

## Литература

1. Доброхотова, Ю.Э. Несостоявшийся выкидыш. Причины и возможности реабилитации / Ю.Э. Доброхотова, Ж.А. Мандрыкина, М.Р. Нариманова // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2016. – №16 (4). – С.85-90. doi.org/10.17116/rosakush201616485-902.
2. Клинический протокол «Диагностика наследственных тромбофилий и медицинская профилактика венозных тромбозно-большических осложнений у женщин во время беременности, родов, в послеродовом периоде и у их детей»: постановление Министерства Здравоохранения Республики Беларусь, 1 апр. 2022 г., № 24 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://minzdrav.gov.by/upload/dadvfiles/CProtokol/>. – Дата доступа: 12.08.2024г.

---

Ганчар Е.П.<sup>1</sup>, Сайковская В.Э.<sup>2</sup>, Кузьмич И.И.<sup>2</sup>, Демина О.В.<sup>2</sup>, Борисевич И.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> УО «Гродненский государственный медицинский университет»,

<sup>2</sup> УЗ «Гродненский областной клинический перинатальный центр»,

г. Гродно, Республика Беларусь

## УРОВЕНЬ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОКИСЛОТ У БЕРЕМЕННЫХ С ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19

**Введение.** Пандемия официально закончилась, такое решение было принято всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 5 мая 2023 г. За три года коронавируса унес жизни более 20 млн человек [1]. Однако надо не забывать, что человечество в XXI в. уже сталкивалась с 2 эпидемиями, вызванными новыми коронавирусами, правда менее опасными. Коронавирус SARS-CoV, впервые обнаруженный в 2002 г. в китайской провинции Гуандун, привел к эпидемии заболевания, названного «тяжелым острым респираторным синдромом» (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS). Во время этой вспышки было подтверждено 8422 случая инфекции, из них 916 – со смертельным исходом (летальность – 10%). В 2012 г. в Саудовской Аравии впервые был выявлен коронавирус MERS-Cov ближневосточного респираторного синдрома (Middle East respiratory syndrome, MERS). Всего в ходе эпидемии подтвердили 1401 случай инфекции MERS-Cov, из них 543 – со смертельным исходом (летальность 39%) [2, 3]. Вирусы мутируют и человечество может столкнуться с новыми инфекциями, с новыми вызовами микробного мира, поэтому изучение особенностей метаболоми-ного профиля у женщин с инфекцией COVID-19 остается актуальным. Идентификация новых лабораторных параметров тесно связана с пониманием вирусного патогенеза, а также механизма повреждения клеток и органов в условиях новой коронавирусной инфекции. Многочисленными исследованиями было показано, что концентрация свободных аминокислот и их производных в физиологических жидкостях и тканях является своеобразным интегральным показателем гомеостаза, характеризующего обмен веществ, а закономерности формирования аминокислотного фонда в организме объективно отражают состояние метаболического баланса [4]. Ароматические аминокислоты – триптофан (Trp), фенилаланин (Phe) и тирозин (Tyr) – гетерофункциональные соединения, молекулы которых содержат одну или несколько амино- и карбоксильных групп, связанных с бензольным кольцом. Данные аминокислоты важны

как предшественники 5-гидрокситриптамина и катехоламинов, играющих чрезвычайно важную роль в нейрональных процессах.

**Цель исследования:** оценить изменение профиля ароматических аминокислот: фенилаланина (Phe), тирозина (Tyr) и триптофана (Trp) у беременных с инфекцией COVID-19.

