

Спорные вопросы гиперинвазии клещами рода *Demodex* при розацеа и акне

О.Б. Тамразова^{1,2✉}, <https://orcid.org/0000-0003-3261-6718>, anait_tamrazova@mail.ru

А.В. Тамразова³, <https://orcid.org/0000-0002-4672-697X>, anaittamrazova@gmail.com

Г.Э. Баграмова⁴, <https://orcid.org/0000-0003-4615-7356>, bagramovaga@mail.ru

¹ Российская медицинская академия непрерывного медицинского образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

² Детская городская клиническая больница имени З.А. Башляевой; 125373, Россия, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 28

³ Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации; 121359, Россия, Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1а

⁴ Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России; 125371, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91

Резюме

Клещи рода *Demodex* (*D. folliculorum* и *D. brevis*) являются наиболее распространенными эктопаразитами на коже человека, частота носительства которых достигает 100% в старших возрастных группах. Большая часть населения является бессимптомными носителями, однако увеличение колоний клещей рода *Demodex*, наблюдаемое при снижении активности врожденного иммунитета, а также при дисфункции эпидермального барьера, может приводить к ферментативному повреждению структур сально-волосяного фолликула, механическому закрытию протока сальных желез, активации провоспалительных цитокинов, а также изменению микробного равновесия в коже, что является одним из ключевых факторов патогенеза заболеваний сальных желез. Впервые обнаруженные почти два столетия назад, они до сих пор остаются предметом дискуссий, посвященных их роли как в нормальном микробиоме кожи, так и в патогенезе таких заболеваний, как акне, розацеа, периоральный, себорейный дерматит и др. В обзоре представлены современные научные данные об этиологии, эпидемиологии и патогенетической роли клещей рода *Demodex* в развитии акне и розацеа – наиболее распространенных заболеваний сальных желез, а также предложены методы этиотропной коррекции клещевой гиперинвазии. Роль бактерий в патогенезе розацеа несомненна и подтверждается эффективностью антибиотиков тетрациклинового ряда, которые не проявляют активность в отношении самих клещей рода *Demodex*. Тем не менее на сегодняшний день мнения исследователей расходятся относительно того, связаны ли положительные эффекты тетрациклинов при розацеа с их противомикробным действием или в большей степени с присущей им противовоспалительной активностью.

Ключевые слова: *Demodex folliculorum*, *Demodex brevis*, акне, розацеа, демодекс

Для цитирования: Тамразова О.Б., Тамразова А.В., Баграмова Г.Э. Спорные вопросы гиперинвазии клещами рода *Demodex* при розацеа и акне. *Медицинский совет*. 2025;19(14):57–62. <https://doi.org/10.21518/ms2025-339>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Controversial issues of hyperinfestation with *Demodex* mites in rosacea and acne

Olga B. Tamrazova^{1,2✉}, <https://orcid.org/0000-0003-3261-6718>, anait_tamrazova@mail.ru

Anait V. Tamrazova³, <https://orcid.org/0000-0002-4672-697X>, anaittamrazova@gmail.com

Gayane E. Bagramova⁴, <https://orcid.org/0000-0003-4615-7356>, bagramovaga@mail.ru

¹ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia

² Bashlyaeva City Children's Clinical Hospital; 28, Geroev Panfilovtsev St., Moscow, 125373, Russia

³ Central State Medical Academy of Department for Presidential Affairs of the Russian Federation; 19, Bldg. 1a, Marshal Timoshenko St., Moscow, 150000, Russia

⁴ Federal Clinical Research Centre for Specialized Healthcare and Medical Technology of Russia's Federal Medical-Biological Agency; 91, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 125371, Russia

Abstract

Demodex mites (*D. folliculorum* and *D. brevis*) are the most common ectoparasites found on human skin, with carriage rates reaching up to 100% in older age groups. The majority of the population are asymptomatic carriers; however, an increase in *Demodex* mite colonies, observed with decreased innate immune activity and epidermal barrier dysfunction, can lead to enzymatic damage of pilosebaceous follicle structures, mechanical blockage of sebaceous gland ducts, activation of pro-inflammatory cytokines, and disruption of microbial balance in the skin. These factors are key in the pathogenesis of sebaceous gland diseases. First identified nearly two centuries ago, *Demodex* mites remain a subject of ongoing debate regarding their role both in the normal skin microbiome and in the pathogenesis of diseases such as acne, rosacea, perioral dermatitis, seborrheic dermatitis,

and others. This review presents current scientific data on the etiology, epidemiology, and pathogenetic role of *Demodex mites* in the development of acne and rosacea – the most common sebaceous gland diseases. Additionally, methods for etiotropic correction of mite hyperinfestation are proposed.

