

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Омский государственный педагогический университет

**И. И. Богданов**

## ПАРАЗИТОЛОГИЯ

*Учебное пособие*

Омск  
Издательство ОмГПУ  
2016

УДК 576.8  
ББК 28.083я73  
Б73

Печатается по решению редакционно-издательского совета Омского государственного педагогического университета

Рецензент:

*Якименко В. В.*, доктор биологических наук

**Богданов, И. И.**

Б73 Паразитология : учебное пособие / И. И. Богданов – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2016. – 204 с.

ISBN 978-5-8268-2035-3

Пособие содержит описание основных принципов общей и частной паразитологии, изложенных с позиции экологии паразитов и их хозяев. Предназначено для студентов, обучающихся по различным профилям направлений «Педагогическое образование» и «Профессиональное образование», (включая магистратуру), как дополнительное пособие при изучении курсов «Зоология», «Общая экология», «Прикладная экология», «Региональная экология», «Экология растений и животных», «Экология человека и социальные проблемы», а также при написании курсовых и выпускных работ.

Адресовано студентам биологических и экологических специальностей педагогических вузов.

УДК 576.8  
ББК 28.083я73

*Рисунки автора*

ISBN 978-5-8268-2035-3 © Богданов И. И., 2016  
© Омский государственный педагогический университет, 2016

## ВВЕДЕНИЕ

---

Настоящее учебное пособие предназначено в качестве дополнительного при изучении курсов зоологии, общей экологии, экологии растений и животных, прикладной экологии, экологии человека, региональной экологии, а также некоторых специальных курсов магистратуры. Во всех этих курсах так или иначе затрагиваются вопросы общей и частной паразитологии, в то же время доступного пособия по этим вопросам нет, и студенты и магистранты вынуждены обращаться к узкоспециальной литературе, не всегда написанной доступным для студентов языком.

Пособие может также использоваться при подготовке к семинарам, при написании курсовых и выпускных работ, для составления популярных лекций для населения.

Наконец, пособие может быть использовано при составлении курса по выбору.

Пособие состоит из двух частей. Теоретическая часть «Общая паразитология» (5 глав) включает общие понятия паразитизма, цели и задачи паразитологии как науки, краткую историю паразитологии, распространение паразитизма среди крупных таксонов живых организмов, эволюцию паразитизма, взаимные воздействия в системе «паразит – хозяин» и краткое изложение учения о природной очаговости болезней. Систематическая часть «Частная паразитология» (13 глав), содержит описание в систематическом порядке основных представителей паразитов разных таксонов.

Пособие снабжено оригинальными рисунками автора; в конце каждой главы имеются вопросы для самоподготовки, которые также могут быть использованы при подготовке к зачетам и контрольным точкам по вышеуказанным предметам основного курса.

Пособие снабжено списком использованной литературы, которая также рекомендуется для углубленного изучения тех или иных разделов курса.

Автор надеется, что пособие будет положительно оценено студентами и магистрантами, а также преподавателями биологических и экологических дисциплин.

# ЧАСТЬ ПЕРВАЯ. ОБЩАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ

---

## Глава 1. Понятие о паразитизме и паразитах. Подразделения паразитологии. Ее краткая история. Связь с другими науками

Любой живой организм может существовать лишь в определенных условиях внешней среды. Это может быть одна из четырех основных сред жизни: пресноводная, морская, наземно-воздушная или почвенная. Организмы, обитающие в этих средах, называются **свободно живущими**. Но есть организмы, средой обитания для которых является живое тело другого организма. При этом отношения между этими организмами могут быть как взаимно или односторонне выгодными, так и антагонистическими. В первом случае мы говорим о симбиозе, во втором – о паразитизме.

