

ГЛАВА 3.5.9.

ЧЕСОТКА

РЕЗЮМЕ

*Чесотка – это заразное кожное заболевание, характеризующееся зудящим дерматитом с образованием струпьев и потерей шерсти/оперения, вызванное множеством паразитных клещей, укрывающихся в коже или живущих на ее поверхности. Исторически это заболевание имеет и другие названия: «la gale» (на французском языке), «зуд», «волчец» и латинское «скабиес» (термин, который должен быть зарезервирован только для чесотки, вызванной клещом *Sarcoptes scabiei*). Конкретно, на домашних хозяевах (домашний скот, домашняя птица, домашние и лабораторные животные) обитают приблизительно 50 видов клещей из 16 семейств и 26 родов, которые могут вызывать чесотку. С чесоткой можно перепутать много других кожных состояний (например, дерматит, волдыри, водяные пузыри, узелки). Эти состояния надо рассматривать при дифференциальной диагностике, включая проявления аллергических реакций на другие разновидности клещей, укусы различных членистоногих, грибковые заболевания или реакции на физические/химические аспекты контактов с растениями. Диагноз чесотки у домашних животных основан на клинических проявлениях и обнаружении клещей на разных стадиях их развития в соскобах кожи хозяина.*

Идентификация возбудителя болезни: *Чесоточные клещи по большей части слабо склеротизированы, медленны в движениях, очень малы (100–900 мкм), и постоянно живут на своих хозяевах. Хотя клещи (*acar*) представляют собой чрезвычайно разнообразную и вездесущую группу паукообразных членистоногих, основные виды чесоточных клещей находятся в пределах только двух акариформных генеалогических линий Astigmata: Psoroptidia и простигмата: Rhabdignathina. Некоторые экономически важные роды чесоточных клещей – это Cheyletiella, Chorioptes, Demodex, Knemidokoptes, Notoedres, Otodectes, Psorobia, Psoroptes и Sarcoptes. Для того чтобы правильно определить возбудителя чесотки, нужно сверять свой материал со специализированными иллюстративными диагностическими ключами, таксономическими описаниями и эталонными образцами. Для установления диагноза обычно бывают необходимы специальные методики сбора материала и составная микроскопия. Определенные идентификационные характеристики каждой группы чесоточных клещей будут представлены в дальнейшем обсуждении. Для некоторых видов чесоточных клещей были разработаны серодиагностические тесты, и, хотя их доступность ограничена, в некоторых ситуациях они весьма полезны.*

Требования к вакцинам: *в настоящее время нет вакцин против чесотки, поступающих в продажу.*

А. ВВЕДЕНИЕ

Чесотка – это заразное кожное заболевание, характеризующееся зудящим дерматитом с образованием струпьев и потерей шерсти/оперения, вызванное множеством паразитных клещей, укрывающихся в коже или живущих на ее поверхности. Французский термин для чесотки «la gale» (Pangui, 1994), а по-английски ей называли «зуд», «волчец» или «скабиес» (термин, который должен быть специально зарезервирован для чесотки, вызванной клещом *Sarcoptes scabiei*).

Многочисленные виды клещей вызывают чесотку буквально у сотен видов диких и домашних птиц и млекопитающих. Фактически, приблизительно в 60 семействах есть клещи, которые живут в/на коже, волосах или перьях теплокровных позвоночных и

являются потенциальными возбудителями чесотки. Конкретно, на домашних хозяевах (домашний скот, домашняя птица, домашние и лабораторные животные) обитают приблизительно 50 видов клещей из 16 семейств и 26 родов, которые могут вызывать чесотку. Человек является хозяином легко передающегося *S. scabiei*, и чесотка человека чаще всего проявляется в домах-интернатах для престарелых и дневных детских садах. Некоторые другие чесоточные клещи могут вызывать у человека транзитное заболевание, но инвазии персистируют редко.

Клещи (Acari) являются чрезвычайно разнообразной, богатой, и повсеместно распространенной группой паукообразных членистоногих, в которой описано около 55 000 биологических видов. Высокоуровневая классификация клещей до сих пор остается незавершенной, но ниже упомянуты консенсусные системы (Bochkov & Mironov, 2011; Krantz & Walter, 2009), охватывающие чесоточных клещей. Клещи включают две главных эволюционных генеалогических линии, Parasitiformes и Acariformes, но чесотку у домашних животных вызывают только определенные акариформные клещи. Кроме того, обе генеалогических ветви Acariformes: Trombidiformes и Sarcoptiformes содержат чесоточных клещей. Генеалогическая ветвь Trombidiformes включает главный подотряд Prostigmata с множеством суперсемейств и семейств, пять из которых содержат чесоточных клещей. Генеалогическая ветвь Sarcoptiformes содержит главный подотряд Oribatida со многими когортами, суперсемействами и семействами, но только 11 составных семейств в линии Astigmata: Psoroptidia содержат чесоточных клещей.

Некоторые другие клещи могут вызывать менее тяжелый дерматит у животных или человека (Yunker, 1964). Некоторые Parasitiformes (отряд Mesostigmata: например, *Ornithonyssus*, *Dermanyssus*), и другие Prostigmata (например, *Trombicula* [и другие клещи-тромбикулиды], *Pumotes*) случайно кусают хозяина при питании, оставляя зудящие рубцы и волдыри. Клещи, обитающие в сохраняемых продуктах, гнездящиеся на животных, и домашние пылевые клещи (например, *Acarus*, *Glycyphagus*, *Dermatophagoides*) могут вызвать контактный дерматит (например, зуд пекарей, зуд бакалейщиков), но не дают длительной инвазии. Некоторые свободно живущие клещи, гнездящиеся на птицах (Hypoderatidae) обладают паразитической нимфальной стадией (гипопус), для которой характерно подкожное пребывание на хозяине птице (например, *Hypodectes propus* у домашних голубей), что вызывает кожные нарушения. Педикулез или грибковые заболевания, например, стригущий лишай, могут вызвать алопецию и дерматит с образованием струпьев, а кожные реакции хозяина, которые можно перепутать с чесоткой, способны вызвать даже физические (например, ости, крапивные волоски) или химические (например, урушиол) свойства, характерные для некоторых растений.

В. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Диагноз чесотки у домашних животных основан на клинических проявлениях и обнаружении клещей на разных стадиях их развития в соскобах кожи хозяина (Kettle, 1995). Заболевание характеризуется потерей шерсти/оперения, покрытыми коркой или чешуйчатыми повреждениями кожи, дерматитом, утолщением кожи, перхотью и зудом.

1. Выявление возбудителя

Очевидными клиническими симптомами чесотки являются потеря шерсти/оперения и покрытая струпьями или чешуйками кожа. Анализируя возможные случаи чесотки, приходится рассматривать много болезненных состояний, связанных с другими причинными факторами, включая грибки, бактерии, укусы насекомых, раздражающие растения, механические ссадины и т.д. В большинстве случаев надо брать соскобы с краев повреждений, а также с тех мест, где проявляется зуд и имеются утолщения кожи, покрытые коркой или чешуйками. Соскоб кожи берут, держа лезвие скальпеля или другого острого инструмента под прямым углом к коже и соскабливая ее наружную

поверхность. Для тех видов клещей, которые укрываются в коже, соскоб должен быть достаточно глубоким, чтобы из места соскоба сочилось немного крови. На лезвие можно нанести каплю минерального масла или глицерина, чтобы удерживать соскобленные частицы кожи во время процедуры. Соскобы кожи необходимо помещать в герметично закрытые контейнеры (например, в чистые и пустые баночки из-под бальзамов, стеклянные/пластмассовые пробирки, закрытые пробкой, маленькие, герметично закрывающиеся полиэтиленовые пакеты), а быстро взятый материал надо отправлять в лабораторию для более тщательного анализа. Еще более эффективный метод сбора клещей с поверхности кожи и шерсти (волос) связан с применением пылесоса, оснащенного проходным фильтром (Klayman & Schillhorn van Veen, 1981). Собранный пылесосом материал вместе с фильтром исследуют так же, как и соскобы кожи. Полезным инструментом для обнаружения ушных клещей может быть отоскоп. Если наблюдаются или подозреваются ушные клещи, то для взятия мазка из наружного слухового прохода можно использовать палочку с ватным наконечником, а полученный материал исследуют таким же образом, как и соскоб кожи.