Keywords: *Demodex folliculorum*, *Demodex brevis*, acne, rosacea, demodicosis

For citation: Tamrazova OB, Tamrazova AV, Bagramova GE. Controversial issues of hyperinfestation with *Demodex mites* in rosacea and acne. *Meditsinskiy Sovet*. 2025;19(14):57–62. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2025-339>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Заболевания сальных желез на коже лица, к которым относится акне, розацеа, себорейный дерматит, периоральный дерматит и демодекоз, оказывают значительное влияние на качество жизни пациентов. Клиническая значимость данной группы дерматозов обусловлена локализацией патологического процесса в косметически значимой области, а также их хроническим рецидивирующим течением и полиморфностью клинических проявлений. В совокупности эти факторы определяют высокую актуальность данной проблематики в современной дерматологии и эстетической медицине. Одним из ключевых звеньев патогенеза заболеваний сальных желез является изменение микробиома кожи лица, который играет важную роль в поддержании кожного гомеостаза. Особую роль в патогенезе пилосебоцейного комплекса играют клещи рода *Demodex* – наиболее распространенные эктопаразиты человека, впервые идентифицированные более 180 лет назад. При этом до настоящего времени сохраняется дискуссионным вопрос о характере их взаимодействия с организмом хозяина (комменсальный, условно-патогенный или патогенный), а также об их этиопатогенетической роли в развитии заболеваний сальных желез.

Demodex spp. – это род клещей-сапрофитов, обитающих в волосяных фолликулах, протоках и секрете сальных желез млекопитающих. На коже человека описаны только два вида клещей *Demodex*: *D. folliculorum* (С.Г.Т. Симон, 1842 г.) и *D. brevis* (Л.Х. Акбулатова, 1963 г.) [1]. *D. folliculorum* имеет длину от 0,3 до 0,5 мм и встречается в волосяных фолликулах на лице, в особенности в области бровей и ресниц, и, как правило, образует скопления из нескольких особей [2]. *D. brevis* короче (0,2–0,3 мм) и обнаруживается в сальных железах на лице, шее и туловище, а также в мейбомиевых железах и железах Цейса, расположенных в области век [3]. Клещи имеют полупрозрачное удлинённое тело, которое покрыто чешуйками, облегчающими прикрепление к волосяному фолликулу или сальной железе, а также короткие сегментированные конечности, обеспечивающие передвижение со скоростью 8–16 мм/ч в темное время суток [2]. Клещи рода *Demodex* имеют игольчатый ротовой аппарат, позволяющий ему с помощью липаз и протеаз, содержащихся в слюне, питаться себумом и эпидермальными клетками, выстилающими сальную железу. В процессе пищеварения слюна и пищеварительные соки клеща, богатые собственной микрофлорой (*Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Cutibacterium acnes*, *Corynebacterium spp.* или *Bacillus*

oleronius [4]), попадают в сально-волосяной фолликул человека и потенцируют воспалительные реакции.

Жизненный цикл клеща *Demodex* от яйца до взрослой особи составляет приблизительно 14–18 дней, а общая продолжительность жизни – несколько недель. Погибшие клещи разлагаются внутри волосяных фолликулов или сальных желез [5]. Основным путем передачи клеща от человека к человеку является прямой или опосредованный (косметические средства, полотенца, постельное белье и др.) контакт. Вне хозяина клещи существуют от нескольких часов до нескольких дней, что зависит от температуры, влажности и наличия питательных веществ [6]. В частности, среднее время выживания клеща на предметном стекле микроскопа составляет 41,2 ч [7]. А. Sędzikowska et al. в 2021 г. в своем исследовании оценивали время существования клещей в различных косметических продуктах [7]. Наиболее долго *D. folliculorum* оставался жизнеспособным при погружении в губную помаду – 69 ч при полном погружении и 260 ч при частичном. В туши для ресниц клещи могли оставаться живыми до 56 ч, в то время как в образцах крем-пудры время выживания было наиболее коротким: до 2,3 и 4,5 ч для полностью и частично погруженных клещей соответственно.

Вопросы эпидемиологии демодекоза, а также уровня бессимптомного носительства в человеческой популяции до сих пор остаются до конца не изученными, что связано с несовершенством неинвазивных методов диагностики, ограничением в проведении биопсии в косметически значимой зоне, а также дороговизной проведения генетических исследований. Согласно метаанализу, проведенному В. Maleki, общая распространенность клеща, основываясь на данных опубликованных работ, составляет 35% [8]. Колонизация человека клещами рода *Demodex spp.* значительно увеличивается с возрастом. Ряд авторов сообщает о возрастной динамике распространенности клещей. Минимальная в 13% отмечается у детей в возрасте от 3 до 15 лет, что связано с низкой выработкой кожного сала. С 19 до 25 лет распространенность значительно возрастает до 34%, что обусловлено несколькими факторами: активностью сальных желез в молодом возрасте и большим количеством прямых и опосредованных контактов, которые способствуют заражению [9, 10]. Несмотря на то что выработка себума снижается с возрастом, количество зараженных клещами людей возрастает: в 84% у лиц старше 60 лет и в 100% – после 70 лет, что объясняется нарастающей иммуносупрессией в данной возрастной группе [9, 11]. Интересно, что в исследованиях, проводимых в моргах рядом ученых в прошлом веке: Симон в 1842 г.

