

ПАТОЛОГОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖИ КРОЛИКА
ПРИ ПИТАНИИ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ КЛЕЩА
ALVEONASUS LAHORENSIS (ARGASIDAE)

А. Б. Шатров

Зоологический институт АН СССР, Ленинград

При питании личинок и нимф *Al. lahorensis* в коже кролика развивается геморрагическое воспаление. Вокруг ротовых частей клеща формируется уплотнение коллагеновых волокон соединительной ткани, а ниже хоботка часто присутствует светлая полость. К концу питания нимф III на коже на месте поражения за счет погибших тканей хозяина может формироваться струп.

Одной из характерных сторон взаимодействия между кровососущими клещами и их хозяевами является кожная воспалительная реакция, развивающаяся в покровах животного в ответ на питающегося паразита. Из-за ее наличия страдают кожные покровы и во многом — само животное. Кроме того, ранки, возникающие на месте укусов клещей, могут служить проводниками вторичной инфекции.

В этом плане длительно питающиеся на всех фазах своего жизненного цикла иксодовые клещи (сем. *Ixodidae*) изучены достаточно подробно, в то время как питающиеся короткое время аргасовые клещи (сем. *Argasidae*) — относительно слабо. Еще меньше данных относительно видов аргасовых клещей, которые приобрели способность питаться длительное время на личиночной и нимфальных фазах своего развития. Имеется лишь одна работа Moorhouse (1975), рассматривающая кожную реакцию хозяина при продолжительном (до 3 дней) питании личинки *Argas persicus*, являющегося паразитом птиц. В монографии Балашова (1967) в разделе, посвященном питанию иксодоидных клещей, приведена сводка литературных данных, касающихся воспалительных реакций покровов при питании представителей данной группы кровососов.

Цель нашей работы заключалась в том, чтобы гистологически и гистохимически исследовать воспалительный процесс в покровах хозяина при длительном питании личинок и нимф аргасового клеща *Alveonasmus lahorensis* Can. Подобное исследование позволяет выяснить конкретные частные механизмы кожной реакции в случае длительного питания аргасид, а, кроме того, дает возможность сравнить характер воспалительных процессов при питании иксодовых и аргасовых клещей, отличающихся по особенностям паразитизма.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследований послужили личинки и далее нимфы аргасового клеща *Al. lahorensis*, культура которого поддерживается в лаборатории паразитологии Зоологического института АН СССР.

Al. lahorensis характеризуется четырьмя преимагинальными стадиями — одной личиночной и тремя нимфальными, которые, не покидая хозяина, питаются каждая по 5—7 дней, и в общей сложности вместе со временем линек находятся на прокормителе 23—31 день. Взрослые особи, как и другие аргасовые клещи, питаются кратковременно (2—4 ч).

В качестве хозяина для клещей использованы кролики. Кусочки кожи с клещами вырезались сразу после прикрепления, а также через 12 ч, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20 и 25 суток с момента прикрепления личинок и после фиксации в жидкости Буэна и фиксаторе Бродского заливались в парафин. Серии срезов толщиной 5—8 мк окрашивались азур-эозином, гематоксилин-эозином и гематоксилин-пикрофуксином. Гистохимическое изучение материала проводилось путем постановки реакции на общие белки, на сульфгидрильную и дисульфидную группу белков, на общие полисахариды и на кислые мукополисахариды.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Приведенные исследования показали, что при питании преимагинальных фаз развития клеща *Al. lahorensis* в покровах хозяина возникает вяло протекающий экссудативный воспалительный процесс, который характеризуется выраженным геморрагическим синдромом.

Слюна клеща вызывает лизис соединительной ткани под хоботком. Под воздействием продуктов распадающейся ткани к месту поражения постепенно подходят клетки инфильтрата. Подобные реактивные изменения в покровах становятся хорошо заметными уже через 12 ч с момента прикрепления личинки (рис. 1; см. вкл.). Начиная с этого времени, в очаге сильно переполняются кровью капилляры и обнаруживаются кровоизлияния в тканях. Таким образом, к 1-м суткам питания очаг становится хорошо заметным.

