

Белоусова Н.Ю., Полтанова Т.И.

## Демодекс vs человек (обзор литературы)

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Нижний Новгород

Belousova N.U., Poltanova T.I.

### Demodex vs human (literature review)

#### Резюме

Демодекоз – актуальная медицинская и социальная проблема, являющаяся ведущей причиной хронического блефароконъюнктивита, синдрома «сухого глаза» и осложняющая течение других дерматозов. При нормальном состоянии иммунной системы человека инфицированность клещом не является заболеванием и не требует лечения. Манифестация демодекозной инфекции происходит при снижении защитных сил организма, нередко приобретаемая хроническое течение с частым рецидивированием. Диагностика данного заболевания представляет сложности из-за стертости клинических проявлений, а также сходства с другими заболеваниями переднего отрезка глаза. В офтальмологии отсутствуют эффективные и безопасные акарицидные средства, позволившие бы ликвидировать возбудителя в 100% случаев. Поэтому терапия офтальмодемодекоза должна быть комплексной и воздействовать не только на этиопатогенез заболевания, но и повышать механизмы местной и системной иммунологической защиты.

**Ключевые слова:** демодекоз, хронический блефароконъюнктивит, синдром сухого глаза

#### Summary

Demodecosis is an urgent medical and social problem, which is the leading cause of chronic blepharoconjunctivitis, dry eye syndrome and complicating the course of other dermatoses. In the normal state of the human immune system, tick infection is not a disease and does not require treatment. The manifestation of demodectic infection occurs with a decrease in the body's defenses, often acquiring a chronic course with frequent relapse. Diagnosis of this disease is difficult due to the erasure of clinical manifestations, as well as similarities with other diseases of the anterior segment of the eye. In ophthalmology, there are no effective and safe acaricides that would eliminate the pathogen in 100% of cases. Therefore, the therapy of ophthalmodemodecosis should be comprehensive and affect not only the etiopathogenesis of the disease, but also increase the mechanisms of local and systemic immunological protection.

**Keywords:** demodicosis, chronic blepharoconjunctivitis, dry eye syndrome

#### Введение

Демодекоз (Demodecosis) – это самый распространенный дерматоз из группы акариазов, поражающий человека и животных. По данным литературы, демодекозная инфекция является ведущей причиной хронического блефароконъюнктивита, блефароконъюнктивальной формы синдрома «сухого глаза», входит в состав микстинфекций переднего сегмента глаза, осложняет течение другой кожной патологии [1,2,3,4,5]. С ухудшением экологической ситуации следует ожидать увеличение частоты демодекозного поражения в ближайшем будущем [6]. Частое бессимптомное носительство, стертость клинических проявлений, частое сходство с патологией переднего сегмента глаза и кожи другой этиологии, вызывает трудности у офтальмологов, реже у дерматологов при выборе тактики ведения пациента [7]. Также демодекозное поражение органа зрения и кожи трудно поддается

лечению, сопровождается частым рецидивированием [8]. Все вышеуказанное делает актуальным более детальное обсуждение вопросов этиопатогенеза, эпидемиологии, клиники, современных методов диагностики и лечения данной патологии.

#### Эпидемиология

Демодекоз вызывается клещом, называемым железницей угревой, или демодексом [2]. Данный паразит относится к типу Arthropoda, классу Arachnida, отряду Acariformes, подотряду Trombidiformes, роду Demodex, семейству Demodicidae [9].

В 1841 году ученые F. Berger и немецкий физиолог Фридрих Генле независимо друг от друга впервые обнаружили клеща в ушной сере наружного слухового прохода и в коже человека соответственно. В 1843 году G. Simon и R. Owen отнесли данного инфекционного агента