(n = 10), Greimer в 1908 г. (n = 100), Fuss в 1933 г. (n = 100), клещи рода *Demodex* обнаруживались на коже лица у всех (100%) умерших, за исключением новорожденных [12]. Аналогичные данные были получены в 2014 г. при извлечении рДНК *Demodex 16S* у 100% взрослых ($37 \pm 10,4$ года, n = 19), в то время как распространенность клещей при визуальной идентификации составила лишь 14% (n = 253). Несмотря на малый объем выборки, подобные результаты позволяют предположить, что распространенность клещей среди населения может быть значительно выше, чем это выявлено в исследованиях, использующих поверхностные методы сбора материала [13].

В норме волосяные фолликулы обладают врожденным Th-2 иммунитетом и хорошо переносят умеренную колонизацию клещами *Demodex*, что обеспечивает гармоничный симбиоз и бессимптомное носительство. Однако хрупкое равновесие «человек/демодекс» при воздействии неблагоприятных факторов может смещаться в пользу размножения клещей (при наличии более 5 особей на 1 см²) и способствовать развитию дерматозов. Повышению контаминации клещей может способствовать иммуносупрессия (как эндогенная, например, при грибковидном микозе, хронической почечной недостаточности, сахарном диабете, лейкомии, ВИЧ-инфекции и др., так и экзогенная (ятрогенная), например, при терапии топическими ингибиторами кальциневрина и глюкокортикостероидами, системном таргетном лечении ингибиторами рецепторов эпидермального фактора, фототерапии и др.), воздействие, стимулирующее вазодилатацию и/или гиперплазию сальных желез. Несмотря на то что долгое время *Demodex spp.* относился к комменсальной флоре, многочисленные современные исследования подтвердили участие *D. folliculorum* и *D. brevis* в качестве ключевых участников патогенеза таких заболеваний, как демодекоз, розацеа, периоральный дерматит и блефарит, ассоциированный с демодексом. Более того, увеличение колонизации кожи клещами было обнаружено при акне, себорейном дерматите, базальноклеточном раке в области век, андрогенетической алопеции, однако их роль остается до конца не изученной [14, 15].

Клещи рода *Demodex* и розацеа

Впервые повышенная колонизация клещами рода *Demodex* у пациентов с розацеа была описана S. Ayres в 1961 г., что и положило начало изучению роли клещей в патогенезе заболевания, а впоследствии и добавлению в схемы лечения розовых угрей противопаразитарных препаратов (ивермектин или перметрин) [16]. Согласно данным метаанализа, проведенного в 2017 г. Y. Chang и Y. Huang, в который вошло 23 исследования «случай – контроль», пациенты с розацеа демонстрируют повышенную плотность клещей рода *Demodex* (как *D. brevis*, так и *D. folliculorum*) в коже по сравнению со здоровыми людьми, а также больными с акне и дискоидной красной волчанкой [17]. Также авторами было отмечено, что у 70,4% пациентов с розацеа было обнаружена гиперинвазия клещей по сравнению с контрольной группой (31,8%). В исследовании, направленном на количественную оценку клещей, C. Casas et al. обнаружили, что уровни

D. folliculorum у пациентов с розацеа в 5,7 раза выше, чем в контрольной группе. Более того, авторами была отмечена значительная связь между *D. folliculorum* и воспалительными маркерами, что свидетельствует о патологической активации врожденной иммунной системы [18]. Существуют предположения, что сам хитин экзоскелета *D. folliculorum* через Toll-подобный рецептор 2 (TLR-2) провоцирует выработку воспалительных маркеров. Наблюдаемые цитокины, в т. ч. интерлейкин-8 (IL-8) и фактор некроза опухоли альфа (ФНО α), способствуют ангиогенезу, подчеркивая потенциальную причину формирования телеангиэктазий, которые часто наблюдаются при розацеа [19]. Также количественное увеличение клещей в сально-волосяном фолликуле приводит к закрытию выводного протока, накоплению кожного сала, а позднее и к разрыву последнего с запуском воспалительного каскада. Большинство авторов по-прежнему считают, что увеличение контаминации клещей рода *Demodex* у больных розацеа является вторичным событием или отягощающим фактором, при котором начальное воспаление способствует активации клещей, что затем усугубляет заболевание [20]. Однако и сам клещ *Demodex* может способствовать раннему воспалительному процессу: так, при гистологических исследованиях особи клещей обнаруживают в 63% случаев при эритематозно-телеангиэктатическом подтипе розацеа (ЭТПР), в 85–100% – при папуло-пустулезном подтипе (ПППР) и в 100% случаев при фиматозном подтипе заболевания [20, 21]. С учетом того, что ЭТПР, как правило, предшествует ПППР, ученые предположили ведущую роль клеща *Demodex* в образовании пустул и папул на лице.