Геморрагии носят диффузный характер, а эритроциты, как в ткани хозяина, так и в кишечнике клеща, остаются негемолизированными. Преобладающими клеточными элементами в инфильтрате на всем протяжении реакции являются лимфоциты (рис. 3, л). Наряду с лимфоцитами по мере питания клеща в очаге нарастает количество макрофагов. В ранние сроки питания в зоне реакции представлены и нейтрофилы, однако к четвертому-пятому дням питания их количество уменьшается. В конце питания личинки и далее при питании нимф в очаге в большом количестве присутствуют эозинофильные лейкоциты. Наличие эозинофилов в инфильтрате является характерной чертой питания нимф *Al. lahorensis*.

Воспалительный процесс захватывает весь сосочковый слой дермы, а к концу питания нимф III распространяется и на верхнюю часть сетчатого слоя. Очаг к этому времени достигает 1—2 мм в диаметре, что говорит о существенных реакционных сдвигах в коже кролика. При массовом паразитировании, когда плотность питающихся клещей высока, может происходить слияние очагов и тогда пораженный участок кожи является сплошным реакционным полем. Отека ткани вокруг места поражения на всем протяжении питания не наблюдается.

В связи с тем что питающийся клещ не является индифферентным раздражителем, альтеративная и экссудативная стадии воспаления затягиваются вплоть до отпадения нимф III, а само воспаление носит затяжной характер.

По мере питания клеща вокруг его ротовых частей формируется волокнистое эозинофильное уплотнение, которое в ряде случаев становится отчетливо заметным уже через 12 ч с момента прикрепления личинки (рис. 1, ук). Гистохимический анализ этой структуры показал, что она является белково-мукопротеидным комплексом и по своему составу не отличается от коллагеновых волокон соединительной ткани.

Подобное уплотнение может очень сильно развиваться, достигая в поперечнике десятых долей миллиметра, и названо нами соединительнотканной капсулой хоботка (рис. 4, ук). Капсула, как правило, лишенная клеточных элементов, является, по-видимому, функциональным ответом соединительной ткани на внедрение в кожу инородного агента и призвана изолировать его из среды организма. Вместе с тем данное уплотнение волокон служит более прочному закреплению паразита на теле хозяина. Следует, однако, заметить, что степень развития капсулы хоботка под-

вержена колебаниям и даже на поздних стадиях питания она может быть почти вовсе не представлена.

В процессе питания клеща ниже его ротовых частей вследствие лизирующего действия слюны часто формируется светлая полость. Она становится хорошо заметной иногда уже через 1—2 суток с момента прикрепления личинки. Эта полость почти не содержит клеточных элементов, за исключением единичных эритроцитов и отдельных клеток инфильтрата. Ее содержимое составляют, видимо, впрыскиваемая из хоботка слюна, жидкий экссудат и продукты лизиса тканей. В связи с тем что эта полость, очевидно, может служить резервуаром пищевого субстрата, которым для преимагинальных стадий *Al. lahorensis* являются кровь и жидкие компоненты, уместно называть ее «пищевой полостью», как это принято для иксодовых клещей (рис. 4 и 5, *nn*). Наличие пищевой полости не является неотъемлемым условием протекания рассматриваемого процесса и даже на поздних стадиях питания, особенно если сосочковый слой в месте поражения тонкий, она может быть плохо представлена. Иногда в таких случаях можно говорить о ее эквиваленте, так как место под ротовыми частями кровососа, лишенное волокон соединительной ткани, оказывается выполненным клетками инфильтрата и эритроцитами.

При питании нимф вокруг или ниже хоботка часто в связи с пищевой полостью формируется некротический очаг, содержащий отмершие лейкоциты и некротизированные волокна соединительной ткани. Молодой очаг рыхло организован и в нем заметны ядерные фрагменты и гранулы эозинофилов. Старый очаг плотный, имеет комковатую структуру и клетки в нем не просматриваются. Гистохимический анализ показал, что это — чисто белковое образование.

В поздние сроки питания некротическим преобразованиям могут подвергаться и внешние участки соединительнотканой капсулы хоботка. При этом сама капсула является частью общего некротического очага. Последний элиминируется из организма или рассасывается на месте, очевидно, только после отпадения напитавшихся нимф III.

Эпидермис вокруг места поражения в процессе питания кровососа может претерпевать различные изменения. Наблюдаются врастания эпидермальных тяжей в подлежащую соединительную ткань, утолщение эпидермиса, а также иногда — его усиленное ороговение (гиперкератоз).

