

15. Zahedipour, F., et al., Potential effects of curcumin in the treatment of COVID-19 infection. *Phytotherapy Research*, 2020; 34(11): 2911-2920.
16. Borges do Nascimento, I.J., et al., Novel Coronavirus Infection (COVID-19) in Humans: A Scoping Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 2020; 9(4): 941.
17. Bernheim, A., et al., Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology*, 2020; 295(3): 685-691.
18. Davenport, T. and R. Kalakota, The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal*, 2019; 6(2): 94-98.
19. Shchelkanov, M.Y., et al., History of investigation and current classification of coronaviruses (Nidovirales: Coronaviridae). *Russian journal of Infection and Immunity*, 2020; 10(2): 221-246.
20. Fehr, A.R. and S. Perlman, Coronaviruses: An Overview of Their Replication and Pathogenesis, in *Coronaviruses: Methods and Protocols*, H.J. Maier, E. Bickerton, and P. Britton, Editors. 2015, Springer New York: New York, NY.1-23.
21. Lu, R., et al., Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet*, 2020; 395(10224): 565-574.
22. Wang, J.-W., B. Cao, and C. Wang, Science in the fight against the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chinese Medical Journal*, 2020; 133(9): 1009-1011.
23. Srinivasa Rao, A.S.R. and J.A. Vazquez, Identification of COVID-19 can be quicker through artificial intelligence framework using a mobile phone-based survey when cities and towns are under quarantine. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 2020; 41(7): 826-830.
24. Wang, K., et al., Imaging manifestations and diagnostic value of chest CT of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the Xiaogan area. *Clinical Radiology*, 2020; 75(5): 341-347.
25. Al-qaness, M.A.A., et al., Optimization Method for Forecasting Confirmed Cases of COVID-19 in China. *Journal of Clinical Medicine*, 2020; 9(3): 674.
26. Ng, M.-Y., et al., Imaging Profile of the COVID-19 Infection: Radiologic Findings and Literature Review. *Radiology: Cardiothoracic Imaging*, 2020; 2(1): e200034.
27. Low, A., *Introductory Computer Vision and Image Processing*. 1991: McGraw-Hill.
28. Eleyan, A. and H. Demirel. Co-occurrence based statistical approach for face recognition. in 2009 24th International Symposium on Computer and Information Sciences. 2009.
29. Strzelecki, M., et al., A software tool for automatic classification and segmentation of 2D/3D medical images. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, 2013; 702: 137-140.
30. Qadri, S., et al., A Comparative Study of Land Cover Classification by Using Multispectral and Texture Data. *BioMed Research International*, 2016; 2016(1): 8797438.

*The full version of the list of references is in the editorial office.*

И.А. Андриевская, Т.С. Чурикова, О.Л. Кутепова

## ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ СУБКОМПЕНСИРОВАННОЙ ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ЖЕНЩИН С COVID-19 СРЕДНЕЙ СТЕ- ПЕНИ ТЯЖЕСТИ ВО ВТОРОМ И В ТРЕ- ТЬЕМ ТРИМЕСТРАХ БЕРЕМЕННОСТИ

Проведено гистологическое изучение тканей плаценты у женщин с хронической субкомпенсированной плацентарной недостаточностью, ассоциированной с COVID-19 средней степени тяжести. Исследование позволило выявить следующие нехарактерные специфические признаки вирусного повреждения тканей: децидуальная васкулопатия, лимфоплазмоцитарная инфильтрация, тромбы в венозных сосудах стволовых ворсин, виллит и интервиллузит, отложение межворсинчатого фибринона, гиперплазия синцитиотрофобласта и хорангиз. Морфометрический анализ показал повышение доли периворсинчного фибрина и капилляров в терминальных ворсинах, снижение плотности синцитиокапиллярных мембран. Дополнительно установлено увеличение количества синцитиальных узелков и промежуточных незрелых ворсин, а также полнокровие капилляров в промежуточных и терминальных ворсинах. Среднетяжелое течение COVID-19 во втором и в третьем триместрах беременности ассоциируется со структурными изменениями в плаценте, которые при недостаточной эффективности компенсаторно-приспособительных механизмов являются одной из причин развития хронической субкомпенсированной плацентарной недостаточности