Еще одним участником патогенеза розацеа принято считать *B. oleronius* – грамтрицательную бактерию, являющуюся эндосимбионтом кишечника клещей рода *Demodex*, которая при попадании в пилосебоцейный комплекс продуцирует антигенные белки, активирующие хемотаксис, стимулирующие продукцию матриксной металлопротеиназы-9 (ММР-9), кателицидина и провоспалительные цитокины IL-8 и ФНО- α [22]. На фоне воспалительных реакций у пациентов с розацеа повышается температура кожи лица, что, в свою очередь, изменяет характер роста и размножения комменсальных и условно-патогенных бактерий и вызывает еще больший дисбаланс микробиоты. Согласно исследованию O'Reilly, у 80% пациентов с ЭТПР была обнаружена сывороточная реактивность к белкам, продуцируемым *B. oleronius*, по сравнению с 40% в контрольной группе [23]. Роль бактерий в патогенезе розацеа подтверждается эффективностью антибиотиков тетрациклинового ряда, которые не проявляют активность в отношении самих клещей рода *Demodex*. Тем не менее на сегодняшний день мнения исследователей расходятся относительно того, связаны ли положительные эффекты тетрациклинов при розацеа с их противомикробным действием или в большей степени с присутствием им противовоспалительной активностью.

Одним из основных направлений в терапии розацеа, особенно при ПППР, является снижение численности клещей рода *Demodex* [24]. К препаратам, обладающим прямым антипаразитарным действием, относят метронидазол

(0,75% гель или 1% крем) и ивермектин (1% крем), при назначении которых в течение нескольких месяцев отмечается значительное снижение количества папул и пустул [25]. Системный метронидазол не рекомендован к применению у пациентов с розацеа в связи с сомнительной эффективностью и безопасностью [26]. Другим направлением терапии ПППР, ассоциированным с клещами рода *Demodex*, является снижение активности сальных желез, создающих благоприятную среду для размножения клещей. Для данной цели рекомендованы как наружные препараты (например, азелаиновая кислота, 15% крем), так и системные – изотретиноин в малых дозах (0,1–0,3 мг/кг/сут), который назначают в течение 4–6 мес. [27]. Также в лечении ПППР рекомендован доксициклин в дозе 100–200 мг/сут перорально в течение 14–21 дня с переходом при необходимости на поддерживающую дозу 100 мг/сут в течение до 12 нед. [25]. Несмотря на отсутствие прямого антипаразитарного эффекта, данный антибактериальный препарат подавляет контаминацию *B. oleronius*, а также оказывает противовоспалительные свойства.

Важным аспектом в ведении пациентов с розацеа является назначение адъювантной терапии, направленной на продление периодов ремиссии. В исследовании I. Trave было продемонстрировано, что у пациентов с ПППР при проведении стандартизированной поверхностной биопсии кожи количество *Demodex*-положительных (более 5 особей на 1 см²) образцов было выше не только на лице (40% против 10% у группы здоровых добровольцев, $p = 0,09$), но и на затылочной части волосистой части головы (35% против 0%, $p = 0,033$) [28]. Таким образом, было показано, что кожа головы может также служить резервуаром для клещей рода *Demodex*, которые могут снова мигрировать на лицо после проведенной акарицидной обработки. Этот факт обуславливает целесообразность назначения поддерживающей терапии, направленной на профилактику размножения клещей. Гель Демотен Форте – специально разработанная лечебная косметика для терапии и профилактики дерматозов, ассоциированных с клещами рода *Demodex*. В состав геля входит производное серы (сульфоконцентрол), обладающее себостатическим, акарицидным, а также противовоспалительным действием, которое значительно снижает количество папул и пустул, выраженность эритемы, а также количество клещей *Demodex* [29]. Активность Демотена Форте усилена 0,5% метронидазолом, который обладает этиотропным противовоспалительным и противопаразитарным действием. Д-пантенол (производное витамина B5), также являющийся компонентом геля, стимулирует заживление, ускоряя восстановление кожи, снимает раздражение и зуд, что особенно актуально для пациентов с чувствительной кожей, а гиалуроновая кислота и алоэ вера увлажняют кожу, препятствуя потере влаги, что позволяет использовать гель одновременно в качестве уходового и лечебно-профилактического средства. Включение геля Демотен Форте в комплексную схему терапии заболеваний, сопровождающихся демодекозом, позволяет уменьшить сроки медикаментозного лечения, пролонгировать положительный эффект терапии, а также увеличить сроки ремиссии.