**Симбиоз** (греч. *syn* – вместе, *bios* – жизнь) – различные формы совместного существования разноименных организмов, составляющих симбиотическую систему, в которой один из партнеров (или оба) в определенной степени возлагают друг на друга задачу регуляции своих взаимоотношений с внешней средой [Биологический энциклопедический словарь, 1995, с. 574]. Симбиоз может быть взаимовыгодным, при этом взаимоотношения симбиотической пары могут быть необязательными (**протокооперация**) или обязательными (**мутуализм**). Но бывают и односторонние симбиотические отношения, когда выгоду получает лишь один из членов симбиотической системы. Это может быть поселение на теле, в теле или в убежище особи другого вида (**синойкия**) или питание остатками его пищи (**комменсализм**). В любом случае другой член симбиотической системы не получает какого-либо вреда от взаимоотношений с симбионтом (рис. 1).

**Паразитизм** (греч. *para* – около, *sitos* – хлеб, пища) – форма взаимоотношений двух организмов разных видов, носящая антагонистический характер, когда один из них (паразит) использует дру-

ного (хозяина) в качестве источника пищи и среды обитания (среда 1-го порядка), возлагая на него регуляцию своих отношений с внешней средой (среда 2-го порядка) [Биологический энциклопедический словарь, 1995, с. 448].

Поселяясь в чужом теле, симбионт может быть безразличен для него или даже приносить ему определенную пользу. Так, некоторые бактерии и простейшие, поселяющиеся в кишечнике растительноядных животных, способны расщеплять молекулы целлюлозы, которую растительноядные животные переваривать не могут, а в свою очередь получают от организма хозяина пищу и благоприятный режим температуры и влажности. Это пример мутуализма (лат. *mutus* – обоюдный). Пример отношений, приносящих выгоду лишь одному из симбионтов – поселение усонюгих раков на теле кита. Они получают от этого определенную выгоду, так как передвигаясь, кит дает им возможность облавливать все новые и новые воды, но они не питаются за счет кита. Такие отношения называются синойкией (*syn* – вместе, *oecos* – дом).

Паразит, вселяясь в живой организм, вызывает различные нарушения в его функционировании, что приводит к болезни и даже к смерти.

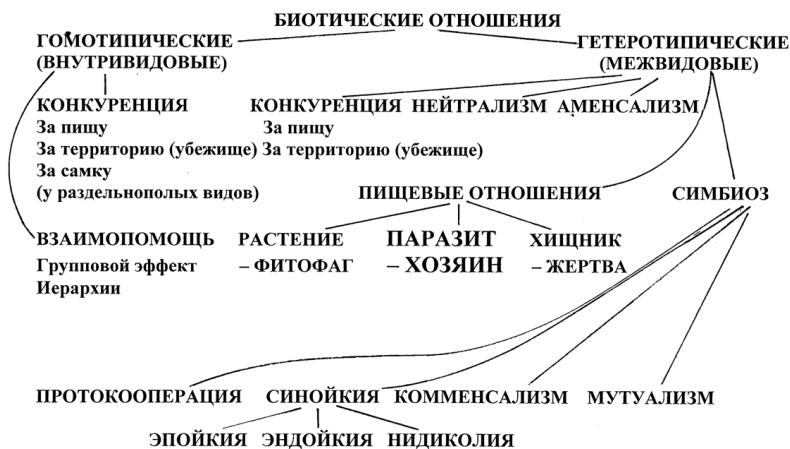


Рис. 1. Место паразитизма в общей схеме биотических отношений

Нарушения, происходящие в организме, заселенном паразитами, связаны с особенностями питания последних. Вообще питание живых организмов может быть двух типов. В первом случае организмы сами создают питательные вещества из простых неорганических веществ (воды, углекислого газа и минеральных солей). Такое питание называется автотрофным (греч. *autos* – сам и *trophos* – пища). Энергию, потребную для создания сложных органических веществ из простых неорганических, организмы получают или от солнечного света (зеленые растения и цианобактерии) или в результате химических реакций, в основном при окислении (некоторые бактерии).

Другие организмы используют готовые питательные вещества, питаясь растениями, животными или их мертвыми остатками. Такое питание называется гетеротрофным (греч. *heteros* – разный). Гетеротрофные организмы делятся на фитофагов (растительноядных, от греч. *phyton* – растение и *phago* – поедать), зоофагов (хищников, от греч. *zoon* – животное), паразитов и сапрофагов – потребителей мертвой органики (греч. *sapros* – гнилой). Хищник отличается тем, что убивает свою жертву и поедает ее полностью или частично. Паразиты же не убивают свою жертву сразу, а питаются ее соками или тканями, более или менее длительное время, не вызывая ее гибели (или вообще не вызывая ее) (рис. 2).



