

УДК:616.31-089.23:616.314.17-002

АНАЛИЗ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ДО И ПОСЛЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОТБЕЛИВАНИЯ ЗУБОВ

Ирсалиев Х.И.¹, Ирсалиева Ф.Х.², Валиева Ф.А.¹, Камалов З.С.³, Азизова З.Ш.³

¹Ташкентский государственный стоматологический институт,

²Ташкентская медицинская академия,

³Институт иммунологии и геномики человека АН РУз

XULOSA

Maqsad. Tishlarni professional kimyoviy oqartirishdan oldin va keyin bemorlarning og'iz suyuqligida yallig'lanishga xos va yallig'lanishga qarshi sitokinlar va sekretor immunoglobulin A darajasini o'rganish.

Materiallar va usullar. Tadqiqotda professional kimyoviy oqartirishdan o'tgan 27 nafar bemor ishtirok etdi. Nazorat guruhiga yoshi bo'yicha solishtirish mumkin bo'lgan, xech qanday tish muolajasidan o'tmagan 25 nafar sog'lom ayollar va erkaklar ishtirok etdi. Qon zardobida yallig'lanishga xos va yallig'lanishga qarshi sitokinlarning va sekretor immunoglobulin A darajalarini IFT usuli yordamida amalga oshirildi.

Natijalar. Tishlarni professional kimyoviy oqartirishdan so'ng og'iz bo'shlig'ining immunologic holatida sezilarli o'zgarishlar aniqlandi: yallig'lanishga xos IL-8 va IFN-g ning keskin o'sishi, TGF-b ning pasayishi va sIgA-ning sezilarli darajada pasayishi. Natijada, yallig'lanishga xos va yallig'lanishga qarshi vositachilar o'rtasida nomutanosiblik mavjud bo'lib, bu yallig'lanish reaksiyasining rivojlanishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: tishlar, oqartirish, og'iz suyuqligi, sitokinlar, muvozanat.

Профессиональное отбеливание зубов представляет собой воздействие на зубную эмаль различными химическими агентами или физическими методами, такими как лазерное или фотодинамическое отбеливание. Эти процедуры могут вызывать различные реакции в полости рта, включая изменения на клеточном и молекулярном уровнях [3]. Согласно литературным данным, такие воздействия могут привести к локальным воспалительным реакциям, которые проявляются через изменения в концентрации различных иммунологических показателей в ротовой жидкости.

Исследования последних лет показывают, что любые стоматологические вмешательства, будь то эндодонтическое лечение, операции дентальной имплантации, ортопедическое лечение с использованием несъемных конструкций или даже проведение профессиональной гигиены, приводят к изменению локального иммунного ответа в ротовой полости [5]. Эти изменения включают повышение уровней провоспалительных цитокинов, что свидетельству-

SUMMARY

Objective. Monitoring pro- and anti-inflammatory cytokines and secretory immunoglobulin A in oral fluid in patients before and after professional chemical teeth whitening.

Material and methods. The study involved 27 patients who underwent professional chemical bleaching. The control group included 25 practically healthy women and men, comparable in age, who had not undergone any dental procedures and did not have any oral diseases. Determination of serum levels of cytokines and secretory immunoglobulin was performed by ELISA, in accordance with the manufacturer's recommendations.

Results. After professional chemical teeth bleaching, significant changes in the immunological status of the oral cavity were established: a sharp increase in proinflammatory IL-8 and IFN- γ , a decrease in TGF- β and a significant decrease in sIgA. As a result, an imbalance is observed between proinflammatory and anti-inflammatory mediators, which indicates the development of an inflammatory reaction.

Keywords: teeth, bleaching, oral fluid, cytokines, imbalance.

ет о развитии местного воспалительного процесса, и последующее восстановление баланса иммунной системы. Тем не менее, исследования по изменению местного иммунитета в ротовой полости после профессионального отбеливания зубов ограничены, а имеющиеся результаты противоречивы. Одни исследования указывают на значительное повышение уровней провоспалительных цитокинов, что отражает развитие воспалительной реакции на химические агенты, используемые в процедурах отбеливания [1]. Другие исследования показывают, что изменения в иммунном ответе после отбеливания минимальны и быстро нормализуются [4].

