

ӘР ТҮРЛІ / РАЗНОЕ / OTHER

<https://doi.org/10.54500/2790-1203-2023-118-69-74>

УДК 618; 616.9

МРНТИ 76.29.48; 76.29.50

Обзорная статья

Влияние COVID-19 на репродуктивное здоровье женщин. Обзор литературы

Кожаназарова А.Д.¹, Искаков С.С.²

¹ Магистрант кафедры акушерства и гинекологии №2, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан. E-mail: azizo4ka_512@mail.ru

² Заведующий кафедрой акушерства и гинекологии №2, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан. E-mail: sir_f@mail.ru

Резюме

Коронавирусная болезнь (COVID-19) помимо воздействия на дыхательную систему, она также может приводить к внелегочным повреждениям со стороны сердечной-сосудистой системы, печеночной, почечной, неврологической, кишечной, эндокринной дисфункциям, а также к нарушениям со стороны репродуктивной системы.

В данном обзоре литературы рассмотрена актуальная информация о влиянии корона вирусной инфекции на репродуктивное здоровье женщин. Представлены данные о вероятных механизмах нарушений в женской репродуктивной системе. Рассмотрены такие вопросы, как нарушение менструального цикла после перенесенной корона вирусной инфекции, влияние вируса SARS-CoV-2 на гипоталамо-гипофизарную систему. Представлены возможные механизмы воздействия вируса на эндометрий у женщин. Проведен анализ исследований о влиянии вируса SARS-CoV-2 на течение беременности, исход родов, а также данные о возможной транс плацентарной передачи вируса от матери к плоду.

Ключевые слова: COVID-19, SARS-CoV-2, корона вирусная инфекция, репродуктивная функция женщин, беременность, роды.

Corresponding author: Kozhazarova Aziza, Master's student of 1 year of study in the specialty "Medicine", Department of Obstetrics and Gynecology No 2, Astana Medical University, Astana, Republic of Kazakhstan
Postal code: Z10K8Y7
Address: Kazakhstan, Astana, Beibitshilik st., 49 a
Phone: +77787598348
E-mail: azizo4ka_512@mail.ru

2023; 118: 69-74
Received: 16-09-2023
Accepted: 09-10-2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Коронавирусная болезнь (COVID-19) - это инфекционное заболевание, вызываемое вирусом SARS-CoV-2. COVID-19 опасная вирусная инфекция, сопровождающаяся поли органным поражением [1]. Помимо воздействия на дыхательную систему, она также может приводить к внелегочным повреждениям со стороны сердечной-сосудистой системы, печеночной, почечной, неврологической, кишечной, эндокринной дисфункциям. А также к нарушениям со стороны репродуктивной системы.

SARS-CoV-2 на сегодняшний день является седьмым коронавирусом, который, как известно, заражает людей. Это стало возможным благодаря частым межвидовым инфекциям и случайным побочным эффектам. Сродство SARS-CoV-2 к рецептору ангиотензинпревращающего фермента 2 (ACE2) выше, чем у других тяжелых респираторных синдромов (SARSS), что, в свою очередь, способствует быстрой передаче вируса SARS-CoV-2 (Chilamakuri & Agarwal, 2021). Основной путь проникновения вируса SARS-CoV-2 в организм - рецептор ангиотензинпревращающего фермента 2 (ACE2) в ренин-ангиотензиновой системе. ACE2 представляет собой цинксодержащую металлопротеазу, которая катализирует превращение ангиотензина II в ангиотензин (1-7) [2]. Рецептор ACE2 присутствует как в женских, так и в мужских органах репродуктивной системы, и сообщения о мультиорганном поражении привели к неопределенности в отношении его воздействия на репродуктивную систему и фертильность [3].

В настоящее время вопрос о влиянии коронавирусной инфекции COVID-19 на репродуктивное здоровье женщин изучен недостаточно. Ренин-ангиотензиновая система поддерживает гомеостаз организма и непосредственно участвует в репродуктивных процессах женского организма, таких как фолликулогенез и стероидогенез. Более того, изменения в экспрессии ангиотензинпревращающего фермента-1, ангиотензинпревращающего фермента-2 и ангиотензинпревращающего фермента-3 могут быть одним из наиболее важных механизмов, лежащих в основе как женского, так и мужского бесплодия [4].