**Ключевые слова:** беременность, COVID- 19, хроническая субкомпенсированная плацентарная недостаточность, гистология плаценты, морфометрия

The histologic study of placental tissues in women with subcompensated chronic placental insufficiency associated with moderate COVID-19 was conducted. Histologic study of placenta from women of the main group revealed the following uncharacteristic specific signs of viral tissue damage: decidual vasculopathy, lymphoplasmacytic infiltration, thrombi in the venous vessels of the stem villi, villitis and intervillusitis, deposition of intervillous fibrinoid, hyperplasia of syncytiotrophoblast and chorangiosis. Morphometric analysis showed an increase in the proportion of perivorsinchal fibrin and capillaries in terminal villi, and a decrease in the density of syncytiotrophoblast membranes. In addition, an increase in the number of syncytial nodules and intermediate immature villi, as well as capillary bleeding in intermediate and terminal villi were found. The moderately severe course of COVID-19 in the second and third trimesters of pregnancy is associated with structural changes in the placenta, which, with insufficient efficiency of compensatory and adaptive mechanisms, is one of the causes of the development of subcompensated chronic placental insufficiency.

**Keywords:** pregnancy, COVID- 19, chronic placental insufficiency, placental histology, morphometry

**Для цитирования:** Андриевская И.А., Чурикова Т.С., Кутепова О.Л. Гистологические изменения плаценты при хронической субкомпенсированной плацентарной недостаточности

сти у женщин с COVID-19 средней степени тяжести во втором и третьем триместрах беременности. Якутский медицинский журнал. 2025; 92(4): 13-17. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2025.92.02>

**Введение.** Беременность сопровождается физиологической перестройкой иммунной, эндокринной и гемостатической регуляции, что делает плаценту уязвимой к системному воспалению и нарушениям микроциркуляции при COVID-19 [1, 3, 15]. На этом фоне перенесённая во втором и третьем триместрах беременности инфекция ассоциируется с реомоделированием межворсинчатого пространства и ворсинчатого дерева плаценты вследствие системного воспалительного ответа, эндотелиальной дисфункции и гиперкоагуляции, что проявляется комплексом признаков материнской и/или фетальной сосудистой мальперфузии [5]. К морфологическим признакам материнской сосудистой недостаточности при COVID-19 относятся децидуальная васкулопатия с гипертрофией сосудистой стенки, повышенное отложение фибрина и тромбообразование в межворсинчатом пространстве, ускоренное созревание ворсин с повышенным образованием синцитиальных узелков, признаки дистальной гипоплазии ворсинок, формирование ретроплацентарных гематом и инфарктов ворсин. Изменения со стороны фетального кровотока проявляются в виде хорангииоза, тромбоза хориальной пластиинки, аваскулярных ворсин и периворсинкового отложения фибрина. Кроме того, в некоторых случаях обнаруживаются признаки выраженного хориоамнионита и васкулита пуповины, а также хронического воспалительного процесса в виде лимфогистиоцитарного интервиллузита и виллита [6-8, 11]. Вместе с тем специфических патоморфологических изменений, характерных для среднетяжелого течения COVID-19, не установлено. Даже при подтвержденной вирусемии выявляемый спектр морфологических изменений часто совпадает с нарушениями, наблюдаемыми при других акушерских патологиях [4, 9]. Однако в литературе есть данные, что в ряде случаев при среднетяжелом и тяжелом течении встречается характерный фенотип плацентита, ассоциированный с SARS-CoV-2, представленный триадой: хроническим или подострым интервиллузитом, диффузным отложением фибрина в межворсинчатом пространстве и некрозом синцитиотрофобласта [12]. Эти изменения, по мнению авторов, ассоциируются

с плацентарной недостаточностью, внутриутробной гибелью плода и неблагоприятными перинатальными исходами [14]. Для корректной интерпретации структурных изменений в плаценте многие исследователи опираются на рекомендации Amsterdam Placental Workshop Group от 2014 г., которые стандартизируют протоколы забора материала, терминологию и диагностические критерии для материнской и/или фетальной мальперфузии, а также учитывают характер воспалительного повреждения и наличия тромбов в просвете сосудов [10, 13]. Считаем, что вышеизложенное подчёркивает актуальность проведённогоами исследования.