Клещи рода *Demodex* и вульгарные акне

Вульгарные акне – это хроническое воспалительное заболевание, которое характеризуется поражением сально-волосяных фолликулов и поражает до 85% молодых людей. Ключевые компоненты патогенеза представлены повышенной продукцией кожного сала, фолликулярным гиперкератозом, размножением бактерий *S. acnes* и воспалением. Среди исследователей до сих пор ведутся споры о роли клещей *Demodex* в развитии акне, о чем свидетельствуют противоречивые результаты опубликованных исследований. Так, в работе Р. Окуау было продемонстрировано, что распространенность клещей *Demodex* существенно не отличалась у пациентов с акне (20,7%) и у здоровых добровольцев (38,6%) [30]. Аналогичные результаты были получены J. Skrlin et al., в исследовании которых распространенность клещей составила 12% в обеих группах [31]. А. Мапоуана et al. также не выявили существенных различий между пациентами с акне и контрольной группой ($p = 0,313$) [32]. С другой стороны, метаанализ, проведенный Y. Zhao, продемонстрировал, что в 48 из 63 включенных в исследование работ представлен вывод о наличии положительной связи между увеличением численности клещей и акне: ОШ составило 2,80 (95% ДИ, 2,34–3,36) [33]. В более поздних исследованиях также отмечалась статистически значимая разница в распространенности демодекоза 42,6% у пациентов с акне против 12,3% у здоровых добровольцев ($p < 0,001$) [34]. Тяжесть акне также была достоверно связана с более высокой плотностью клещей *Demodex* на лице [35]. Такая связь может быть объяснена, например, механической блокадой клещами выводного протока фолликула, что приводит к фолликулярному гиперкератозу и растяжению пилосебоцейного комплекса, итогом которого является формирование комедона. Продукты жизнедеятельности, ферменты и бактерии, переносимые клещами, могут провоцировать реакцию гиперчувствительности замедленного типа, что также находит отражение в патогенезе вульгарных угрей. Напротив, гиперколонизация *S. acnes* ослабляет иммунный ответ за счет снижения количества NK-клеток и лимфоцитов, контролирующих популяцию клещей, что создает благоприятную среду для размножения *Demodex* [36]. Важно отметить, что увеличение численности клещей у пациентов с акне может не иметь ни этиологического, ни клинического значения, а быть лишь следствием единого патогенетического нарушения – гиперпродукции сальных желез. Поэтому, несмотря на полученные результаты, большинство авторов сходится во мнении, что даже в случае получения положительного соскоба на клещи рода *Demodex* у пациентов с акне стоит проводить классическое этиотропное лечение, направленное на ключевые звенья патогенеза, а препараты, обладающие акарицидным действием, использовать только в случае неэффективности проводимой терапии [33, 36].

Учитывая наличие единого патогенетического звена, объясняющее повышение распространенности вульгарных угрей, а также колонизации клещами рода *Demodex* в подростковом возрасте, рационально при легких формах заболевания назначение средств, направленных на

устранение фолликулярной окклюзии, гиперпродукции сала, а также воспаления.

Отшелушивающий лосьон salicylic 2% Geltek бережно удаляет ороговевшие клетки эпидермиса, предотвращая образование комедонов. Салициловая кислота обладает широким спектром эффектов в отношении комедональной формы акне, в основном благодаря своему кератолитическому, противовоспалительному и себорегулирующему действию. В исследовании *in vitro* было продемонстрировано, что использование салициловой кислоты уменьшает липогенез себоцитов за счет регуляции сигнального пути SREBP-1, а также подавляет провоспалительный путь NF-κB в себоцитах [37]. Лосьон не содержит спирта, благодаря чему не пересушивает и не стягивает кожу. Также в составе лосьона присутствует Д-пантенол, который увлажняет и успокаивает кожу. Таким образом, лосьон обладает хорошим профилем переносимости, что позволяет его использовать как в монотерапии, так и в комплексном лечении легких форм вульгарных акне.