Первичное исследование соскоба кожи проводят под препаровальной лупой. Явно видимых клещей, особенно живых и подвижных, можно наколоть на препаровальную иглу, опустить в глицерин или заливочную среду и перенести в каплю заливочной среды на предметном стекле. После того как удастся собрать нужное число клещей, на каплю заливочной среды с клещами аккуратно устанавливают покровное стекло, стараясь, чтобы не было пузырьков воздуха. Приемлемыми заливочными средами являются жидкость Гойера, жидкость Берлезе, жидкость Vitzhum и модифицированная среда PVA Heinze. Если нужна постоянная заливка на предметном стекле, препаратам дают высохнуть не менее 1 недели при комнатной температуре, затем обводят покровные стекла лаком для ногтей или другим герметиком, чтобы не дать им пересохнуть.

Клещей, которые окружены смазкой и экссудатом, например, *Demodex*, можно исследовать визуально, поместив небольшое количество кожного соскоба непосредственно на предметное стекло с небольшим количеством глицерина или иммерсионного масла и установив сверху покровное стекло. Затем препарат можно непосредственно исследовать под составным микроскопом.

Соскобы кожи, которые содержат мертвых клещей, большое количество кожных чешуек, струпьев или шерсти (волос) должны быть подвергнуты дополнительной обработке. Соскоб кожи (до нескольких граммов кожи и шерсти [волос]) помещают в подходящий по размерам лабораторный стакан, затем добавляют достаточное количество 10% гидроокиси калия, чтобы образец был погружен в жидкость. Раствор доводят до слабого кипения при частом помешивании (для этого вполне подходит лабораторная электрическая плитка с магнитной мешалкой). Слабое кипение в течение 5–10 минут или немного более достаточно для разваривания большинства примесей шерсти (волос) и кожи. Этот этап необходимо проводить в химическом вытяжном шкафу, чтобы ограничить воздействие едких паров. Не следует кипятить материал слишком длительно, иначе клещи могут распаться. Разваренный материал переносят в подходящие пробирки и центрифугируют с ускорением 600 *g* в течение 10 минут. Надосадочную жидкость сливают. Осадок ресуспендируют в небольшом количестве флотационной среды (например, в растворе Шитера или в смеси 50% из кукурузного сиропа и 50% воды), затем пробирку доверху заполняют флотационной средой и закрывают покровным стеклом, которое должно соприкоснуться с флотационной средой. Пробирке дают отстояться в течение 1 часа или центрифугируют в течение 10 минут. Покровное стекло осторожно снимают, поднимая его прямо с таким расчетом, чтобы на нижней стороне покровного стекла осталась капля жидкости, после чего его соединяют с предметным стеклом. Любые клещи, находящиеся в образце, будут всплывать вверх, благодаря чему они попадут в каплю жидкости, прилипшую к покровному стеклу. Еще одна более простая, но вполне удовлетворительная

методика, используемая во многих лабораториях, заключается в ресуспендировании осадка в небольшом количестве дистиллированной воды, нанесении капли на большое предметное стекло (76×51×1 мм) и установке покровного стекла (40×50 мм). Материал исследуют под препаровальной лупой (×40 или ×100) с нижней подсветкой. Затем препарат можно исследовать на присутствие клещей под составным микроскопом.

В полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием материала из кожных чешуек человека была успешно амплифицирована и выявлена ДНК *Sarcoptes scabiei* (Bezold *et al.*, 2001). Эта методика открывает хорошие перспективы в качестве дополнительной процедуры для выявления в соскобах кожи специфических, но трудноопределимых чесоточных клещей.

В тех случаях, когда клещей трудно найти в соскобах кожи от маленьких домашних животных, их иногда можно обнаружить методом флотации фекалий.

2. Идентификация возбудителя болезни

Чесоточные клещи по большей части слабо склеротизированы, медленны в движениях, очень малы (100–900 мкм), и постоянно живут на своих хозяевах. Общий жизненный цикл чесоточных клещей короток (1–5 недель) и включает четыре стадии: яйцо, шестиногая личинка, восьминогая нимфа (одна или более возрастных стадий), и восьминогая взрослая особь (мужского и женского пола). Для правильной идентификации возбудителей (причинных факторов) чесотки нужно сверять свой материал со специализированными иллюстративными диагностическими ключами (Baker *et al.*, 1956; Bochkov, 2010; Gaud & Atyeo, 1996; Giesen, 1990; Kettle, 1995; Klompen, 1992; Krantz & Walter, 1999; Yunker, 1973), таксономическими описаниями и эталонными образцами. Однако точные идентификационные характеристики каждой группы чесоточных клещей будут представлены в дальнейшем обсуждении.

Чесотка у домашних животных является результатом физиологических, иммунологических, и поведенческих реакций хозяина на инвазию некоторыми клещами, принадлежащими к любому из одиннадцати семейств астигматических клещей или пяти семейств простигматических клещей.

2.1. Астигматические клещи

Чесоточные клещи *Astigmata*, в общем, малы по размерам, имеют шаровидную или овальную форму и тонкую ранимую кожу. Соматическая кутикула часто демонстрирует тонкую параллельную исчерченность (по типу отпечатков пальцев) с четко сформированными и размещенными щетинками, шипами, шпильками или чешуйками, а иногда с немного склеротизированными пластинками или щитками. Взрослые особи обычно имеют восемь ног и передний ротовой аппарат, который включает сдвоенные щупальца и хелицеры, используемые для врезания в кожу хозяина и питания. Ноги проксимальной частью прикреплены к телу через особые кутикулярные эпимеры (коксальные аподемы) и заканчиваются дистально множеством щетинчатых форм или претарзальным эмподиумом, который может быть сформирован или как коготь, или как подобный звонку присосок (карункула или амбулак [ходильная нога]). Астигматические клещи не имеют истинных парных претарзальных когтей. Самцы иногда несут соматические присоски или другие вторичные половые признаки, необходимые при спаривании, но форма и расположение щетинок и эмподиума на ногах обычно достаточны для определения пола особи, а также для идентификации различных видов чесоточных клещей. Оплодотворенные яйца просты, имеют мягкую консистенцию и прозрачные овоиды, выбрасываемые оплодотворенными самками через проходящую посередине живота овипору.

2.1.1. Саркоптиды

Саркоптитидные (саркоптоидные) клещи *Sarcoptidae* являются облигатными кожными паразитами млекопитающих, роющими норы в коже. В этой группе описано более 100 видов (Bochkov, 2010; Klompen, 1992). Время выживания этих клещей вне организма хозяина при умеренных условиях окружающей среды ограничено приблизительно 10 днями или менее. Из-за активности этих клещей в эпидермальных слоях кожи вызванная ими чесотка обычно протекает тяжелее, чем чесотка, вызванная другими клещами, которые обитают над поверхностью кожи. Контуры тела саркоптитидных клещей обычно округлые, сплюснутые в дорсовентральном направлении, а их кутикула полосатая. Щупальца имеют один сегмент, а ноги обычно коротки. Три рода содержат паразитов домашних животных, которые заслуживают внимания.

2.1.1.1. *Sarcoptes scabiei*

Этот клещ вызывает зудневую чесотку (скабиес) у человека и других млекопитающих. Заболевание является одним из наиболее широко распространенных, и тяжелых типов существующей чесотки. Во всем мире известно более 100 биологических видов, заражаемых этими паразитами хозяев, которые относятся, по меньшей мере, к 10 отрядам и 26 семействам млекопитающих (Bornstein *et al.*, 2001). Домашние хозяева (животные) включают верблюдов, крупный рогатый скот, собак, овец, коз, лошадей, свиней, лам и альпак. Зудневая чесотка у дромадеров представляет собой особенно изнурительное хроническое состояние с высокой заболеваемостью, которое может повышать предрасположенность пораженных хозяев к другим инфекциям. Было высказано предположение, что первоначальным хозяином *Sarcoptes* был человек, а все другие хозяева были заражены этим паразитом во вторую очередь (Fain, 1968). Несмотря на некоторые противоречия, в настоящее время существует научный консенсус в том плане, что все клещи *Sarcoptes* на всех хозяевах рассматриваются как варианты единого, изменчивого вида, адаптированные к хозяину. Передача между индивидуальными особями хозяев в пределах биологического вида или рода может произойти просто при тесном контакте, но заражение таксономически неродственных хозяев не столь просто или даже самоограничено. Например, *S. scabiei* вариант *canis* легко передается среди собак и может распространяться на лис, койотов и других псовых, но человек служит для этого варианта клещей не более, чем временным промежуточным хозяином. Недавние молекулярные исследования поддерживают вывод о конспецифичности всех вариантов *Sarcoptes* (Zahler *et al.*, 1999), а у хозяев, зараженных *Sarcoptes*, была продемонстрирована иммунная реакция (Arlan *et al.*, 1994).