**Цель** исследования: провести гистологическое изучение тканей плаценты у женщин с хронической субкомпенсированной плацентарной недостаточностью, ассоциированной с COVID-19 средней степени тяжести во втором и в третьем триместрах беременности.

**Материал и методы исследования.** Выполнено исследование 40 плацент от женщин с хронической субкомпенсированной плацентарной недостаточностью, перенесших COVID-19 средней степени тяжести во втором и в третьем триместрах беременности (основная группа), а также 20 плацент от женщин, не инфицированных SARS-CoV-2 (контрольная группа). Все женщины были родоразрешены на сроке 38-40 недель беременности. Ретроспективно для подтверждения субкомпенсированной плацентарной недостаточности проведен анализ скрининговых ультразвуковых исследований в третьем триместре беременности (медицинские карты беременной, роженицы и родильницы, получающей медицинскую помощь в стационарных условиях (форма N 096/у-20), индивидуальные медицинские карты беременной и родильницы (форма N 111/у-20)).

Критерии включения для основной группы: спонтанная однoplодная беременность; возраст 20-35 лет; среднетяжелое течение COVID-19 во втором и в третьем триместрах беременности, подтвержденное клинически и лабораторно методом полимеразной цепной реакции; хроническая субкомпенсированная плацентарная недостаточность; информированное согласие на исследование.

Критерии включения для контрольной группы: спонтанная однoplодная беременность, не осложненная COVID-19 и другими инфекционно-воспалительными заболеваниями; возраст 20-35 лет; информированное согласие на исследование.

Критерии исключения: многоплодная беременность; беременность, наступившая после ЭКО; анемический синдром; заболевания сердечно-сосудистой системы; обострение хронических неинфекционных заболеваний; наличие хронических неспецифических заболеваний лёгких; наличие специфических заболеваний бронхолегочной системы; аномалии развития половых органов; гестационный сахарный диабет; наличие инфекций, передающихся половым путем; наличие гормональной поддержки гестагенами; курение; употребление алкоголя во время беременности; отказ пациенток от исследования.

Забор материала производился в период 2022-2023 гг. на базе родильного отделения Государственного автономного учреждения здравоохранения Амурской области «Благовещенская городская клиническая больница» (г. Благовещенск). Гистологические исследования проводились в научной лаборатории механизмов этиопатогенеза и восстановительных процессов дыхательной системы при неспецифических заболеваниях легких Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» (г. Благовещенск). Исследование выполнено с учетом этических принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и одобрено локальным этическим комитетом при ДНЦ ФПД (протокол №148, 15.11.2023 г.).

Для гистологического анализа отбирались участки из центральной, паракентральной и краевой частей плаценты (до 6 образцов) сразу после родов. Образцы фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина pH 7,2-7,4 (HistoSafe, BioVitrum, Россия) при комнатной температуре в течение 48 ч, после чего промывали в воде и обезвоживали в серии спиртов по общепринятой методике. Из полученных блоков на ротационном микротоме Thermo Fisher Scientific HM 325 (США) изготавливали срезы толщиной до 3 мкм. Окраску срезов проводили