к роду *Demodex* (с греч. *Demos*- «сало», *Dex* – «червяк»). В 1963 году Л.Х. Акбулатова обнаружила и описала 2 формы клеща, паразитирующих у человека: *Demodex folliculorum* и *Demodex brevis* [3,10]. В настоящее время описано 143 вида клещей рода *Demodex*. Железница имеет удлинённую форму, голова и грудь слиты, все тело покрыто хитиновой оболочкой. Имеются четыре пары коротких ножек с коготками на концах. Размеры клеща варьируют от 0,127-0,144×0,04 мм до 0,27-0,48×0,048 мм [8,11]. Клещ является постоянным паразитом многих видов животных и человека. *D.folliculorum* обитает в волосяных фолликулах кожи лица и образует небольшие скопления, *D.brevis* – в сальных железах кожи туловища и век (железах Цейса и мейбомиевых), обнаруживаясь как одиночный клещ [12,13]. Источниками питания для клещей является секрет сальных желез, на 60% состоящий из ненасыщенных жирных кислот, и цитоплазма эпителиальных клеток. В сальных железах при персистенции демодекса происходит их гипертрофия, нарушается железистый эпителий, прекращается выработка липидов, что ведет к сухости кожи и глазной поверхности. При размножении демодекса на дне волосяного фолликула образуются крупные скопления – демодекозные колонии [14]. Излюбленная локализация паразита – это веки, кожа лица, область надбровных дуг, лба, носогубных складок, подбородка, наружного слухового прохода, реже – кожа груди и спины [2,8,15]. Скорость передвижения клеща по коже составляет 8-16 мм/ч, увеличиваясь в темноте и при температуре 30-40 градусов. Жизненный цикл паразита в среднем длится 15 дней и включает в себя 5 последовательных стадий: яйцо, личинка, протонимфа, дейтонимфа и половозрелая особь имаго. Средняя продолжительность жизни клеща – 30-60 дней [3,9,11,16].

Благоприятными средами обитания для демодекса являются растительные и животные жиры, углеводороды, вазелин. Вне организма хозяина паразит не способен к длительному выживанию. Во влажной среде при температуре 14-15 градусов он сохраняется до 25 дней, на омертвевших частицах кожи и в гное при комнатной температуре – 15-20 дней. При температуре ниже 14 градусов демодекс впадает в оцепенение и быстро погибает при дальнейшем ее понижении или повышении до 52 градусов [2,11,17]. Мгновенную гибель клеща вызывают такие химические соединения, как деготь, крезол, карболовая кислота, эфир, через 1 минуту – 10% салициловая кислота и через 3-4 минуты – 96° спирт [9].

Заражение демодексом происходит, как правило, в подростковом возрасте или чуть позже [18]. Инвазия клеща происходит в результате контакта с человеком-носителем, инфицированными предметами обихода (постельным бельем, косметическими средствами), пылью, содержащей яйца, а также не исключена возможность заражения от домашних животных [17,19-20].

Обнаружение клеща у человека не всегда является признаком патологии, так как в большинстве случаев (89%) мы имеем дело с бессимптомным носительством демодекса при нормальном состоянии иммунной системы человека. Демодекс обнаруживается у 29% исследу-

емых в возрасте до 25 лет, у 53% – в 26-50 лет, у 67% – в 51-90 лет [3,5,6,11,14].

## Патогенез демодекоза

При длительном совместном существовании между клещом и организмом хозяина формируется стабильное равновесие (носительство), при котором воздействие паразита нивелируется механизмами иммунной защиты носителя [21]. В условиях симбиоза демодекс не проникает за пределы базальной мембраны эпидермиса, тем самым не вызывая реакций со стороны кожной иммунной системы. Однако данное равновесие может нарушаться при снижении иммунитета хозяина под влиянием различных экзогенных и эндогенных факторов [22]. К внешним факторам относят стрессы, повышенную инсоляцию, загрязнение окружающей среды, неблагоприятные профессиональные и бытовые условия, операции на глазном яблоке, использование косметики с биологическими добавками, пристрастие к острой пище, алкоголь, длительную работу за компьютером, к внутренним – некорректированную аметропию, хронические очаги инфекции, патологию желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы (сахарный диабет), ВИЧ-инфекцию, злокачественные новообразования, хроническую почечную недостаточность, ангионевроз в зоне тройничного нерва [11,15,18]. По данным ряда авторов [23], для размножения демодекса необходимы три predisposing фактора: хорошее кровоснабжение тканей, плохое гигиеническое состояние век и снижение иммунитета. Интенсивное размножение клеща приводит к накоплению в коже продуктов жизнедеятельности паразита, что ведет к нарушению функции кожного покрова и развитию воспалительной реакции по типу гиперсенситизации IV типа [2,24]. Длительный застой кожного сала вызывает длительную ирритацию нервно-рецепторного аппарата волосяных фолликулов, что сопровождается дистрофическими изменениями в тканях. Нарушение функции мейбомиевых желез уменьшает липидный слой слезной пленки и приводит к ксерозу глазной поверхности. Персистируя в ресничном фолликуле, клещ вызывает расширение фолликулов, гиперкератоз и перифолликулит, формирование воспалительных инфильтратов. Селективное подавление Т-лимфоцитов за счет синтезируемого гуморального фактора оказывает супрессивный эффект на иммунную систему хозяина, что вызывает активацию другой условно-патогенной флоры. Передвигаясь из волосяных фолликулов на поверхность кожи и обратно, демодекс способствует проникновению вглубь огромного количества бактерий (*St.aureus*), находящихся поверхностно и формированию гранулем [25]. Также клещ является переносчиком вирусов (11,6-17,6%), хламидий, микоплазм (6,9-8,1%) и грибов (10%) [3,14,18,20,26,27].