На основании вышесказанного, ЦЕЛЬЮ НАСТОЯЩЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ явился мониторинг про- и противовоспалительных цитокинов и секреторного иммуноглобулина А в ротовой жидкости у пациентов до и после профессионального химического отбеливания зубов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее исследование были включены 27

пациентов, проходивших профессиональное химическое отбеливание, обратившиеся в клинику «IX-MED». Критериями исключения были пациенты с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов. Контрольную группу составили 25 практически здоровых женщин и мужчин, сопоставимых по возрасту, не проходивших какие-либо стоматологические процедуры и не имеющие какие-либо заболевания ротовой полости. Для определения цвета зубов использовалась шкала VITA. Вся выборка была сформирована лицами в возрасте от 20 до 35 лет.

Иммунологические исследования у обследуемых женщин и мужчин проводились в Лаборатории иммунорегуляции института иммунологии и геномики человека АН РУз.

Концентрацию про- (ИЛ-8/IL-8, ИФН γ /IFN γ) и противовоспалительных (ТФР β /TGF β) цитокинов, а также секреторного иммуноглобулина А (sIgA) в ротовой жидкости определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием тест-систем АО «ВЕКТОР-БЕСТ» (Россия) и «БиоХимМак» (Россия) в соответствии с рекомендациями производителя. Динамика изученных биомаркеров в РЖ определялась через 7 и 14 суток после проведения стоматологических мероприятий. Всем пациентам было рекомендовано ежедневное применение зубной пасты с мультиминеральным комплексом для укрепления и активной реминерализации эмали «R.O.C.S.» и частое полоскание ротовой полости настоем и/или отваром череды трёхраздельной (*Bidenstripartita*)(не менее 2-3 раз в день).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерной программы «Statistica 6.0». Данные были статистически обработаны с использованием обычных подходов, результаты представлены как выборочное среднее (M) и стандартная ошибка среднего (m); медиана (Me), характеризующая центральную тенденцию, и верхний и нижний квартиль, характеризующие разброс

значений показателя у 50% респондентов (Q1–Q3), где Q1 – 25% перцентиль, Me – 50% перцентиль, Q3 – 75% перцентиль. Достоверность различий средних величин (P) сравнимых показателей оценивали по критерию Стьюдента (t).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Иммунный ответ проявляется продукцией цитокинов, которые являются ключевыми медиаторами в регуляции иммунных и воспалительных реакций. Система цитокинов – это универсальная регуляторная сеть медиаторов, обеспечивающих контроль за процессами пролиферации, созревания и функционирования клеток в организме [2].

Иммунологические показатели в ротовой жидкости (РЖ) являются ключевыми для оценки локального иммунного ответа, так как эта среда легко доступна для сбора и неинвазивна для пациентов. Ротовая жидкость напрямую контактирует со слизистой оболочкой полости рта, где происходят местные воспалительные реакции в ответ на стоматологические процедуры, включая отбеливание зубов. Исследование иммунологических маркеров в ротовой жидкости позволяет выявлять изменения в иммунном статусе и ранние признаки воспаления, что важно для оценки безопасности и эффективности стоматологических вмешательств [6].

Выбор РЖ в качестве объекта исследования обусловлен её доступностью, информативностью в отношении локальных иммунных реакций и возможностью неинвазивного мониторинга изменений в иммунном статусе полости рта.

Для достижения поставленной цели, согласно поставленным задачам настоящего исследования первым этапом иммунологических исследований было определение содержания иммунологических показателей у обследованных лиц до стоматологического вмешательства.

Таблица 1

Содержание изученных иммунологических показателей в РЖ группах обследованных лиц до профессионального отбеливания