Врастание эпидермиса, по-видимому, призвано элиминировать некротические массы из среды организма и обуславливается хемотаксическими факторами, исходящими из некротического очага. Оно осуществляется благодаря активному перемещению эпителиальных клеток. Митозов в эпителиальных тяжях мы не наблюдали. Наряду с этим вблизи от места погружения хоботка клеща эпидермис часто утолщается за счет гипертрофии клеток росткового слоя.

В отдельных случаях у края ранки, особенно при питании нимф, наблюдается значительное утолщение рогового слоя эпидермиса. Разросшийся роговой слой при этом нередко сплавляется с волокнами соединительнотканой капсулы хоботка. Сюда же подходят погибающие клетки инфильтрата и вовлекают окружающие ткани в некротические преобразования. В результате такого взаимодействия в месте поражения к концу питания нимф может сформироваться хорошо развитый струп, под который и подрастает эпидермис (рис. 6). Отторжение струпа с поверхности кожи происходит только после отпадения нимф III. Вместе с тем в ряде случаев эпидермальный пласт вокруг места проникновения хоботка в кожу даже к концу питания нимф III остается морфологически неизменным.

ОБСУЖДЕНИЕ

Питание преимагинальных стадий *Al. lahorensis* отличается от кровососания большинства аргасовых клещей, насыщающих кровь непосредственно из крупных кровоизлияний, образующихся вследствие повреждения сосудистой стенки пальцами хелицер (Lavoipierre and Riek, 1955;

Балашов, 1967). Личинки и нимфы *Al. lahorensis* насосывают пищевой субстрат в большинстве случаев из внутритканевой, «пищевой», полости, лежащей внутри зоны сильной инфильтрации. Подобная полость под ротовыми частями кровососов является характерным образованием при питании многих видов иксодид (Foggie, 1959; Tatchell a. Moorhouse, 1968; Theis a. Budwiser, 1974; Балашов, 1967). Свободное пространство ниже хоботка клеща, содержащее, по мнению авторов, слюну кровососа, отмечено и для взрослых аргасовых клещей (Lavoipierre a. Riek, 1955). Воспаление в рассматриваемом случае имеет геморрагический характер, что согласуется с данными многих авторов, работавших с иксодовыми и аргасовыми клещами (Lavoipierre a. Riek, 1955; Берлин, 1957; Первомайский и др., 1963; Moorhouse, 1975).

Эритроциты в тканях хозяина на протяжении всего периода питания остаются негемолизированными, что показано также Foggie (1959) и Moorhouse (1967) для некоторых видов иксодовых клещей. Согласно другим авторам (Павловский и Алфеева, 1941; Балашов, 1967), большинство иксодид заглатывают эритроциты, уже претерпевшие гемолиз. Целостность эритроцитов имеет место при питании взрослых аргасовых клещей (Lavoipierre a. Riek, 1955; Балашов, 1967), а также личинки *A. persicus* (Moorhouse, 1975).

В начале воспалительного процесса в области реакции наряду с лимфоцитами представлены и нейтрофилы, далее значительно увеличивается количество лимфоцитов и макрофагов. Подобная динамика клеточных элементов наблюдалась Foggie (1959) при питании иксодовых клещей и Moorhouse (1975) при питании личинки *A. persicus*. Берлин (1957) и Theis и Budwiser (1974) говорят о преобладании нейтрофилов в инфильтрате в процессе питания иксодовых клещей. Преобладание тех или иных клеточных форм является очень вариабельным показателем и может зависеть от вида животного-хозяина (Lavoipierre a. Riek, 1955). Размножения лимфоцитов в развитом очаге, как это имеет место в случае питания личинки *A. persicus* (Moorhouse, 1975), нами никогда не наблюдалось.

Присутствие эозинофилов в инфильтрате отмечалось лишь некоторыми исследователями, работавшими в этом направлении (Кузнецова, 1957; Foggie, 1959; Moorhouse, 1975), и в нашем случае обуславливается, возможно, высокой степенью токсичности слюны *Al. lahorensis* для хозяина (Кусов, 1962).