ACE2 наиболее обильно экспрессируется

Менструальный цикл и COVID-19

Менструальный цикл у женщин является одним из основных показателей репродуктивного здоровья, на которую повлияла пандемия коронавирусной болезни 2019 года. Систематический обзор, проведенный канадскими и швейцарскими учеными, показал значительную связь между аномальной менструацией и стрессом, страхом и депрессией, связанными с пандемией COVID-19. Также наблюдалась взаимосвязь между инфекцией SARS-CoV-2 и изменениями менструального цикла [9,10].

Мальцева А.Н. 2022, опубликовала исследование целью которого было изучение влияния коронавирусной инфекции на менструальную

Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система и COVID-19

Существуют очень ограниченные данные о влиянии COVID-19 на гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему. Тем не менее, в исследованиях сообщается о высокой экспрессии генов ACE2 и мембрана - связанная сериновая

в яичнике и является ключевым ферментом в ренин-ангиотензиновой системе, который играет синергическую роль в балансировании уровней ангиотензин II и ангиотензин (1-7). Ангиотензин II контролирует несколько физиологических функций в яичниках, индуцирует секрецию стероидов, способствует развитию фолликулов и созреванию яйцеклеток. Ангиотензин II в матке регулирует сократительную активность миометрия, способствует регенерации и десквамации эндометрия посредством сужения спиральных артерий. Также важно отметить, что нормальное функционирование ангиотензина II в эндометрии необходимо для регуляции менструальных циклов, а изменения в его распределении связаны с дисфункциональными маточными кровотечениями и гиперпластическими процессами. Ангиотензин (1-7) способствует выработке эстрадиола и прогестерона, усиливает овуляцию и способствует восстановлению мейоза яйцеклеток [5].

В плаценте, ворсинах хориона были обнаружены высокие концентрации ангиотензина II, где он участвует в контроле плацентарного кровотока, и выработке гормонов. На второй неделе эмбрионального развития ангиотензин II повышает проницаемость клеток эндометрия, способствуя дифференцировке децидуальных клеток, тем самым обеспечивая инвазию трофобласта в матке [6].

Исследования проведенные для оценки влияния коронавирусной инфекции на женскую фертильность показали, что, во-первых: вирус SARS-CoV-2 может поражать ткани яичников и гранулезные клетки и снижать функцию яичников и качество яйцеклеток, что приводит к женскому бесплодию или выкидышу; и, во-вторых, SARS-CoV-2 может повредить эпителиальные клетки эндометрия и повлиять на раннюю имплантацию эмбриона [7,8].

Цель обзора: провести анализ доступной литературы о влиянии коронавирусной инфекции на репродуктивную функцию женщин, а также на течение беременности и родов.

функцию женщин репродуктивного возраста. При анализе параметров гормонального фона, состояния гемостаза, показателей гемодинамики в органах малого таза женщин в репродуктивном периоде, перенесших COVID-19, выявлены нарушения менструального цикла.

Таким образом, многофакторное влияние коронавирусной инфекции на органы репродуктивной системы диктует необходимость проведения углубленного исследования для более детального понимания влияния инфекции SARS-CoV-2 на менструальную функцию женщин [11].

протеаза (TMPRSS2) в гипоталамусе, особенно в паравентрикулярных ядрах [12,13,14]. Авторы исследования предположили 2 возможных механизма, объясняющих эти изменения в клетках гипофиза.

Одним из них является прямое вирусное воздействие на клетки гипофиза, а другим - косвенное воздействие, при котором различные системные изменения, вызванные инфекцией SARS-CoV-2 или ее лечением, приводят к гормональным изменениям

Овариальный резерв у женщин после перенесенного COVID-19

Учеными из Китая была опубликована статья, в котором ретроспективно оценивались клинические и лабораторные данные 237 женщин детородного возраста с диагнозом COVID-19. Были проанализированы данные о менструации у 177 пациенток. Образцы крови ранней фолликулярной фазы были протестированы на половые гормоны и антимюллеровый гормон (АМГ). В результате обследования были получены следующие данные: у 25% пациенток наблюдались изменения объема менструального цикла, в 28% случаев были изменения уменьшения объема менструаций 20% и удлинении менструального цикла в 19% случаев. Средние концентрации половых гормонов и АМГ у женщин детородного возраста с COVID-19 не отличались от таковых у контрольной группы, соответствующей возрасту. Из этого следует, что средние концентрации половых гормонов и овариальный резерв существенно не изменились у женщин детородного

Влияние COVID-19 на эндометрий

На сегодняшний день влияние вируса SARS-CoV-2 на эндометрий и имплантацию эмбриона вызывают споры у ученых со всего мира. Способность вируса SARS-CoV-2 повреждать ткани, в частности, эндометрий определяется его способностью проникать в клетки этой ткани и заражать их. Для проникновения в клетку SARS-CoV-2 использует рецептор ACE2 и может быть заблокирован клинически доказанным ингибитором мембранно-связанной сериновой протеазы (TMPRSS2), которая используется SARS-CoV-2 для праймирования S-белка. Праймирование S-белков коронавируса протеазами клеток-хозяина имеет важное значение для проникновения вируса в клетки. Белок S состоит из двух субъединиц (S1 и S2), каждая из которых играет определенную роль в проникновении вируса. S1 прикрепляется непосредственно к рецептору ACE2 клетки-хозяина, в то время как S2 обеспечивает слияние мембран и, следовательно, завершение проникновения вируса в клетку-хозяина [17]. На фертильность, в частности имплантацию эмбриона, влияют изменения экспрессии генов эндометрия на протяжении всего менструального цикла. В своем исследовании испанские ученые проанализировали влияние вируса SARS-CoV-2 на эндометрий путем экспрессии генов ангиотензинпревращающего фермента-2 (ACE2), мембранно-связанной сериновой

Беременность и COVID-19

Беременные женщины считаются группой высокого риска заражения вирусом SARS-CoV-2, вследствие неблагоприятного воздействия вируса на материнские и перинатальные исходы [20].

Мета анализ показал, что большинство новорожденных рождались преждевременно (24%) и путем оперативного род разрешения (42%). Было зарегистрировано 108 случаев материнской смертности (2%). Неонатальные исходы включали такие осложнения как: дистресс плода (11%), рождение

в петлях обратной связи гипофизарно – эндокринной оси. Нельзя исключить возможное прямое воздействие вируса на клетки аденогипофиза, поскольку коронавирус был также обнаружен в ацидофильных клетках [14].

возраста с COVID-19. Почти у пятой части пациенток наблюдалось уменьшение объема менструации или удлинение менструального цикла. Изменения характера менструации у этих пациенток могут быть следствием преходящих изменений половых гормонов, вызванных подавлением функции яичников, которые быстро возобновляются после выздоровления [15]. Российскими учеными было проведено исследование, в котором они оценивали овариальный резерв и менструальную функцию у женщин, переболевших COVID-19 различной степени тяжести. У пациенток, переболевших тяжелой формой COVID-19, отмечалось выраженное снижение количества антральных фолликулов. При одновременной оценке влияния тяжести инфекции и возраста на овариальный резерв было выявлено, что у пациенток позднего репродуктивного возраста (>35 лет) с более тяжелой формой инфекции отмечалось максимальное снижение овариального резерва [16].

протеазы (TMPRSS2, TMPRSS4), базигинина (BSG), катепсина В и L (CTSB, CTSL), фурина (FURIN). Они сообщили о повышенной экспрессии практически всех генов в ранней секреторной и среднесекреторной фазах. Также продемонстрировали положительную корреляцию между ACE2 и экспрессией TMPRSS4 в ранней секреторной фазе, и слабую, но положительную корреляцию в экспрессии ACE2, TMPRSS4 и CTSL во время окна имплантации. Обнаружили связь между возрастом женщин и экспрессией большинства вирусных генов, включая ACE2, TMPRSS4, CTSL и CTSB на разных стадиях менструального цикла, что позволило им предположить, что женщины старшего возраста могут подвергаться повышенному риску заражения эндометрия вирусом SARS-CoV-2. Учитывая высокую экспрессию ACE2 в эндометрии, вирус SARS-CoV-2 может проникать в строгальные клетки эндометрия и вызывать патологические проявления у женщин с COVID-19, они же, в свою очередь, могут подвергаться повышенному риску потерь беременности на ранних сроках [18].

Повышенная экспрессия генов, приводящая к репродуктивным нарушениям, указывает на негативное COVID-19 на эндометрий, что нарушает менструальные циклы и, следовательно, ставит под угрозу имплантацию эмбриона и фертильность [19].

маловесных детей (15%), показатель АПГАР <7 (19%), госпитализация в отделение интенсивной терапии новорожденных (28%) и смертность плода (2%) [17].

Учеными из Китая был проведен мета-анализ исследований, который выявил что инфекция SARS-CoV-2 была связана с повышенным риском развития преэклампсии, преждевременными родами, мертворождением, а также рождением маловесных детей [21,22]. Повышение риска развития преэклампсии при коронавирусной инфекции

подтверждено в систематическом обзоре Conde-Agudelo A. et al. (2022) [23]. В анализ было включено 28 исследований, в которых приняли участие 790 954 беременных женщин, среди которых 15 524 были диагностированы с инфекцией SARS-CoV-2, соответствовали критериям включения. Обзор показал, что вероятность развития преэклампсии (62%) была значительно выше среди беременных женщин с инфекцией SARS-CoV-2, чем среди женщин без инфекции SARS-CoV-2.

Вполне вероятно, что инфекция SARS-CoV-2 может повреждать миокард, вызывая нарушение сократительной способности и это повреждение приводит к ухудшению маточно-плацентарной перфузии и предрасполагает к развитию преэклампсии [24,25]. Повреждение миокарда, связанное с инфекцией SARS-CoV-2, может быть обусловлено множеством причин, включая воздействие вируса на сердечно-сосудистую систему, синдром цитокинового шторма, микрососудистый тромбоз и повреждение органов в результате прямого проникновения вируса, чему способствует экспрессия рецептора ангиотензинпревращающего фермента 2 клеточной мембраны [26].

Коагулопатия и тромбофилия, осложняющие тяжелую форму COVID-19 в сочетании с физиологическими изменениями во время беременности, оказывающими значительное влияние на иммунную систему, дыхательную систему, сердечно-сосудистую систему и свертываемость крови, ухудшают течение COVID-19 [27]. Исследование показало, что повышенный уровень Д-димера и продуктов распада фибрина чаще всего являются причиной смерти от коронавирусной инфекции [28].

В другом систематическом обзоре (Abu-Amara J. et al, 2021) были опубликованы данные об исходах беременности у женщин с коронавирусной инфекцией

Выводы

Таким образом, обзор мировых данных свидетельствуют об увеличении вероятности неблагоприятных исходов беременности и родов при коронавирусной инфекции. Обзор результатов научных исследований продемонстрировал механизмы возможного воздействия инфекции SARS-COV-2 на репродуктивную функцию женщин и исходы беременности. Научные данные по инфицированию вирусом SARS-COV-2 и влиянию на женскую репродуктивную систему мало изучены. В связи с этим необходимы дальнейшие исследования для получения достоверной информации влияния COVID-19 на репродуктивное здоровье женщин.

Литература

1. COVID-19: Epidemiology, virology, and prevention - UpToDate. Website. [Cited 10 Sep 2023]. Available from URL: <https://www.uptodate.com/contents/covid-19-epidemiology-virology-and-prevention>
2. Varga Z., Flammer A.J., Steiger P., Haberecker M. et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet*, 2020; 395(10234): 1417-1418. [Crossref]
3. Pan P., Zhan Q., Le F., Zheng Y.M. et al. Angiotensin-converting enzymes play a dominant role in fertility. *International Journal of Molecular Sciences*, 2013; 14(10): 21071-21086. [Crossref]
4. Mironov A.A., Savin M.A., Beznoussenko G.V. COVID-19 Biogenesis and Intracellular Transport. *International Journal of Molecular Sciences*, 2023; 24(5): 4523. [Crossref]
5. Fu J., Zhou B., Zhang L., Balaji K.S. et al. Expressions and significances of the angiotensin-converting enzyme 2 gene, the receptor of SARS-CoV-2 for COVID-19. *Molecular Biology Reports*, 2020; 47(6): 4383-4392. [Crossref]
6. Liu Y., Hao H., Lan T., Jia R. et al. Physiological and pathological roles of Ang II and Ang - (1-7) in the female reproductive system. *Frontiers in Endocrinology*, 2022; 13:1080285. [Crossref]

во втором и третьем триместре, самопроизвольный выкидыш был зарегистрирован у беременных с частотой 3,4% [29]. Учеными из Парижского университета Сакле была проанализирована частота выкидышей начиная с 14 по 24 неделю беременности с начала пандемии (3,4%) была такой же, как и в период с марта по октябрь 2019 года (3,8%) и 2018 года (3,7%). Полученные результаты продемонстрировали отсутствие взаимосвязи корона вирусной инфекции с возможной потерей беременностей [30]

Вопрос о возможных передачи инфекции SARS-CoV-2 от матери к плоду по-прежнему остается спорным и вызывает серьезную озабоченность. Некоторые исследования проведенные на основе молекулярных, серологических и гистопатологических, иммуногистохимических исследований, предполагают о возможной вертикальной передачи инфекции [31,32]. Влияние вируса на плацентарную ткань у женщин с коронавирусной инфекцией изучалось в ряде исследований в которых оценивалась экспрессия ACE2 и TMPRSS2 на уровне генов и белков в тканях плаценты и плода. Вирусные белки были идентифицированы с помощью электронной микроскопии в ворсинчатых синцитиотрофобластах, эндотелиальных клетках, фибробластах, а также в макрофагальных клетках плода. По мнению ряда ученых, трансплацентарная передача SARS-CoV-2 представляется возможной, из-за высокой вирусной нагрузки синцитиотрофобластов и развитием хронического гистиоцитарного интервиллозита [33,34].

На сегодняшний день транс плацентарная передача SARS-CoV-2 от матери к плоду остается спорной. Необходимо провести дополнительные исследования на больших группах беременных женщин и их новорожденных, чтобы понять имеет ли передача SARS-CoV-2 от матери к ребенку долгосрочные последствия для здоровья.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представителями.

Вклад авторов. А.Д.К. - написание черновой версии, сбор и анализ данных, редактирование; С.С.И. - концептуализация, методология, проверка, редактирование.