Зрелые самки *S. scabiei* имеют длину приблизительно 500 мкм, с исчерченностью на кутикуле по типу отпечатков пальцев, короткие и щетинистые ноги, различные характерные щетинки и зацепки, а также дорзальную полосу с напоминающими зубы выступами. Самцы похожи на самок, но меньше по размерам (приблизительно 275 мкм), а зубоподобные выступы уменьшены в размере и числе. Анус находится сзади у особей обоих полов, а первая пара эпимеров соединяется посередине брюшка в Y-образной форме. На ногах I и II у самцов и самок и на ногах IV у самцов имеются длинностебельчатые, разъединенные претарзальные присоски. Все остальные ноги заканчиваются длинными, волосоподобными щетинками. Кроме того, каждая лапка несет на своем конце одну или две сильно модифицированных щетинки в форме коротких шпор. Нимфы напоминают самок, но меньше их по размерам и утрачивают овипорю. Личинки также похожи, но еще меньше и имеют только шесть ног.

2.1.1.2. *Trixacarus caviae*

Этот клещ является специфическим паразитом живущих в неволе и лабораторных морских свинок (*Cavia porcellus*), но никогда не был обнаружен на животных, свободно обитающих в природе (Klompen, 1992). Хотя эти клещи немного меньше по размерам, их морфология и жизненный цикл сходны с *S. scabiei*. Однако все дорзальные щетинки *T.*

caviae длинны и похожи на волосы, в отличие от щетинок у *Sarcoptes*, которые коротки и широки или напоминают крючки. У самцов *Trixacarus* также утрачены претарзальные присоски на четвертой паре ног, и стебельки (ножки) всех присосков немного короче, чем таковые, типичные для клещей *Sarcoptes*. Этот клещ может вызывать тяжелую чесотку у животных-хозяев, особенно в лабораторных условиях. Сходный клещ, *T. diversus*, изредка паразитирует на лабораторных крысах.

2.1.1.3. Виды *Notoedres*

Notoedres – это большой род, включающий приблизительно 45 видов, большинство из которых паразитирует на летучих мышах (*Chiroptera*) (Klompen, 1992). Четыре вида представляют интерес в отношении нотоэдрозной чесотки у домашних животных. Чесоточный зудень кошек, *N. cati*, является повсеместным космополитным паразитом домашних кошек, но также инвазирует некоторых диких кошек (например, рыжую рысь, гепарда, сервала, снежного барса), пальмовых куниц, носух, мангустов и домашних кроликов. Эти клещи очень контагиозны, они вызывают интенсивную чесотку, особенно в области головы хозяина и иногда распространяются на ноги, в область гениталий или даже на хвост. Лабораторные крысы являются хозяевами для *N. muris*, укрывающегося в роговом слое эпидермиса, вызывая утолщение и ороговение кожи на ушных раковинах, веках, носу и хвосте. К числу дополнительных хозяев относятся другие виды *Rattus*, некоторые другие грызуны, два вида сумчатых и ежи (Klompen, 1992). Лабораторные мыши могут подвергаться инвазии двумя видами *Notoedres*, *N. musculi* и *N. pseudomuris*, но последний вид чаще всего встречается в природных популяциях этого хозяина. Каждый клещ также инвазирует несколько других видов муридных (мышинных) грызунов. Чесотка, вызванная этими клещами, напоминает по своим проявлениям инвазию *N. muris* у крыс. Клещи *Notoedres* в целом похожи на *Sarcoptes*, но приблизительно вдвое меньше по размерам, утрачивают средне-дорзальную область зубоподобных кутикулярных выростов и гвоздевидных щетинок, которые могут быть замещены небольшим чешуйчатым паттерном в кутикулярной исчерченности и короткими, плотными щетинками. Анус расположен в задне-спинной области, первая пара эпимеров не сливается медиально, а лапки каждой из ног I и II имеют на конце три или четыре коротких щетинки по типу шпоры, а не только две.

2.1.2. Псороптиды

Клещи *Psoroptidae* являются облигатными паразитами млекопитающих. Они живут и питаются на поверхности кожи хозяина. Время выживания некоторых клещей этого семейства вне хозяина может составлять две недели или более. Тело, в целом, имеет овальную форму, сплющено в дорсовентральном направлении, имеет исчерченную кутикулу с разрозненными щетинками, но не имеет никаких выступов и несет более длинные ноги и более развитый ротовой аппарат, чем у саркоптитидных клещей. Анус расположен в задне-брюшной области. Каждый самец обычно имеет пару терминальных задних лопастей с диагностическими щетинками и пару брюшных присосков в области ануса, используемых при спаривании. Первая пара эпимеров не сливается медиально. Известны пятьдесят видов псороптидных клещей приблизительно в 30 родах, которые паразитируют на млекопитающих, по меньшей мере, из 11 отрядов, чаще всего на приматах (Vochkov, 2010). Три рода имеют ветеринарное значение для домашних животных.

2.1.2.1. *Psoroptes ovis*

В течение многих десятилетий традиционная практика акарологов заключалась в дифференциальном распознавании нескольких видов *Psoroptes* в группе клещей, вызывающих во всем мире т.н. накожниковую чесотку у диких и домашних копытных животных и кроликов, например, *P. cuniculi* на ушах кроликов и различных копытных животных, *P. equi* на теле английских лошадиных, *P. ovis* на теле овец и других копытных

животных (Bochkov, 2010). Распознавание видов базировалось, прежде всего, на хозяине, на анатомическом месте инвазии и на морфологии самцов. Недавно несколько исследователей доказали несостоятельность этих критериев и применили генетический анализ для демонстрации конспецифичности видов, которые традиционно считались различными. Самое раннее опубликованное описание клещей *Psoroptes* было посвящено *P. ovis* и дало правильное обозначение для всех чесоточных клещей этой группы на всех домашних хозяевах. Таким образом, номенклатурная ситуация клещей *Psoroptes* становится аналогичной классификации клещей *Sarcoptes*, что характеризуется одним морфологически и генотипически изменчивым видом, распространенным во всем мире, хотя с меньшим спектром хозяев и с немного менее строгой специфичностью хозяина по отношению к вариантам возбудителя. Два других вида клещей *Psoroptes*, получивших собственные названия, остаются предположительно значимыми таксонами, встречающимися только на диких хозяевах млекопитающих. (Bochkov, 2010). Накожниковая чесотка у овец и крупного рогатого скота, по-видимому, имеет разную тяжесть в зависимости от варианта возбудителя *P. ovis*. Самая тяжелая форма, описанная в литературе, вызвана возбудителем с особенно вирулентным генотипом и известна под названием «псороптоз овец». Эта форма была ликвидирована в США, Новой Зеландии, Канаде и Австралии, хотя во многих других частях мира она все еще сохраняется. Таким образом, весьма ценным инструментом, особенно для дальнейших усилий по искоренению накожниковой чесотки овец, может быть генотипический анализ клещей-возбудителей (Falconi *et al.*, 2002).

Зрелые самки *Psoroptes* имеют длину 550–750 мкм, исчерченную кутикулу, а также четыре длинных и 16 коротких спинных соматических щетинок. Позади ротового аппарата находится заметная передне-спинная кутикулярная пластинка, а средне-брюшная овипора имеет перевернутую U-образную форму. Самцы приблизительно на четверть меньше самок, имеют дополнительную, более крупную задне-спинную кутикулярную пластинку, пару задне-брюшных присосков в области ануса и две терминальных задних лопасти, каждая из которых снабжена четырьмя щетинками разной длины и структуры. Нимфы и личинки в некоторой степени похожи на взрослые особи, но прогрессивно меньшие размеры, и все клещи *Psoroptes* имеют жемчужно-белый цвет. На всех стадиях две передние пары ног толще и сильнее, чем задние пары, которые тоньше, а у самцов четвертая пара укорочена. Ноги I и II у обоих полов заканчиваются претарзальными эмподиальными присосками на длинных, сегментированных стебельках с похожими структурами IV ног у самок и на III ногах у самцов. Третья лапка у самок заканчивается двумя длинными кнотовидными щетинками, а самцы имеют единственную короткую щетинку на IV лапке и длинную, тонкую щетинку, сопровождающую эмподиальный присосок на III лапке.

2.1.2.2. Виды *Chorioptes*

Этот род в настоящее время включает, пять предположительных видов клещей, которые являются облигатными эктопаразитами и могут вызывать хориоптоз (кожеедную чесотку) как у домашних, так и у диких млекопитающих. Три вида, редко собираемые с диких животных, малоизвестны и возможно, не являются реально существующими объектам, но *C. bovis* и *C. texanus*, паразитирующие, прежде всего, на домашних животных, прошли современное биогенетическое исследование и являются признанными видами (Bochkov, 2010). Многие предположительно специфические по отношению к хозяину варианты в пределах этих видов практически неотделимы друг от друга (Sweatman, 1957). Два вида морфологически различимы только по терминальным задним лопастям и щетинкам у самцов (Sweatman, 1957). Кожеедная чесотка, также известная под названием «стойловый зуд», возможно, является наиболее распространенной формой чесотки у крупного рогатого скота и лошадей. Это заболевание с относительно умеренной тяжестью обычно имеет более ограниченную локализацию и вызывает менее выраженный зуд, чем чесотка,

вызванная псороптическими или саркоптическими клещами. Вероятно, это связано с тем, что клещи *Chorioptes* способны кормиться и выживать на обломках эпидермиса, производимых хозяином на поверхности своей кожи, то есть, без нападения на живые кожные клетки хозяина. Инвазии имеют тенденцию к сосредоточению в нижних отделах тела хозяина, особенно в области ступней и ног, но могут захватывать вымя/мошонку, корень хвоста, и промежность. В некоторых случаях инвазия *C. texanus* распространяется на уши хозяина (Sweatman, 1957). Вид *Chorioptes bovis* известен более 165 лет и широко распространен на крупном рогатом скоте, козах, овцах, верблюдах (главным образом, бактрианах), и, возможно, на домашних кроликах. Вид *Chorioptes texanus* не был известен до 1924 года, и в течение 50 лет его обнаруживали только на козах и северных оленях в США и Канаде (Sweatman, 1957). После 1975 года его обнаруживали на лосях, включая разные подвиды, и несколько раз на крупном рогатом скоте в Бразилии, Германии, Израиле и США. На основе неопубликованных наблюдений USDA *C. texanus* теперь можно рассматривать как распространенный вид *Chorioptes* на крупном рогатом скоте в США.

Оба вида *Chorioptes*, паразитирующие на домашних животных морфологически почти идентичны на всех стадиях. Округлое тело сплющено в дорсовентральном направлении, имеет полосатую кутикулу и длину около 400 мкм у самок (самцы меньше приблизительно на одну четверть). Нимфы и личинки в некоторой степени похожи на взрослых особей, но их размер прогрессивно уменьшен. Взрослые особи обоего пола имеют на спине как передние, так и задние кутикулярные щитки и множество в основном коротких волосоподобных щетинок. С брюшной стороны у самок имеется овипора, которая представляет собой поперечную щель с парой поддерживающих аподем. Ротовой аппарат не имеет характерных особенностей, а ноги умеренно длинные и прочные, за исключением четвертой пары у самцов (очень короткие), а также третьей и четвертой пары у самок (более тонкие). Все ноги у самок и самцов имеют на дистальном конце эмподиальные присоски с короткими, разъединенными стебельками, за исключением третьей пары у самок, которая заканчивается двумя длинными кнutoподобными щетинками. Самцы также имеют длинные кнutoподобные щетинки на каждой третьей ноге и пару присосков в области ануса. Каждая из терминальных задних лопастей у самцов несет пять щетинок. Каждая из лопастей *C. bovis* имеет почти прямоугольные края, длинные кнutoподобные щетинки под внешним углом, и две лопатообразные щетинки, умеренно короткие (около 115 мкм) и широкие. Каждая из лопастей *C. texanus* более угловатая, почти двудольная, с очень короткими волосоподобными щетинками под внешним углом и двумя намного более длинными (около 215 мкм) лопатообразными щетинками, которые выглядят базально суженными.

2.1.2.3. *Otodectes cynotis*

Основными хозяевами для этих высоко контагиозных клещей служат плотоядные млекопитающие, а инвазия локализована, главным образом, в наружных слуховых проходах хозяина, но иногда распространяется на ушные раковины и даже выходит за их пределы. Клинические симптомы ушной чесотки (отоакариаз, «язва уха») могут включать потирание и царапание ушей, энергичное трясение головой, депрессию, избыточный отток выделений и гематома уха. Во всем мире *Otodectes*, вероятно, являются самыми частыми чесоточными клещами, паразитирующими на плотоядных млекопитающих, как диких, так и домашних. Помимо домашних животных (например, собак, кошек, хорьков) эти клещи также паразитируют на различных пушных зверях, содержащихся на фермах (например, на лисах, норках) и иногда могут случайно попадать к человеку. Как и с другими чесоточными зуднями, в прошлом исследователи часто рассматривали клещей *Otodectes* из различных локализаций или от разных хозяев, как отдельные варианты или даже разные биологические виды, но недавние молекулярные и фенотипические исследования привели к выводу о том, что этот род имеет единую основу.

Клещи *Otodectes* имеют типичную для псороптид морфологию и историю жизни, что хорошо описано на примере *P. ovis*. Тело самок имеет длину приблизительно 435 мкм и овальную форму, а длина тела самцов составляет приблизительно 325 мкм. Оvipора у самок представляет собой поперечную щель с поддерживающими генитальными аподемами, кроме того, имеются двухсторонние эпимеры на первой паре ног, которые соединены с таковыми на второй паре ног. У самцов очень слабо развиты терминальные задние соматические лопасти, но имеются присоски в области ануса. Каждая лопасть несет пять волосоподобных щетинок разной длины. Все ноги умеренно длинные и крепкие за исключением четвертой пары, которая значительно уменьшена, особенно у самок. На всех ногах имеются дистальные эмподиальные присоски с очень короткими, простыми стебельками. Исключение представляют две задние пары ног у самок, каждая из которых заканчивается парой длинных щетинок. Третья лапка у самцов также несет пару длинных, кнутаподобных щетинок в дополнение к амбулакральной ножке.

2.1.4. Эпидермоптиды

Семейство акарид *Epidermoptidae* содержит 23 рода и около 100 видов клещей, особенно, виды из подсемейства *Knemidokoptidae* (шесть родов, 17 видов), которые обитают в той же среде у птиц, как и клещи *Sarcoptidae* у млекопитающих (Krantz & Walter, 1999). В результате, возможно из-за конвергенции, морфология этих двух групп весьма сходна. Тело, в целом, шаровидное с кутикулярной исчерченностью, которая иногда бывает модифицирована в участки чешуйчатых, бороздообразных или зубоподобных структур. Ротовой аппарат и ноги обычно короткие и плотные. Могут присутствовать претарзальные присоски, неполные или отсутствующие на всех ногах, а лапки могут заканчиваться одной или двумя хитиновыми шпорами. Соматические щетинки обычно немногочисленны, не модифицированы и довольно коротки. Клещи *Knemidokoptids* имеют отличительный передний спинной щиток, маркированный парой сильно склеротизированных продольных срединных аподем, направленных к основанию ротового аппарата. Самцы (но не самки) также могут иметь средне-задний спинной щиток, а их первая пара эпимеров соединена посередине брюшка в Y-образной форме. Первые эпимеры у самок (и незрелых особей) могут быть свободными или соединяются посредством поперечной аподемы в V-образную или U-образную структуру. Оvipора представляет собой поперечную щель или трехстворчатую инвертированную Y-образную структуру, а анус расположен терминально или в задней части спины. У самцов могут присутствовать или отсутствовать присоски в области ануса. Большинство видов этих клещей встречается во всем мире только на различных диких птицах, у которых они могут вызвать особую клиническую форму чесотки (*knemidokoptic mange*). Однако известны некоторые виды хозяев в трех родах домашних птиц и птиц, содержащихся в клетке.

Клещ *Knemidokoptes mutans* обычно укрывается в эпидермальных слоях кожи на ступнях и ногах кур, индюков и фазанов, вызывая чесотку с образованием струпуев, известную под названием «известковые ноги». При отсутствии лечения заболевание может привести к хромоте, деформациям или потере пальцев. Первые эпимеры самок *Knemidokoptes* свободны, каждая нога I и II имеет две концевых шпоры, но ни на одной ноге нет амбулакральной ножки. Оvipора расположена поперечно, анус на спинной стороне, а тело имеет посередине спины участок кутикулярных чешуек. Длина тела составляет 350–450 мкм у самок и менее 240 мкм у самцов. Как и у других клещей *knemidokoptids* ноги самцов длиннее, чем у самок, и все они заканчиваются маленьким, длинностебельчатым присоском. Второй, сходный вид, *K. pilae*, инвазирует мордочку, восковицу и ноги волнистых попугайчиков, приводя к состоянию, известному под названием «чешуйчатая мордочка». Эти клещи немного меньше, чем *K. mutans*, и оба вида, вероятно, паразитируют во всем мире на соответствующих хозяевах.

Клещ *Picinemicoptes laevis* инвазирует голубиных птиц, включая домашнего голубя, что иногда приводит к клинической чесотке. У самок первые эпимеры сливаются в U-

образную структуру, каждая нога имеет только эмподиальный стебель, а ноги I и II заканчиваются одной шпорой. Оvipора расположена поперечно, анус на конце тела, а спинные кутикулярные полосы не прерываются чешуйками.

Клещ *Neocnemidocoptes gallinae* может инвазировать кожу спины, головы, шеи, живота и бедер у кур, гусей и фазанов, вызывая интенсивный зуд. Перья в этих участках тела могут выпадать, ломаться или выщипываться хозяином, что приводит к состоянию, известному под названием «кнемидокоптоз». Пораженная кожа, особенно на шее, может стать чешуйчатой, утолщенной и сморщенной. Хотя кнемидокоптоз менее распространен во всем мире, чем «известковые ноги», он может быть более разрушительным и даже фатальным. Самки этих клещей имеют длину 340–440 мкм, а самцы приблизительно 210 мкм. Первые эпимеры у самок *Neocnemidocoptes* свободны, каждая лапка заканчивается только эмподиальным стебельком, и одна шпора заканчивает каждую из двух передних пар ног. Оvipора расположена поперечно, анус на спине, а спинная соматическая кутикула исчерчена поперечно, но не имеет чешуек. Два других, меньших вида *Neocnemidocoptes*, *N. columbicola* и *N. columbigallinae*, инвазируют голубеобразных птиц в редких случаях и, возможно, вызывают патологию у домашних голубей.

2.1.5. Прочие семейства

Восемь остальных семейств астигматических клещей, паразитирующих на пушных зверях и птицах, содержат множество чесоточных зудней, которые, как правило, имеют небольшое значение из-за ограниченного ряда их хозяев или относительно слабых клинических эффектов на их хозяевах.

Заслуживают упоминания три семейства паразитов млекопитающих. Семейство *Atopomelidae* включает более 400 видов почти из 50 родов пушных клещей с известными хозяевами в 14 отрядах млекопитающих, главным образом, сумчатых в южном полушарии. Строение тела изменчиво, но в большинстве случаев мягкое, немного удлиненное, плоское или цилиндрическое, а ноги обычно имеют в некоторой степени плоские сегменты на брюшной поверхности клеща для захвата шерсти хозяина, которые нередко являются остроконечными в коксальных областях ног I и II. Клещ *Chirodiscoides saviae* встречается на морских свинках, вероятно, во всем мире, но намного чаще в Азии и Европе, где он иногда вызывает тяжелый зуд и алопецию у лабораторных животных. Еще одно семейство пушных клещей *Listrophoridae*, включающее 170 видов приблизительно из 20 родов, найдено на девяти отрядах млекопитающих, главным образом, на грызунах и, главным образом, в северном полушарии. Это довольно мягкие, удлиненные, цилиндрические клещи с различными кутикулярными рисунками, шипами и пятнистыми щитками, включая склеротизированный тегмен, дорзально покрывающий ротовой аппарат. Они цепляются за основания волосяного стержня хозяина посредством пары остроконечных закрылков, выступающих вентрально в области между первой парой ног. Клещ *Lepoacarus gibbus* – это распространенный вид листрофорид, иногда вызывающий чесотку у домашних и лабораторных кроликов, а клещ *Lynxacarus radovskyi* паразитирует на некоторых диких животных из семейства кошачьих и на домашних кошках, у которых иногда развивается умеренная шелушащаяся чесотка. *Myocoptidae* – это распространенное почти по всему миру семейство, содержащее шесть родов и 60 видов питающихся кожей и цепляющихся за волосы клещей, которые паразитируют на грызунах и сумчатых. Миокоптиды, в целом, имеют овальное тело, сплющенное в дорсовентральном направлении. Кутикула может быть сильно исчерченной, покрытой чешуйками или зубчиками у самок, тогда как кутикулы самцов, как правило, менее орнаментированы и в большей степени склеротизированы. За шерсть хозяина цепляются прочные, сильно модифицированные ноги III и IV у самок и III у самцов. Клещ *Myocoptes musculus*, вероятно, является наиболее широко распространенным эктопаразитом лабораторных мышей. Инвазии обычно незначительны, но у подверженных стрессу или ослабленных мышей может развиваться алопеция, эритема, зуд и травматический дерматит

(миокоптическая чесотка). Иногда наряду с *M. musculus* или другими клещами на лабораторных мышах встречается другой миокоптический клещ меньшего размера, *Trichoecius romboutsii*, но его роль в клинической чесотке неясна.

Кроме того, заслуживают упоминания пять семейств клещей, паразитирующих на коже и перьях птиц. Они классифицированы в 36 семействах астигматических клещей, входящих в три суперсемейства, и расплывчато называются перьевыми клещами (Gaud & Atyeo, 1996). Тысячи видов перьевых клещей живут на поверхности или внутри перьев, а также на коже почти каждого вида птиц во всем мире, как правило, в симбиотических отношениях. В редких и необъяснимых ситуациях симбиотический статус почти любого вида перьевых клещей пера может перейти в паразитический, что приводит к негативным последствиям для хозяина. Некоторые семейства номинальных перьевых клещей (например, *Cytoditidae*, *Laminosioptidae*) в полном составе стали истинными паразитами, вызывающими характерную патологию, даже чесотку (например, *Knemidokoptinae*). Некоторые виды клещей в других семействах более, чем обычно, склонны к тому, чтобы вызывать у своих хозяев истощение или повреждения. В группе *Analgidae* такие виды клещей как *Megninia cubitalis*, *M. ortari*, *M. holognastra* и *M. ginglymura* паразитируют на домашних курах, иногда вызывая аномальное поведение с выщипыванием перьев и приводя к экономическим потерям (Gaud *et al.*, 1988). Клещ *Dermoglyphus elongatus* (семейство *Dermoglyphidae*) паразитирует на содержащихся в клетке канарейках, а *Dubininia melopsittaci* (семейство *Xolalgidae*) на волнистых попугайчиках, и чрезмерное присутствие этих клещей может привести к выщипыванию перьев и связанным с этим повреждениям кожи у соответствующих хозяев. Члены семейств *Dermationidae* и *Epidermoptidae* (*Epidermoptinae*) обычно питаются на коже или в перьевых фолликулах своих хозяев птиц, что приближает их к статусу паразитов. Домашняя птица является хозяином для клещей *Rivoltasia bifurcata* и *Epidermoptes bilobatus* из двух соответствующих семейств, и оба этих клеща иногда вызывают педикулез (эпидермоптическую чесотку) у кур (Baker *et al.*, 1956).