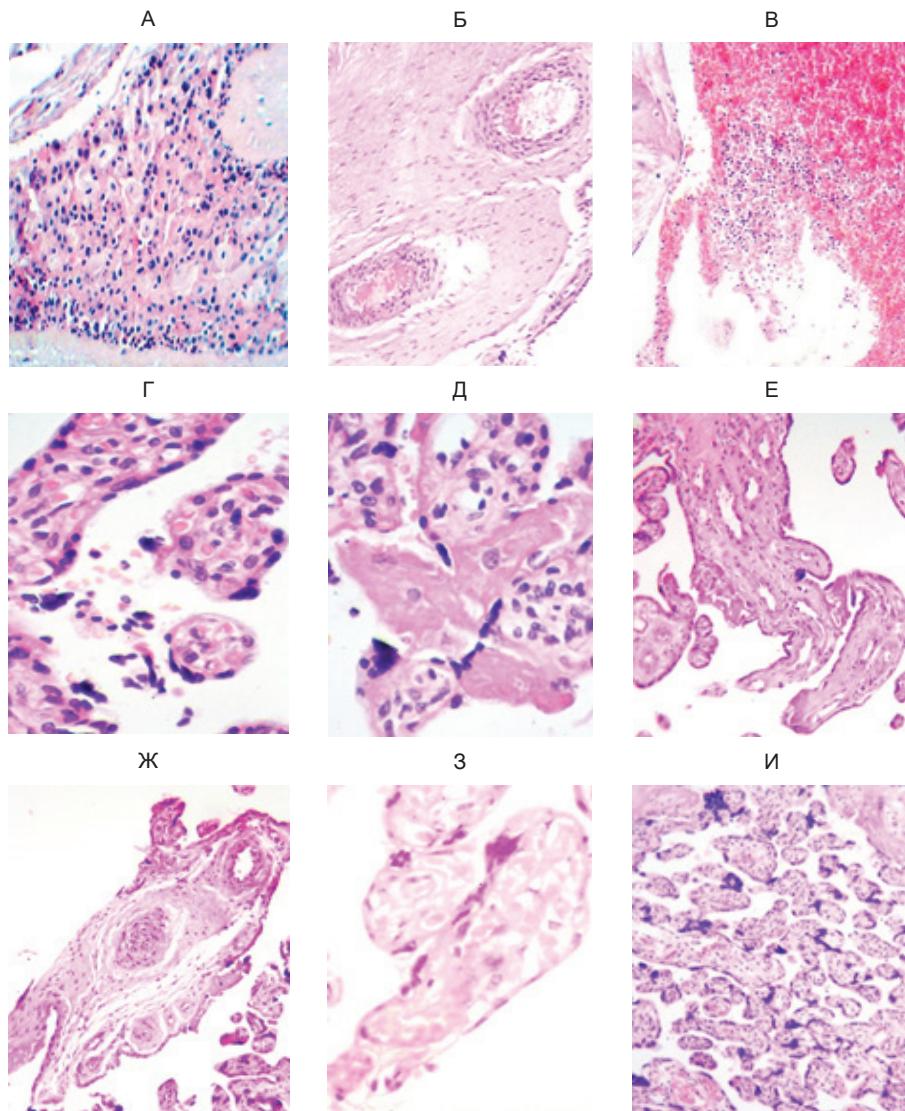
гематоксилином и эозином [3]. Микроскопические исследования выполняли с использованием цифрового микроскопа MEIJI MT 4300L (Япония) при увеличениях  $\times 100$ ,  $\times 200$ ,  $\times 400$ .

Морфометрические измерения проводились на цифровых изображениях срезов с использованием программного обеспечения Aperio ImageScope (Leica Biosystems, США), с предварительной калибровкой масштаба по шкале микрометра Micron (Россия). Каждое измерение проводилось в пяти полях зрения. Количественные показатели указывали в пересчёте на  $1 \text{ mm}^2$ , долевые значения – в %. Оценивали: долю фибрина в межворсинчатом пространстве (%), количество терминальных ворсин с 5 и более капиллярами (%), количество полнокровных капилляров в терминальных ворсинах (%) и сосудах промежуточных ворсин (%), долю промежуточных незрелых ворсин (%), количество синцитиокапиллярных мембран в терминальных ворсинах (на  $1 \text{ mm}^2$ ), синцитиальных узелков (на  $1 \text{ mm}^2$ ), а также десквамацию синцитиотрофобласта по шкале: 0 – отсутствует, 1 – частичная, 2 – тотальная.