Отдельной проблемой ведения пациентов с папулопустулезными высыпаниями являются поздние акне, которые могут сочетаться с первичным демодекозом [36]. Данный патологический процесс имеет ряд трудностей, связанных как с диагностикой из-за схожести клинических проявлений двух дерматозов, так и с терапией пациентов: повышенная чувствительность кожи лица, а также фертильный возраст затрудняет назначение ряда топических препаратов. Сыворотка «Стоп-Акне» на основе азелаиновой кислоты в форме азелоглицина в концентрации

10% (от бренда Geltek) – лечебная косметика, которая рекомендуется при легких формах вульгарных акне, пациентам с поздними акне, особенно с поствоспалительной гиперпигментацией, папуло-пустулезном подтипе розацеа.

Азелаиновая кислота оказывает противовоспалительное, противомикробное, кератолитическое, себостатическое, отбеливающее и антиоксидантное действие, а также обладает высоким профилем безопасности и переносимости, что важно для пациентов с чувствительной кожей. Также в составе сыворотки присутствует салициловая кислота и минеральный комплекс, регулирующий активность сальных желез, Д-пантенол и сок алоэ вера, способствующие более быстрому заживлению воспалительных элементов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почти все население земного шара с возрастом становится носителями клещей рода *Demodex*, однако ни повсеместная распространенность, ни более чем полторавековая история исследований не разрешила споры о роли клещевой гиперинвазии в развитии и течении дерматозов фациальной зоны. До сих пор остаются открытыми вопросы, являются ли клещи безусловным патогеном, или их можно отнести к условно-патогенной флоре, роль и значение которой в иммунной регуляции и физиологии кожи еще предстоит узнать.



Поступила / Received 18.06.2025
Поступила после рецензирования / Revised 12.07.2025
Принята в печать / Accepted 13.07.2025

Список литературы / References

- Соколова ТВ, Голицына МВ, Малайчук АП, Ильина ИВ. Роль клещей рода *demodex* в патогенезе дерматозов фациальной локализации. *Вестник Медицинского института непрерывного образования*. 2022;(1):30–36. https://doi.org/10.46393/27821714_2022_1_30.
- Sokolova TV, Golitsyna MV, Malayarchuk AP, Ilyina IV. The role of *Demodex* mites in the pathogenesis of the dermatosis of facial localization. *Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education*. 2022;(1):30–36. (In Russ.) https://doi.org/10.46393/27821714_2022_1_30.
- Khan AZ, Fineide F, Wohlmann J. *Demodex folliculorum*. *Diagnostics*. 2025;15(12):1520. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15121520>.
- Aylesworth R, Vance JC. *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* in cutaneous biopsies. *J Am Acad Dermatol*. 1982;7(5):583–589. [https://doi.org/10.1016/s0190-9622\(82\)70137-9](https://doi.org/10.1016/s0190-9622(82)70137-9).
- Pyzia J, Mańkowska K, Czepita M, Kot K, Łanocha-Arendarczyk N, Czepita D, Kosik-Bogacka DI. *Demodex* Species and Culturable Microorganism Co-Infestations in Patients with Blepharitis. *Life*. 2023;13(9):1827. <https://doi.org/10.3390/life13091827>.
- Lacey N, Kavanagh K, Tseng SC. Under the lash: *Demodex* mites in human diseases. *Biochem*. 2009;31(4):20–24. <https://doi.org/10.1042/BIO03104020>.
- Klaner-Engelshofen BM, Ständer LM, Steegmüller T, Steegmüller T, Kämmerer T, Frommherz LH et al. First *ex vivo* cultivation of human *Demodex* mites and evaluation of different drugs on mite proliferation. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2022;36(12):2499–2503. <https://doi.org/10.1111/jdv.18468>.
- Sędzikowska A, Bartosik K, Przydatek-Tyrajska R, Dybic M. Shared Makeup Cosmetics as a Route of *Demodex folliculorum* Infections. *Acta Parasitol*. 2021;66(2):631–637. <https://doi.org/10.1007/s11686-020-00332-w>.
- Maleki B, Haghshenas N, Rezaei-Tavirani M, Ahmadzadeh A, Abolghazi A, Robati RM. Global prevalence of Human *Demodex* Mite: A systematic review and meta-analysis. *Acta Trop*. 2025;268:107693. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2025.107693>.
- Czepita D, Kuźna-Grygiel W, Kosik-Bogacka D. Investigations on the occurrence as well as the role of *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* in the pathogenesis of blepharitis. *Klin Oczna*. 2005;107(1-3):80–82. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16052809/>.
- Litwin D, Chen W, Dzika E, Korycińska J. Human Permanent Ectoparasites; Recent Advances on Biology and Clinical Significance of *Demodex* Mites: Narrative Review Article. *Iran J Parasitol*. 2017;12(1):12–21. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28747952>.
- Li J, Luo X, Liao Y, Liang L. Age differences in ocular demodicosis: *Demodex* profiles and clinical manifestations. *Ann Transl Med*. 2021;9(9):791. <https://doi.org/10.21037/atm-20-7715>.
- Desch CE. Human hair follicle mites and forensic acarology. *Exp Appl Acarol*. 2009;49(1-2):143–146. <https://doi.org/10.1007/s10493-009-9272-0>.
- Thoemmes MS, Fergus DJ, Urban J, Trautwein M, Dunn RR. Ubiquity and diversity of human-associated *Demodex* mites. *PLoS ONE*. 2014;9(8):e106265. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106265>.
- Zari J, Abdolmajid F, Masood M, Vahid M, Yalda N. Evaluation of the relationship between androgenetic alopecia and demodex infestation. *Indian J Dermatol*. 2008;53(2):64–67. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.41647>.
- Rather PA, Hassan I. Human demodex mite: the versatile mite of dermatological importance. *Indian J Dermatol*. 2014;59(1):60–66. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.123498>.
- Ayres S Jr, Ayres S 3rd. Demodectic eruptions (demodicidosis) in the human. 30 years' experience with 2 commonly unrecognized entities: pityriasis folliculorum (*Demodex*) and acne rosacea (*Demodex* type). *Arch Dermatol*. 1961;83:816–827. <https://doi.org/10.1001/archderm.1961.01580110104016>.
- Chang YS, Huang YC. Role of *Demodex* mite infestation in rosacea: A systematic review and meta-analysis. *J Am Acad Dermatol*. 2017;77(3):441–447.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.03.040>.
- Casas C, Paul C, Lahfa M. Quantification of *Demodex folliculorum* by PCR in rosacea and its relationship to skin innate immune activation. *Exp Dermatol*. 2012;21(12):906–910. <https://doi.org/10.1111/exd.12030>.
- Searle T, Ali FR, Carolides S, Al-Niaimi F. Rosacea and the gastrointestinal system. *Australas J Dermatol*. 2020;61(4):307–311. <https://doi.org/10.1111/ajd.13401>.
- Cribrier B. Rosacea under the microscope: characteristic histological findings. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2013;27(11):1336–1343. <https://doi.org/10.1111/jdv.12121>.
- Perrigouard C, Peltre B, Cribrier B. A histological and immunohistological study of vascular and inflammatory changes in rosacea. *Ann Dermatol Venereol*. 2013;140(1):21–29. <https://doi.org/10.1016/j.annder.2012.10.592>.