Наличие уплотнения коллагеновых волокон соединительной ткани вокруг ротовых частей клеща показано как для питающейся продолжительное время личинки *A. persicus* (Moorhouse, 1975), так и для некоторых видов иксодовых клещей (Moorhouse, 1967). Соединительнотканную капсулу нельзя путать с ее возможным аналогом — «цементным» футляром у большинства видов иксодид (Tatchell a. Moorhouse, 1968; Theis a. Budwiser, 1974; Балашов, 1967, и др.). Последний окружает хоботок клеща в тканях хозяина и является секретом слюнных желез. Он гомогенен и состоит из липопротеинов (Moorhouse, 1967). В нашем случае волокна капсулы всегда имели отчетливую связь с нижележащими коллагеновыми волокнами, а также, как и коллаген, воспринимали фуксин и красились бром-феноловым синим. Ярко выраженного «воротника» из претерпевших распад клеток инфильтрата вокруг основания гипостома, что имеет место в случае питания личинки *A. persicus* (Moorhouse, 1975), нами не было обнаружено, хотя формирующийся при питании нимф струп вокруг места поражения содержит большое число погибших клеток.

Формирование некротических очагов ниже ротовых частей клеща и распад коллагеновых волокон отмечены Кузнецовой (1957), работавшей с представителем иксодовых клещей *H. scupense*. То же показано и для личинки *A. persicus* (Moorhouse, 1975).

Врастание эпидермальных тяжей в соединительную ткань и часто его сильное ороговение наблюдалось многими авторами, имевшими дело с воспалительными процессами в коже (Браун, 1945а; Данини, 1948; Хлопин и др., 1956; Берлин, 1957; Лотоцкий и др., 1959). Подобное пове-

дение эпидермиса является, по-видимому, его общей физиологической реакцией в условиях воспаления.

В целом рассмотренный нами воспалительный процесс в коже хозяина при длительном питании преимагинальных стадий аргасового клеща *Al. lahorensis* весьма сходен с таковым, имеющим место при питании иксодид. Тем не менее данный процесс глубоко специфичен, на что указывает хотя бы наличие соединительнотканной капсулы хоботка, и не может быть идентифицирован с воспалительными процессами в коже, происходящими при питании иксодовых клещей.

