zhou D., Balaji R., Ing Lee S., Qiu X., Yuan M., Coomaraswamy D., Sheikh J., Lawson H., Ansari K., van Wely M., van Leeuwen E., Kostova E., Kunst H., Khalil A., Tiberi S., Brizuela V., Broutet N., Kara E., Rahn Kim C., Thorson A., Oladapo O.T., Mofenson L., Zamora J., Thangaratinam S. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis // BMJ. 2020. Vol.370. P. m3320. DOI: 10.1136/bmj.m3320.
7. Bellos I., Pandita A., Panza R. Maternal and perinatal outcomes in pregnant women infected by SARS-CoV-2: A meta-analysis // European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology. 2021. Vol.256. P. 194-204. DOI:10.1016/j.ejogrb.2020.11.038.
8. Dubucs C., Groussolles M., Ousselin J., Sartor A., Van Acker N., Vayssière C., Pasquier C., Reyre J., Batlle L., Duchanois Midwife D., Courtade-Saïdi M., Aziza J. Severe placental lesions due to maternal SARS-CoV-2 infection associated to intrauterine fetal death // Human pathology. 2022. Vol.121. P. 46-55. DOI: 10.1016/j.humpath.2021.12.012.
9. Husen M., van der Meeren L.E., Verdijk R.M., Fraaij P.L.A., van der Eijk A.A., Koopmans M.P.G., Freeman L., Bogers H., Trietsch M.D., Reiss I.K.M., DeKoninck P.L.J., Schoenmakers S. Unique severe COVID-19 placental signature independent of severity of clinical maternal symptoms // Viruses. 2021. Vol.13, №8. P. 1670. DOI: 10.3390/v13081670.
10. Jaiswal N., Agarwal K., Singh S., Yadav R., Tiwary N., Tayal P., Vats B. COVID-19 as an independent risk factor for subclinical placental dysfunction // European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 2021. Vol.259. P. 7-11. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2021.01.049.
11. Mattuizzi A., Sauvestre F., André G., Poinet M., Camberlein C., Carles D., Pelluard F., Blanco P., Sentilhes L., Lazaro E. Adverse perinatal outcomes of chronic intervillitis of unknown etiology: an observational retrospective study of 122 cases // Scientific reports. 2020. Vol.10, №1. P. 12611. DOI: 10.1038/s41598-020-69191-9.
12. Menter T., Mertz K.D., Jiang S., Chen H., Monod C., Tzankov A., Waldvogel S., Schulzke S.M., Hösli I., Bruder E. Placental pathology findings during and after SARS-CoV-2 infection: features of villitis and malperfusion // Pathobiology. 2021. Vol.88, №1. P. 69-77. DOI: 10.1159/000511324.
13. Mullins E., Perry A., Banerjee J., Townson J., Grozeva D., Milton R., Kirby N., Playle R., Bourne T., Lees C. Pregnancy and neonatal outcomes of COVID-19: The PAN-COVID study // European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology. 2022. Vol.276. P. 161-167. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2022.07.010.
14. Papapanou M., Papaioannou M., Petta A., Routsis E., Farmaki M., Vlahos N., Siristatidis C. Maternal and neonatal characteristics and outcomes of COVID-19 in pregnancy: An overview of systematic reviews // International journal of environmental research and public health. 2021. Vol.18, №2. P. 596. DOI:10.3390/ijerph18020596.
15. Redline R.W. Classification of placental lesions // American Journal of Obstetrics and Gynecology. 2015. Vol.213, Suppl.4. P. S21-S28. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.05.056.
16. Schwartz D.A., Avvad-Portari E., et al. Placental Tissue Destruction and Insufficiency From COVID-19 Causes Stillbirth and Neonatal Death From Hypoxic-Ischemic Injury // Archives Pathology Laboratory Medicine. 2022. Vol.146, №6. P. 660-676. DOI: 10.5858/arpa.2022-0029-SA.
17. Schwartz D.A., Baldewijns M., Benachi A., Bugatti M., Collins R.R.J., De Luca D., Facchetti F., Linn R.L., Marcelis L., Morotti D., Morotti R., Parks W.T., Patané L., Prevot S., Pulinx B., Rajaram V., Strybol D., Thomas K., Vivanti A.J. Chronic histiocytic intervillitis with trophoblast necrosis is a risk factor associated with placental infection from coronavirus disease 2019 (COVID-19) and intrauterine maternal-fetal severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) transmission in live-born and stillborn infants // Archives of pathology & laboratory medicine. 2021. Vol.145, №5. P. 517-528. DOI: 10.5858/arpa.2020-0771-SA.
18. Shanes E.D., Mithal L.B., Otero S., Azad H.A., Miller E.S., Goldstein J.A. Placental Pathology in COVID-19 // American journal of clinical pathology. 2020. Vol.154, №1. P. 23-32. DOI: 10.1093/ajcp/aqaa089.
19. Stenton S., McPartland J., Shukla R., Turner K., Marton T., Hargitai B., Bamber A., Pryce J., Peres C.L., Burgess N., Wagner B., Ciolka B., Simmons W., Hurrell D., Sekar T., Moldovan C., Trayers C., Bryant V., Palm L., Cohen M.C. SARS-COV2 placentitis and pregnancy outcome: a multicenter experience during the

