

УДК 618.36:616.902  
DOI: 10.30914/M29

**Л. А. Любовева<sup>2</sup>, Г. Ю. Стручко<sup>1</sup>, Э. Н. Васильева<sup>3</sup>,  
Т. Г. Денисова<sup>1, 2</sup>, Е. В. Орешников<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Марийский государственный университет, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола  
<sup>2</sup>Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, Российская Федерация, г. Чебоксары  
<sup>3</sup>Городская клиническая больница № 1 Минздрава Чувашии, Российская Федерация, г. Чебоксары

### **ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 (SARS-CoV-2)**

**АННОТАЦИЯ.** При новой коронавирусной инфекции COVID-19 развиваются острые сосудистые расстройства в плаценте, которые могут привести к осложнениям течения беременности. При воздействии повреждающего фактора на иммунную систему в норме активизируются Т-хелперы 1-го типа. Во время беременности происходит перестройка, которая предполагает снижение иммунологической реактивности при помощи активации Тс-супрессоров.

**Цель исследования:** оценка морфологических изменений в плацентах инфицированных вирусом SARS-CoV-2 женщин.

**Материалы и методы.** Проведено морфологическое исследование плацент у 60 родильниц акушерского отделения № 3 Городской клинической больницы № 1 г. Чебоксары, репрофилированного под терапию НКИ COVID-19. Изучено 60 плацент родильниц, инфицированных вирусом SARS-CoV-2. Для общегистологической характеристики и проведения морфометрического анализа применяли окраску гематоксилином и эозином. **Результаты.** В плацентах обнаружены: частичная сосудистая мальперфузия материнской части, которая свидетельствовала о гипоксическом повреждении плаценты, ускорение созревания ворсин, что привело к плацентарной дисфункции и развитию фетоплацентарной недостаточности. Также зарегистрированы агглютинированные ворсинки, межворсинковый фибрин, большое количество синцитиальных узелков, реже — краевая отслойка плаценты. Морфологическое исследование плацентарной ткани предоставляет важнейшие сведения о возможности трансплацентарного перехода вируса SARS-Cov-2 и повышения риска внутриутробного инфицирования плода.

**Выводы.** В срезах плацент пациенток с НКИ COVID-19 были выявлены: выраженный дистрофический процесс, инфильтративные воспалительные процессы в децидуальной и плодной оболочках, частичная сосудистая мальперфузия материнской части плаценты и фетальные стромально-сосудистые повреждения, явления острой плацентарной недостаточности (ПН).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** морфологические изменения в плацентах, новая коронавирусная инфекция, COVID-19, SARS-CoV-2, плацентарная недостаточность.

**L. A. Lyubovtseva<sup>2</sup>, G. Yu. Struchko<sup>1</sup>, E. N. Vasilyeva<sup>3</sup>,  
T. G. Denisova<sup>1, 2</sup>, E. V. Oreshnikov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation  
<sup>2</sup>Chuvash State University named after I. N. Ulyanov, Cheboksary, Russian Federation  
<sup>3</sup>City Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Chuvashia, Cheboksary, Russian Federation

### **PATHOMORPHOLOGICAL FEATURES OF THE PLACENTA FOR NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 (SARS-COV-2)**

**ABSTRACT.** With a new coronavirus infection COVID-19, acute vascular disorders develop in the placenta, which can lead to complications during pregnancy. When exposed to a damaging factor on the immune system, type 1 T-helpers are normally activated. During pregnancy, a restructuring occurs, which involves a decrease in immunological reactivity through the activation of Tc-suppressors.

**The aim of the study** was to evaluate morphological changes in the placentas of women infected with the SARS-CoV-2 virus.

**Materials and methods.** A morphological study of the placenta was carried out in 60 puerperas of the obstetric department No. 3 of the City Clinical Hospital No. 1, re-profiled for the treatment of a new coronavirus infection COVID-19. 60 placentas of puerperas infected with the SARS-CoV-2 virus were studied by the method. For general histological characterization and morphometric analysis, hematoxylin and eosin staining was used.