## Классификация нозологических форм демодекозной этиологии

Офтальмодемодекоз чаще поражает женщин по сравнению с мужчинами в соотношении 2:1 [2]. Основными проявлениями глазного демодекоза являются:

- хронический блефарит и блефароконъюнктивит (изменение липидов секрета мейбомиевых желез под действием липазы местной бактериальной флоры приводит к закупорке их выводных протоков и развитию обструктивной формы их дисфункции) [5,28,29]. При переднем блефарите демодекс обнаруживается в 95% случаев, при заднем – в 97% случаев [10,18,30];

- ячмень, халязион, кисты и флегмона век вследствие активации бактериальной флоры [4,27,31];

- токсико-аллергические заболевания переднего отрезка глаза в 7,6-10,6-20% случаев (конъюнктивиты, кератиты, эписклериты, пердний увеит) [9,26,32];

- блефароконъюнктивальная форма синдрома сухого глаза в 70% случаев [1,33].

К редким поражениям органа зрения относят трихиаз, мадароз, поверхностную васкуляризацию роговицы, краевую роговичную инфильтрацию, фликтеноподобные поражения, нодулярные помутнения роговицы, птеригиум [13,34,35].

Зацепина Н.Д. в 1979 году выделила следующие глазные проявления демодекоза: бессимптомное носительство; малосимптомные формы; блефароконъюнктивит (неосложненный, осложненный); эписклерит; кератит; иридоциклит [11,21].

При этом демодекозное поражение кожи характеризуется разнообразием синдромов: акне, розацеа (розовые угри), себорейный дерматит, периоральный дерматит, повышенная жирность кожи, расширенные поры, бугристость кожи лица за счет рубцовых изменений и формирования множества кальцинатов, затруднение мимических движений лица, увеличение размеров носа (иногда ринофима).[2,7,11,36-38].

Различают первичный демодекоз, который не имеет специфической клиники и нередко выявляется на фоне внешне благополучной кожи, и вторичный демодекоз, регистрирующийся на фоне специфической клиники других дерматозов (розацеа, периорального дерматита, угревой болезни и т.д.) [2,17,36].

## Клиника демодекозного поражения кожи и органа зрения

Выделяют несколько форм демодекоза кожи в зависимости от преобладания тех или иных морфологических проявлений [2,6,37-38]:

- эритематозная форма (розацеаподобная), основными симптомами которой являются расширенная сеть кровеносных сосудов на лице и воспалительные изменения;

- папулезная форма (размер папул от 0,5 до 2 мм, цвет – от розового до интенсивно красного), наиболее частая форма, при которой пациентам выставляется диагноз себорейного, периорального дерматита, фотодерматита, саркоидоза;

- пустулезная (напоминает угревую болезнь, фолликулит);

- комбинированная (характеризуется наличием на коже всех разновидностей высыпаний).

Демодекозный блефароконъюнктивит, как самая часто встречающаяся форма, характеризуется жалобами

на усталость, покраснение глаз, зуд в области ресничного края и бровей, чувство песка, «кинородного тела», жжения в глазах, трудность размыкания век после сна из-за склеивания век отделяемым, ощущения «ползания» [39]. Объемными признаками демодекозного поражения век и конъюнктивы являются отек и гиперемия краев век, появление чешуек у корней ресниц, сальный налет на крае века, слипшиеся ресницы, окруженные корочками в виде «муфт», ломкость и выпадение ресниц, обструкция мейбомиевых желез, расширение их устья, при надавливании – появление сливкообразного или медообразного отделяемого, светлое пенистое отделяемое из конъюнктивальной полости, конъюнктивальная инъекция, признаки ксероза глазной поверхности [2,3,8,11,21,28,40].

Демодекоз является хроническим заболеванием с периодами ремиссий и обострений, причем последние часто возникают в весенне-осенний период [8].