Alpha and early Delta waves of coronavirus pandemic in England // *EClinicalMedicine*. 2022. Vol.47. P. 101389. DOI: 10.1016/j.eclinm.2022.101389.

20. Vousden N., Ramakrishnan R., Bunch K., Morris E., Simpson N., Gale C., O'Brien P., Quigley M., Brocklehurst P., Kurinczuk J.J., Knight M. Management and implications of severe COVID-19 in pregnancy in the UK: data from the UK Obstetric Surveillance System national cohort // *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2022. Vol.101, №4. P. 461-470. DOI: 10.1016/ 10.1111/aogs.14329.

References

1. Voropaeva EE, Ishchenko LS, Mikhailova SA, Aleksandrov DI, Khaidukova YuV, Kazachkova EA, Kazachkov EL. Blagopriyatnyi iskhod kraine tyazhelogo techeniya novoi koronavirusnoi infektsii COVID-19 pri beremennosti s total'nym porazheniem legkikh, ostrym miokarditom i infarktom miokarda [Favorable outcome of the extremely severe course of the new coronavirus infection COVID-19 during pregnancy in the presence of overall lung damage, acute myocarditis, and myocardial infarction]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2021; (10): 179-186. DOI: 10.18565/aig.2021.10.179-186. Russian.

2. Voropaeva EE, Khaidukova YuV, Kazachkova EA, Kazachkov EL, Shamaeva TN, Aliyeva AA, Ishchenko LS, Holopova AYU, Sychugov GV. Perinatal'nye iskhody i rezul'taty morfologicheskogo issledovaniya platsent u beremennykh s kriticheskim porazheniem legkikh pri novoi koronavirusnoi infektsii COVID-19 [Perinatal outcomes and morphological examination of placentas in pregnant women with critical lung lesions in new COVID-19 coronavirus infection]. *Ural'skii meditsinskii zhurnal*. 2022; 22(2): 109-121. DOI: 10.52420/2071-5943-2023-22-2-109-121. Russian.

3. Malgina GB, Grishkina AA, Dyakova MM, Bychkova SV, Chistyakova GN, Pepelyaeva NA, Melkozerova OA, Bashmakova NV, Pestryaeva LA. Tromboz sosudov platsenty kak prichina antenatal'noi gibeli ploda u beremennykh s novoi koronavirusnoi infektsiei [Placental vessel thrombosis as a cause of antenatal fetal death in pregnant women with novel coronavirus infection]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2022; (5): 162-170. DOI: 10.18565/aig.2022.5.162-170. Russian.