2.2. Простигматические клещи

Клещи *Prostigmata* более чем 19 000 известных видов, классифицированных приблизительно в 130 семействах, представляют, как группа, огромное морфологическое и биологическое разнообразие, что сильно затрудняет обобщения о них. Однако все простигматические чесоточные клещи принадлежат к двум суперсемействам, *Cheyletoidea* (семь семейств) и *Myobioidea* (одно семейство). Взятые вместе, эти восемь семейств включают почти 1 100 видов клещей, имеющих собственные названия, но также существуют сотни неописанных видов. Передний ротовой аппарат в этой группе клещей может быть по-разному модифицирован за счет усиленного или ослабленного развития сегмента с щупальцами и базальным слиянием хелицер с их растягиванием в удлиненные, иглоподобные стилеты, используемые для прокола тканей хозяина при питании. Некоторые простигматические чесоточные клещи имеют парные, удлиненные спинные респираторные перитремы, расположенные выше ротового аппарата. Тело, как правило, удлиненное, иногда значительно, как правило, мягкое и тонкокожее, но иногда со склеротизированными пластинками. Взрослые особи обычно имеют восемь ног, которые варьируются по длине и морфологии в соответствии с габитусом семейства, но каждая из них обычно заканчивается дистально парой претарзальных когтей и линейным эмподиумом, который часто оснащен многочисленными липкими волосками. Проксимально ноги могут сочленяться с простыми коксальными полями или склеротизированными соматическими аподемами. Оvipора расположена продольно, обычно в виде средне- или задне-брюшной щели, тогда как, генитальная пора у самцов находится на спине и иногда оснащена длинным эдеагусом.

2.2.1. Железницы

Семейство *Demodecidae* включает более 150 видов паразитических клещей в семи родах, хозяевами которых являются 11 отрядов млекопитающих. Единственным важным родом для домашних хозяев является род *Demodex*, в состав которого входят, по меньшей мере, 70 видов, имеющих собственные названия, и еще много видов, которым не присвоены названия и которые недостаточно описаны. Хотя другие роды имеют свои характерные внешние признаки, взрослые клещи рода *Demodex* имеют удлиненное, веретенообразное или червеобразное тело длиной 250–850 мкм. Эти клещи живут в волосяных фолликулах, сальных железах, мейбомиевых железах хозяина, а иногда в эпидермальных ямках. Они имеют короткий передний ротовой аппарат с двухсегментными щупальцами, и втягивающимися иглоподобными стилетами для прокола окружающих тканей хозяина, а питаются переваренными клеточными жидкостями. В норме четыре пары ног обычно короткие и толстые, каждая состоит из трех сегментов и заканчивается дистально парными претарзальными когтями, обычно с линейным эмподиумом. Коксальные области занимают большую часть передне-брюшной поверхности тела, где прикрепляются ноги. Щупальца или одна пара ног на некоторых стадиях развития некоторых видов могут быть значительно удлинены или модифицированы иным образом, прежде всего, как органы для захвата и фиксации. Очень тонкая кутикула тела и придатков почти лишена щетинок, но опистосома обычно имеет поперечную исчерченность. Соответствуя узким границам их фолликулярного или железистого обитания, незрелые стадии видов *Demodex*, включая яйца, обычно имеют веретенообразную или удлиненную овальную форму, иногда чрезвычайно выраженную. Виды *Demodex* очень специфичны по отношению к хозяину, лишь редко инвазируют более одного вида млекопитающего хозяина, принадлежащего к одному роду. Однако нередким событием для одного вида хозяев является паразитирование от двух до четырех разных видов клещей *Demodex*. Перенос паразитов между хозяевами происходит только при очень тесном контакте между индивидуальными особями (чаще всего между матерью и новорожденным), что делает передачу между разными видами животных или от животных к человеку очень маловероятной. Очень тонкие кутикулы означают, что железницы могут выживать вне своих хозяев не более нескольких часов.

Хотя клещи *Demodex* часто инвазируют кожу у 100% индивидуальных особей видоспецифического хозяина, их присутствие обычно не приводит к значительным последствиям для хозяев. Иногда при стрессе или в результате воздействия других малопонятных факторов резидентные популяции клещей дают взрыв численности, что приводит к патологическому состоянию, известному под названием демодикоз. Здоровые неодамашенные животные почти никогда не страдают от демодикоза, и обычными жертвами это чесотки являются лабораторные или домашние животные хозяева (Nutting, 1985). Клинические признаки могут варьироваться от маленьких папул на коже до больших узелков и до обширной потери волос. Хотя и редко, тяжелые или генерализованные случаи могут привести к клещевой инвазии сердечно-сосудистой системы хозяина, вторичной бактериальной кожной инфекции и даже к смерти. Среди домашних животных клиническое заболевание (иногда называемое «красной чесоткой») чаще всего описано у собак (*Demodex canis* и *D. injai*), однако свиньи, (*D. phylloides*), козы (*D. caprae*), лошади (*D. caballi*), овцы (*D. ovis*), кошки (*D. cati* и *D. gatoi*), крупный рогатый скот (*D. bovis*, *D. tauri* и *D. ghanensis*), и кролики (*D. cuniculi*) заболевают демодикозом лишь в отдельных случаях. Человек является нормальным хозяином для двух видов клещей *Demodex* (*D. folliculorum* и *D. brevis*).

2.2.2. Псорергатидаы

Во всем мире описано менее 100 видов маленьких паразитических кожных клещей *Psorergatidae* в трех родах (Giesen, 1990) (которые рассматриваются некоторыми авторами как подроды *Psorergates*). Известные хозяева находятся в восьми отрядах млекопитающих, главным образом, в грызунах и летучих мышах. Взрослые псорергатидаы

имеют длину приблизительно 100–200 мкм, в целом округлые контуры тела, сплюсненного в дорсовентральном направлении. Кутикула очень тонкая, изящно исчерченная, а большая часть спины покрыта крупными пятнистыми, немного склеротизированными щитками. Короткий передний ротовой аппарат имеет стилетоподобные хелицеры и двухсегментные щупальца, каждое из которых заканчивается прочной щетинкой по типу когтя. Дорзальных перитрем нет. К брюшку радиально прикреплены четыре пары умеренно длинных ног, каждая из которых имеет пять сегментов и заканчивается дистально парными претарзальными когтями, но не эмподиумом. Бедро каждой ноги часто несет на брюшной стороне крепкую, отогнутую назад шпору. Псорергатида имеют относительно немного щетинок, включая ротовой аппарат, пять или шесть пар на спинном щитке, одну маленькую брюшную пару, одну или две длинных пары на заднебрюшных лопастях тела и менее 10 на каждой ноге. Яйца почти круглые и крупные, их размер составляет почти две трети размера зрелой самки. Самки откладывают их в волосяных фолликулах или специально проделанных эпидермальных ямках. Незрелые стадии во многом напоминают взрослых особей, но меньше их по размерам, личинки имеют только шесть ног, и все ноги значительно укорочены. Прямой перенос от хозяина к хозяину достигается за счет подвижных взрослых клещей, которые затем выборочно перемещаются в менее кератинизированные области кожи хозяина, часто на голове, шее и спине. Там они проникают в волосяные фолликулы или роют норки по размерам своего тела в эпидермисе, питаются, прокалывая клеточные стенки своими стилетами и воспроизводят потомство. Псорергатида клещи редко выживают вне хозяина более одного дня.