Л и т е р а т у р а

- Б а л а ш о в Ю. С. 1967. Кровососущие клещи (Ixodoidea) — переносчики болезней человека и животных. Л.: 1—320.
- Б е р л и н Л. Б. 1956. Изменение эндотелия кожных сосудов под воздействием питания пастбищных (иксодовых) клещей. — ДАН СССР, 109 (4): 859—861.
- Б е р л и н Л. Б. 1957. Гистологические изменения кожи кроликов и морских свинок, вызываемые питанием на них клещей *Hyalomma asiaticum* P. Sch. et. E. Schl. (сем. Ixodidae). — ДАН СССР, 112 (2): 340—343.
- Б р а у н А. А. 1945а. Взаимоотношения эпителия и соединительной ткани при регенерации кожи над очагом воспаления. — ДАН СССР, 96 (5): 233—236.
- Д а н и н Е. С. 1948. К вопросу о регенерации эпидермиса и его атипических разрастаниях. — ДАН СССР, 110 (4): 713—716.
- К у з н е ц о в а Г. М. 1957. Морфологические изменения кожи крупного рогатого скота при паразитировании пастбищного клеща *Гиаломма скупензе*. — Тр. Моск. вет. акад., 19 (1): 304—317.
- К у с о в В. Н. 1962. Значение разных стадий метаморфоза кошарных клещей в этиологии клещевого паралича. — В кн.: Паразиты сельскохозяйственных животных Казахстана. Алма-Ата, 1: 236—246.
- Л о т о ц к и й Б. В., С о с н и н а Е. Ф. и Ц в и л е н е в а В. А. 1959. О случаях глубокого погружения иксодовых клещей в кожу грызунов. — Зоол. ж., 38 (3): 401—417.
- О л с у ф ь е в Н. Г. и К а г р а м а н о в С. В. 1947. О патогенном действии клеща *Dermacentor pictus* Herm. (Acari, Ixodidae) на мышевидных грызунах. — Энтом. обзор., 29 (3): 256—259.
- П а в л о в с к и й Е. Н. и А л ф е е в а С. П. 1941. Патолого-гистологические изменения кожи крупного рогатого скота при укусе клеща *Ixodes ricinus*. — Тр. Воен.-мед. акад., 25: 153—160.
- П а в л о в с к и й Е. Н. и А л ф е е в а С. П. 1949. Сравнительная патология кожи млекопитающих при укусе клещами. — Изв. АН СССР, сер. биол., 6: 709—715.
- П е р в о м а й с к и й Г. С., М а к л ы г и н М. В. и П и с а р е в с к и й Ю. С. 1963. Патолого-гистологические изменения кожи кролика при первичном и повторном питании клещей *Hyalomma asiaticum* P. Sch. et. E. Schl. — Тр. Воен.-мед. акад., 149: 176—181.
- П о к р о в с к а я Е. Н. 1957. Патогенное действие укусов половозрелых клещей *Dermacentor marginatus* Sulz. на хозяина. — Зоол. ж., 36 (2): 214—218.
- Х л о п и н Н. Г., Ш е в ч е н к о Н. А. и Б е р л и н Л. Б. 1956. Гистологические изменения кожи кролика после повреждения. — Бюлл. exper. биол. и мед., 91 (2): 61—64.
- F o g g i e A. 1959. Studies on the relationship of tick-bite to tick pyaemia of lambs. — Ann. Trop. Med. and Parasitol., 53 (1): 27—34.
- G r e g s o n J. D. 1967. Observations on the movement of fluids in the vicinity of the mouthparts of naturally feeding *Dermacentor andersoni* Stiles. — Parasitology, 57 (1): 1—8.
- L a v o i p i e r r e M. M. J. and R i e k R. F. 1954. Further studies on the reactions of the skin of laboratory animals to the bites of Argasid ticks. — Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg., 48 (4): 285—286.
- L a v o i p i e r r e M. M. J. and R i e k R. F. 1955. Observations on the feeding habits of Argasid ticks and on the effect of their bites on laboratory animals, together with a note on the production of coxal fluid by several of the species studied. — Ann. Trop. Med. and Parasitol., 49 (1): 96—113.
- L a v o i p i e r r e M. M. J. 1965. Feeding mechanism of blood-sucking arthropods. — Nature, 208 (5007): 302—303.
- M o o r h o u s e D. E. 1967. The attachment of some Ixodid ticks to their natural hosts. Proc. of the 2-nd International congress of Acarology. Budapest: 319—327.
- M o o r h o u s e D. E. 1975. Studies on the feeding of larval *Argas persicus* Oken. — Z. Parasitenkunde, 48: 65—71.
- T a t c h e l l R. J. and M o o r h o u s e D. E. 1968. The feeding processes of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini). Part. 2. The sequence of host-tissue changes. — Parasitology, 58 (2): 441—459.

- Tatchell R. J. and Moorhouse D. E. 1970. Neutrophils: their role in the formation of a tick feeding lesion. — Science, 163 (3920) : 1002—1003.
- Theis I. H. and Budwiser P. D. 1974. Rhipicephalus sanguineus: Sequential histopathology at the host-arthropod interface. — Exptl. Parasitol., 36 (1) : 77—105.

PATHOLOGY CHANGES IN THE SKIN
OF RABBIT DURING THE FEEDING
OF PREIMAGINAL PHASES OF THE TICK
ALVEONASUS LAHORENSIS (ARGASIDAE)

A. B. Shatrov

S U M M A R Y

During the feeding of larvae and nymphs of *A. lahorensis* haemorrhagic inflammation develops in the rabbit's skin. Lymphocytes and macrophages are the dominant cell elements in the reaction while during the feeding of nymphs eosinophilous leucocytes are observed in great number in the infiltrate. Around the oral parts of the tick an infiltration of collagenous fibres of the connective tissue is formed, which serves for a more firm attachment of the parasite, while beneath the proboscis a light band is formed from which the tick sucks the food substratum. By the end of the feeding of nymphs III in the place of skin affection a crust can be formed on account of the host's atrophied tissues, and in the integuments there are formed necrotic foci due to the hystolitic and toxic effect of the saliva.