4. Shchegolev AI, Kulikova GV, Lyapin VM, Shmakov RG, Sukhikh GT. Vyrashennost' sintsitial'nykh uzeldkov i ehkspressii VEGF v vorsinakh platsenty rozhenits s COVID-19 zavisit ot stepeni ee tyazhesti [The number of syncytial knots and VEGF expression in placental villi in parturient women with COVID-19 depends on the disease severity]. *Byulleten' ehksperimental'noi biologii i meditsiny*. 2021; 171(3): 399-403. DOI: 10.1007/c10517-021-05236-x. Russian.

5. Shchegolev AI, Tumanova UN, Serov VN. Porazheniya platsenty u beremennykh s SARS-CoV-2-infektsiei [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. Russian.

6. Allotey J, Stallings E, Bonet M, Yap M, Chatterjee S, Kew T, Debenham L, Llavall AC, Dixit A, Zhou D, Balaji R, Ing Lee S, Qiu X, Yuan M, Coomaraswamy D, Sheikh J, Lawson H, Ansari K, van Wely M, van Leeuwen E, Kostova E, Kunst H, Khalil A, Tiberi S, Brizuela V, Broutet N, Kara E, Rahn Kim C, Thorson A, Oladapo OT, Mofenson L, Zamora J, Thangaratinam S. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2020; 370: m3320. DOI: 10.1136/bmj.m3320.

7. Bellos I, Pandita A, Panza R. Maternal and perinatal outcomes in pregnant women infected by SARS-CoV-2: A meta-analysis. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 2021; 256: 194-204. DOI:10.1016/j.ejogrb.2020.11.038.

8. Dubucs C, Groussolles M, Ousselin J, Sartor A, Van Acker N, Vayssi re C, Pasquier C, Reyre J, Batlle L, Duchanois Midwife D, Courtade-Sa di M, Aziza J. Severe placental lesions due to maternal SARS-CoV-2 infection associated to intrauterine fetal death. *Human Pathology*. 2022; 121: 46-55. DOI: 10.1016/j.humpath.2021.12.012.

9. Husen M, van der Meeren LE, Verdijk RM, Fraaij PLA, van der Eijk AA, Koopmans MPG, Freeman L, Bogers H, Trietsch MD, Reiss IKM, DeKoninck PLJ, Schoenmakers S. Unique severe COVID-19 placental signature independent of severity of clinical maternal symptoms. *Viruses*. 2021; 13(8): 1670. DOI: 10.3390/v13081670.

10. Jaiswal N, Agarwal K, Singh S, Yadav R, Tiwary N, Tayal P, Vats B. COVID-19 as an independent risk factor for subclinical placental dysfunction. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2021; 259: 7-11. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2021.01.049.

11. Mattuizzi A, Sauvestre F, André G, Poingt M, Camberlein C, Carles D, Pelluard F, Blanco P, Sentilhes L, Lazaro E. Adverse perinatal outcomes of chronic intervillitis of unknown etiology: an observational retrospective study of 122 cases. *Scientific reports*. 2020; 10(1): 12611. DOI: 10.1038/s41598-020-69191-9.

12. Menter T, Mertz KD, Jiang S, Chen H, Monod C, Tzankov A, Waldvogel S, Schulzke SM, Hösli I, Bruder E. Placental pathology findings during and after SARS-CoV-2 infection: features of villitis and malperfusion. *Pathobiology*. 2021; 88(1): 69-77. DOI: 10.1159/000511324.

13. Mullins E, Perry A, Banerjee J, Townson J, Grozeva D, Milton R, Kirby N, Playle R, Bourne T, Lees C. Pregnancy and neonatal outcomes of COVID-19: The PAN-COVID study. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 2022; 276: 161-167. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2022.07.010.

14. Papapanou M, Papaioannou M, Petta A, Routsis E, Farmaki M, Vlahos N, Siristatidis C. Maternal and neonatal characteristics and outcomes of COVID-19 in pregnancy: An overview of systematic reviews // *International journal of environmental research and public health*. 2021; 18(2): 596. DOI:10.3390/ijerph18020596.

15. Redline RW. Classification of placental lesions. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2015; 213, Suppl.4: S21-S28. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.05.056.