Рис. 2. Место паразитов в общей схеме питания живых существ

Организм, за счет которого паразит питается, называется его хозяином. Однако отношения паразита и хозяина связаны не только с питанием. В значительной степени паразит защищен организмом хозяина от неблагоприятного влияния условий внешней среды – колебаний температуры, влажности и других экологических факторов. Первостепенное влияние на паразита оказывают факторы внутренней среды хозяина – температура его тела, химический состав его тканей и соков, морфологические особенности его тканей и органов и др.

Следовательно, организм хозяина является для паразита средой обитания первого порядка. Факторы же внешней для хозяина среды действуют на паразита не непосредственно, а через свое влияние на организм хозяина, который является таким образом своеобразным буфером, смягчающим или даже в заметной степени нейтрализующим это влияние на паразита. Полностью же это влияние не исключается, особенно для тех паразитов, в жизненном цикле которых есть стадии, какое-то время пребывающие вне организма хозяина. Таким образом, внешняя для хозяина среда для паразита является средой обитания второго порядка.

Формы паразитизма разнообразны. Если паразит живет в организме хозяина постоянно и паразитирует на всех стадиях своего жизненного цикла, мы говорим об облигатном (постоянном) паразитизме. Таковы, например, малярийный плазмодий (*Plasmodium sp.*), паразитические черви аскариды (*Ascaris sp.*), полостные клещи (*Rhynonyssidae*) и многие другие. Но даже при постоянном паразитизме часто наблюдается выход хотя бы одной фазы развития во внешнюю среду. Именно она служит для перехода паразита в другую особь хозяина, при этом может длительное время переживать во внешней среде неблагоприятные условия. У аскарид, например, это фаза яйца, у ряда паразитических простейших – цисты и споры и т. п.

Бывает, что наряду с паразитизмом организм сохраняет способность к хищничеству или сапрофагии. Таковы некоторые паразиты грызунов из числа мелких гамазовых клещей, обитающих на их теле, а также в норах и гнездах. Питаясь кровью своих хозяев, они одновременно поедают других, более мелких клещей, слущивания

кожи, остатки шерсти и пр. Такая форма паразитизма называется факультативным паразитизмом (лат. *facultus* – возможный). При этом часто отмечается, что при питании кровью увеличивается плодовитость этих клещей, хотя и без питания кровью они способны размножаться. Их именуют факультативными гематофагами. Но есть виды, которые при смешанном питании размножаются только тогда, когда в их пище присутствует кровь; они именуются облигатными неисключительными гематофагами. Те же виды, которые питаются только кровью, именуются облигатными исключительными гематофагами.

Факультативный паразитизм наблюдается у некоторых простейших, обитающих в кишечнике человека. Так, дизентерийная амeba (*Entamoeba histolytica*) и инфузория балантидий (*Balantidium coli*) могут длительное время находиться в кишечнике, не вызывая болезненных явлений, но при изменении параметров внутренней среды кишечника при различных неинфекционных заболеваниях, при нарушении баланса питательных веществ и т. п. переходят к паразитированию. Факультативный паразитизм характерен и для представителей типа Хордовых, класса Круглоротых (*Cyclostomata*): миног (*Petromyzoniformes*) и миксин (*Myxiniiformes*). Паразитируя на крупных рыбах, мелких рыб они поедают, как хищники. Миксины, кроме того, питаются на трупах китов и других крупных морских животных.

Часто бывает, что на одной стадии развития организм ведет паразитический образ жизни, а на других – свободный. Так, у кровососущих комаров на своих хозяев – теплокровных животных – нападают только взрослые самки. Самцы питаются соками и нектаром растений, личинки – плавающими в воде мелкими организмами и частичками мертвой органики, куколки не питаются вообще. У мух оводов личинки паразитируют под кожей, в желудке или в носовых полостях копытных и некоторых других млекопитающих, а взрослые мухи не питаются вообще. У моллюсков беззубок (*Anodonta cygnea*) взрослые формы свободноживущие, а личинки (глохидии) паразитируют на рыбах. Это фазовый паразитизм.