7. D'Ippolito S., Turchiano F., Vitagliano A., Scutiero G. et al. Is There a Role for SARS-CoV-2/COVID-19 on the Female Reproductive System? *Frontiers in Physiology*, 2022; 13: 845156. [\[Crossref\]](#)
8. Virant-Klun I., Strle F. Human Oocytes Express Both ACE2 and BSG Genes and Corresponding Proteins: Is SARS-CoV-2 Infection Possible? *Stem Cell Reviews and Reports*, 2021; 17(1): 278-284. [\[Crossref\]](#)
9. Chao M., Menon C., Elgendi M. Menstrual cycles during COVID-19 lockdowns: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Reproductive Health*, 2022; 4: 949365. [\[Crossref\]](#)
10. Sharp G.C., Fraser A., Sawyer G., Kountourides G. et al. The COVID-19 pandemic and the menstrual cycle: research gaps and opportunities. *International Journal of Epidemiology*, 2022; 51(3): 691-700. [\[Crossref\]](#)
11. Mal'tseva A.N. Effect of the COVID-19 infection on the menstrual function in women of reproductive age. *Russian Journal of Woman and Child Health*, 2022; 5(2): 112-117. [\[Crossref\]](#)
12. Alzahrani A.S., Mukhtar N., Aljomaiah A., Aljamei H. et al. The Impact of COVID-19 Viral Infection on the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis. *Endocrine Practice*, 2021; 27(2): 83-89. [\[Crossref\]](#)
13. Pal R. COVID-19, hypothalamo-pituitary-adrenal axis and clinical implications. *Endocrine*, 2020; 68(2): 251-252. [\[Crossref\]](#)
14. Wei L., Sun S., Zhang J., Zhu H. et al. Endocrine cells of the adenohypophysis in severe acute respiratory syndrome (SARS). *Biochemistry and Cell Biology = Biochimie et al. Biologie Cellulaire*, 2010; 88(4):723-730. [\[Crossref\]](#)
15. Li K., Chen G., Hou H., Liao Q. et al. Analysis of sex hormones and menstruation in COVID-19 women of child-bearing age. *Reproductive Biomedicine Online*, 2021; 42(1): 260-267. [\[Crossref\]](#)
16. Ermakova D.M., Dolgushin G.O., Ivanets T.Y., Vtorushina V.V. et al. The impact of COVID-19 on the ovarian reserve in women. *Obstetrics and Gynecology*, 2022; 10: 123-128. [\[Crossref\]](#)
17. Hoffmann M., Kleine-Weber H., Schroeder S., Krüger N. et al. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*, 2020; 181(2): 271-280. [\[Crossref\]](#)
18. Chadchan S.B., Popli P., Maurya V.K., Kommagani R. The SARS-CoV-2 receptor, angiotensin-converting enzyme 2, is required for human endometrial stromal cell decidualization. *Biology of Reproduction*, 2021; 104(2): 336-343. [\[Crossref\]](#)
19. de Miguel-Gómez L., Sebastián-León P., Romeu M., Pellicer N. et al. Endometrial gene expression differences in women with coronavirus disease 2019. *Fertility and Sterility*, 2022; 118(6): 1159-1169. [\[Crossref\]](#)
20. Allotey J., Stallings E., Bonet M., Yap M. et al. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 2020; 370. [\[Crossref\]](#)
21. Dubey H., Sharma R.K., Krishnan S., Knickmeyer R. SARS-CoV-2 (COVID-19) as a possible risk factor for neurodevelopmental disorders. *Frontiers in Neuroscience*, 2022; 16: 2146. [\[Crossref\]](#)
22. Wei S., Bilodeau-Bertrand M., Liu S., Auger N. The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal = Journal de l'Association Médicale Canadienne*, 2021; 193(16): 540-548. [\[Crossref\]](#)
23. Conde-Agudelo A., Romero R. SARS-CoV-2 infection during pregnancy and risk of preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2022; 226(1): 68-89. [\[Crossref\]](#)
24. Khalil A., Samara A., Chowdhury T., O'Brien P. Does COVID-19 cause pre-eclampsia? *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 2022; 59(2): 146-152. [\[Crossref\]](#)
25. Giorgione V., Thilaganathan B. SARS-CoV-2 related myocardial injury might explain the predisposition to preeclampsia with maternal SARS-CoV-2 infection. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2022; 226(2): 279-280. [\[Crossref\]](#)
26. Nishiga M., Wang D.W., Han Y., Lewis D.B. et al. COVID-19 and cardiovascular disease: from basic mechanisms to clinical perspectives. *Nature Reviews. Cardiology*, 2020 17(9): 543-558. [\[Crossref\]](#)
27. Wastnedge E., Reynolds R., van Boeckel S., Stock S. et al. Pregnancy and COVID-19. *Physiological Reviews*, 2021; 101(1): 303-318. [\[Crossref\]](#)
28. Tang N., Li D., Wang X., Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 2020; 18(4): 844-847. [\[Crossref\]](#)
29. Abu-Amara J., Szpecht D., Al-Saad S., Karbowski L. Contracting COVID-19 in the first and second trimester of pregnancy: what we know - a concise qualitative systematic review. *Archives of Medical Science AMS*, 2021; 6: 1548-1557. [\[Crossref\]](#)
30. De Luca D., Vauloup-Fellous C., Benachi A., Vivanti A. Transmission of SARS-CoV-2 from mother to fetus or neonate: What to know and what to do? *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 2023; 28: 1-10. [\[Crossref\]](#)
31. Dong L., Tian J., He S., Zhu C., et al. Possible Vertical Transmission of SARS-CoV-2 From an Infected Mother to Her Newborn. *JAMA*, 2020; 323(18): 1846-1848. [\[Crossref\]](#)
32. Sessa R., Anastasi E., Brandolino G., Brunelli R. et al. What is the Hidden Biological Mechanism Underlying the Possible SARS-CoV-2 Vertical Transmission? A Mini Review. *Frontiers in Physiology*, 2022; 13: 875806. [\[Crossref\]](#)
33. Schwartz D.A., Baldewijns M., Benachi A., Bugatti M. et al. Hofbauer Cells and COVID-19 in Pregnancy. *Archives of Pathology Laboratory Medicine*, 2021; 145(11):1328-1340. [\[Crossref\]](#)
34. Vivanti A.J., Vauloup-Fellous C., Prevot S., Zupan V. et al. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nature Communications*, 2020; 11(1): 1-7 [\[Crossref\]](#)