16. Schwartz DA, Avvad-Portari E, Babál P, Baldewijns M, Blomberg M, Bouachba A, Camacho J, Collardeau-Frachon S, Colson A, Dehaene I, Carles Ferreres J, Fitzgerald B, Garrido-Pontnou M, Gergis H, Hargitai B, Helguera-Repetto AC, Holmström S, Irls CL, Leijonhufvud Å, Libbrecht S, Marton T, McEntagart N, Molina JT, Morotti R, Nadal A, Navarro A, Nelander M, Oviedo A, Oyamada Otani AR, Papadogiannakis N, Petersen AC, Roberts DJ, Saad AG, Sand A, Schoenmakers S, Sehn JK, Simpson PR, Thomas K, Yolotzin Valdespino-Vázquez M, van der Meeren LE, Van Dorpe J, Verdijk RM, Watkins JC, Zaigham M. Placental Tissue Destruction and Insufficiency From COVID-19 Causes Stillbirth and Neonatal Death From Hypoxic-Ischemic Injury. *Archives Pathology & Laboratory Medicine*. 2022; 146(6): 660-676. DOI: 10.5858/arpa.2022-0029-SA.

17. Schwartz DA, Baldewijns M, Benachi A, Bugatti M, Collins RRJ, De Luca D, Facchetti F, Linn RL, Marcelis L, Morotti D, Morotti R, Parks WT, Patané L, Prevot S, Pulinx B, Rajaram V, Strybol D, Thomas K, Vivanti AJ. Chronic histiocytic intervillitis with trophoblast necrosis is a risk factor associated with placental infection from coronavirus disease 2019 (COVID-19) and intrauterine maternal-fetal severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) transmission in live-born and stillborn infants. *Archives of pathology & laboratory medicine*. 2021; 145(5): 517-528. DOI: 10.5858/arpa.2020-0771-SA.

18. Shanes ED, Mithal LB, Otero S, Azad HA, Miller ES, Goldstein JA. Placental Pathology in COVID-19. *American journal of clinical pathology*. 2020; 154(1): 23-32. DOI: 10.1093/ajcp/aqaa089.

19. Stenton S, McPartland J, Shukla R, Turner K, Marton T, Hargitai B, Bamber A, Pryce J, Peres CL, Burgess N, Wagner B, Ciolka B, Simmons W, Hurrell D, Sekar T, Moldovan C, Trayers C, Bryant V, Palm L, Cohen MC. SARS-COV2 placentitis and pregnancy outcome: a multicenter experience during the Alpha and early Delta waves of coronavirus pandemic in England. *EClinicalMedicine*. 2022; 47: 101389. DOI: 10.1016/j.eclinm.2022.101389.

20. Vousden N, Ramakrishnan R, Bunch K, Morris E, Simpson N, Gale C, O'Brien P, Quigley M, Brocklehurst P, Kurinczuk JJ, Knight M. Management and implications of severe COVID-19 in pregnancy in the UK: data from the UK Obstetric Surveillance System national cohort. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2022; 101(4): 461-470. DOI: 10.1016/ 10.1111/aogs.14329.

Библиографическая ссылка:

Ищенко Л.С., Воропаева Е.Е., Казачков Е.Л., Казачкова Э.А., Холопова А.Ю., Шамаева Т.Н. Структура перинатальных потерь и особенности плацентарных повреждений у пациенток с острым Covid-19 и преждевременными родами // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2025. №3. Публикация 1-3. URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/1-3.pdf> (дата обращения: 12.05.2025). DOI: 10.24412/2075-4094-2025-3-1-3. EDN ACMAWM *

Bibliographic reference:

Ishchenko LS, Voropaeva EE, Kazachkov EL, Kazachkova EA, Kholopova AYU, Shamaeva TN. Struktura perinatal'nyh poter' i osobennosti placental'nyh povrezhdenij u pacientok s ostrym Covid-19 i prezhdvremennymi rodami [Structure of perinatal losses and features of placental damage in patients with acute Covid-19 and preterm labor]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2025 [cited 2025 May 12];3 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/1-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2025-3-1-3. EDN ACMAWM

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/e2025-3.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY