

Обострение акне: роль экспозом-факторов и современные тенденции поддерживающей терапии

М.М. Тлиш, <https://orcid.org/0000-0001-9323-4604>, tlsh_mm@mail.ru

М.Е. Шавилова✉, <https://orcid.org/0000-0002-5776-6221>, shavilova.m@yandex.ru

Кубанский государственный медицинский университет; 350063, Россия, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4

Резюме

На современном этапе акне рассматривается как мультифакториальный дерматоз, в формировании которого значимую роль играют генетически обусловленные гиперандрогения и нарушения секреции сальных желез, а также изменения микробиома кожи. Известно, что на риск возникновения и тяжесть заболевания оказывают существенное влияние разнообразные компоненты окружающей среды, которые принято называть экспозом-факторами. В данной статье приводится анализ исследований, посвященных влиянию на патогенез и клиническое течение акне наиболее распространенных экспозом-факторов: диеты, ухода за кожей, стресса, новой коронавирусной инфекции (COVID-19), загрязнения окружающей среды и климатических условий. Показано, что данные факторы воздействуют на основные компоненты кожного барьера, влияют на микробиоту и иммунную реактивность, что в последующем приводит к активации ведущих патологических механизмов формирования акне. С учетом многообразия факторов, провоцирующих заболевание, сделан акцент на необходимости правильного ухода за кожей и проведения патогенетически обоснованной терапии в поддерживающем режиме с назначением топических ретиноидов и азелаиновой кислоты. Данные активные компоненты за счет противовоспалительного и комедонолитического эффектов, а также ингибирования роста *Cutibacterium acne* обеспечивают комплексное воздействие на основные патогенетические звенья заболевания. В статье приведены собственные клинические наблюдения пациентов с акне, которым комплексная терапия и профилактика обострений проводились с применением препаратов Адаклин и Азиск-Дерм. Отмечено, что данные лекарственные средства эффективны как в комплексном лечении, так и в профилактике обострений у больных акне легкой и средней степени тяжести, при этом терапия хорошо переносится пациентами – возникающие нежелательные явления обратимы, легко поддаются коррекции увлажняющими средствами и не требуют отмены препаратов.

Ключевые слова: акне, экспозом-факторы, поддерживающая терапия, Адаклин, Азиск-Дерм

Для цитирования: Тлиш М.М., Шавилова М.Е. Обострение акне: роль экспозом-факторов и современные тенденции поддерживающей терапии. *Медицинский совет*. 2022;16(23):284–289. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-23-284-289>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acne exacerbation: the role of exposome factors and current trends in maintenance therapy

Marina M. Tlish, <https://orcid.org/0000-0001-9323-4604>, tlsh_mm@mail.ru

Marina E. Shavilova✉, <https://orcid.org/0000-0002-5776-6221>, shavilova.m@yandex.ru

Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin St., Krasnodar, 350063, Russia

Abstract

At the present stage, acne is considered as a multifactorial dermatosis, in the formation of which a significant role is played by genetically determined hyperandrogenism and impaired secretion of the sebaceous glands, as well as changes in the skin microbiome. It is known that the risk of occurrence and severity of the disease are significantly influenced by various environmental components, which are commonly called exposure factors. This article provides an analysis of studies on the influence of the most common exposure factors on the pathogenesis and clinical course of acne: diet, skin care, stress, novel coronavirus infection (COVID-19), environmental pollution and climatic conditions. It has been shown that these factors affect the main components of the skin barrier, affect the microbiota and immune reactivity, which subsequently leads to the activation of the leading pathological mechanisms of acne formation. Considering the variety of factors that provoke the disease, emphasis is placed on the need for proper skin care and pathogenetically substantiated therapy in a maintenance regimen with the appointment of topical retinoids and azelaic acid. Due to anti-inflammatory and comedonolytic effects, as well as inhibition of the growth of *Cutibacterium acne*, these active ingredients provide a complex effect on the main pathogenetic links of the disease. The article presents our own clinical observations of patients with acne, who underwent complex therapy and prevention of exacerbations with the use of Adaklin and Azix-Derm. It was noted that these drugs are effective both in the complex treatment and in the prevention of exacerbations in patients with mild to moderate acne, while the therapy is well tolerated by patients - the resulting adverse events are reversible, easily corrected with moisturizing agents and do not require discontinuation of drugs.

Keywords: acne, exposome factors, maintenance therapy, Adaklin, Azix-Derm

ВВЕДЕНИЕ

Согласно последним исследованиям, акне представляет собой хронический дерматоз, проявляющийся высыпаниями различной степени тяжести (от легкой комедональной формы до тяжелой узловой) и требующий длительной терапии [1]. Такое течение дерматоза повышает риск развития постакне, в значительной степени влияет на социальную адаптацию и связано с ухудшением качества жизни пациентов [2, 3].

На риск обострения и тяжесть течения вульгарных угрей оказывают значительное влияние разнообразные компоненты окружающей среды, совокупность которых принято называть экспозом-факторами. В исследовании B. Dreno et al. при анкетировании 11 тыс. человек из разных стран было обнаружено, что появление новых высыпаний больные акне чаще связывают с погрешностями в диете, использованием неправильного ухода за кожей, влиянием стресса, загрязнением окружающей среды и климатическими условиями [4].

Негативное влияние на течение дерматоза может оказывать избыточное употребление молочного белка и продуктов с высоким гликемическим индексом. Данные продукты способствуют увеличению концентрации в крови инсулина и инсулиноподобного фактора роста-1 (ИФР-1). Последний индуцирует синтез воспалительных биомаркеров в себоцитах, а также активирует пролиферацию кератиноцитов и выброс андрогенов [4–6]. При этом средиземноморская диета, значительно более богатая фруктами и овощами по сравнению с западной, может считаться моделью питания для пациентов с акне. В ряде исследований сообщается об обратной зависимости между потреблением белой рыбы, фруктов и овощей более 3 дней в нед. и обострением дерматоза, что может быть связано с противовоспалительным и антиоксидантным эффектами данных продуктов [7].

Длительное применение жидких тональных кремов и консилеров, использование косметики, содержащей эфирные масла, а также щелочных очищающих средств ассоциировано с обострением и ухудшением течения акне. Такой уход за кожей сопровождается изменением баланса ее микробиоты, особенно в области сальных желез, что обуславливает нарушение липидной мантии и активацию иммунитета [4, 8]. При этом недавние исследования показывают, что развитие дерматоза связано не только с гиперпролиферацией *C. acnes*, но и с нарушением соотношения между его различными фило типами. При акне наблюдается преобладание *C. acnes* фило типа IA1 с более вирулентным профилем [9].

Во многих исследованиях сообщается о том, что стресс нередко предшествует обострению акне [10–12]. Механизм появления высыпаний при этом активно изучается. Есть предположение, что стресс активирует

гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось. Это приводит к высвобождению ИФР-1 с последующей гиперактивацией себоцитов и воспалению [10]. Субстанция Р, которая активно синтезируется при стрессе, также может стимулировать пролиферацию клеток-предшественников и увеличивать размер себоцитов [11]. Недавно обнаружено присутствие в геноме *C. acnes* белка, который демонстрирует гомологию с рецептором катехоламинов *E. coli* и эукариот, в связи с чем предполагается, что *C. acnes* может играть роль посредника между медиаторами стресса (катехоламинами) и акне [12].

Известно, что загрязнение воздуха связано с воспалительными заболеваниями кожи [13, 14]. В исследовании Xiang Li et al. отмечено, что увеличение концентраций SO₂ и NO₂ в воздухе соответствовало значительному росту числа амбулаторных посещений по поводу акне [13]. Предполагается, что загрязнители из воздуха попадают в кожу через наночастицы и генерируют хиноны, химические вещества с окислительно-восстановительным циклом, которые производят активные формы кислорода. Окислительный стресс в последующем запускает и поддерживает воспалительные процессы в коже [14]. Данные эффекты могут быть усилены избыточной инсоляцией, которая обуславливает дополнительную экспрессию провоспалительных цитокинов [15].

Избыточная инсоляция, особенно в сочетании с такими климатическими условиями, как повышенная температура и влажность воздуха, также может спровоцировать обострение акне. В ряде исследований показано, что средневолновый и длинноволновый спектры ультрафиолетового излучения (УФ-А и УФ-В) способствуют гиперплазии сальных желез, гиперкератозу, увеличению секреции кожного сала и количества комедонов [16, 17]. WJ. Lee et al. в эксперименте продемонстрировали, что воздействие УФ-В увеличивает экспрессию воспалительных цитокинов в культивируемых себоцитах [18]. При опросе 309 и 402 больных акне в Индии на обострение заболевания летом указали 23 и 56% человек соответственно [17]. B. Dreno et al. также отмечают, что дерматоз значительно чаще встречается у людей, чья повседневная деятельность связана с умеренным или интенсивным воздействием солнца [4].

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) стала причиной увеличения использования средств индивидуальной защиты, что привело к росту числа обострений не только при акне, но и при других дерматозах лица – розацеа, себорейного дерматита и контактного дерматита [19]. В связи с этим, термин «маскне» стал популярным во время пандемии, особенно в средствах массовой информации. Патология маскне обусловлена совокупностью факторов: окклюзией фолликулов и утолщением эпидермиса, повышенной секрецией кожного сала, нарушениями кожного барьера и микробиома [20]. При этом высыпания акне, как

правило, появляются после 6 нед. использования маски и локализуются в О-области [19, 20].

Таким образом, экспозом-факторы воздействуют на все основные компоненты кожного барьера, влияют на микробиоту кожи и иммунную реактивность, что в последующем приводит к активации ведущих патологических механизмов формирования акне. Учитывая это и многообразие провоцирующих обострение акне факторов, терапия заболевания должна носить не только патогенетический характер, но и проводиться длительно в поддерживающем режиме.

Пациентам следует рекомендовать использовать мягкие очищающие средства для кожи, а также некомедогенную косметику, безмасляные эмульсии и солнцезащитные кремы [21]. При маскне предпочтение следует отдавать антибактериальным очищающим средствам с pH от 5 до 7,3. При этом чрезмерное очищение лица не рекомендуется (до 2 раз в день), а в составе косметики не должно быть спирта, салициловой и альфа-гидроксикислот. Для уменьшения трансэпидермальной потери влаги лучше использовать дерматокосметические кремы, содержащие природные увлажняющие факторы (гиалуронат натрия и полиглютаминовая кислота) [19].

Для поддерживающей терапии акне показано назначение топических ретиноидов и азелаиновой кислоты [22]. В связи с этим представляют интерес препараты Адаклин (адапален 0,1%) и Азикс-Дерм (азелаиновая кислота 20%), выпускаемые в форме крема.

Адаклин оказывает комедолитическое и противовоспалительное действие при акне. Данные эффекты обусловлены способностью адапалена избирательно связываться с рецепторами ретиноевой кислоты, не взаимодействуя при этом с ее цитозольными белками, а также ингибированием липооксигеназы и процессов окисления арахидоновой кислоты. Описано иммуномодулирующее свойство адапалена, основанное на ингибировании продукции лейкотриенов, липооксигеназы и свободных радикалов кислорода [23]. Адапален является препаратом первой линии при лечении комедональных акне и поддерживающей терапии, а также используется в комбинации с другими противоугревыми средствами при папуло-пустулезных и узловатых формах заболевания. Обладая ретиноидной активностью, данное лекарственное средство оказывает фотосенсибилизирующее действие, в связи с чем должно использоваться только на ночь и в сочетании с фотопротекторами днем. Адапален не рекомендуется применять с косметическими средствами с подсушивающим и раздражающим эффектом, однако он совместим с такими топическими препаратами для лечения акне, как бензоила пероксид, клиндамицин и эритромицин. Пациентам с нормальной, комбинированной кожей с признаками раздражения или с повышенной чувствительностью, а также со светлой кожей в качестве терапии акне легкой и средней степени тяжести показана наружная терапия 0,1% адапаленом в лекарственной форме крема [24].

Азикс-Дерм за счет азелаиновой кислоты оказывает ингибирующее влияние на пролиферацию кератиноцитов, активность тирозиназы, рост аномальных меланоци-

тов, синтез клеточного белка *C. acnes* и *St. epidermidis*, что обуславливает комедонолитический, депигментирующий и антибактериальный эффекты препарата [25]. Азелаиновая кислота является альтернативным препаратом поддерживающей терапии акне, назначается в комплексной терапии папуло-пустулезных и узловатых форм дерматоза. В отличие от адапалена, может использоваться в период беременности и не вызывает фотосенсибилизации. Азелаиновая кислота дополнительно ингибирует тирозиназу и активность меланоцитов, за счет чего способствует снижению поствоспалительной гиперпигментации кожи и уменьшает выраженность постакне. Азикс-Дерм в форме крема представляет собой эмульсию типа «масло в воде» и, в отличие от геля, способствует большему увлажнению кожи, в связи с чем особенно показан пациентам с сухой, обезвоженной кожей.

Применение комбинации препаратов Азикс-Дерм и Адаклин в терапии больных акне легкой и средней степени тяжести обеспечивает комплексное воздействие на основные патогенетические звенья заболевания за счет противовоспалительного и комедонолитического эффектов, ингибирования роста *C. acnes*, профилактики формирования гиперпигментации постакне. Для достижения максимального клинического эффекта адапален и азелаиновая кислота должны применяться не менее 4 нед., стойкое улучшение, как правило, отмечается после 3-месячного курса лечения.

Приводим собственные клинические наблюдения пациентов с акне, которым комплексная терапия и профилактика обострений проводилась с применением препаратов Адаклин и Азикс-Дерм.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 1

Пациентка С. 24 лет обратилась с жалобами на распространенные высыпания на коже лица. Из анамнеза: болеет с 19 лет, когда впервые появилась сыпь в области подбородка. Применяла лосьон с салициловой кислотой, периодически самостоятельно делала пилинг, отмечала временное улучшение. Обращалась к гинекологу-эндокринологу, патологии выявлено не было. В течение последних 6 мес. после перенесенного стресса стали появляться множественные новые элементы, сопровождающиеся болезненностью, в связи с чем обратилась в ГБУЗ ККВД.

При осмотре кожный патологический процесс носил симметричный, распространенный характер. Локализовался преимущественно на коже лица в области щек, подбородка, лба. Единичные элементы определялись на коже шеи и груди. Высыпания были представлены открытыми и закрытыми комедонами, множественными папуло-пустулами конической и полушаровидной формы до 4 мм в диаметре. Также определялись единичные эскориации и эрозии, геморрагические корки и атрофические рубцы (рис. 1А).

На основании анамнеза и клинической картины был выставлен диагноз: «Папуло-пустулезные акне тяжелой степени тяжести». Назначен изотретиноин в дозе 30 мг (вес больной 60 кг). При контрольном визите на 5-й мес. терапии отмечено снижение количества папул и пустул, умень-

шение инфильтрации (рис. 1B). При дальнейшем наблюдении положительная динамика кожного патологического процесса сохранилась, в связи с чем на 8-м мес. терапии, после набора кумулятивной дозы (7200 мг), изотретиноин был отменен и назначена поддерживающая терапия – Адаклин 1 раз в сут. (на ночь), фотопротектор (рис. 1C). Побочных реакций в процессе лечения выявлено не было. При наблюдении в течение 12 мес. после окончания основного курса терапии обострений акне выявлено не было.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 2

Больная К. 19 лет обратилась с жалобами на высыпания на коже лица. Из анамнеза выяснено, что болеет с 14 лет, когда впервые появились множественные высыпания в области лба, носа и подбородка. К врачу не обращалась, использовала лосьоны с салициловой кислотой с периодическим улучшением. Обострения чаще отмечала при погрешностях в диете – употреблении большого количества сладкого и хлебобулочных изделий. В 19 лет в связи с распространением высыпаний, появлением новых болезненных элементов на коже лица и спины, отсутствием эффекта от применяемых средств обратилась к дерматологу в поликлинику по месту жительства. Был выставлен диагноз «Узловатая форма акне», назначен изотретиноин в дозе 30 мг (вес больной 62 кг). Во время лечения отме-

чала сухость кожи, которая проходила при применении увлажняющих средств. На фоне значительного улучшения самостоятельно отменила прием препарата на 7-м мес., после чего в течение 2 мес. стали периодически появляться единичные невоспалительные элементы, которые самостоятельно механически удаляла. В связи с распространением высыпаний обратилась к дерматологу в ГБУЗ ККВД.