COVID-19-дың әйелдердің репродуктивті денсаулығына әсері. Әдеби шолу

Қожаназарова А.Д. ¹, Ысқақов С.С. ²

¹ №2 акушерлік және гинекология кафедрасының магистранты, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан. E-mail: azizo4ka_512@mail.ru

² №2 Акушерлік және гинекология кафедрасының меңгерушісі, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан. E-mail: sir_f@mail.ru

Түйіндеме

Коронавирустық ауру (COVID-19) тыныс алу жүйесіне әсер етуден басқа, жүрек-қан тамыр, зәр шығару, асқорыту, жүйке, эндокриндік, сондай-ақ репродуктивті жүйенің қызметінің бұзылуына әкелуі мүмкін.

Бұл әдебиеттік шолуда коронавирустық инфекцияның әйелдердің репродуктивті денсаулығына әсері туралы өзекті ақпаратты қарастырылған. Әйелдердің репродуктивті жүйесіндегі бұзылулардың ықтимал механизмдері туралы мәліметтер келтірілген. Коронавирустық инфекциядан кейінгі етеккір циклінің бұзылуы, SARS-CoV-2 вирусының гипоталамус-гипофиз жүйесіне әсері сияқты мәселелер қарастырылған. Вирустың әйелдердегі эндометрияға әсер етуінің мүмкін механизмдері ұсынылған. Сондай-ақ, SARS-CoV-2 вирусының жүктілік барысына, босану нәтижесіне әсері және вирустың анадан ұрыққа трансплацентарлы берілуі туралы деректер туралы зерттеулерге талдау жасалды.

Түйін сөздер: COVID-19, SARS-CoV-2, коронавирустық инфекция, әйелдердің репродуктивті денсаулық, жүктілік, босану.

Impact of COVID-19 on Women's Reproductive Health. Literature Review

Kozhanazarova A.D. ¹, Iskakov S.S. ²

¹ Master's student of the Department of Obstetrics and Gynecology No.2, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan. E-mail: azizo4ka_512@mail.ru

² Head of the Department Obstetrics and Gynecology No.2, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan. E-mail: sir_f@mail.ru

Abstract

Coronavirus disease (COVID-19), in addition to affecting the respiratory system, can also lead to extrapulmonary damage in the cardiovascular system, liver, kidney, neurological, intestinal, endocrine dysfunction, as well as disorders in the reproductive system.

This manuscript reviews current information on the impact of coronavirus infection on women's reproductive health. Evidence is presented on the likely mechanisms of abnormalities in the female reproductive system. Issues such as menstrual disorders after coronavirus infection, the impact of the SARS-CoV-2 virus on the hypothalamic-pituitary system are considered. Possible mechanisms of the effect of the virus on the endometrium in women are presented. Studies on the effect of SARS-CoV-2 virus on the course of pregnancy, the outcome of childbirth, and data on possible transplacental transmission from mother to fetus are reviewed.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, coronavirus infection, female reproductive function, pregnancy, childbirth.