Инвазии псорергатид в направлении здоровых диких хозяев и наиболее одомашненных животных, как правило, происходят редко и имеют незначительные последствия. Однако иногда популяции некоторых видов могут давать взрывное размножение, особенно на овцах и лабораторных мышках, вызывая псорергатиическую чесотку. Повреждения кожи из-за активности взрослых клещей обычно невелики и дают незначительное раздражение, но их потомство из яйцевых шаров врезается в дерму и может увеличить эти карманы, трансформируя их в заполненные жидкостью или кератином папулезные повреждения, которые могут разрываться, приводя к воспалению и другим иммунным реакциям хозяина (Nutting, 1985). Псорергатида чесоточные клещи, заслуживающие особого внимания, относятся к двум родам, *Psorobia* (с четырьмя парами краевых щетинок на спинном щитке) и *Psorergates* (с тремя парами таких краевых щетинок). Инвазии *Psorobia ovis*, чесоточного клеща овец, больше всего беспокоят животных старшего возраста и заставляют хозяев тереться, царапаться, и кусать свою шерсть в самых раздраженных местах, что придает их руно рваный и клочковатый вид. Иногда также может появляться порошкообразная перхоть. Жизненный цикл *P. ovis* занимает около пяти недель, клещ распространяется медленно и непоследовательно через клочки шерсти, и выявление инвазий часто бывает трудным. Похожий клещ, *P. bos*, широко распространен на крупном рогатом скоте, но, по-видимому, дает для хозяев незначительные патологические последствия. Клещ *Psorobia cercopithecii* из Африки (и сходный с ним неописанный азиатский вид), иногда вызывают групповую чесотку у лабораторных приматов. У лабораторных мышей наблюдаются папулезные повреждения на голове и шее, а также ушная чесотка, вызванные клещом *Psorergates simplex* (Yunker, 1973). Частота этих клещей в некоторых колониях мышей может достигать 80%. Еще один клещ из рода *Psorergates*, *P. muricola*, был обнаружен на пяти различных видах грызунов, включая *Mus musculus*, а клещ *Psorergates rattus* встречается на амбарной крысе (*Rattus norvegicus*). Неизвестно, инвазируют ли эти клещи или наносят вред лабораторным грызунам.

2.2.3. Хейлетиды

Семейство *Cheyletidae*, состоящее приблизительно из 375 видов, включает, главным образом, свободно живущих хищных клещей и около 100 видов клещей, паразитирующих

на птицах и млекопитающих. Паразиты классифицированы приблизительно в 15 родах, причем около одной трети видов клещей паразитируют на млекопитающих, а остальные на птицах. Хотя многие роды содержат виды, способные вызывать у своих хозяев ограниченную патологию, лишь немногие члены рода *Cheyletiella* представляют интерес как возбудители чесотки у домашних животных. Клещи *Cheyletiella* имеют длину тела 300–530 мкм, удлинённые ромбовидные очертания и отличаются сильно исчерченной кутикулой с одним (у самок) или двумя (у самцов) большими спинными щитками. На теле, ротовом аппарате и ногах имеется много умеренно длинных, простых или колючих щетинок, которые расположены своеобразно. Имеется большой передний ротовой аппарат с короткими прокалывающими стилетами проникновения и особенно прочными пятисегментными щупальцами, которые заканчиваются сильной, изогнутой когтеподобной щетинкой, выровненной со слабыми, гребневидными зубцами по внутреннему краю. На дорзальной поверхности ротового аппарата имеются заметные М-образные перитремы. Четыре пары ног длинные и сильные; каждая из них заканчивается дистально линейным эмподиумом, оснащённым двойным рядом липких волосков. Хотя почти все другие хейлетиеллиды также имеют на каждой ноге парные претарзальные когти, никто из них не относится к роду *Cheyletiella*. Маленький сенсорный орган (соленидий) находится на среднем сегменте (колени) каждой ноги I, и его форма отличительна для каждого вида (статистически) (Bronswijk & de Kreek, 1976). Самки откладывают свои яйца поодиночке и прикрепляют их к волосам хозяина близко к коже, используя тщательно сотканную массу нитей. Чаще всего передача между хозяевами происходит при тесном контакте, но также возможна форезия на эктопаразитических насекомых.

В течение многих лет разные патологические виды *Cheyletiella* ошибочно обозначали единственным видовым названием *C. parasitivorax* (Smiley, 1970) и ошибочно считали этих клещей хищниками на других паразитических клещах. Однако *C. yasguri* (на собаках), *C. blakei* (на кошках) и *C. parasitivorax* (на домашних кроликах) теперь известны как самостоятельные возбудители чесотки, и любой из этих трех видов может иногда передаваться человеку при тесном контакте с зараженными животными, также приводя к тяжелому дерматиту, зуду и другим признакам хейлетиоза. Клещи легко двигаются в шерсти хозяина на роговом слое кожи, периодически цепляясь к поверхности посредством когтей на щупальцах и прокалывая клетки эпидермиса своими стилетами, чтобы питаться переваренной клеточной жидкостью хозяина. У всех трех домашних хозяев заболевание имеет сходные проявления, которые, как правило, наиболее заметны на спине, плечах и шее. Однако клинические признаки, в целом, носят умеренный характер и не очень отличительны или определены. Они могут включать потрепанный шерстный покров, воспаление, иногда зуд, алопецию и, почти всегда, гиперкератоз. Едва заметные движущиеся клещи в шерсти хозяина и обильная, порошкообразная белая перхоть, наблюдаемая при хейлетиозе, породили для него альтернативное название «ходячая перхоть».

2.2.4. Миобии

Myobiidae – это небольшие (до 900 мкм), мягкие, удлинённые, прямоугольные, немного сплюснутые в дорсовентральном направлении пушные клещи, обнаруженные на млекопитающих пяти отрядов во всем мире. Было идентифицировано более 450 видов миобий, причем, по меньшей мере, половина из них на летучих мышах. Кутикула обычно имеет поперечную исчерченность, не снабжена склеротизированными щитками и, как правило, несет на спинной стороне от 12 до 16 пар щетинок, многие из которых расширены, по форме похожи на листья и имеют продольную исчерченность. Передний ротовой аппарат маленький, с простыми двух- или трехсегментными щупальцами, хелицеральными стилетами и спинными перитремами. Ноги, особенно первая пара, прочны и сильно модифицированы для захвата одного или двух волосков хозяина за один

прием. Они заканчиваются дистально большими претарзальными когтями, но не имеют эмподиума; иногда один из двух парных когтей на ноге значительно уменьшен или вообще отсутствует. Характерный аппарат для захвата волосков состоит из различных комбинаций модифицированных сегментов ноги и щетинок в форме шпор, крючков, шишек, гребней и рифленых поверхностей. Нимфы и личинки миобий, как правило, похожи на соответствующих взрослых особей за исключением размера. Самки миобий обычно прикрепляют свои яйца к основаниям волосков шерсти хозяина при помощи клейкого секрета. Личинки действительно могут проникать в волосяные фолликулы, чтобы питаться жидкостями хозяина, которые выходят из проколов, сделанных стилетами. Нимфы и взрослые особи питаются на поверхности кожи хозяина таким же способом, причем иногда они даже прокалывают капилляры и усваивают кровь. Жизненный цикл миобий, в целом, короток (приблизительно 14 дней), и клещи свободно перемещаются между индивидуальными особями хозяев. Инвазии миобий на диких млекопитающих хозяевах обычно имеют небольшую интенсивность и незначительные последствия (Nutting, 1985), но на лабораторных грызунах, они нередко значительно усиливаются, вызывая интенсивный зуд и потерю шерсти, известную как чесотка от миобий.

Как *Myobia musculi*, так и *Radfordia affinis* встречаются на лабораторных мышках и на их диком прародителе, домовый мыши, причем оба вида клещей могут вызывать патологию у лабораторных животных. Эти два клеща, в целом, внешне сходны, но отличаются во многих мелких деталях, например, по такому часто наблюдаемому признаку как число претарзальных когтей на второй ноге: два у *Radfordia* и один у *Myobia*. *Radfordia ensifera* инвазирует амбарную крысу и лабораторную крысу, иногда вызывая чесотку у последней. Если оба претарзальных когтя на ноге II у *R. ensifera* имеют одинаковый размер, то задний коготь у *R. affinis* меньше, чем передний.

2.2.5. Сирингофилиды

Во всем мире на самых разнообразных видах хозяев птиц было обнаружено более 350 видов *Syringophilidae*, этих очень видоспецифичных по отношению к хозяину хищных клещиков, но видовые названия и подробное описание получили менее половины таких клещей, хотя вполне вероятно, что существуют еще тысячи неизвестных видов. Тело таких клещей удлинено (приблизительно 500–950 мкм) и имеет цилиндрическую форму в соответствии с местом инвазии в стержнях перьев хозяина. Кутикула тонкая, исчерченная, не имеет склеротизированных пластинок, но на ее поверхности, особенно на заднем конце, имеется множество длинных щетинок. Над ротовым аппаратом развиваются М-образные перитремы, оснащенные стилетами и простыми, линейными щупальцами. Короткие, плотные ноги заканчиваются дистально парными когтями и волосатыми эмподиями. В коксальных областях I и II встречаются склеротизированные эпимеры. Находясь в стержнях перьев, сирингофилиды прокалывают их стенки своими стилетами, чтобы питаться жидкостями из тканей, окружающих перьевые фолликулы.

