

5. Banecki, K. M. R. M. Endothelin-1 in health and disease / K. M. R. M. Banecki, K. A. Dora // International Journal of Molecular Sciences. – 2023. – 24:11295.

6. Состояние микроциркуляции и биохимические маркеры эндотелиальной дисфункции после медикаментозного лечения и хирургической коррекции кровотока у больных с атеросклерозом сосудов нижних конечностей / А. А. Паршаков [и др.] // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2020. – Т.19, № 1. – С. 35-46.

## НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ИЗУЧЕНИИ ПАТОГЕНЕЗА COVID-19

*Островцова С.А.*

*Гродненский государственный медицинский университет*

**Актуальность.** Интенсивные исследования патогенеза и механизмов развития коронавирусной инфекции, вызываемой новым типом коронавируса, SARS-CoV-2, показывают, что результатом взаимодействия вируса с клеткой является не только дисрегуляция противовирусной биосигнализации и иммунного ответа в организме человека, но и существенные нарушения клеточного метаболизма: его системное перепрограммирование.

**Цель.** Цель данной работы заключалась в анализе результатов недавних научных исследований, посвященных раскрытию взаимосвязи между метаболическими нарушениями и реализацией жизненного цикла SARS-CoV-2 в клетках хозяина.

**Методы исследования.** В качестве методов исследования применялись систематизация и обобщение литературных данных.

**Результаты и их обсуждение.** Известно, что многие вирусы используют ресурсы хозяина и эксплуатируют его метаболическую сеть для проникновения в клетки и репликации. В ходе недавних исследований, выполненных на транскриптомном, протеомном и метаболомном уровнях обнаружено, что SARS-CoV-2 вторгается в программы биогенеза инфицированных клеток, вызывая системные метаболические нарушения [1]. Применение биохимических и молекулярно-генетических методов анализа для изучения ключевых регуляторных механизмов и метаболических потребностей репликации вируса показывают, что его жизненный цикл напрямую связан с метаболизмом глюкозы, а также с аминокислотным и липидным обменом. Применение метаболомного профилирования плазмы пациентов коронавирусной инфекцией позволило выявить, наряду с повышением уровня глюкозы, значительные изменения в содержании промежуточных продуктов гликолиза, а анализ данных секвенирования РНК иммунных клеток бронхоальвеолярного лаважа показал, что активация реакций гликолиза является наиболее важной метаболической особенностью всех иммунцитов у

пациентов с COVID-19 [1]. Одновременно с усилением гликолиза у пациентов с ковидом регистрировалось повышенное содержания лактата, метаболита вовлеченного в процессы регуляции обмена веществ и пролиферации иммунных клеток, а также увеличение активности лактатдегидрогеназы. В исследованиях, направленных на анализ аминокислотного обмена, отмечены существенные изменения уровней таких аминокислот, как цистеин и таурин, а также их производных, что могло свидетельствовать о развитии окислительного стресса, опосредованного SARS-CoV-2. Кроме того, рядом исследователей обнаружено резкое снижение содержания в плазме крови пациентов с коронавирусной инфекцией  $\gamma$ -аминомасляной кислоты, обладающей, как известно, нейромедиаторной и иммуномодулирующей активностью. При этом замечено, что все обнаруженные метаболические нарушения коррелировали с прогрессированием заболевания [1, 2, 3]. Липидомный анализ плазмы крови пациентов с COVID-19 выявил значительные изменения липидного профиля. У пациентов регистрировали повышение концентраций ацилкарнитинов и свободных жирных кислот, нарушения метаболизма сфинголипидов, арахидоновой кислоты, дисрегуляцию процессов  $\beta$ -окисления жирных кислот и синтеза желчных кислот. Причем такие отклонения от нормы наблюдались даже при бессимптомном течении коронавирусной инфекции [3, 4]. Учитывая глубокие нарушения липидного обмена, которые развиваются при ковиде, ряд авторов предлагает использовать его промежуточные метаболиты такие, например, как арахидоновая кислота, которая вовлечена в процессы активации выработки цитокинов, вызывающих цитокиновый шторм, в качестве маркеров COVID-19 [1].