Показатель	M \pm m, пг/мл	Me [Q1; Q3]	Min, пг/мл	Max, пг/мл
Контрольная группа, n=25				
IL – 8, пг/мл	2,32 \pm 0,17	2,41[1,51; 2,84]	1,14	4,32
IFN- γ , пг/мл	1,94 \pm 0,15	1,74[1,25; 2,74]	0,84	3,48
TGF- β , пг/мл	5,08 \pm 0,27	4,93[4,11; 5,94]	2,58	8,36
sIgA, мг/л	119,42 \pm 4,41	111,10[102,8; 141,1]	87,93	157,52
До отбеливания, n=27				
IL – 8, пг/мл	2,83 \pm 0,21 [^]	2,58[2,11; 3,21]	1,09	5,58
IFN- γ , пг/мл	2,69 \pm 0,12 [^]	2,38[1,85; 3,54]	1,14	6,98
TGF- β , пг/мл	7,62 \pm 0,19 [^]	7,75[6,32; 8,91]	3,51	11,72
sIgA, мг/л	128,12 \pm 2,83 [*]	136,56[99,5; 149,82]	89,11	163,54

Примечание: [^] - достоверно по сравнению с контрольными данными ([^] - P<0,05- P<0,001). ^{*} - не достоверно по сравнению с данными контрольной группы (^{*} - P>0,05). Me – медиана, Q1(перцентиль) –25%, Q3 (перцентиль) – 75%.

Хемокины – это семейство небольших цитокинов, которые регулируют миграцию и активацию клеток иммунной системы. Они обладают хемотактическими свойствами, направляя движение лейкоцитов к очагам воспаления или повреждения. Интерлейкин-8 (IL-8, CXCL8, GCP-1 или NAP-1) – провоспалительный хемокин, продуцируемый многими клетками, включая моноциты, макрофаги и эндотелиальные клетки. IL-8 индуцирует хемотаксис и фагоцитоз нейтрофилов, отвечая на инфекции. Основные источники IL-8 – моноциты, макрофаги, эндотелиальные, тучные и эпителиальные клетки, лимфоциты и фибробласты [2].

Анализ содержания IL-8, приведенный в табл.1., выявил незначительные различия в основной группе лиц до профессионального отбеливания по сравнению с лицами контрольной группы. Так, было установлено, что уровень IL-8 незначительно отличался от таковых контрольной группы и в среднем составил $2,83 \pm 0,21$ пг/мл, тогда как в контроле данный показатель составил в среднем $2,32 \pm 0,17$ пг/мл ($P < 0,01$).

Интерфероны – это семейство цитокинов, обладающих антивирусными, иммуномодулирующими и противоопухолевыми свойствами. Интерферон-гамма (ИФН- γ /IFN- γ) занимает особое место в семействе интерферонов. Его противовирусная активность слаба, но он обладает мощным иммунорегуляторным действием и играет ключевую роль в адаптивном иммунном ответе. Он может также синтезироваться миелоидными клетками, включая макрофаги и дендритные клетки [2].

Оценка концентрации IFN- γ в РЖ у обследованных лиц установила не значительные различия. Так, согласно полученным результатам содержание IFN- γ в РЖ в основной группе в среднем составило $2,69 \pm 0,12$ пг/мл, а в группе контроля $1,94 \pm 0,15$ пг/мл ($P < 0,001$) (табл.1.).

Трансформирующий фактор роста (TGF) – семейство цитокинов, включающее TGF- α и TGF- β , играющих важную роль в регуляции клеточного роста, дифференцировки и апоптоза. TGF- β наиболее изучен и является ключевым регулятором иммунного ответа, заживления ран и развития тканей. Он обладает противовоспалительными свойствами, подавляет пролиферацию Т- и В-клеток, и стимулирует регуляторные Т-клетки. TGF- β также участвует в формировании внеклеточного матрикса и регенерации тканей [2].

Согласно полученным результатам, было выявлено, что содержание TGF- β в РЖ обследованных лиц основной группы в среднем составило $7,62 \pm 0,19$ пг/мл, тогда как в контрольной группе данный показатель в среднем составил $5,08 \pm 0,27$ пг/мл ($P < 0,001$) (табл.1).

Секреторный иммуноглобулин А (sIgA) – основной иммуноглобулин в секретах слизистых оболочек, таких как слюна, слезы и молоко. Он играет ключевую роль в первой линии защиты организма, нейтра-

лизует патогены и предотвращая их адгезию и проникновение через эпителиальные барьеры. sIgA обладает устойчивостью к протеолитическим ферментам, что позволяет ему эффективно функционировать в агрессивных средах. Этот иммуноглобулин также участвует в иммунном гомеостазе, модулируя воспалительные реакции и поддерживая баланс микробиоты [2].