22. O'Reilly N, Bergin D, Reeves EP, McElvaney NG, Kavanagh K. Demodex-associated bacterial proteins induce neutrophil activation. *Br J Dermatol*. 2012;166(4):753–760. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2011.10746.x>.
23. O'Reilly N, Menezes N, Kavanagh K. Positive correlation between serum immunoreactivity to Demodex-associated Bacillus proteins and erythematotelangiectatic rosacea. *Br J Dermatol*. 2012;167(5):1032–1036. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2012.11114.x>.
24. Geng RSQ, Sood S, Hua N, Chen J, Sibbald RG, Sibbald C. Efficacy of Treatments in Reducing Inflammatory Lesion Count in Rosacea: A Systematic Review. *J Cutan Med Surg*. 2024;28(4):352–359. <https://doi.org/10.1177/12034754241253195>.
25. Li J, Wei E, Reisinger A, French LE, Clanner-Engelshofen BM, Reinholz M. Comparison of Different Anti-Demodex Strategies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dermatology*. 2023;239(1):12–31. <https://doi.org/10.1159/000526296>.
26. Pye RJ, Burton JL. Treatment of rosacea by metronidazole. *Lancet*. 1976;1(7971):1211–1212. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(76\)92160-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(76)92160-7).
27. Chakmakchi AMJ, Alatas ET, Yurekli A, Aydođdu CT, Demir Pektas S. Therapeutic Modulation of Demodex Density via Isotretinoin: Insights From a Prospective Dermatological Investigation. *J Cosmet Dermatol*. 2025;24(6):e70249. <https://doi.org/10.1111/jocd.70249>.
28. Trave I, Salvi I, Canepa P, Parodi A, Cozzani E. Detection of demodex mites in papulopustular rosacea using microscopic examination and polymerase chain reaction: a comparative case-control study. *Arch Dermatol Res*. 2024;316(7):485. <https://doi.org/10.1007/s00403-024-03228-1>.
29. Сирмайс НС, Устинов МВ. Клиническая эффективность геля «Демотен» в комплексном лечении и профилактике демодекоза и розацеа. *Вестник дерматологии и венерологии*. 2011;87(6):85–90. <https://doi.org/10.25208/vdv1096>. Sirmays NS, Ustinov MV. Clinical efficiency of the Demoten gel for complex treatment and prevention of demodectic mange and rosacea. *Vestnik Dermatologii i Venerologii*. 2011;87(6):85–90. (In Russ.) <https://doi.org/10.25208/vdv1096>.
30. Okyay P, Ertabaklar H, Savk E, Erfug S. Prevalence of Demodex folliculorum in young adults: relation with sociodemographic/hygienic factors and acne vulgaris. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2006;20(4):474–476. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2006.01470.x>.
31. Skrlin J, Richter B, Basta-Juzbasić A, Matica B, Ivacic B, Cvrlije M et al. Demodicosis and rosacea. *Lancet*. 1991;337(8743):734. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)90318-j](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)90318-j).
32. Manoyana A, Chaithong U, Chiewchanvit S. Prevalence of hair follicle mites, Demodex folliculorum and Demodex brevis, on the facial skin of Chiang Mai university students, and the relationship with acne vulgaris. *J Trop Med Parasitol*. 2014;37:54–59. Available at: <https://i01.tci-thaijo.org/index.php/JTMP/article/view/30807>.
33. Zhao YE, Hu L, Wu LP, Ma JX. A meta-analysis of association between acne vulgaris and Demodex infestation. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2012;13(3):192–202. <https://doi.org/10.1631/jzus.B1100285>.
34. Akçınar UG, Ünal E, Doğruman AİF. Demodex spp. as a possible aetiopathogenic factor of acne and relation with acne severity and type. *Postepy Dermatol Alergol*. 2018;35(2):174–181. <https://doi.org/10.5114/ada.2018.75239>.
35. Maldonado-Gómez W, Guevara-Sánchez E, Guevara-Vásquez G, Mera-Villasis K, Munayco CV. [Translated article] Association Between Demodex Infestation and Severe Acne Vulgaris: A Cross-Sectional Study of 168 Patients. *Actas Dermosifiliogr*. 2022;113(8):T758–T764. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2022.03.018>.
36. Paichitrojjana A, Chalermchai T. The Association Between Acne Vulgaris, Acne Vulgaris with Nonspecific Facial Dermatitis, and Demodex Mite Presence. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2024;17:137–146. <https://doi.org/10.2147/CCID.S450540>.
37. Lu J, Cong T, Wen X, Li X, Du D, He G, Jiang X. Salicylic acid treats acne vulgaris by suppressing AMPK/SREBP1 pathway in sebocytes. *Exp Dermatol*. 2019;28(7):786–794. <https://doi.org/10.1111/exd.13934>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – **О.Б. Тамразова**