При осмотре на коже лба, щек, подбородка визуализировались множественные открытые и закрытые комедоны, единичные папуло-пустулы, эскориации и атрофические рубцы (рис. 2 A,B).

На основании полученных данных был выставлен диагноз: «Папуло-пустулезные акне легкой степени тяжести». Консультирована гинекологом-эндокринологом – патологии не выявлено. Назначен крем Адаклин 1 раз в сут. (на ночь), фотопротектор. С пациенткой проведена беседа о вреде самоповреждений элементов сыпи.

На контрольном визите, через 2 мес., отмечена положительная динамика кожного патологического процесса – сохранялись единичные открытые и закрытые комедоны. Пациентка отмечала сухость кожи на фоне лечения, в связи с чем был дополнительно назначен эмомент 2 раза в день, рекомендовано продолжить использовать крем Адаклин в качестве поддерживающей терапии. При осмотре на 4-м мес. наблюдения отмечен регресс высыпаний, отсутствие побочных реакций терапии (рис. 2C).

● **Рисунок 1.** Пациентка С., папуло-пустулезные акне тяжелой степени тяжести. Динамика кожного патологического процесса: до начала (А), на 5-й (В) и 10-й (С) мес. терапии

● **Figure 1.** Patient S., severe papulopustular acne. Changes in the skin pathological process: prior to (A), at the 5th (B) and 10th (C) month of therapy



● **Рисунок 2.** Пациентка К., папуло-пустулезные акне легкой степени тяжести. Динамика кожного патологического процесса: до начала (А, В) и 4-м мес. (С) терапии

● **Figure 2.** Patient K., mild papulopustular acne. Changes in the skin pathological process: prior to (A, B) and at the 4th (C) month of therapy



● **Рисунок 3.** Пациентка Н., папуло-пустулезные акне легкой степени тяжести. Динамика кожного патологического процесса: до начала (А) и на 3-м мес. (В) терапии

● **Figure 3.** Patient N., mild papulopustular acne. Changes in the skin pathological process: prior to (A) and at the 3rd (B) month of therapy



КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 3

Больная Н. 25 лет обратилась с жалобами на высыпания на коже лица. Из анамнеза: болеет с 17 лет, когда впервые появилась распространенная сыпь на коже щек. Самостоятельно использовала спиртовые лосьоны, периодически делала поверхностный пилинг. Отмечала временное улучшение. В 20 лет высыпания распространились и появились болезненные элементы, в связи с чем обратилась к дерматологу в поликлинику по месту жительства. Был выставлен диагноз «Тяжелые папуло-пустулезные акне», назначен прием изотретиноина. Лечение препаратом переносила хорошо, длительность терапии составила 10 мес. (курсовая доза – 7200 мг, вес пациентки 60 кг). После завершения курса терапии изотретиноином на протяжении нескольких лет отмечала отсутствие высыпаний.

После переезда в Краснодарский край в течение последних 2 мес. стали периодически появляться высыпания на коже щек, сопровождающиеся поствоспалительной гиперпигментацией, в связи с чем обратилась к дерматологу.

При осмотре на коже лица преимущественно в нижней трети (щеки, подбородок) располагаются единичные закрытые и открытые комедоны, папуло-пустулы, эскориации, атрофические рубцы (рис. 3А).

На основе полученных данных выставлен диагноз: «Папуло-пустулезные акне легкой степени тяжести».

Назначен крем Азикс-Дерм 2 раза в сут. (утром и вечером). При наблюдении на 3-м мес. терапии отмечен регресс высыпаний – определялись единичные комедоны, атрофические рубцы (рис. 3В). Было рекомендовано продолжить применение в качестве поддерживающей терапии крема Азикс-Дерм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на большое количество накопленных данных о ключевых звеньях патогенеза акне, пусковые механизмы формирования дерматоза на данный момент находятся на стадии активного изучения. На риск возникновения и тяжесть течения данной патологии оказывают влияние множество разнообразных экспозом-факторов, в связи с чем в терапии заболевания должны учитываться патогенетические механизмы формирования высыпаний и проводиться длительное лечение в поддерживающем режиме. С этой целью могут быть использованы препараты Адаклин и Азикс-Дерм, которые эффективны как в комплексной терапии, так и в профилактике обострений акне, при этом хорошо переносятся пациентами. Возникающие побочные явления обратимы, легко поддаются коррекции увлажняющими средствами и не требуют отмены лечения.