## Диагностика демодекоза

Стандартным методом диагностики офтальмодемодекоза является световая микроскопия и подсчет клещей на удаленных ресницах. Свежеудаленные ресницы помещают на предметное стекло, заливают 10-20-30% раствором едкой щелочи, бензином, керосином или глицерином (позволяет сохранить двигательную активность паразита) и просматривают под увеличением микроскопа  $\times 80$ ,  $\times 400$  [2,6]. После подсчета составляется акарограмма, иллюстрирующая количество личинок, нимф, яиц и имаго. Критерием клещевой активности служит количество более 5 взрослых особей, личинок или яиц на 1 см<sup>2</sup>. Наличие 1-2 клещей на 16 ресницах при отсутствии клинических проявлений указывает на состояние компенсации и не требует лечения [9,26,41]. Однако традиционный метод подсчета количества клещей может быть неточным, так как не всегда удается обнаружить клеща в глубине сальных желез и в компактном налете на ресницах без добавления капли спирта, во время эпиляции ресниц налет с клещами может осыпаться и осесть на коже, не попав на предметное стекло. Также количество демодекозных особей в поле зрения может уменьшаться при добавлении глицерина из-за отсутствия адгезии паразита [13,18,34,41]. Tsai T.Y., Lee S.N. [13,34] рекомендуют для лучшей визуализации демодекса в качестве иммерсионной среды использовать 10% раствор гидроксида кальция, который растворяет кератин ресницы и помогает обнаружить клеща, адгезированного к ее стержню. К недостаткам световой микроскопии также можно отнести болезненность удаления ресниц и травматизацию эпителия век [41].

В связи с возможной сопутствующей активацией других условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, целесообразно проведение бактериологического исследования мазков с конъюнктивы на флору и посев на питательные среды; исследование конъюнктивального соскоба на наличие антител к хламидиям и аденовирусам методом иммунофлюоресценции [2,4,8].

В диагностике кожного демодекоза также применяют метод поверхностной биопсии (скотч-проба), когда

на обезжиренное покровное стекло наносят каплю клея цианокрилата, затем приклеивают к пораженной поверхности на 1 минуту. После снятия наносится раствор щелочи с последующей микроскопией. Более сложным и травматичным методом является кожная биопсия с гистологическим исследованием полученных препаратов. К высокотехнологичным методам относят конфокальную лазерную сканирующую микроскопию кожи. В офтальмологии этим методом удается визуализировать расширение и обструкцию мейбомиевых желез, воспалительные инфильтраты и самих клещей. По информативности этот метод приравнивается к гистологическому исследованию, но превосходит последний своей неинвазивностью [41].

### Лечение демодекоза

Лечение демодекозной инфекции представляет собой трудную задачу. Во-первых, в офтальмологии мы имеем лишь небольшой спектр акарицидных средств, являющихся эффективными и безопасными. Во-вторых, даже самые эффективные препараты не могут повлиять сразу на всех особей паразита из-за их глубокого залегания, что требует длительной терапии и осознания пациентом необходимости выполнять рекомендации врача. В-третьих, лечение демодекоза должно быть комплексным, включая антипаразитарную и симптоматическую терапию из-за активации клещом других условно-патогенных микроорганизмов, обитающих на поверхности кожи, и необходимостью купирования осложнений демодекоза. И, наконец, необходимо совместное лечение демодекоза органа зрения офтальмологом и кожного покрова лица дерматологом [3,18,24].

Основу терапии офтальмодемодекоза составляют противопаразитарные (акарицидные) средства. Наиболее часто в настоящее время применяются производные имидазола (метронидазол, орнидазол, кетоконазол) в виде мазей («Демазол»), гелей («Гликодем»), таблетированных форм и препараты серы («Блефарогель-2») [1,42]. Ивермектин, нарушающий передачу нервных импульсов и вызывающий гибель клеща, нашел широкое распространение в ветеринарной практике, но не зарегистрирован в качестве лекарственного средства в Российской Федерации. Препараты из группы ингибиторов холинэстеразы (фосфакол 0,02%, армин 0,01%, тосмилен 0,5%) и м-холиномиметиков (пилокарпин-гель 4%) парализуют мускулатуру клеща благодаря их мускарино- и никотиноподобному действию, но из-за своей токсичности не являются препаратами выбора [2]. Многие офтальмологи рекомендуют в качестве противопаразитарного средства использовать 10% мазь бензилбензоата [3]. Применение 1-2% желтой ртутной, серной 5-10% и цинк-ихтиоловой мази, водного раствора тиосульфата натрия, водного раствора соляной кислоты, каменноугольной смолы, препаратов на основе дегтя, хлороформа, йода, перметрина, аметразола, линдана, кротамитана в качестве акарицидных средств также описано в литературе, но не получило широкого распространения из-за их высокой токсичности [3,9,11,17,20].