Наконец, бывают случаи, когда свободноживущий организм случайно попадает в тело какого-либо животного и некоторое время



обитает в нем, ведя паразитический образ жизни. Таковы личинки сырной мухи (*Piophilha casei*), портящей некоторые продукты питания. Попадая в кишечник человека, они некоторое время могут оставаться живыми, питаясь содержимым кишечника и даже внедряясь в его стенки, но довольно быстро выходят с калом, после чего могут развиваться до взрослой мухи или же, задерживаясь в кишечнике надолго, погибают. Такое явление носит название случайный паразитизм.

Паразитология – наука о взаимоотношениях паразитов и их хозяев между собой в определенных условиях внешней среды, а также о вызываемых ими заболеваниях и мерах борьбы с ними.

Общая паразитология изучает общие экологические принципы существования системы «паразит – хозяин», специфику воздействия на нее факторов окружающей среды, причины возникновения и эволюцию паразитизма, его распространение в мире живой природы и другие теоретические аспекты этого явления.

Медицинская паразитология изучает строение, физиологию и экологию тех видов паразитов, которые являются возбудителями или переносчиками заболеваний человека, эпидемиологию таких заболеваний и меры их профилактики.

Аналогично ветеринарная паразитология изучает виды паразитов – возбудителей и переносчиков заболеваний диких и домашних животных. Поскольку ряд паразитов, вызывающих заболевания у животных, опасен и для человека, медицинская и ветеринарная паразитология имеют много общего.

Несколько особняком стоит фитопаразитология – наука о паразитах растений, поскольку заболевания, вызванные паразитами, общими для растений и человека или растений и животных, неизвестны, так же как и сами такие паразиты.

Вообще, с паразитами растений возникают сложности в терминологии. Ведь большинство растений не полностью съедается фитофагами, поедаются какие-то их части, которые растение потом восстанавливает. В этом случае говорят об особом типе питания – мерофагии (греч. *meros* – часть). Традиционно позвоночных, питающихся растениями, считают фитофагами, а вирусы, бактерии, грибы, круглых червей и клещей – паразитами. Особняком

стоят насекомые. Например, майского жука, объедающего листву, считают фитофагом, а галлицу, сосущую сок тех же листьев – паразитом.

Хотя паразитология как самостоятельная наука сравнительно молода, сведения о паразитах человека и животных мы находим уже у античных и средневековых авторов. Так, еще Гиппократ (V–IV века до н. э.) применял для лечения чесотки серные мази. Сведения о клещах имеются в «Истории животных» Аристотеля (IV век до н. э.). Гален (II век н. э.) описал случаи заражения человека риккетсией. Авиценна (X–XI века н. э.) использовал отвары некоторых трав для изгнания глистов и т. д.

Одна из первых научных работ по паразитологии, относящаяся к новому времени – работа П. С. Палласа (его докторская диссертация) «О врагах, живущих в теле животных» (1760). Им был описан ряд видов гельминтов животных и человека, в частности, впервые описан фасциолез у человека.

Становление паразитологии как самостоятельной науки связано с именами немецких ученых К. А. Рудольфи (1771–1832), заложившего основы систематики и морфологии гельминтов, и Р. Лейкарта (1822–1898), сформулировавшего основные принципы паразитологии. В России первые систематические исследования по паразитологии были начаты профессором Санкт-Петербургской военно-медицинской академии Н. А. Холодковским (1858–1921).

В XX веке выдающиеся достижения в области паразитологии принадлежат отечественным ученым, наиболее крупными из которых являются систематизация общих принципов паразитологии В. А. Догеля (1882–1955), учение о природной очаговости болезней Е. Н. Павловского (1884–1965), изучение жизненных циклов многих гельминтов К. А. Скрябиным (1878–1972), популяционно-биоценотический подход к решению ряда паразитологических проблем В. Н. Беклемишева (1890–1962) и ряд других.

### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Дайте определение паразитологии.
2. Что такое паразитизм и чем он отличается от хищничества?

3. Дайте определения облигатному и факультативному паразитизму.
4. Что такое симбиоз и чем отличается паразит от симбионта?
5. Дайте определение факультативной, облигатной неискл­ю­чи­тель­ной и облигатной исключительной гематофагии.
6. Что такое фазовый паразитизм?

## **Глава 2. Особенности взаимоотношений паразита и хозяина. Формы паразитизма. Распределение паразитов в различных царствах живой природы**

Современная паразитология тесно связана с рядом биологических наук, прежде всего с вирусологией, микробиологией, микологией, зоологией, ботаникой и с экологией; из медицинских и ветеринарных наук – с общей патологией, клиникой различных заболеваний, медицинской (ветеринарной) микробиологией и вирусологией, серологией, эпидемиологией (эпизоотологией), фармакологией, токсикологией и дезинфектологией, а из сельскохозяйственных наук – с наукой о защите растений, сельскохозяйственной энтомологией, агрохимией и эпифитотииологией. Надо отметить, что хотя вирусы и болезнетворные бактерии являются паразитами, их медицинское (ветеринарное) значение изучается медицинской (ветеринарной) микробиологией и вирусологией, а медицинская (ветеринарная) паразитология ими традиционно не занимается. Также традиционно медицинская (ветеринарная) паразитология занимается изучением некоторых насекомых – механических переносчиков возбудителей желудочно-кишечных инфекций и ядовитых членистоногих, опасных для человека и домашних животных, хотя они-то как раз паразитами и не являются.

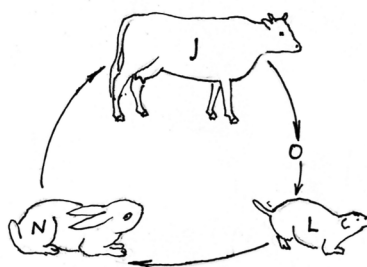
Болезни, возбудителями которых являются вирусы, бактерии и паразитические грибы, именуют инфекциями (лат. *infectio* – заражение, отравление), а болезни, возбудителями которых являются паразитические простейшие и многоклеточные организмы – инвазиями (лат. *invasion* – вторжение, вселение). Традиционно в медицинской (ветеринарной) паразитологии инвазия и паразитарная болезнь – синонимы.

Практически одна и та же особь хозяина может иметь несколько или даже очень много особей паразита одного вида, в то же время может иметь и различное количество особей паразитов разных видов.

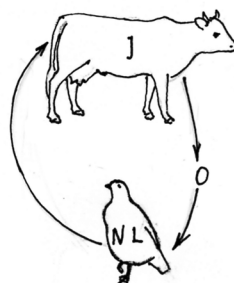
Если какой-то вид паразита встречается только на одном виде хозяина, его называют моногостальным (греч. *monos* – один и лат. *hostum* – хозяин). Такова, например, человеческая вошь (*Pediculus hominis*) – паразит, имеющий ограниченный круг хозяев, причем иногда у каждой стадии свой хозяин (или тоже небольшое количество хозяев) называется олигостальным (греч. *oligos* – мало). Как пример можно привести кошачью двуустку (*Opisthorchis felineus*), возбудителя описторхоза. Ее развитие происходит на нескольких видах моллюсков битиний, нескольких видах рыб и нескольких видах млекопитающих, включая человека, общим числом до 20 видов. Паразит, паразитирующий на многих видах хозяев, называется полигостальным (греч. *poly* – много). Таков переносчик клещевого энцефалита таежный клещ (*Ixodes persulcatus*) – список видов млекопитающих и птиц, на которых паразитируют взрослые клещи, их личинки и нимфы, доходит до 300.