**Материалы и методы.** Для достижения поставленной цели было обследовано 86 пациентов. Выделена 1-я группа (основная) – 51 беременная с подтвержденным диагнозом COVID-19; 2-я группа (контрольная) – 35 соматически здоровых женщин с беременностью без осложнений. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Данное исследование было одобрено этическим комитетом УЗ «Гродненский областной клинический перинатальный центр». Критерии включения в исследование: возраст беременных от 18 до 45 лет, положительный результат ПЦР на РНК вируса SARS-CoV-2 при заборе крови, одноплодная беременность на сроке от 22 до 40 недель. Критерии исключения: отсутствие резус- и АВО-иммунизации, хромосомных аномалий, генетических мутаций и врожденных пороков развития у плода, наличие у матери тяжелой экстрагенитальной патологии, миомы матки больших размеров. Диагноз COVID-19 у женщин был подтвержден с помощью ПЦР на вирус SARS-CoV-2, материал получен с помощью мазка из носоглотки и ротоглотки. Определение концентрации ароматических аминокислот проводили в научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный медицинский университет» на хроматографической системе HPLC Agilent 1200 методом обращенно-фазной высокоэффективной жидкостной хроматографией. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием пакета программ Statistica 10.0 (SN – AXAR207F394425FA-Q).

**Результаты исследования.** Пациенты, включенные в исследование, не имели значимых различий по возрасту, сроку беременности, соматической и гинекологической заболеваемости ( $p > 0,05$ ). В основной группе 15 (29,4%) пациентов были с легкой формой клинического течения инфекции COVID-19, 33 (64,7%) – со среднетяжелой и 3 (5,9%) – с тяжелой формой заболевания.

Содержание ароматических аминокислот в плазме крови обследованных пациентов представлено в таблице 1.

Анализ данных показал статистически значимое увеличение концентрации фенилаланина в плазме крови пациентов с инфекцией COVID-19 по сравнению с контрольной группой ( $p = 0,000$ ). Помимо очевидного участия данной аминокислоты в протекании анаболических процессов в организме, мы предполагаем и ее нейромедиаторное значение. Повышение уровня фенилаланина посредством его конверсии в тирозин приводит к усилению выработки гормонов стресса (адреналина, норадреналина, дофамина), имеющей адаптивное значение при данной патологии. Кроме того, фенилаланин снижает интенсивность воспаления и действует как естественный анальгетик [4]. В проведенном нами исследовании установлено статистически значимое увеличение концентрации тирозина в плазме крови пациентов основной группы по сравнению с пациентами группы контроля ( $p = 0,000$ ). Мы считаем, что данный

**Таблица 1**  
**Содержание ароматических аминокислот в плазме крови в сравниваемых группах, нмоль/мл.**

Показатель	Основная группа n=51	Контрольная группа n=35	p – уровень
Фенилаланин (Phe)	269,612 [228,773-311,321] *	172,914 [154,614-188,527]	0,001
Тирозин (Tyr)	127,232 [106,184-150,945] *	101,386 [89,761-111,131]	0,000
Триптофан (Trp)	149,799 [118,888-182,576] *	165,185 [151,318-179,613]	0,035

Примечание:  
данные представлены в виде медианы, 25% и 75% процентиля;  
\* статистически значимые различия (тест Манна-Уитни).

факт является отражением нарушения механизмов нейрогуморально-гормональной регуляции с вовлечением в этот процесс предшественников биогенно активного серотонина вследствие развития инфекционного процесса. Повышение концентраций тирозина носит адаптивный характер и смягчает последствия стресса.

Интересен факт выявления снижения концентрации триптофана у пациенток с инфекцией COVID-19 по сравнению с контрольной группой ( $p=0,035$ ). Триптофан является незаменимой аминокислотой, необходимой для синтеза белка, служит предшественником для биосинтеза коферментов и нейромодуляторов, таких как НАД/НАДФ(Н), кинуреновая кислота, мелатонин и серотонин [5]. Играет роль в иммунном гомеостазе, поскольку его метаболиты участвуют в регуляции Т-лимфоцитов. Считается, что метаболизмом триптофана и особенно его кинурениновый путь играют важную роль при COVID-19. Скорость лимитирующим ферментом является индол-2,3-диоксигеназа (IDO1), активность которого играет важную роль в иммунорегуляции, как негативный регулятор воспаления и иммунизации. Например, активная IDO способствует ограничению воспаления легких, а делеция IDO серьезно усугубляет воспалительную патологию легких у мышей, участвуя в регуляции иммунных реакций IDO генерирует метаболиты триптофана и истощает его запасы.