Статистический анализ осуществляли при использовании стандартного пакета прикладных программ GraphPad Prism, версия 9.0 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA). Оценка нормальности распределения данных проводилась с использованием критерия Шапиро-Уилка. При парном сравнении количественных данных в независимых группах использовали t-критерий Стьюдента в случае нормального распределения признака или U-критерий Манна-Уитни, когда распределение не соответствовало закону нормального распределения. Количественные показатели представлены в виде медианы (Me) и межквартильного интервала (Q25%–Q75%). Статистически значимыми считались различия при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Результаты гистологического исследования препаратов плаценты основной группы представлены на рисунке.

Достаточно часто в децидуальной пластинке выявлялись гистологические признаки базального децидуита – инфильтрации базальной децидуальной ткани лимфоцитами и плазматическими клетками (рисунок, А). Одновременно в сосудах стволовых ворсин отмечались признаки умеренного или выраженного васкулита, а в ряде случаев выявлялись тромбы в просвете вен (рисунок, Б, В). Наличие сочетанного



Гистологические изменения плаценты от женщин основной группы: А – базальный децидуит с лимфоплазмоцитарной инфильтрацией, гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 200$ ; Б – инфильтрация лимфоцитами сосудов стволовой ворсины (васкулит), гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 200$ ; В – тромб с примесью эндотелиоцитов, лимфоцитов в просвете вены стволовой ворсины, гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 200$ ; Г – инфильтрация стромы промежуточных и терминальных ворсин лимфоцитами, макрофагами и единичными плазматическими клетками (виллит), лимфогистиоцитарная инфильтрация межворсинчатого пространства с единственным скоплением эритроцитов (интервиллузит), гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 400$ ; Д – периворсинковый фибрин с формированием фибриновых «мостиков» между промежуточными и терминальными ворсинами, гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 400$ ; Е – очаговый некроз стромы стволовых и промежуточных ворсин, гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 100$ ; Ж – фиброз стенок артерий с частичной облитерацией просвета, гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 200$ ; З – увеличение количества сосудов (капилляров) в строме промежуточных и терминальных ворсин (хорангидоз), гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 400$ ; И – гиперплазия синцитиотрофобласта и увеличение количества синцитиальных узелков, гематоксилин и эозин, увеличение  $\times 100$ .

воспалительного поражения сосудов и образования тромбов свидетельствует о вовлечении материнской части плаценты в общий патоморфологический процесс нарушений плацентарной гемодинамики. Такое сочетание является объективным морфологическим критерием нарушения кровотока в материнских сосудах

плаценты (материнская сосудистая мальперфузия).

Кроме того, в ворсинчатом дереве отмечались признаки виллита (смешанная инфильтрация стромы промежуточных и терминальных ворсин лимфоцитами, макрофагами и единичными плазматическими клетками) и интервиллузита (лимфогистиоцитар-

ная инфильтрация межворсинчатого пространства), расширение межворсинчатого пространства, а также отложение фибрина с формированием фибриновых «мостиков» между ворсинами (рисунок, Г, Д). Наличие виллита и интервиллузита может указывать на воспалительное поражение ворсинчатого дерева и межворсинчатого пространства с вовлечением клеток врождённого и адаптивного иммунитета, что согласуется с предыдущей нашей работой [3]. Отложение фибрина в межворсинчатом пространстве интерпретируется как признак хронической материнской гипоперфузии и повреждения синцитиотрофобласта [14].

Можно заключить, что совокупность выявленных нарушений является результатом уменьшения площади эффективной поверхности синцитиотрофобласта, ограничивающей обменные процессы между матерью и плодом [16]. Это подтверждалось наличием очагов некроза стволовых и промежуточных ворсин (рисунок, Е), а также фиброза стенок артерий с частичной облитерацией просвета (рисунок, Ж). Наряду с этим встречались хорангиз промежуточных и терминальных ворсин (рисунок, З), гиперплазия синцитиотрофобласта и увеличение количества синцитиальных узелков (рисунок, И), что также свидетельствовало о циркуляторных и инволютивно-дистрофических изменениях в плаценте.