Смена вида хозяина может происходить при смене фаз развития, но при этом может происходить и смена особей хозяина одного и того же вида. Если, допустим, у паразита три активные стадии развития и на каждой из них происходит смена хозяина (одного и того же или разных видов), мы говорим о треххозяинном типе развития (тот же таежный клещ). Если, допустим, две или более фаз развития происходит на одной особи хозяина, а потом окончательное развитие завершается на другой особи, мы говорим о двуххозяинном типе развития (у клеща *Hyalomma marginatum* личинка линяет на нимфу, не покидая тела хозяина, обычно птицы, но нимфа отпадает, линяет на взрослого клеща, который может напасть на дикого кабана, на собаку, на корову или на человека). Наконец, если все развитие проходит на теле одной особи хозяина (большинство иксодовых клещей из родов *Hyalomma* и *Boophylus*), то здесь мы имеем дело с однохозяинным типом развития (рис. 3).

**ТРЕХХОЗЯИННЫЙ**  
*Ixodes persulcatus*



**ДВУХХОЗЯИННЫЙ**  
*Hyalomma marginatum*



**ОДНОХОЗЯИННЫЙ**  
*Boophilus calcaratus*

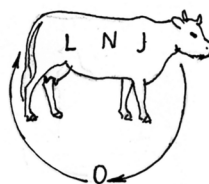


Рис. 3. Циклы развития паразитов на примере иксодовых клещей  
L – личинки; N – нимфы; I – имаго; O – яйцекладки

При изучении жизненных циклов различных паразитов было установлено, что ряд видов паразитов для завершения полного жизненного цикла нуждается в использовании хозяев двух или более различных видов. Такие паразиты называются гетероксенными. Так, свиной цепень (*Taenia solium*) последовательно живет в организме свиньи и человека. Те же паразиты, которые проходят полный цикл развития в организме одного вида хозяина,

называются моноксенными. Такова человеческая острица (*Enterobius vermicularis*).

Часто смена хозяина на протяжении жизненного цикла связана со сменой стадии развития или со сменой типов размножения – полового и бесполого. В последнем случае мы имеем дело с метагенезом. Метагенетически идет развитие малярийного плазмодия: в организме комара проходит половой цикл, а в крови человека – бесполой. При гетерогенезе имеется только половое размножение, смена же хозяев происходит при смене различных фаз развития.

Тот вид хозяина, в котором осуществляется половое размножение или в котором обитает взрослая особь паразита, именуется основным, главным, окончательным или дефинитивным. Тот вид, в котором осуществляется бесполое размножение или обитают неполовозрелые фазы, называется промежуточным. Так, для малярийного плазмодия комар является основным хозяином, а человек – промежуточным. Для свиного цепня промежуточный хозяин – свинья, а окончательный – человек.

В зависимости от количества неполовозрелых стадий, промежуточных хозяев может быть несколько. У лентеца широкого (*Diphyllobothrium latum*) главным хозяином является человек (или медведь, свинья, собака), первым промежуточным хозяином – рачок циклоп, вторым – питающаяся циклопами мелкая рыба, третьим – крупная хищная рыба (чаще всего щука, налим, окунь).

В основу классификации различных форм паразитизма положены пищевые и пространственные связи паразита и хозяина, а также время паразитирования.

1. **Эктопаразиты** (греч. *ecto* – снаружи). Паразиты, питающиеся кровью хозяина, прокалывая его наружные покровы, а также питающиеся поверхностными структурами наружных покровов – слущиваниями кожи, перьями, шерстью и т. п.

1.1. **Временные эктопаразиты**. Проводят на теле хозяина лишь часть своей жизни (иногда сравнительно незначительную по отношению к общей продолжительности жизни).

1.1.1. **Свободноживущие кровососы**. Свободно живут в природе и нападают на хозяина лишь для питья крови, которое длится

обычно от нескольких секунд до нескольких минут. Кровососущие комары (*Culicidae*), мошки (*Simulidae*), мокрецы (*Ceratopogonidae*), слепни (*Tabanidae*), москиты (*Phlebotomidae*), некоторые мухи: цеце (*Glossina sp.*) жигалки (*Stomoxys calcitrans*, *Haematobia stimularis*), большинство кровососок (*Hippoboscidae*). Поскольку они контактируют с хозяином непродолжительное время и, кроме строения ротовых органов, не отличаются от своих ближайших непаразитических родственников, некоторые исследователи вообще не относят их к паразитам и именуют «микробиофаги».