Поступила / Received 17.10.2022

Поступила после рецензирования / Revised 17.11.2022

Принята в печать / Accepted 17.11.2022

Список литературы / References

1. Layton A.M., Thiboutot D., Tan J. Reviewing the global burden of acne: how could we improve care to reduce the burden? *Br J Dermatol.* 2021;184(2):219–225. <https://doi.org/10.1111/bjd.19477>.
2. Тлиш М.М., Шавилова М.Е. Современные возможности поддерживающей терапии и коррекции поствоспалительных изменений кожи у пациентов с акне. *Вестник дерматологии и венерологии.* 2021;97(4):92–99. <https://doi.org/10.25208/vdv124>.
Tlish M.M., Shavilova M.E. Modern possibilities of a supporting therapy and correction of post-inflammatory skin changes in patients with acne. *Vestnik dermatologii i venerologii.* 2021;97(4):92–99. (In Russ.) <https://doi.org/10.25208/vdv124>.
3. Dreno B., Bordet C., Seite S., Taieb C. Acne relapses: impact on quality of life and productivity. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2019;33(5):937–943. <https://doi.org/10.1111/jdv.15419>.
4. Dreno B., Shourick J., Kerob D., Bouloc A., Taieb C. The role of exposome in acne: results from an international patient survey. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2020;34(5):1057–1064. <https://doi.org/10.1111/jdv.16119>.
5. Kim H., Moon S.Y., Sohn M.Y., Lee W.J. Insulin-like growth factor-1 increases the expression of inflammatory biomarkers and sebum production in cultured sebocytes. *Ann Dermatol.* 2017;29(1):20–25. <https://doi.org/10.5021/ad.2017.29.1.20>.
6. Tsai T.Y., Chao Y.C., Chou W.T., Huang Y.C. Insulin resistance and insulin-like growth factor-1 level in patients with acne: a systematic review and meta-analysis. *Dermatol Sin.* 2020;38(2):123–124. https://doi.org/10.4103/ds.ds_46_19.
7. Dall'Oglio F., Nasca M.R., Fiorentini F., Micali G. Diet and acne: review of the evidence from 2009 to 2020. *Int J Dermatol.* 2021;60(6):672–685. <https://doi.org/10.1111/ijd.15390>.