По данным зарубежной литературы, наиболее эффективными противопаразитарными средствами являются 5% раствор масла чайного дерева («Клирадекс») для местного применения в комбинации с метронидазолом 500 мг 1 раз в сутки 10 дней и ивермектином 6 мг 1 раз в сутки 14 дней per os [43-46]. Клирадекс является препаратом выбора, так как содержит наиболее эффективный компонент масла чайного дерева (терпинен-4), что способствует эрадикации клеща с дополнительным антибактериальным, антифунгальным и противовоспалительным эффектом [4].

Перед нанесением акарицидного средства на веки необходимо тщательное очищение краев век и кожи при помощи антисептического мыла, самомассаж век для эвакуации секрета мейбомиевых желез, затем обработка краев век обезжиривающими растворами (спиртовой раствор календулы или эвкалипта) или с помощью антисептических салфеток «Блефаклин» 2 раза в сутки [8,21,47,48]. Некоторые офтальмологи для оптимизации терапии блефарита рекомендуют производить очищение век с помощью «Блефаролосьона», содержащего поливинилпирролидон с сорбирующими и детоксицирующими свойствами и экстракт зеленого чая и ромашки [1]. Противопаразитарная терапия должна проводиться в течение 1-1,5 месяцев с последующим лабораторным контролем.

В связи с активацией демодексом условно-патогенных бактерий необходимо проведение местной антибактериальной терапии с использованием антибиотиков из группы фторхинолонов (флоксал 0,3% 4 раза в сутки), комбинированных антибактериальных средств (колбиоцин), а также антисептиков широкого спектра действия (Окомистин 0,01%, Витабакт 0,05%) в течение 7-10 дней [1,3,8,9,21].

При сочетании демодекоза с аденовирусом показано инстилляции интерферона («Офтальмоферон») и раствора Актипола 0,007% [8].

Для лечения сопутствующей блефароконъюнктивной формы синдрома «сухого глаза» показано применение препаратов искусственной слезы длительно (Офтолик, Систейн, Оптив) [1,3,49].

Для снятия зуда и воспаления целесообразно назначение антигистаминных глазных капель (Опатанол 0,1%, Лекролин 2%) [3].

В качестве вспомогательного метода может быть назначена физиотерапия: д'Арсонваль, магнитотерапия, электрофорез с димедолом, сульфатом цинка. После основного курса лечения рекомендуется втирание репейного масла для стимуляции роста ресниц [9].

Современные методики лечения демодекоза включают контактное криовоздействие автономным криоаппликатором, охлажденного в жидком азоте с экспозицией 5-7 сек с кратностью повторов 4-5 за сеанс с последующей обработкой краев век спиртовым раствором валокордина. Локальное холодное воздействие уничтожает возбудителя заболевания [26]. Есть данные о применении интенсивного пульсирующего света (Lumenis M22TM) для лечения глазного демодекоза [50,51].

Общее лечение кроме антипаразитарного эффекта

направлено на нормализацию обменных нарушений, лечение дисбактериоза, коррекцию нарушений иммунитета [21].

Цель лечения демодекоза заключается не в тотальной эрадикации клеща, а в восстановлении глазной экологии до сбалансированного состояния [22].

Демодекоз является хроническим заболеванием с периодами ремиссий и обострений. Даже при длительных курсах лечения у значительного числа больных полного этиологического излечения не наступает, хотя достижение стойкой и длительной ремиссии наблюдается нередко от 3-х месяцев до 1 года [2,9].

### Профилактика демодекозной инфекции

Профилактика демодекоза включает в себя санацию очагов инфекции, ежедневную смену постельного белья, полотенца для предупреждения реинфекции. Рекомендуется исключить пряности, острую и соленую пищу, спиртные напитки, кофе, крепкий чай. Необходимо избегать чрезмерной инсоляции, парных, физиотерапевтических процедур на лице с использованием стероидов [11].