Определение содержания sIgA в РЖ у обследованных лиц до профессионального отбеливания зубов установило не значимое различие по сравнению с показателями контрольной группы. Так уровень sIgA в основной группе в среднем составил $128,12 \pm 2,83$ мг/л, а в контроле $119,42 \pm 4,41$ пг/мл ($P > 0,05$) (табл.1.).

Анализ содержания IL-8, IFN- γ , TGF- β и sIgA в ротовой жидкости выявил, что уровни этих показателей у лиц до профессионального отбеливания зубов незначительно отличались от показателей контрольной группы. Уровень IL-8 был немного выше в основной группе, но незначительно. Концентрация IFN- γ также оказалась выше в основной группе. Содержание TGF- β было значительно выше у обследованных лиц основной группы по сравнению с контрольной. Уровень sIgA не показал значимых различий между основной и контрольной группами. В целом, различия между группами были небольшими, что свидетельствует о стабильности иммунологических показателей ротовой жидкости до профессионального отбеливания зубов.

Изменения состояния локального иммунитета в ротовой жидкости после химического отбеливания зубов привлекли внимание исследователей, поскольку процедура включает использование агрессивных химических веществ, таких как перекись водорода и карбамида. Эти агенты могут вызывать повреждения клеток и тканей в полости рта, что, в свою очередь, приводит к изменениям в локальном иммунном ответе [1, 3].

Литературные данные подтверждают, что химическое отбеливание зубов вызывает значительные изменения в состоянии локального иммунитета в ротовой полости, и подчеркивают важность мониторинга иммунологических показателей для оценки воздействия стоматологических процедур на здоровые полости рта [3, 4].

Результаты исследования иммунологических маркеров у пациентов после профессионального химического отбеливания зубов показывают значительные изменения в уровнях цитокинов IL-8, IFN- γ , TGF- β и иммуноглобулина sIgA в сравнении с начальными данными и контрольной группой.

Полученные данные иммунологических исследований группы после профессионального химического отбеливания приведены в табл.2.

Анализ результатов содержания IL-8 в РЖ в 1-ой группе установил значимое повышение данного хемокина. Так уровень IL-8 в РЖ через 7 суток после химического отбеливания был повышен в 11,5 раза,

со средним значением $26,74 \pm 1,17$ пг/мл ($P < 0,001$), с медианой 27,4 пг/мл и интерквартильным размахом от 20,45 до 30,76 пг/мл. Это свидетельствует о выраженном воспалительном ответе. А через 14 суток данный показатель снизился, но все еще был повышен в 9 раз со средним значением $21,01 \pm 1,16$ пг/мл

($P < 0,001$) против исходных данных $2,83 \pm 0,21$ пг/мл, медианой 20,17 пг/мл с интерквартильным размахом от 15,73 до 23,61 пг/мл, но все еще остается значительно выше начальных значений, что указывает на продолжающееся воспаление (табл.2.).

Таблица 2

Динамика изученных иммунологических маркеров в группах после профессионального химического отбеливания зубов

Показатель	$M \pm m$, пг/мл	Me [Q1; Q3]	Min, пг/мл	Max, пг/мл
1-ая группа (через 7 суток после отбеливания), n=27				
IL – 8, пг/мл	$26,74 \pm 1,17^*$	27,4[20,45; 30,76]	17,49	37,50
IFN- γ , пг/мл	$23,57 \pm 1,16^*$	22,93[19,50; 28,45]	13,50	34,55
TGF- β , пг/мл	$3,15 \pm 0,25^*$	3,50[1,56; 4,25]	1,11	5,21
sIgA, мг/л	$54,04 \pm 2,52^*$	52,97[45,19; 64,02]	33,52	78,50
1-ая группа (через 14 суток после отбеливания), n=27				
IL – 8, пг/мл	$21,01 \pm 1,16^*$	20,17[15,73; 23,61]	13,49	30,54
IFN- γ , пг/мл	$20,70 \pm 0,97^*$	20,41[16,81; 24,55]	13,53	30,52
TGF- β , пг/мл	$3,37 \pm 0,20^*$	3,54[2,75; 4,25]	1,40	4,71
sIgA, мг/л	$62,69 \pm 3,62^*$	59,61[49,40; 77,51]	25,25	89,72

Примечание: * - достоверно по сравнению с исходными данными (* - $P < 0,05$ - $P < 0,001$). Me – медиана, Q1(перцентиль) – 25%, Q3 (перцентиль) – 75%.