8. Suh D-H., Oh H., Lee S.J., Kim H.J., Ryu H.J. Relationship between acne and the use of cosmetics: Results of a questionnaire study in 539 Korean individuals. *J Cosmet Dermatol.* 2021;20(7):2172–2178. <https://doi.org/10.1111/jocd.13853>.
9. Dreno B., Dagnelie M.A., Khammari A., Corvec S. The Skin Microbiome: A New Actor in Inflammatory Acne. *Am J Clin Dermatol.* 2020;21(1):18–24. <https://doi.org/10.1007/s40257-020-00531-1>.
10. Wardhana M., Vebryanti R., Karmila G.A., Praharsini G.A., Tallo R.S. Association between psychological stress and insulin like growth factor-1 (IGF-1) with acne vulgaris. In *Proceedings of the 23rd Regional Conference of Dermatology (RCD 2018)*. 2018;(1):52–55. <https://doi.org/10.5220/0008150600520055>.
11. Tsuchiya S.M., Makrantonaki E., Ganceviciene R., Dessinioti C., Feldman S.R., Zouboulis C.C. Acne vulgaris. *Nat Rev Dis Primers.* 2015;(1):15029. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.29>.
12. Borrel V., Thomas P., Catovic C., Racine P.-J., Konto-Ghiorghi Y., Lefeuvre L. et al. Acne and stress: impact of catecholamines on cutibacterium acnes. *Front Med.* 2019;(6):155. <https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00155>.
13. Roberts W. Air pollution and skin disorders. *Int J Womens Dermatol.* 2020;(7):91–97. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.11.001>.
14. Li X., Cao Y., An S.J., Xiang Y., Huang H.-X., Xu B. et al. The association between short-term ambient air pollution and acne vulgaris outpatient visits: a hospital-based time-series analysis in Xi'an. *Environ Sci Pollut Res.* 2022;29(10):14624–14633. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16607-2>.
15. Yang J., Yang H., Xu A., He L. A review of advancement on influencing factors of acne: an emphasis on environment characteristics. *Front Public Health.* 2020;(8):450. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00450>.
16. Dreno B., Bettoli V., Araviiskaia E., Viera M.S., Bouloc A. The influence of exposome on acne. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2018;32(5):812–819. <https://doi.org/10.1111/jdv.14820>.
17. Passeron T., Krutmann J., Andersen M., Katta R., Zouboulis C.C. Clinical and biological impact of the exposome on the skin. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2020;34(4):4–25. <https://doi.org/10.1111/jdv.16614>.
18. Lee W.J., Park K.H., Sohn M.Y., Lee W.C., Lee S.-J., Kim D.W. Ultraviolet B irradiation increases the expression of inflammatory cytokines in cultured sebocytes. *J Dermatol.* 2013;40(12):993–997. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.12330>.
19. Spigariolo C.B., Giacalone S., Nazzaro G. Maskne: The epidemic within the pandemic: from diagnosis to therapy. *J Clinic Med.* 2022;11(3):618. <https://doi.org/10.3390/jcm11030618>.
20. Rudd E., Walsh S. Mask related acne ("maskne") and other facial dermatoses. *BMJ.* 2021;373:n1304. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1304>.
21. Leung A.K.C., Barankin B., Lam J.M., Leong K.F., Hon K.L. Dermatology: how to manage acne vulgaris. *Drugs Context.* 2021;10:2021–8–6. <https://doi.org/10.7573/dic.2021-8-6>.
22. Кубанова А.А., Кубанов А.А., Самцов А.В., Аравийская Е.А. *Акне: клинические рекомендации.* 2017. Режим доступа: https://www.cnikvi.ru/docs/clinic_recs/klinicheskie-rekomendatsii-2017.
23. Kubanova A.A., Kubanov A.A., Samtsov A.V., Araviyskaya E.A. *Acne: clinical guidelines.* 2017. (In Russ.) Available at: https://www.cnikvi.ru/docs/clinic_recs/klinicheskie-rekomendatsii-2017.
24. Rusu A., Tanase C., Pascu G.A., Todoran N. Recent advances regarding the therapeutic potential of adapalene. *Pharmaceuticals.* 2020;13(9):217. <https://doi.org/10.3390/ph13090217>.
25. Круглова Л.С., Иконникова Е.В. Результаты открытого сравнительного исследования эффективности и переносимости терапии двумя лекарственными формами адапалена (0,1% крем и 0,1% гель) с применением косметических средств и без них при акне легкой и средней степени. *Клиническая дерматология и венерология.* 2018;17(5):7482. <https://doi.org/10.17116/klinderma20181705174>.
26. Kruglova L.S., Ikonnikova E.V. The results of the open comparative study of the efficacy and tolerability of therapy with two dosage forms of adapalene (0.1% cream and 0.1% gel) as a monotherapy and in combination with cosmetic products in treatment of mild to moderate acne. *Klinicheskaya Dermatologiya i Venerologiya.* 2018;17(5):7482. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/klinderma20181705174>.
27. Searle T., Ali F.R., Al-Niaimi F. The versatility of azelaic acid in dermatology. *J Dermatolog Treat.* 2022;33(2):722–732. <https://doi.org/10.1080/09546634.2020.1800579>.

Информация об авторах:

Тлиш Марина Моссовна, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой дерматовенерологии, Кубанский государственный медицинский университет; 350063, Россия, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4; tlsh_mm@mail.ru

Шавилова Марина Евгеньевна, к.м.н., ассистент кафедры дерматовенерологии, Кубанский государственный медицинский университет; 350063, Россия, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4; shavilova.m@yandex.ru

Information about the authors:

Marina M. Tlish, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Dermatovenereology, Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin St., Krasnodar, 350063, Russia; tlsh_mm@mail.ru

Marina E. Shavilova, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Dermatovenereology, Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin St., Krasnodar, 350063, Russia; shavilova.m@yandex.ru