### Заключение

Таким образом, демодекоз – актуальная медицинская и социальная проблема вследствие своей высокой распространенности, стертости клинических проявлений, трудности дифференциальной диагностики с другой патологией переднего отрезка глаза. Усугубляет ситуа-

цию отсутствие эффективных и безопасных акарицидных средств, что делает проблематичным проведение полной эрадикации клеща.

Инфицированность клещом не приводит к заболеванию при нормальном состоянии иммунной системы человека. Поэтому основной задачей лечения является не ликвидация возбудителя, а уменьшение его численности до уровня, не сопровождающегося патологическими симптомами, что достигается также повышением защитных сил организма в целом и нормализацией микрофлоры глазной поверхности в частности. Несвоевременная диагностика демодекоза и отсутствие комплексного адекватного лечения приводит к затяжному течению процесса, снижению качества жизни пациента, что несомненно отражается на его социальном благополучии. ■

*Белоусова Наталья Юрьевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры глазных болезней. Полтанова Татьяна Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры глазных болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Нижний Новгород, Автор, ответственный за переписку — Белоусова Наталья Юрьевна (603093, г. Нижний Новгород, ул. Героя Усилова, 6-7; моб. тел. 89601913718; электр. почта: Susan29@yandex.ru).*

### Литература:

1. Ерёмко А.И., Янченко С.В. Оптимизация лечебного воздействия у больных блефароконъюнктивальной формой синдрома «сухого глаза» демодекозной этиологии. *Рефракционная хирургия и офтальмология*. 2010; 3: 51-6.
2. Хилькевич Н.Д., Качук М.В., Музыченко А.П., Крук Н.В., Ветохина Е.Л. Демодекоз как дерматологическая проблема. *Военная медицина*. 2012; 3(24): 151-5.
3. Каниюков В.Н., Банников В.К., Мальгина Е.К. Демодекоз глаз: проблемы и пути решения. *Офтальмохирургия* 2015; 1: 48-52.
4. Cheng A.M., Sheha H., Tseng S.C. Recent advances on ocular Demodex infestation. *Curr Opin Ophthalmol* 2015; 26(4): 295-300. Doi: 10.1097/ICU.000000000000168.
5. Biernat M.M., Rusiecka-Ziolkowska J., Piatkowska E., Helemejko I., Biernat P., Gosciniak G. Occurrence of Demodex species in patients with blepharitis and in healthy individuals: a 10-year observational study. *Jpn J Ophthalmol* 2018; 62(6): 628-633/ doi: 10.1007/s10384-018-0624-3.
6. Третьякова И.П. Диагностика паразитарного заболевания кожи. Молодой ученый. 2018; 5(191): 77-80.
7. Forton F.M.N., De Maertelaer V. Rosacea and Demodicosis: Little-known Diagnostic Signs and Symptoms. *Acta Derm Venereol* 2018; 99(1): 47-52. Doi: 10.2340/00015555-3041.
8. Потемкина Н.М., Ульянова Е.А. Демодекоз – возможности лечения. *Здравоохранение Дальнего Востока*. 2013; 2(56): 44-5.
9. Азнабаев М.Т., Мальханов В.Б., Гумерова Е.И. Демодекоз глаз. *РМЖ «Клиническая офтальмология»*. 2003; 1:7.
10. Fromstein S.R., Harthan J.S., Patel J., Opitz D.L. Demodex blepharitis: clinical perspectives. *Clin Optom (Auckl)* 2018; 10: 57-63. Doi: 10.2147/OPTO.S142708.
11. Соколов В.О., Морозова Н.В., Половинкина Г.В., Храмова М.А. Демодекоз глаз у амбулаторных больных в г. Санкт-Петербурге (по данным СПб ГБУЗ ДЦ №7 (глазной)). *Офтальмологические ведомости*. 2013; Том VI (3): 83-7.
12. Elston C.A., Elston D.M. Demodex mites. *Clin Dermatol* 2014; 32(6): 739-743. Doi: 10.1016/j.clindermatol.2014.02.012.
13. Tsai T.Y., Lee C.N., Tseng S.H., Hung J.H. Potassium hydroxide as a microscopic evaluation tool for ocular Demodex infestation. *Can J Ophthalmol* 2018; 53(6): 216-8. Doi: 10.1016/j.cjoo.2018.03.016.
14. Гаврилова Н.А. Тромбидиформные клещи и болезни, вызываемые ими. *VETPHARMA*. 2013; 1: 82-5.
15. Marcinowska Z., Kosik-Bogacka D., Lanocha-