Аналогичная динамика наблюдается для IFN- γ . Определение концентрации IFN- γ в РЖ в 1-ой группе выявило достоверно повышенный синтез по сравнению с исходными данными до отбеливания. Так, экспрессия IFN- γ через 7 суток после стоматологических процедур была повышена в 8,7 раза, со средним значением $23,57 \pm 1,16$ пг/мл ($P < 0,001$), медиана 22,93 пг/мл с интерквартильным размахом от 19,50 до 28,45 пг/мл, а через 14 суток наблюдалось снижение, однако значения составили в 7,8 раз выше, и в среднем составили $20,70 \pm 0,97$ пг/мл ($P < 0,001$), с медианой 20,41 пг/мл с интерквартильным размахом от 16,81 до 24,55 пг/мл, оставаясь значительно выше начальных значений (табл.2.).

Оценка уровня TGF- β в 1-ой группе пациентов установила относительный значимый дефицит после проведения данной процедуры. Так, через 7 суток после отбеливания уровень TGF- β в этой выборке снижается на 58,7% и в среднем составляет $3,15 \pm 0,25$ пг/мл ($P < 0,001$), с медианой 3,50 пг/мл с интерквартильным размахом от 1,56 до 4,25 пг/мл. А через 14 суток уровень немного повышается до $3,37 \pm 0,20$ пг/мл ($P < 0,001$), с медианой 3,54 пг/мл с интерквартильным размахом от 2,75 до 4,25 пг/мл, но все еще остается ниже начальных значений против значений до отбеливания, которые составляли $7,62 \pm 0,19$ пг/мл, медиана 7,75 пг/мл с интерквартильным размахом от 6,32 до 8,91 пг/мл (табл.2.).

Определение содержания sIgA в РЖ в после применения химического отбеливания в 1-ой группе пациентов наблюдалось достоверное снижение данного иммуноглобулина. Согласно полученным данным, через 7-суток концентрация sIgA была снижена на 54,7%, со средним показателем $54,04 \pm 2,52$

мг/л ($P < 0,001$), и медианой 52,97 мг/л с интерквартильным размахом от 45,19 до 64,02 мг/л. Также выявлено, что через 14 суток уровень sIgA повышается в среднем до $62,69 \pm 3,62$ мг/л ($P < 0,001$), с медианой 59,61 мг/л с интерквартильным размахом от 49,40 до 77,51 мг/л, но остается значительно ниже начальных значений $128,12 \pm 2,83$ мг/л (табл.2.).

Таким образом, исследование показало, что профессиональное химическое отбеливание зубов вызывает значительное повышение уровня IL-8 и IFN- γ в РЖ через 7 суток после процедуры, что указывает на выраженный воспалительный ответ. Хотя через 14 суток эти показатели снизились, они оставались значительно выше начальных значений, свидетельствуя о продолжающемся воспалении. Уровень TGF- β значительно снизился через 7 суток и лишь незначительно восстановился через 14 суток, оставаясь ниже исходных значений. Уровень sIgA также значительно снизился через 7 суток и частично восстановился через 14 суток, оставаясь ниже начальных значений. Эти изменения указывают на существенное воздействие химического отбеливания на иммунологический статус ротовой полости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные настоящего исследования свидетельствуют о том, что профессиональное химическое отбеливание зубов вызывает значительные изменения в иммунологическом статусе, включая резкое повышение провоспалительных цитокинов IL-8 и IFN- γ , снижение регуляторного цитокина TGF- β и значительное снижение уровня sIgA. Выявленные изменения указывают на сильный воспалительный ответ и нарушение местного иммунитета в течение двух недель после процедуры. В результате этих изме-