Два вида перьевых клещей у одомашненных хозяев иногда размножаются в больших количествах, вызывая тяжелое раздражение и заметную потерю оперения, что можно перепутать с другой формой чесотки у птиц (*knemidokoptic mange*). *Syringophilus columbae* паразитирует на домашних голубях, а *S. bipectinatus* укрывается в куриных перьях. Современные методы производства домашней птицы, подразумевающие физическое отделение цыплят от кур-несушек, принесли успех в ликвидации цепи передачи *S. bipectinatus* от предыдущих поколений хозяина к следующим поколениям. Это касается почти всех аспектов, кроме устранения проблемы выщипывания перьев в более традиционных условиях производства. Для двух других описанных видов перьевых клещей, *Picobia polonica* у кур и *P. khulkhshani* у голубей, связь с потерей оперения у хозяина не доказана.

3. Серологические реакции

Исследователи показали, что инвазии *Sarcoptes scabiei* и *Psoroptes ovis* вызывают поддающуюся измерению выработку специфических антител у хозяев, а именно, у свиней, овец, собак и верблюдов (Falconi *et al.*, 2002; Lower *et al.*, 2001; Lowenstein *et al.*, 2004), а это делает возможной серологическую диагностику саркоптической и псороптической форм чесотки. Твердофазный иммуноферментный анализ (твердофазный ИФА), позволяющий обнаружить антитела к *Sarcoptes* у свиней и собак, поступает в свободную продажу в некоторых странах и был успешно использован в Швеции и Швейцарии для серодиагностики чесотки (Lowenstein *et al.*, 2004), чтобы поддержать программы элиминации чесотки у свиней. В продаже имеются рекомбинантные антитела для *S. scabiei* и *P. ovis*, которые, по-видимому, дают более удовлетворительные результаты тестирования, чем препараты целых клещей. Хотя единственным бесспорным доказательством чесотки является нахождение и идентификация клещевых возбудителей, этот традиционный (прямой) метод дополняется постоянно улучшающимися биохимическими (непрямыми) методами.

С. ТРЕБОВАНИЯ К ВАКЦИНАМ

В продаже нет официально утвержденных вакцин против чесотки. Экспериментальная прививка антигена *Psoroptes ovis* уменьшала тяжесть чесотки. Это открывает перспективы борьбы с клиническими проявлениями чесотки без использования акарицидов (Nesbet & Huntley, 2006; Smith *et al.*, 2002).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ARIAN L.G., MORGAN M.S., VYSZENSKI-MOHER D.L. & STEMMER B.L. (1994). *Sarcoptes scabiei*: The circulating antibody response and induced immunity to scabies. *Exp. Parasitol.*, **78**, 37-50.
- BAKER E.W., EVANS T.M., GOULD D.J., HULL W.B. & KEEGAN H.L. (1956). A Manual of Parasitic Mites of Medical and Economic Importance. National Pest Control Association, New York, New York, USA.
- BEZOLD G., LANGE M., SCHIENER R., PALMEDO G., SANDER C.A., KERSCHER M. & PETER R.U. (2001). Hidden scabies: diagnosis by polymerase chain reaction. *Br. J. Dermatol.*, **144**, 614-618.
- BOCHKOV A.V. (2010). A review of mammal-associated Psoroptidia (Acariformes: Astigmata). *Acarina*, **18**, 99260.
- BOCHKOV A.V. & MIRONOV S.V. (2011). Phylogeny and systematics of mammal-associated psoroptidian mites (Acariformes: Astigmata: Psoroptidia) derived from external morphology. *Invert. Syst.*, **25**, 22-59.
- BORNSTEIN S., MORNER T. & SAMUEL W.M. (2001). *Sarcoptes scabiei* and sarcoptic mange. In: Parasitic Diseases of Wild Mammals, Third Edition, Samuel W.M., Pybus M.J. & Kocan A.A., eds. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 107-119.
- BRONSWIJK J.E.M.H.V. & DE KREEK E.J. (1976). *Cheyletiella* (Acari: Cheyletiellidae) of dog, cat and domesticated rabbit, a review. *J. Med. Entomol.*, **13**, 315-327.
- FAIN A. (1968). Etude de la variabilite de *Sarcoptes scabiei* avec une revision des Sarcoptidae. *Acta Zool. Pathol. Antverp.*, **47**, 1-196.
- FALCONI F., OCHS H. & DEPLAZES P. (2002). Serological cross-sectional survey of psoroptic sheep scab in Switzerland. *Vet. Parasitol.*, **109**, 119-127.
- GAUD J. & ATYEO W.T. (1996). Feather mites of the world (Acarina, Astigmata): The supraspecific taxa. Part I. Text. *Ann. Mus. Roy. Afr. Cent., Sci. Zool.*, **277**, 1-193.
- GAUD J., ROSEN S. & HADANI A. (1988). Les Acariens plumicoles du genre *Megninia*

- parasites des poulets domestiques. *Sci. Vet. Med. Comp.*, **90**, 83-98.
- GIESEN K.M.T. (1990). A review of the parasitic mite family Psorergatidae (Cheyletoidea: Prostigmata: Acari) with hypotheses on the phylogenetic relationships of species and species groups. *Zool. Verhand.*, **259**, 1-69.
- KETTLE D.S. (1995). *Medical and Veterinary Entomology*, Second Edition. CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK.
- KLAYMAN E. & SCHILLHORN VAN VEEN T.W. (1981). Diagnosis of ectoparasitism. *Mod. Vet. Pract.*, **62**, 767-771.
- KLOMPEN J.S.H. (1992). Phylogenetic relationships in the mite family Sarcoptidae (Acari: Astigmata). *Misc. Publ. Univ. Michigan, Mus. Zool.*, **180**, 1-155.
- KRANTZ G.W. & WALTER D.E. (2009). *A Manual of Acarology*, Third Edition. Texas Tech University Press, Lubbock, Texas, USA.
- LOWENSTEIN M., KAHLBACHER H. & PESCHKE R. (2004). On the substantial variation in serological responses in pigs to *Sarcoptes scabiei* var. *suis* using different commercially available indirect enzyme-linked immunosorbent assays. *Parasit. Res.*, **94**, 24-30.
- LOWER K. S., MEDLEAU L.M., HNILICA K. & BIGLER B. (2001). Evaluation of an enzyme-linked immunosorbant assay (ELISA) for the serological diagnosis of sarcoptic mange in dogs. *Vet. Dermatol.*, **12**, 315-320.
- NESBET A.J. & HUNTLEY J.F. (2006). Progress and opportunities in the development of vaccines against mites, fleas and myiasis-causing flies of veterinary importance. *Paras. Immunol.*, **28**, 165-172.
- NUTTING W.B. (1985). Prostigmata - Mammalia: Validation of coevolutionary phylogenies. In: *Coevolution of Parasitic Arthropods and Mammals*, Kim K.C., ed. John Wiley & Sons, New York, New York, USA, 569-640.
- PANGUI L.J. (1994). Gales des animaux domestiques et methodes de lutte. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, **13**, 1227-1247.
- SMILEY R.L. (1970). A review of the family Cheyletiellidae (Acarina). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **63**, 1056-1078.
- SMITH W.D., BATES P., PETTIT D.M., VAN DEN BROEK A. & TAYLOR M.A. (2002). Attempts to immunize sheep against the scab mite, *Psoroptes ovis*. *Parasite Immunol.*, **24**, 303-310.
- SWEATMAN G.K. (1957). Life history, non-specificity, and revision of the genus *Chorioptes*, a parasitic mite of herbivores. *Can. J. Zool.*, **35**, 641-689.
- YUNKER C.E. (1964). Infections of laboratory animals potentially dangerous to man: Ectoparasites and other arthropods, with emphasis on mites. *Lab. Anim. Care*, **14**, 455-465.
- YUNKER C.E. (1973). Mites. In: *Parasites of Laboratory Animals*, Flynn R.J., ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 425-492.
- ZAHLER M., ESSIG A., GOTHE R. & RINDER H. (1999). Molecular analyses suggest monospecificity of the genus *Sarcoptes* (Acari: Sarcoptidae). *Int. J. Parasitol.*, **29**, 759-766.