Написание текста – **А.В. Тамразова, Г.Э. Баграмова**

Сбор и обработка материала – **А.В. Тамразова**

Анализ материала – **А.В. Тамразова, Г.Э. Баграмова**

Редактирование – **О.Б. Тамразова**

Contribution of authors:

Study concept and design – **Olga B. Tamrazova**

Text development – **Anait V. Tamrazova, Gayane E. Bagramova**

Collection and processing of material – **Anait V. Tamrazova**

Material analysis – **Anait V. Tamrazova, Gayane E. Bagramova**

Editing – **Olga B. Tamrazova**

Информация об авторах:

Тамразова Ольга Борисовна, профессор РАН, д.м.н., профессор кафедры детских инфекционных болезней, Российская медицинская академия непрерывного медицинского образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; руководитель службы детской дерматологии, Детская городская клиническая больница имени З.А. Башляевой; 125373, Россия, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 28; SPIN-код: 5476-8497; anait_tamrazova@mail.ru

Тамразова Анаит Вардановна, к.м.н., доцент кафедры дерматовенерологии и косметологии, Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации; 121359, Россия, Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1а; SPIN-код: 1563-1190; anaittamrazova@gmail.com

Баграмова Гаянэ Эрнстовна, д.м.н., профессор кафедры пластической и эстетической хирургии с курсом дерматологии, Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России; 125371, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91; SPIN-код: 2687-8252; bagramovaga@mail.ru

Information about the authors:

Olga B. Tamrazova, Dr. Sci. (Med.), Professor RAS, Professor of the Department of Pediatric Infectious Diseases, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; Head of Children Dermatology Department, Bashlyaeva City Children's Clinical Hospital; 28, Geroev Panfilovtsev St., Moscow, 125373, Russia; anait_tamrazova@mail.ru

Anait V. Tamrazova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Department of Dermatovenereology and Cosmetology, Central State Medical Academy of Department for Presidential Affairs of the Russian Federation; 19, Bldg. 1a, Marshal Timoshenko St., Moscow, 150000, Russia; anaittamrazova@gmail.com

Gayane E. Bagramova, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Plastic and Aesthetic Surgery with a Course in Dermatology, Federal Clinical Research Centre for Specialized Healthcare and Medical Technology of Russia's Federal Medical-Biological Agency; 91, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 125371, Russia; bagramovaga@mail.ru