**Выводы.** У беременных с инфекцией COVID-19 выявлено статистически значимое повышение уровня фенилаланина на 36% ( $p=0,000$ ), тирозина на 20% ( $p=0,000$ ), снижение концентрации триптофана на 10% ( $p=0,035$ ). Изучение особенностей метаболического профиля при беременности, осложненной новой коронавирусной инфекцией, позволит выявить дополнительные биомаркеры тяжести заболевания, прогнозировать течение заболевания у пациентов в период гестации.

### Литература

1. <https://www.who.int/ru>.
2. Coronavirus infections and immune responses / G. Li, Y. Fan, Y. Lai et al. // J. Med. Virol. – 2020. – №92. – P. 424-432. DOI:10.1002/jmv.25685
3. Mussap, M. Could metabolomics drive the fate of COVID-19 pandemic? A narrative review on lights and shadows / M. Mussap, V. Fanos // Clin Chem Lab Med. – 2021. – №59 (12). – P.1891-1905. DOI: 10.1515/cclm-2021-0414.

4. Аминокислоты и их производные в регуляции метаболизма / А. А. Кричевская [и др.]; под общ. ред. З. Г. Бронувицкой. – Ростов: Ростовский университет, 1983. – 110 с.
  5. Нефедов, Л. И. Механизмы регуляторных эффектов и стратегия использования аминокислот и их производных в качестве эффективных средств метаболической терапии и новых лекарственных препаратов / Л. И. Нефедов // Теория и практика медицины : рец. науч.-практ. ежегод. / под ред.: И. Б. Зеленкевич, Г. Г. Шанько. – Минск : БелЦНМИ, 2000. – Вып. 2. – С. 86-88.
- 

Гмошинская М.В., Алешина И.В., Тоболева М.А.  
ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи»,  
г. Москва, Российская Федерация

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН, ИМЕЮЩИХ ИЗБЫТОЧНУЮ МАССУ ТЕЛА ИЛИ ОЖИРЕНИЕ**

**Введение.** Организация питания беременных женщин с избыточной массой тела или ожирением, имеет ряд особенностей. Особые требования предъявляются к формированию рациона питания, коррекции микронутриентного статуса и к контролю за динамикой массы тела.

**Цель исследования.** Разработка подходов организации питания беременных женщин, имеющих избыточную массу тела или ожирение, с целью нормализации массы тела, снижении риска развития осложнений в период беременности и родов.

**Результаты исследования.** Питание беременных женщин с избыточной массой тела (ИзбМТ) или ожирением (ОЖ) должно быть направлено на профилактику метаболических осложнений (гестационного диабета, гестационной гипертензии). На этапе планирования беременности или в I триместре рекомендуется снижение массы тела на 5-10% от исходной. Основные диетологические подходы включают:

1. Обеспечение полноценного рациона питания при редукации энергетической ценности (на 15%), но с сохранением не менее 1800 ккал/сут для предотвращения кетонурии (в I триместре).
2. Снижение потребления жиров в целом и насыщенных жирных кислот (НЖ) при увеличении потребления полиненасыщенных жирных кислот (омега-3).
3. Ограничение потребления продуктов с высоким гликемическим индексом (сахар, продукты, содержащие добавленные сахара до 5-10% от суточной калорийности (45-50 г сахара).
4. Дополнительный прием витаминно-минеральных комплексов (ВМК) для беременных и кормящих женщин, или специализированных продуктов питания.
5. Индивидуальный контроль за объемом потребления жидкости и соли.

Разработан набор продуктов для питания женщин во II-III триместрах беременности с ИзбМТ и ОЖ (таблица 1) и примерное 3-х дневное меню (таблица 2).