- Arendarczyk N., Czepita D., Lanocha A. [Demodex folliculorum and demodex brevis]. *Pomeranian J Life Sci* 2015; 61(1): 108-114.
16. Верхогляд И.В. Современные представления о демодекозе. *Лечащий врач*. 2011; 5: 34-5.
  17. Елистратова Л.Л., Потатуркина-Нестерова Н.И., Нестеров А.С. Современное состояние проблемы демодекоза. *Фундаментальные исследования*. 2011; 9: 67-9.
  18. Чупров А.Д., Мальгина Е.К. Современный взгляд зарубежных авторов на диагностику и лечение блефаритов демодекозной этиологии. *Практическая медицина*. 2018; 3(114): 200-3.
  19. Сюч Н.И. Паразитарные болезни кожи. Демодекоз: этиология, патогенез, клиника, лабораторная диагностика. *Consilium-Medicum*. 2004; 6(3): 191-4.
  20. Czepita D., Kuzna-Grygiel W., Czepita M., Grobelny A. Demodex folliculorum and Demodex brevis as a cause of chronic marginal blepharitis. *Ann Acad Med Stetin* 2007; 53(1): 63-7.
  21. Смагулова А.Ж. «Терапевтическая эффективность фторхинолонов в лечении демодекоза век. Клиническая медицина Казахстана. 2012; 1(24): 47-9.
  22. Nicholls S.G., Oakley C.L., Tan A., Vote B.J. Demodex species in human ocular disease: new clinicopathological aspects. *Int Ophthalmol* 2017; 37(1): 303-312. Doi: 10.1007/s10792-016-0249-9.
  23. Lacey N., Kavanagh K., Tseng S.C. Under the lash: Demodex mites in human diseases. *Biochem (Lond.)* 2009; 31(4): 2-6.
  24. Желтикова Т.М. Демодекоз: мифы и реальность. *Семейная медицина*. 2012; 1: 36-8.
  25. Zhu M., Cheng C., Yi H., Lin L., Wu K. Quantitative Analysis of the Bacteria in Blepharitis With Demodex Infestation. *Front Microbiol* 2018; 9: 1719. Doi: 10.3389/fmicb.2018.01719.eCollection 2018.
  26. Стеблюк А.Н., Колесникова Н.В., Гюнтер В.Э., Глиш М.М., Лысых Т.В., Селюкова Л.В., Церковная А.А., Марченко Е.С. Уровень локальной продукции цитокинов в клинике традиционного лечения демодекозного блефарита и в условиях использования криотерапии век. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017; 24(6): 129-133.
  27. Li Y., Kim G.E., Yoon K.C., Choi W. First report of palpebral conjunctival inflammatory nodule associated with Demodex species. *Indian J Ophthalmol* 2018; 66(9): 1365-7.
  28. Bhandari V., Reddy J.K. Blepharitis: always remember demodex. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2014; 21(4): 317-320. Doi: 10.4103/0974-9233.142268.
  29. Шокирова М.М., Конаева В.Г., Малышева З.Г., Сиимонова Т.А. Состояние краев век в зависимости от выявленной бактериальной флоры у пациентов с задними блефаритами, сочетанными с демодекозным поражением век. *Практическая медицина*. 2017; 9(110), том 2: 259-262.
  30. Tanriverdi C., Demirci G., Balci O., Odabasi M., Ozsutcu M. investigation of Demodex Parasite Existence in Treatment-Resistant Chronic Blepharitis Cases. *Turkiye Parazitoloj Derg* 2018; 42(2): 130-3. Doi: 10.5152/tpd.2018.5462.
  31. Крюкова А.Е., Гришина А.В. Демодекоз как причина халязиона в детской практике. Сборник материалов VII Всероссийской (81-й итоговой) студенческой научной конференции «Студенческая наука и медицина XXI века: традиции, инновации и приоритеты», посвященная 90-летию СНО САМГМУ/под ред. Г.П. Котельникова, В.А. Куркина; 2013, 10 апреля; Самара; 2013: 129-130.
  32. Майчук Д.Ю. Блефариты: демодекоз, аллергия, инфекция – как это все связать? Новое в офтальмологии. 2013; 3: 42-47.
  33. Mongi F., Laconte L., Casero R.D. [Demodex genus: colonizing parasites of healthy people or mites associated with ocular pathology?]. *Rev Argent Microbiol* 2018; 50(4): 369-373. Doi: 10.1016/j.ram.2017.09.002.
  34. Lee S.H., Chun Y.S., Kim J.H. The Relationship between Demodex and Ocular Discomfort. *Invest. Ophthalmol. Vis Sci* 2010; 51: 2906-2911.
  35. Tarkowski W., Moneta-Wielgos J., Mlocicki D. Do Demodex mites play a role in pterygium development? *Med Hypotheses* 2017; 98: 6-10. Doi: 10.1016/j.mehy.2016.09.003.
  36. Akcinar U.G., Unal E., Akpinar M. Demodex spp. Infestation Associated with Treatment-Resistant Chalazia and Folliculitis. *Turkiye Parazitoloj Der* 2016; 40(4): 208-210. Doi: 10.5152/tpd.2016.4869.
  37. Eser A., Erpolat S., Kaygusuz I., Balci H., Kosus A. Investigation of Demodex folliculorum frequency in patients with polycystic ovary syndrome. *An Bras Dermatol* 2017; 92(6): 807-810. Doi: 10.1590/abd1806-4841.20176043.
  38. Sedzikowska A., Oseka M., Skopinski P. The impact of age, sex, blepharitis, rosacea and rheumatoid arthritis on Demodex mite infection. *Arch Med Sci* 2018; 14(2): 353-6.
  39. Murphy O., O'Dwyer V., Lloyd-McKernan A. Ocular Demodex folliculorum; prevalence and associated symptoms in an Irish population. *Int Ophthalmol* 2019; 39(2): 405-417. Doi: 10.1007/s10792-018-0826-1.
  40. Gunnarsdottir S., Kristmundsson A., Freeman M.A., Bjornsson O.M., Zoega G.M. [Demodex folliculorum a hidden cause of blepharitis]. *Laeknabladid* 2016; 102(5): 231-5. Doi: 10.17992/lbl.2016.05.81.
  41. Кубанов А.А., Галлямова Ю.А., Гревцева А.С., Грибанов Н.В. Современные методы диагностики демодекоза. *Вестник дерматологии и венерологии*. 2016; 1: 47-54.
  42. Полуни Г.С., Маложен С.А., Полунина Е.Г. Эффективность применения блефарогелей для профилактики и лечения блефаритов. *Офтальмология*. 2004; 1(4): 50-5.
  43. Tehrani S., Tizmaghz A., Shabestanipour G. The Demodex mites and their relation with seborreic and atopic Dermatitis. *Asian pac. J Trop. Med* 2014; 7(1): 82-4.