**Results.** The placentas showed signs of partial vascular malperfusion of the maternal region, indicating hypoxic damage to the placenta, accelerated maturation of the villi and leading to placental dysfunctional changes and placental insufficiency. At the same time, the presence of agglutinated villi, intervillous fibrin, a high representation

of syncytial nodules, and sometimes the phenomenon of marginal placental abruption were recorded. Morphological examination of placental tissue provides the most important information about the possibilities of transplacental transmission of the SARS-CoV-2 virus and the risk of infection of the fetus in utero.

**Conclusions.** In sections of the placentas of patients with NCI COVID-19, the following were revealed: a pronounced dystrophic process, infiltrative inflammatory processes in the decidua and fetal membranes, partial vascular malperfusion of the maternal part of the placenta and fetal stromal vascular lesions, and the phenomena of acute placental insufficiency (PI).

**KEYWORDS:** morphological changes in placentas, new coronavirus infection, COVID-19, SARS-CoV-2.

По данным литературы [1; 2; 3; 4, pp. 7–49], при новой коронавирусной инфекции (НКИ) COVID-19 развиваются острые сосудистые расстройства в плаценте, которые могут привести к осложнениям течения беременности: нарушениям маточно-плацентарного кровотока, мертворождению, преждевременным родам. З. А. Плотоненко с соавторами [5] описали случаи антенатальной гибели плода у 13,4 % родивших пациенток с новой коронавирусной инфекцией, связанные с возникновением плацентарных микротромбозов и снижением сатурации у беременных, что описано и в других источниках, подтверждающих факты внутриутробной гибели плода у женщин с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 [6; 7; 8]. Мертворождаемость при COVID-19 в отдельных субъектах РФ составила до 44,6%. Описана морфология плаценты при тяжелых и крайне тяжелых формах течения новой коронавирусной инфекции COVID-19. Отмечены более выраженные плацентарные нарушения у пациенток с тяжелой формой COVID-19, прогрессирующие по мере нарастания тяжести состояния беременной [9; 10]. Как известно, входными воротами для COVID-19 является эпителий верхних дыхательных путей. На начальном этапе происходит заражение ворсин и децидуальных клеток. Обнаружено, что иммунологические нарушения, выявляемые в организме женщины при НКИ, связаны с изменёнными показателями Т-клеточно зависимого иммунного ответа, обусловленные наличием SARS-CoV-2 в клетках-мишенях, имеющих рецепторы (ACE2) ангиотензинпревращающего фермента II типа (АПФ2). Они были обнаружены в плацентарной ткани иммуногистохимическими и молекулярно-биологическими методами исследования. Один из рецепторов ACE2 локализован в синцитиотрофобласте, ворсинчатом и вневорсинчатом цитотрофобласте, эндотелиоцитах и миоцитах сосудов [11; 12, pp. 14–156].

В связи с вышеизложенным необходимо исследование структурных изменений плаценты женщин, переболевших COVID-19, возникших в различные сроки гестации, с учетом клинического течения и перинатальных исходов.

Цель исследования: оценка морфологических изменений в плацентах, инфицированных вирусом SARS-CoV-2, женщин.

Материалы и методы. Проведено морфологическое исследование последов у 60 родильниц акушерского отделения № 3 Городской клинической больницы № 1 г. Чебоксары: 30 с физиологическим

течением беременности и родов и 30 плацент инфицированных вирусом SARS-CoV-2 женщин.

Для общегистологической характеристики и проведения морфометрического анализа применяли окраску гематоксилином и эозином. Изучалась количественная оценка размера функционирующих сосудов плаценты, которые обеспечивали кровоснабжение плода. Морфометрия тканей плаценты и состояние клеточных структур изучали с помощью компьютерного анализа микрофотографий, полученных при увеличении объектива 40 и окуляра 10 светового микроскопа МИКМЕД-3. Компьютерная морфометрия была проведена при помощи программы «Sigma Scan Pro 5.0».

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием методов параметрического и непараметрического анализа в среде Statistica for Windows. Для суждения о достоверности различий между двумя несвязанными выборками использовали параметрический t-критерий Стьюдента, непараметрические критерии Вальда – Волфовица, Колмогорова – Смирнова (двусторонний) и Манна – Уитни. Достоверность их считали приемлемой при  $p_t, p_{ww}, p_{ks}, p_{mu} < 0,05$ . Для оценки диагностического и прогностического значения изучаемых параметров проводили частотный анализ в среде Microsoft Excel: вычисляли чувствительность, специфичность, распространенность, относительный риск, отношение шансов, коэффициент ассоциации Юла. Результаты считали достоверными при  $p_{\chi^2} \leq 0,05$ .

Результаты исследования. При воздействии повреждающего фактора на иммунную систему в норме активизируются Т-хелперы 1-го типа. Во время беременности происходит перестройка, которая предполагает снижение иммунологической реактивности при помощи активации Tc-супрессоров.

Инфицирование SARS-CoV-2 плацент сопровождалось морфологическими изменениями со стороны как материнской, так и плодной частей плаценты, наблюдались воспалительно-иммунные процессы, повреждение стромально-сосудистого комплекса, выраженность изменений была обусловлена степенью тяжести COVID-19.

Гистологическими признаками перенесенной инфекции является воспалительный ответ — васкулит крупных хориальных сосудов, кальцинированные внутрисосудистые тромбы в ворсинах плаценты женщин, переболевших во время беременности новой коронавирусной инфекцией.

Поражение вирусом SARS-CoV-2 приводило к тяжелым нарушениям гемостаза, системной воспалительной реакции, цитокиновому шторму, тромбозам, полиорганной недостаточности.

Если вирус SARS-CoV-2 проникает в плаценту в ранние сроки беременности, наблюдаются более выраженные воспалительные изменения хориона.

При патологоанатомическом исследовании плацент были обнаружены признаки слабовыраженных дистрофических процессов, явлений острой плацентарной недостаточности (ПН), единичных случаев лимфоцитарной инфильтрации децидуальной и плодной оболочек.

В плацентах обнаружены: частичная сосудистая мальперфузия материнской части, которая свидетельствовала о гипоксическом повреждении плаценты, ускорение созревания ворсин, что привело к плацентарной дисфункции и развитию фето-плацентарной недостаточности. Также зарегистрированы агглютинированные ворсинки, межворсинковый фибрин, большое количество синцитиальных узелков, реже — краевая отслойка плаценты. Морфологическое исследование плацентарной ткани предоставляет важнейшие сведения о возможности трансплацентарного перехода вируса SARS-CoV-2 и повышения риска внутриутробного инфицирования плода.

У двух пациенток с НКИ острая плацентарная недостаточность привела к острой гипоксии плода и антенатальной гибели, при морфологическом исследовании воспалительные изменения плаценты не были обнаружены. У 5 пациенток внутриутробная гибель плода произошла из-за декомпенсированной хронической плацентарной недостаточности вследствие инфицирования последа гематогенным путем. В результатах патогистологических исследований плацент пациенток с новой коронавирусной инфекцией при мертворождении зафиксированы: очаговые серозно-гнойные париетальные децидуиты, продуктивные виллузиты, признаки множественных псевдоинфарктов с нагноением. При исследовании плаценты матери умершего на 33-и сутки жизни ребёнка обнаружили признаки продуктивного виллузита, хорангиоза сосудов терминальных ворсин, умеренно выраженные компенсаторно-приспособительные реакции.

По нашим данным, во всех плацентах роженец с НКИ COVID-19 выявлены многочисленные воспалительные изменения разной степени тяжести в детской и материнской части последа. Отмечены признаки массивных отложений фибрина в межворсинчатом пространстве, фибриноидной агглютинации и инфарктов ворсин, выраженных дистрофических процессов, тотальной воспалительной инфильтрации ворсин и плодных оболочек и явления острой плацентарной недостаточности при имеющейся хронической декомпенсированной плацентарной недостаточности (рис. 1).

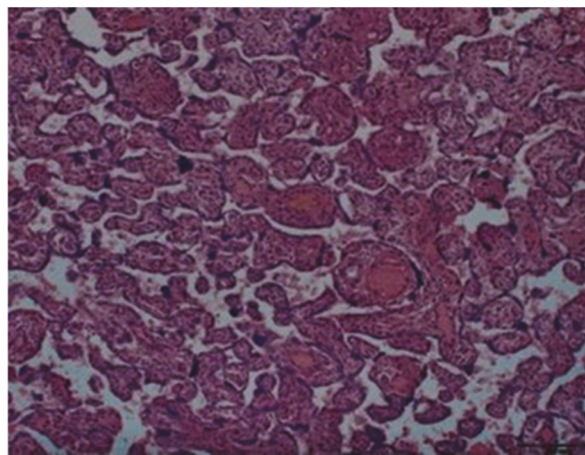


Рис. 1. Воспалительные изменения в плаценте роженицы, перенесшей COVID-19.

Окраска гематоксилином и эозином.

Микроскоп МИКМЕД-1. Об. 10. Ок. 10. Ув. ×400

В случаях антенатальных потерь во всех срезах материнской и плодовой частей плацент отмечалась сочетанная выраженная сосудистая мальперфузия и картина острого тяжёлого воспалительного повреждения плацентарной ткани, что приводило к декомпенсированной плацентарной недостаточности.

Необходимо отметить что в плацентах пациенток, переболевших COVID-19 и родивших в срок, обнаружены хронические формы воспалительных процессов (базальный децидуит, интервиллузит), а также менее выраженные повреждения материнских и фетальных стромально-сосудистых частей плаценты в сочетании (рис. 2).

При исследовании плацент пациенток по экстренным показаниям не обнаружили выраженные воспалительные и дистрофические нарушения, зафиксирована острая плацентарная недостаточность. Результаты исследования плацент пациенток, которые переболели COVID-19 средней степени тяжести во время беременности и родивших в срок, продемонстрировали выраженные воспалительные, гипоксические изменения, которые привели к декомпенсации плацентарной недостаточности: инфаркты и хорангиоз ворсин; отложения периворсинкового фибриноида; тромбы в межворсинчатом пространстве; дистальная ворсинковая гипоплазия (рис. 3 и 4).

Также были обнаружены воспалительные изменения в плодных оболочках: хорит, амнионит и виллит.

Выводы. При патогистологическом исследовании плацент пациенток с новой коронавирусной инфекцией в случаях критического поражения лёгких были зарегистрированы признаки выраженных дистрофических процессов, лимфоцитарной инфильтрации оболочек плаценты, отмечены частичная сосудистая мальперфузия материнской части плаценты и фетальные стромально-сосудистые повреждения, острая плацентарная недостаточность.



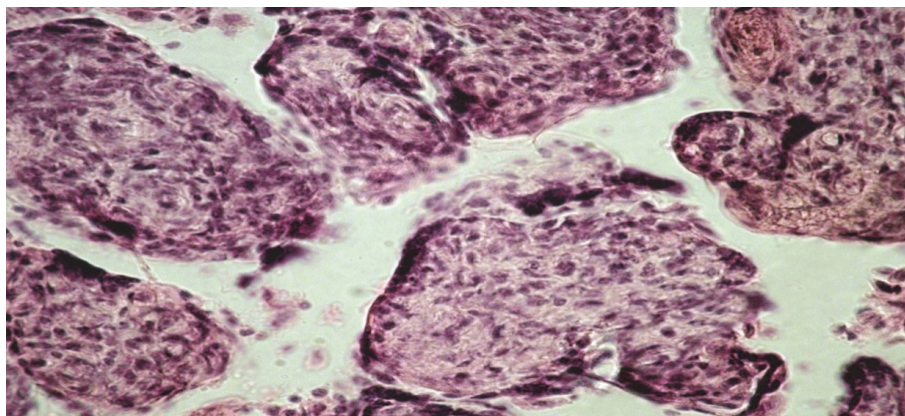


Рис. 2. Хроническая плацентарная недостаточность.  
Окраска гематоксилином и эозином. Микроскоп МИКМЕД-1. Об. 10. Ок. 10. Ув. ×400

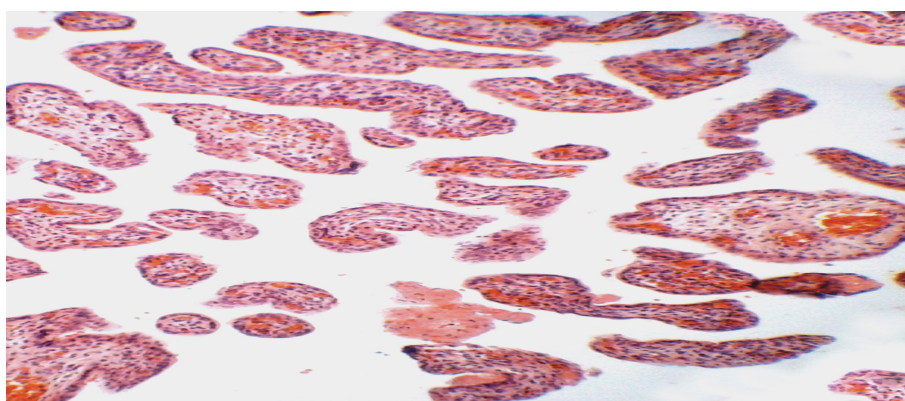


Рис. 3. Воспалительные и гипоксические повреждения плацент при НКИ COVID-19  
(диссоциированное созревание ворсин)  
Окраска гематоксилином и эозином. Микроскоп МИКМЕД-1. Об. 10. Ок. 10. Ув. ×400

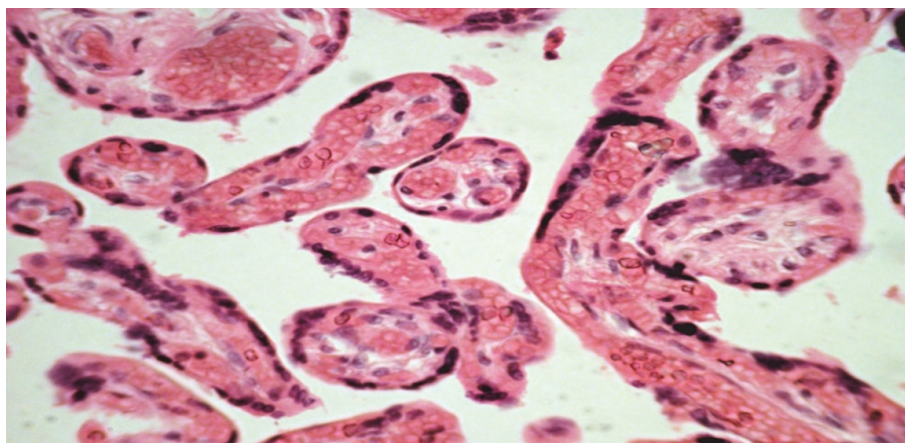


Рис. 4. Признаки воспалительных и гипоксических повреждений плацент при новой коронавирусной инфекции  
(острая плацентарная недостаточность).  
Окраска гематоксилином и эозином. Микроскоп МИКМЕД-1. Об. 10. Ок. 10. Ув. ×400

Важно отметить, что при острой плацентарной недостаточности отсутствовали: выраженная воспалительная инфильтрация ворсин и плодных оболочек, дистрофические процессы, межворсинковые тромбозы и инфаркты ворсин. Возможно, они не успевали реализоваться в связи с экстренным оперативном родоразрешением пациенток при критических

поражениях лёгких в результате новой коронавирусной инфекции при нарастании тяжести состояния женщины.

При инфицировании вирусом SARS-CoV-2 происходило инфицирование плаценты, приводящее к некрозу ворсинчатого трофобласта во всех плацентах пациенток, переболевших во время беременности.

Морфологические изменения плаценты у беременных с SARS-CoV-2-инфекцией обуславливают влияние новой коронавирусной инфекции на течение гестации, патологические процессы в плаценте и исход беременности. Поражения плаценты при SARS-CoV-2-инфекции могут явиться причиной развития осложнений беременности: развитие преэклампсии; преждевременный разрыв плодных оболочек; ПН вследствие нарушения МПК; преждевременных родов; задержке роста плода; перина-

тальной гибели плода. В связи с этим необходимо продолжить исследования плацент при НКИ COVID-19.

Кроме того, необходимо обратить особое внимание на беременных, перенёсших SARS-CoV-2, в целях профилактики осложнений гестации и перинатальных осложнений у плода и новорожденного, так как патологические изменения в свертывающей системе вследствие перенесенной НКИ COVID-19 не проходят бесследно.



1. Жуковская С. В., Можейко Л. Ф. Патология плаценты при COVID-19 // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2021. № 1. С. 16–25.
2. Перинатальные исходы и результаты морфологического исследования плацент у беременных с критическим поражением легких при новой коронавирусной инфекции COVID-19 / Воропаева Е. Е., Хайдукова Ю. В., Казачкова Э. А. и др. // Уральский медицинский журнал. 2023. Т. 22, № 2. С. 109–121. DOI:10.52420/2071-5943.2023.22.2.109-121
3. Агафонова В. А., Васильев В. В., Рогозина Н. В. Морфологическая характеристика плаценты при инфекционном поражении // Практическая медицина. 2021. Т. 19, № 1. С. 8–14. DOI: 10.32000/2072-1757.2021.1.8-14
4. Histopathology Specimens. Clinical, pathological and laboratory aspects / D. C. Allen, R. I. Cameron (ed.). London, New York, Springer, 2004, 519 p.
5. Перинатальные и неонатальные исходы новой коронавирусной инфекции в Хабаровском крае / З. А. Плотоненко, О. А. Сенькевич, Н. Ю. Владимирова, О. В. Кожарская // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2022. Т. 10, № 2. С. 7–13. DOI: 10.33029/2308-2402.2022.10.2.7-13
6. Свиридова А. В., Константинова О. Д. Патоморфологические особенности плацент при коронавирусной инфекции // Вестник Ивановской медицинской академии. 2021. Т. 26, № 1. С. 44–47. DOI: 10.52246/1606-8157.2021.26.1
7. Патоморфологические особенности исследований плацент и плацентарного ложа матки при преэклампсии / Л. И. Герасимова, Э. Н. Васильева, Н. К. Корнилова, Т. Г. Денисова // Здравоохранение Чувашии. 2014. № 2. С. 35–39.
8. Redline R. W. Classification of placental lesions // Amer J Obstet Gynecol. 2015. Vol. 213 (4 suppl.). Pp. 21–S28. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.05.056
9. Тромбоз сосудов плаценты как причина антенатальной гибели плода у беременных с новой коронавирусной инфекцией / Г. Б. Мальгина, А. А. Гришкина, М. М. Дьякова и др. // Акушерство и гинекология. 2022. № 5. С. 162–170. DOI: 10.18565/aig.2022.5.162-170
10. К вопросу о возможности проникновения SARS-CoV-2 через гематоплацентарный барьер (клинико-патологоанатомическое исследование) / А. В. Смирнов, А. Э. Поплавский, Н. В. Чернышев и др. // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2021. № 1. С. 52–57.
11. Щёголев А. И., Серов В. Н. Клиническая значимость поражений плаценты // Акушерство и гинекология. 2019. № 3. С. 54–62. DOI: 10.18565/aig.2019.3.54-62
12. Redline R. W., Boyd Th. K., Roberts D. J. Placental and Gestational Pathology. Cambridge University Press. 2018. 364 p.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### ОБ АВТОРАХ

**Любовцева Любовь Алексеевна**, доктор биологических наук, профессор кафедры гистологии, патологической анатомии и судебной медицины Чувашского государственного университета, Российская Федерация, г. Чебоксары; e-mail: lyubovceval@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2818-568X).

**Стручко Глеб Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор; директор Медицинского института Марийского государственного университета, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола.

**Васильева Эльвира Николаевна**, кандидат медицинских наук, заместитель главного врача Городской клинической больницы № 1 Минздрава Чувашии, доцент кафедры акушерства и гинекологии Чувашского государственного университета, Российская Федерация, г. Чебоксары; e-mail: elnikvas@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7677-7735>).

**Денисова Тамара Геннадьевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой педиатрии, акушерства и гинекологии Марийского государственного университета, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола; профессор кафедры акушерства и гинекологии Чувашского государственного университета им. И. Н. Ульянова, Российская Федерация, г. Чебоксары; e-mail: tomadenisova@rambler.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0517-2632>.

**Орешников Евгений Витальевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии Чувашского государственного университета им. И. Н. Ульянова, заместитель главного врача Больница скорой медицинской помощи Минздрава Чувашской Республики, Российская Федерация, г. Чебоксары; e-mail: ev\_oreshnikov@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8503-0783>.

Адрес для переписки: Денисова Тамара Геннадьевна, e-mail: tomadenisova@rambler.ru

Для цитирования:

Любовцева Л. А., Стручко Г. Ю., Васильева Э. Н., Денисова Т. Г., Орешников Е. В. Патоморфологические особенности плаценты при новой коронавирусной инфекции COVID-19 (SARS-CoV-2) // Вопросы клинической и фундаментальной медицины. 2024. Т. 1, № 4 (4). С. 32–37. DOI: <https://doi.org/10.30914/M29>



1. Zhukovskaya S. V., Mozheiko L. F. COVID-19 Influence on Placental Pathology. *Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaya praktika I zdorov'e* = International Reviews: Clinical Practice and Health, 2021, no. 1, pp. 16–25. (In Russ.).
2. Voropaeva E. E., Khaidukova Yu. V., Kazachkova E. A. et al. PErinatal Outcomes and Morphological Examination of Placentas in Pregnant Women With Critical Lung Lesions in New COVID-19 Coronavirus Infection. *Ural Medical Journal*, 2023, vol. 22, no. 2, pp. 109–121. (In Russ.). DOI:10.52420/2071-5943.2023.22.2.109-121
3. Agafonova A. V., Vasiliev V. V., Rogozina N. V. Morphological Characteristics of the Placenta in Infectious Lesions. *Practical Medicine*, 2021, vol. 19, no. 1, pp. 8–14. (In Russ.). DOI: 10.32000/2072-1757.2021.1.8-14
4. Histopathology Specimens. Clinical, pathological and laboratory aspects / D. C. Allen, R. I. Cameron (ed.). London, New York, Springer, 2004, 519 p. (In Eng.).
5. Plotonenko Z. A., Senkevich O. A., Vladimirova N. Yu., Kozharskaya O. V. Perinatal and Neonatal Outcomes With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the Khabarovsk Territory. *Neonatologiya: novosti, mneniya, obuchenie* = Neonatology: News, Opinions, Training, 2022, vol. 10, no. 2, pp. 7–13. (In Russ.). DOI: 10.33029/2308-2402.2022.10.2.7-13
6. Sviridova A. V., Konstantinova O. D. Placenta Pathomorphological Peculiarities in Coronavirus Infection. *Вестник Ивановской медицинской академии* = Bulletin of the Ivanovo Medical Academy, 2021, vol. 26, no. 1, pp. 44–47. (In Russ.). DOI: 10.52246/1606-8157.2021.26.1
7. Gerasimova L. I., Vasilyeva E. N., Kornilova N. K., Denisova T. G. Pathomorphological Peculiarities of Placentas' Examination in Case of Preeclampsia. *Zdravookhranenie Chuvashii* = Healthcare of Chuvashia, 2014, no. 2, pp. 35–39. (In Russ.).
8. Redline R. W. Classification of placental lesions. *Amer J Obstet Gynecol*, 2015, vol. 213 (4 suppl.), pp. 21–S28. (In Eng.). DOI: 10.1016/j.ajog.2015.05.056
9. Malgina G. B., Grishkina A. A., Dyakova M. M. et al. Placental Vessel Thrombosis as a Cause of Antenatal Fetal Death in Pregnant Women With Novel Coronavirus Infection. *Akusherstvo i Ginekologiya* = Obstetrics and Gynecology, 2022, no. 5, pp. 162–170. (In Russ.). DOI: 10.18565/aig.2022.5.162-170
10. Smirnov A. V., Poplavsky A. E., Chernyshev N. V. et al. On the Possibility of Penetration of SARS-COV-2 Through the Hematoplacental Barrier (Clinical and Pathoanatomical Study). *Volgogradskii nauchno-meditsinskii zhurnal* = Volgograd Scientific and Medical Journal, 2021, no. 1, pp. 52–57. (In Russ.).
11. Shchegolev A. I., Serov V. N. Clinical Significance of Placental Lesions. *Akusherstvo i Ginekologiya* = Obstetrics and Gynecology, 2019, no. 3, pp. 54–62. (In Russ.). DOI:10.18565/aig.2019.3.54-62
12. Placental and Gestational Pathology. Ed. by: R. W. Redline, Th. K. Boyd, D. J. Roberts. Cambridge University Press, 2018, 364 p. (In Eng.).

The authors declare no conflict of interest.

ABOUT THE AUTHORS

**Lyubovtseva Lyubov Alekseevna**, Dr. Sci. (Biological) Professor of the Department of Histology, Pathological Anatomy and Forensic Medicine of the Chuvash State University named after I. N. Ulyanov, Russian Federation, Cheboksary; e-mail: [lyubovceval@gmail.com](mailto:lyubovceval@gmail.com), ORCID: 0000-0002-2818-568X).

**Struchko Gleb Yurievich**, Dr. Sci. (Medical), Professor, Director of the Medical Institute of the Mari State University, Russian Federation, Yoshkar-Ola.

**Vasileva Elvira Nikolaevna**, Ph. D. (Medical); Deputy Chief Physician of the City Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of Chuvashia; Associate Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Chuvash State University named after I. N. Ulyanov, Russian Federation, Cheboksary; e-mail: [elnikvas@mail.ru](mailto:elnikvas@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7677-7735>.

**Denisova Tamara Gennadievna**, Dr. Sci. (Medical), Professor, Head of the Department of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology, Mari State University, Russian Federation, Yoshkar-Ola; Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, Chuvash State University named after I. N. Ulyanov, Russian Federation, Cheboksary; e-mail: [tomadenisova@rambler.ru](mailto:tomadenisova@rambler.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0517-2632>.

**Oreshnikov Evgeny Vitalievich**, Ph. D. (Medical), Associate Professor of the Department of Hospital Therapy of the Chuvash State University named after I. N. Ulyanov, Deputy Chief Physician, Emergency Hospital of the Ministry of Health of Chuvashia, Russian Federation, Cheboksary; e-mail: [ev\\_oreshnikov@mail.ru](mailto:ev_oreshnikov@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8503-0783>.

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Denisova Tamara Gennadyevna, e-mail: [tomadenisova@rambler.ru](mailto:tomadenisova@rambler.ru)

FOR CITATION:

Lyubovtseva L. A., Struchko G. Yu., Vasilyeva E. N., Denisova T. G., Oreshnikov E. V. Pathomorphological Features of the Placenta for New Coronavirus Infection COVID-19 (SARS-COV-2). *Issues of Clinical and Fundamental Medicine*, 2024, vol. 1, no. 4, pp. 32–37. DOI: <https://doi.org/10.30914/M29>