Сравнительный анализ морфометрических показателей плаценты основной и контрольной групп представлена в таблице.

В плацентах основной группы было выявлено увеличение доли фибрина в межворсинчатом пространстве в 2,85 раза ( $p<0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. Количество капилляров в терминальных ворсинах также увеличивалось в 1,99 раза ( $p<0,001$ ). При этом плотность синцитиокапиллярных мембран уменьшалась в 1,34 раза ( $p<0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. Уменьшение зон контакта синцитиотрофобласта с капиллярной сетью при наличии гиперваскуляризации ворсин может указывать на нарушение плодового кровотока.

Показатели, характеризующие созревание ворсинчатого дерева в плацентах основной группы, также претерпевали изменения. Было выявлено увеличение количества промежуточных незрелых ворсин в 1,63 раза ( $p<0,001$ ), свидетельствующее о морфологической незрелости ворсинчатого дерева и снижении скоро-

### Морфометрические показатели плаценты

Показатели	Основная группа (n=40)	Контрольная группа (n=20)	p
Фибрин в межворсинчатом пространстве	46,8 (40,8; 60,5)	16,4 (10,6; 26,5)	<0,001
Терминальные ворсины с 5 и более капиллярами	50,6 (37,7; 60,7)	25,4 (16,3; 37,1)	<0,001
Синцитиальные узелки	18,6 (15,8; 21,7)	8,9 (7,2; 11,7)	<0,001
Синцитиокапиллярные мембранны	39,4 (34,8; 44,5)	52,8 (48,8; 57,7)	<0,001
Полнокровные капилляры в терминальных ворсинах	1,9 (1,6; 2,2)	1,4 (1,2; 1,7)	<0,001
Полнокровные сосуды в промежуточных ворсинах	2,0 (1,8; 2,4)	1,3 (0,9; 1,7)	<0,001
Промежуточные незрелые ворсины	42,9 (29,5; 53,0)	26,3 (18,7; 38,3)	<0,001
Десквамация синцитиотрофобласта	1,0 (1,0; 2,0)	0,0 (0,0; 1,0)	<0,001

сти кровотока. Также определялось повышение количества синцитиальных узелков в 2,09 раза ( $p<0,001$ ) по сравнению с контрольной группой, что может являться признаком преплацентарной гипоксии и изменения ворсин плаценты.

Также обращало внимание увеличение показателей полнокровия терминальных и промежуточных ворсин соответственно в 1,36 раза ( $p<0,001$ ) и 1,54 раза ( $p<0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. Вполне вероятно, что полнокровие сосудов плаценты также является признаком изменений в микроциркуляторной системе материнско-плацентарного комплекса.

Дополнительным критерием повреждения ворсин была десквамация синцитиотрофобласта, выраженность которой была выше в основной группе ( $p<0,001$ ) по сравнению с контрольной группой.

**Заключение.** Обобщая полученные нами результаты, можно заключить, что COVID-19 средней степени тяжести во втором и в третьем триместрах беременности вызывает структурные нарушения плаценты, которые при срыве механизмов компенсации часто приводят к развитию хронической субкомпенсированной плацентарной недостаточности. К основным морфологическим критериям плацентарных нарушений при COVID-19 можно отнести децидуальную васкулопатию, периваскулярное воспаление с формированием тромбов в просвете вен стволовых ворсин, виллит, интервиллузит, гиперплазию синцитиотрофобласта и хорангиз. При морфометрическом анализе было отмечено увеличение количества фибринOIDНЫХ масс в межворсинчатом пространстве, числа капилляров в терминальных ворсинах, количества полнокровных капилляров

в терминальных ворсинах и сосудах промежуточных ворсин, снижение плотности синцитиокапиллярных мембран, увеличение числа синцитиальных узелков.