Учитывая политропизм вируса и его способность нарушать процессы обмена веществ в пораженных клетках, что может приводить к полиорганной недостаточности, дальнейшее детальное изучение механизмов патологических перестроек метаболических процессов в клетках хозяина при COVID-19 позволит разработать новые подходы к диагностике коронавирусной инфекции, стратегию и тактику таргетной терапии, а также создать молекулярные основы моделирования метаболизма инфицированных клеток, направленного на нарушение процессов морфогенеза SARS-CoV-2.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Chen, P. Metabolic alterations upon SARS-CoV-2 infection and potential therapeutic targets against coronavirus infection / P. Chen [et al.] // *Signal Transduction and Targeted Therapy*. – 2023. – Vol. 8. – № 237. – doi:10.1038/s41392-023-01510-8.
2. Masoodi, M. Disturbed lipid and amino acid metabolisms in COVID-19 patients / M. Masoodi [et al.] // *Journal of Molecular Medicine (Berlin, Germany)*. – 2022. – Vol.100. – № 4. – P. 555-568. – doi: 10.1007/s00109-022-02177-4.
3. Nardacci, R. Evidences for lipid involvement in SARS-CoV-2 cytopathogenesis / R. Nardacci [et al.] // *Cell Death&Disease*. – 2021. – Vol. 12. – № 3. – doi: 10.1038/s41419-021-03527-9.

4. Thomas, T. COVID-19 infection alters kynurenine and fatty acid metabolism, correlating with IL-6 levels and renal status / T. Thomas [et al.] // Journal of Clinical Investigations Insight. – 2020. – Vol. 5. – № 14. – doi: 10.1172/jci.insight.140327.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНДОМЕТРИОЗА ЯИЧНИКОВ**

*Павловская М.А., Гутикова Л.В., Кухарчик Ю.В., Шульга А.В.*

*Гродненский государственный медицинский университет*

**Актуальность.** Эндометриоз встречается приблизительно у трети женщин репродуктивного возраста и является одной из основных причин бесплодия [1]. Патогенез этой патологии до настоящего времени является предметом дискуссий, что существенным образом вносит затруднения в определение схем лечения, а отсутствие единого понимания этиологии эндометриоза во многом определяет многокомпонентный подход к его терапии [2]. Несмотря на большое число опубликованных результатов исследований разных авторов касательно патогенеза эндометриоза, до настоящего времени многие аспекты морфогенеза этого заболевания остаются невыясненными, относительно мало изученными являются особенности клеточно-стромальных взаимоотношений и ангиогенеза в эндометриоидных гетеротопиях, немногочисленны и противоречивы сведения об изменениях гистологических проявлений при этой патологии [3, 4].

Имеется мнение о значительной роли стромально-мезенхимальных отношений в локусах эндометриоза в реализации в них стероидно-рецепторных взаимодействий [5]. Известно, что морфологическая картина эндометрия и эндометриоидных гетеротопий разная, а именно: митотическая (или секреторная) активность гетеротопий не имеет корреляций с морфологической характеристикой эндометрия [6]. Авторами установлен полиморфизм железистого компонента локуса эндометриоза, то есть эпителий соответствует разным фазам менструального цикла, а также разнообразие кровоснабжения стромы [7].

В этой связи представляется актуальным и перспективным изучение гистологического строения и морфофункциональных характеристик удаленных макропрепаратов эндометриоидных кист яичников, что имеет большое значение для разработки методов дифференцированного лечения в послеоперационном периоде.

**Цель.** Установить морфологические особенности эндометриоза яичников для определения стратегии гормональной терапии в послеоперационном периоде.

**Методы исследования.** Обследовано 120 женщин, наблюдавшихся и прооперированных в гинекологическом отделении УЗ «Городская клиническая