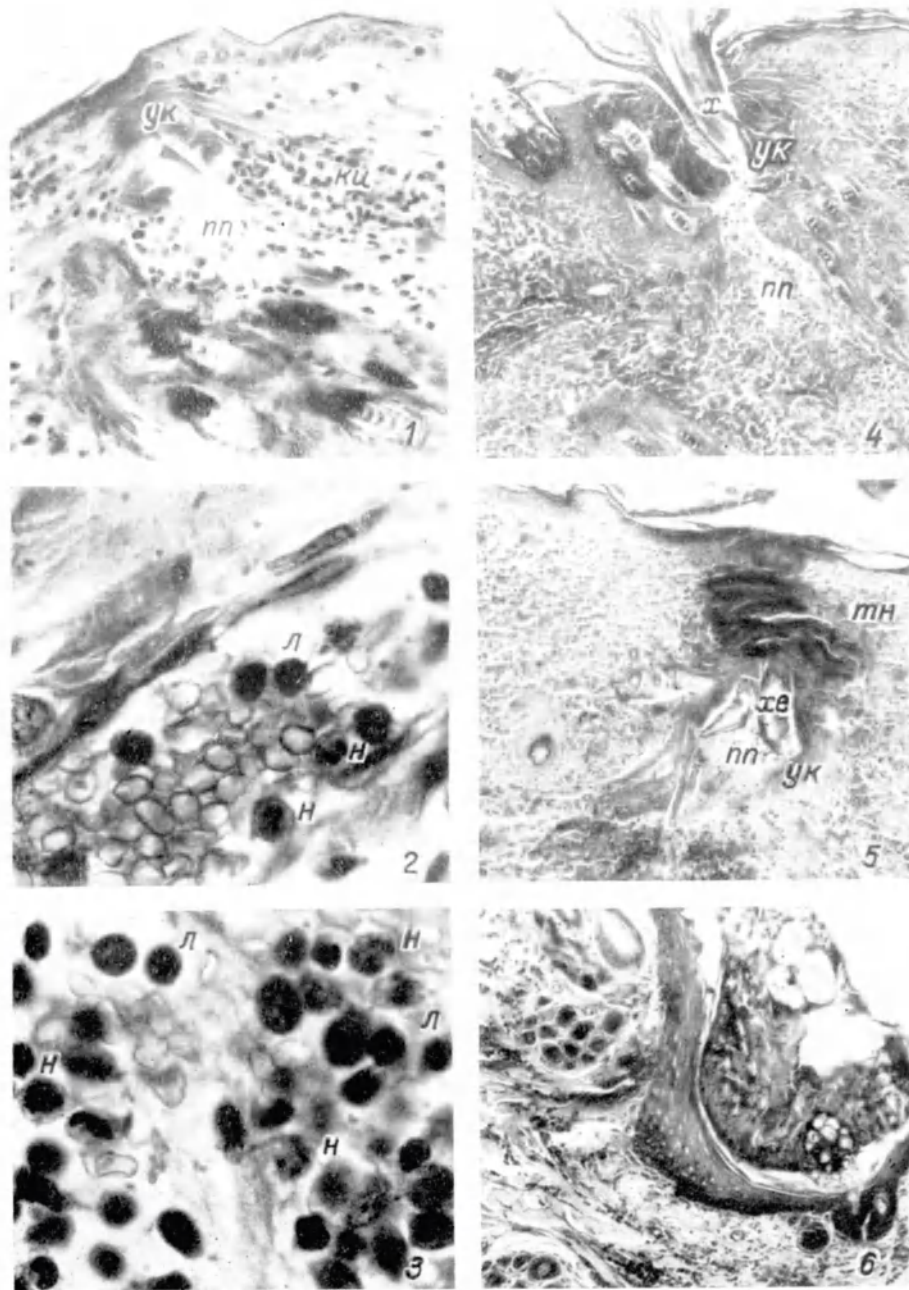


Рис. 1—6. Состояния покровов хозяина в месте поражения во время питания личинок и нимф *Al. lahorensis*.

1 — место поражения через 11—12 ч после прикрепления личинки $\times 672$; 2 — 1 сутки после прикрепления, расширенный кровеносный сосуд в зоне реакции с форменными элементами $\times 3024$; 3 — 3 суток после прикрепления; клетки инфильтрата в ткани в зоне реакции $\times 3024$; 4 — 5 суток после прикрепления; место внедрения хоботка в кожу $\times 336$; 5 — 8 суток после прикрепления $\times 336$; 6 — 20 суток после прикрепления; сформировавшийся струп $\times 336$. ук — уплотнение коллагеновых волокон; пп — пищевая полость; ки — клетки инфильтрата; л — лимфоцит; н — нейтрофил; х — хоботок; хв — хелицеры; тн — ткани хозяина, претерпевающие некротические преобразования.