Полученные результаты не окончательные и требуют дальнейших исследований по изучению морфологических особенностей плаценты при различной тяжести и сроке инфицирования SARS-CoV-2 во время беременности.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

### Литература

1. Андриевская И.А., Лязгиян К.С. Характер экспрессии макрофагами CD68 и гистопатология плаценты при COVID-19, связь с акушерскими и неонатальными осложнениями // Бюллетеинь физиологии и патологии дыхания. 2024. Вып. 93. С. 91–99. doi: 10.36604/1998-5029-2024-93-91-99.

Andrievskaya I.A., Lyazgian K.S. Expression of CD68 by macrophages and histopathology of the placenta in COVID-19: association with obstetric and neonatal complications // Bulletin Physiology and Pathology of Respiration. 2024; (93): 91–99. doi: 10.36604/1998-5029-2024-93-91-99.

2. Влияние перенесенной в третьем триместре беременности инфекции COVID-19 на показатели врожденного иммунитета, связь с акушерскими и перинатальными исходами / И.А. Андриевская, К.С. Лязгиян, И.В. Жуковец, Е.М. Устинов //Бюллетеень сибирской медицины. 2024; 23(2): 5–13. doi: 10.20538/1682-0363-2024-2-5-13.

Effect of COVID-19 infection in the third trimester of pregnancy on innate immunity parameters, association with obstetric and perinatal outcomes / I.A. Andrievskaya, K.S. Lyazgian, I.V. Zhukovets, E.M. Ustinov // Bulletin of Siberian Medicine. 2024; 23(2): 5–13. doi: 10.20538/1682-0363-2024-2-5-13.

3. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. М.: Медицина, 1982. 304 с.

Volkova O.V., Eletskii Yu.K. Fundamentals of histology with histological technique. Moscow: Meditsina, 1982. 304 p.

4. Corbetta-Rastelli C.M., Altendahl M., Gasper C., et al. Analysis of placental pathology after COVID-19 by timing and severity of infection // Am J Obstet Gynecol MFM. 2023; 5(7): 100981. doi: 10.1016/j.ajogmf.2023.100981.
5. Glynn S.M., Yang Y.J., Thomas C., et al. SARS-CoV-2 and Placental Pathology: Malperfusion Patterns Are Dependent on Timing of Infection During Pregnancy // Am J Surg Pathol. 2022; 46(1): 51-57. doi: 10.1097/PAS.0000000000001772.
6. Gao L., Ren J., Xu L., et al. Placental pathology of the third trimester pregnant women from COVID-19 // Diagn Pathol. 2021; 16(1): 8. doi: 10.1186/s13000-021-01067-6.
7. Garg R., Agarwal R., Yadav D., et al. Histopathological changes in placenta of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection and maternal and perinatal outcome in COVID-19 // J Obstet Gynaecol India. 2023; 73(1): 44-50. doi: 10.1007/s13224-022-01666-3.
8. Gesaka S.R., Obimbo M.M., Wanyoro A. Coronavirus disease 2019 and the placenta: a literature review // Placenta. 2022; 126: 209-223. doi: 10.1016/j.placenta.2022.07.007.
9. Hecht J.L., Quade B., Deshpande V., et al. SARS-CoV-2 can infect the placenta and is not associated with specific placental histopathology: a series of 19 placentas from COVID-19-positive mothers // Mod Pathol. 2020; 33(11): 2092-2103. doi: 10.1038/s41379-020-0639-4.
10. Khong T.Y., Mooney E.E., Ariel I., et al. Sampling and Definitions of Placental Lesions: Amsterdam Placental Workshop Group Consensus Statement // Arch Pathol Lab Med. 2016; 140(7): 698-713. doi: 10.5858/arpa.2015-0225-CC.
11. Motwani R., Deshmukh V., Kumar A., et al. Pathological involvement of placenta in COVID-19: a systematic review // Infez Med. 2022; 30(2): 157-167. doi: 10.53854/iiim-3002-1.
12. Remoué A., Suazo Y., Uguen M., et al. The histopathological "placentitis triad" is specific for SARS-CoV-2 infection, and its acute presentation can be associated with poor fetal outcome // Life (Basel). 2023; 13(2): 479. doi: 10.3390/life13020479.
13. Redline R.W., Boyd Th.K., Roberts D.J. Placental and Gestational Pathology // Cambridge University Press. 2018: 79-114. doi: 10.1017/9781316848616.
14. Schwartz D.A., Mulkey S.B., Roberts D.J. SARS-CoV-2 placentitis, stillbirth, and maternal COVID-19 vaccination: clinical-pathologic correlations // Am J Obstet Gynecol. 2023; 228(3): 261-269. doi: 10.1016/j.ajog.2022.10.001.
15. Shanes E.D., Mithal L.B., Otero S., et al. Placental pathology in COVID-19 // Am J Clin Pathol. 2020; 154(1): 23-32. doi: 10.1093/ajcp/aqaa089.
16. Shanes E.D., Miller E.S., Otero S., et al. Placental pathology after SARS-CoV-2 infection in the pre-variant of concern, Alpha/Gamma, Delta, or Omicron eras // Int J Surg Pathol. 2023; 31(4): 387-397. doi: 10.1177/10668969221102534.