44. Hirsch-Hoffmann S., Kaufmann C., Banninger P.B., Thiel M.A. Treatment options for demodex blepharitis: patient choice and efficacy. *Klin Monbl Augenheilkd* 2015; 232(4): 384-7. Doi: 10.1055/s-0035-1545780.
45. Frame K., Cheung I.M.Y., Wang M.T.M., Turnbull P.R., Watters G.A., Craig J.P. Comparing the in vitro effects of MGO™Manuka honey and tea tree oil on ocular Demodex viability. *Cont Lens Anterior Eye* 2018; 41(6): 527-530. Doi: 10.1016/j.clae.2018.06.006.
46. Lavy I. [Demodex parasites and chronic blepharitis]. *Harefuah* 2019; 158(2): 112-4.
47. Жданова Л.В. Демодекозный блефарит. Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2011; 2: 89-90.
48. Safonova T.N., Kintiukhina N.P. [Involutional blepharitis: modern approaches to diagnostic and treatment]. *Vestn Oftalmol* 2018; 134(1): 43-47. Doi: 10.17116/oftalma2018134143-47.
49. Майчук Ю.Ф., Яни Е.В. Новые подходы в лечении блефаритов. *Катарактальная и рефракционная хирургия*. 2012; 1: 59-62.
50. Ertas R., Yaman O., Akkus M.R., Ozlu E., Avci A., Ulas Y., Ozyurt K., Atasoy M. The rapid effect of pulsed dye laser on demodex density of facial skin. *J Cosmet Laser Ther* 2018; 8: 1-4. Doi: 10.1080/14764172.2018.1481509.
51. Zhang X., Song N., Gong L. Therapeutic Effect of Intense Pulsed Light on Ocular Demodecosis. *Curr Eye Res* 2018; 15: 1-7. Doi: 10.1080/02713683.2018.1536217.