нений в ротовой жидкости наблюдается повышение уровня провоспалительных цитокинов и снижение концентрации противовоспалительных медиаторов, а также ослабление синтеза секреторного IgA, что свидетельствует о развитии воспалительной реакции. Это подчеркивает необходимость осторожного подхода при применении химического отбеливания, особенно у пациентов с предрасположенностью к воспалительным заболеваниям полости рта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беленова И.А., Андреева Е.В., Кунина Н.Т. Повышение эффективности лечения гиперестезии зубов после профессионального отбеливания // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, №2. С. 98–101.
2. Иммунология: структура и функции иммунной системы. учебное пособие/ Р.М.Хайтов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013 – 230с.
3. Крихели, Н. И. Отбеливание зубов и микроабразия эмали в эстетической стоматологии. Современные методы / Н.И. Крихели. – Москва: Изд-во Практическая медицина, 2018. – С. 191-204.
4. Оценка изменений микроструктуры рельефа эмали и ее микротвердости, в зависимости от воздействия различными отбеливающими системами/ С. И. Гажва, Е.Н. Жулев, Д. А. Прогрессова, А.В. Ростов// Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №2, Ч. 3. – С. 14-20.
5. Чиркова Н.В. Аспекты влияния профессионального отбеливания на твердые и мягкие ткани полости рта / Н.В. Чиркова и [др.]. // Medicusinternationalmedicaljournal, 2017. № 4 (16). – С. 60-70.
6. Шмидт Д.В. Цитокины десневой жидкости; их роль в патогенезе и контроле лечения хронического пародонтита: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Пермь, 2019. – 21 с.

УДК : 616.8 - 009.24 : 575.17

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ TNF-A, MTHFR, NOS-3 С РАЗВИТИЕМ ПРЕЭКЛАМПСИИ В УЗБЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Каримова Л.А.* , Нишанова Ф.П.* , Дё К.Г., Хегай Т.Р.

*Государственное Учреждение Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр здоровья матери и ребенка, Институт иммунологии и геномики человека АН РУз

XULOSA

Maqolada TNFa-308 genining rs1800629 polimorfizmi allellari assotsiatsiyasi, MTHFR genining rs1801133 polimorfizmi va NOS-3 genining rs1808593 polimorfizmi preeklamsiya rivojlanishi bilan o'zbek populyatsiyasida homilador ayollarda preeklamsiya rivojlanishiga irsiy moyillik shakllanishi bo'yicha baholash natijalari keltirilgan. Tadqiqotda 198 homilador ayol ishtirok etidular 6guruhga bo'lingan: Covid-19 tashhisi qo'yilgan homilador ayollar guruhlari (n=118) va PE bilan homilador ayollar guruhlari (n=50) va 18 yoshdan oshgan shartli ravishda sog'lom homilador ayollar guruhlari (n=30). Gen polimorfizmining preeklamsiya uchun genetik moyillikka qo'shgan hissasini tahlil qilishda MTHFR677c>T genining T/T genotipi, NOS-3 genining T/T genotipi, TNF-a genining A/A genotipi homilador ayollarda PE rivojlanishining xavfli variantlari va shunga mos ravishda homiladorlik paytida akusherlik asoratlari uchun xavf omili ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: preeklamsiya, gen polimorfizmi, irsiy moyillik, koronavirus infektsiyasi.

Преэклампсия (ПЭ) является заболеванием, развивающееся у беременных женщин чаще во второй по-

SUMMARY

This article presents the results of an assessment of the association of alleles of polymorphism rs1800629 of the TNF a-308 gene, polymorphism rs1801133 of the MTHFR gene and polymorphism rs1808593 of the NOS-3 gene with the development of PE in pregnant women in the Uzbek population. The study was conducted in 198 pregnant women who were divided into 6 groups: groups of pregnant women diagnosed with COVID-19 (n=118) and groups of pregnant women with PE (n=50), as well as groups (n=30) of conditionally healthy pregnant women over 18 years old. When analyzing the contribution of gene polymorphism to the genetic predisposition to preeclampsia, it was revealed that the T/T genotype of the MTHFR 677C>T gene, the T/T genotype of the NOS-3 gene, and the A/A genotype of the TNF-a gene are risky variants of the development of PE in pregnant women and, accordingly, a risk factor for obstetric complications during pregnancy.

Keywords: preeclampsia, gene polymorphism, hereditary predisposition, coronavirus infection.

ловине беременности и характеризующееся артериальной гипертензией (АГ) и протеинурией, проявля-