А.С. Анкудинов, Ж.Т.-Б. Галсанова, А.Л.-Н. Жамъяндабаева

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭХОКАРДИОГРАФИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ НА ФОНЕ ХИМИОТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОГО НОВООБРАЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

DOI 10.25789/YMJ.2025.92.03

УДК 616.12-008.46-06

Проведено одномоментное исследование эхокардиографических параметров миокарда у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), проходящих химиотерапию злокачественного новообразования молочной железы. Оценены уровень С-реактивного белка (СРБ), возможные ассоциации химиотерапии с параметрами эхокардиографии. В исследуемой группе обнаружены статистически значимые ассоциации СРБ с такими показателями, как скорость кровотока в позднюю диастолу, вызванного сокращением предсердий, уровнем систолического давления в легочной артерии и фракцией выброса левого желудочка. Выявлены значимые различия данных параметров по сравнению с пациентами с ХСН без онкологического заболевания.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, злокачественное новообразование молочной железы, С-реактивный белок, химиотерапия, диастолическая дисфункция

A cross-sectional study of echocardiographic parameters of the myocardium in patients with chronic heart failure (CHF) undergoing chemotherapy for breast cancer was conducted. The level of C-reactive protein (CRP) was assessed, and possible associations of chemotherapy with echocardiography parameters were evaluated. In the study group, statistically significant associations of CRP were found with such indicators as the blood flow rate in the late diastole caused by atrial contraction, the level of systolic pressure in the pulmonary artery and the left ventricular ejection fraction. Significant differences in these parameters were revealed compared with patients with CHF without cancer.

**Keywords:** chronic heart failure, breast malignancy, C-reactive protein, chemotherapy, diastolic dysfunction

**АНКУДИНОВ Андрей Сергеевич** – д.м.н., проф. ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России (664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1), andruhin.box@ya.ru, ORCID: 0000-0002-5188-7997; **ГАЛСАНОВА Жаргалма Тумэн-Баировна** – врач-терапевт ГАУЗ «Городская поликлиника № 6» Минздрава РБ (670034, г. Улан-Удэ, Железнодорожный район, ул. Московская, 1), dr.galsanova@mail.ru, ORCID: 0009-0002-5441-1836; **ЖАМЬЯНДАБАЕВА Альбина Лубсан-Нимаевна** – зав. отд. №3 ГАУЗ «Городская поликлиника № 6» Минздрава РБ, alinaarsalan@gmail.com, ORCID: 0009-0009-4923-1436.

**Для цитирования:** Анкудинов А.С., Галсанова Ж.Т.-Б., Жамъяндабаева А.Л.-Н. Характеристика лабораторных показателей и морфофункциональных параметров эхокардиографии пациентов с хронической сердечной недостаточностью на фоне химиотерапии злокачественного новообразования молочной железы в Республике Бурятия. Якутский медицинский журнал. 2025; 92(4): 17-21. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2025.92.03>