**1.1.2. Гнездово-норовые (убежищные) паразиты.** Обитающие в гнездах и норах животных, в используемых ими естественных убежищах (пещеры), а также в постройках человека, нападающие на хозяина во время посещения им убежища. Гамазовые (*Gamasina*) и аргасовые (*Argasidae*) клещи, блохи (*Siphonaptera*), некоторые комары, гнездово-норовые и стойловые иксодовые клещи (*Ixodidae*) и некоторые другие.

**1.2. Длительные эктопаразиты.** Свободно живут в природе, но, нападая на хозяина, питаются на его теле довольно длительное время, порядка нескольких дней или недель. Пастбищные иксодовые клещи.

**1.3. Постоянные эктопаразиты.** Постоянно держатся на поверхности тела хозяина, покидая ее лишь на короткое время для откладки яиц или не покидая ее вообще. Ряд гамазовых клещей, перьевые клещи (*Analgesoidea*), вши (*Anoplura*), пухоеды (*Mallophaga*).

**2. Эндопаразиты** (греч. *endo* – внутри). Паразиты, питающиеся тканями или соками хозяина, или содержимым его пищеварительной системы. Могут быть постоянными (все стадии развития паразитируют внутри тела хозяина) или фазовыми (наряду с паразитическими, имеются и свободноживущие фазы).

**2.1. Внутрикожные эндопаразиты.** Питаются тканями кожи и подкожного жирового слоя. Как пример постоянного внутрикожного эндопаразита можно привести чесоточного зудня (*Sarcoptes scabiei*), как пример фазового – личинок подкожных оводов (*Hypodermatidae*).

**2.2. Полостные паразиты.** Населяют различные полости тела – полость носа и ее придатки – полостные гамазовые клещи, личинки

носоглоточных оводов (*Oestridae*); желудочно-кишечный тракт – многочисленные гельминты, простейшие, личинки желудочных оводов (*Gasterophilidae*); желчные протоки – кошачья двуустка. К этой группе относятся также некоторые бактерии.

**2.3. Тканевые паразиты.** Паразитируют непосредственно в тканях: в легочной ткани – черви стронгилиды (*Strongylidae*), в мышечной – трихины (*Trichinella sp.*) и т. д.

**2.4. Внутриклеточные паразиты.** Паразитируют внутри различных клеток. Малярийный плазмодий и некоторые другие простейшие, многочисленные виды бактерий, все виды вирусов.

В настоящее время систематики выделяют 7 царств живой природы: вирусы (*Vira*), архебактерии (*Archaeobacteria*), бактерии (*Bacteria*), растения (*Plantae*), грибы (*Fungi*), протисты (*Protista*), животные (*Animalia*). И только среди архебактерий пока не найдены паразиты.

Царство вирусов целиком состоит из паразитов, причем, внутриклеточных, паразитирующих на человеке, животных, растениях и бактериях. В царстве бактерий преобладают виды, питающиеся мертвой органикой, есть автотрофы, но и количество паразитических форм также велико. Здесь преобладают паразиты животных и человека, меньше паразитов растений. Паразитические грибы поражают чаще всего растения, но есть среди них и паразиты животных и человека (возбудители трихофитии). Паразитических растений немного и поражают они только растения (омела, повилика, заразихи).

Протисты имеют паразитические формы во многих своих типах. В типе Лобозных (*Lobosea*) это паразитические амёбы (*Endamoebidae*, *Paramoebidae*), в типе Эвгленовые (*Euglenophyta*) – лейшмании (*Leishmania sp.*), трипаносомы (*Trypanosoma sp.*), лямблии (*Lambliа sp.*), трихомонады (*Trichomonas sp.*) и др. В типе Инфузории (*Ciliata*) балантидии (*Balantidium sp.*) и некоторые другие, а типы Миксоспоридии (*Mixozoa*), Микроспоридии (*Microsporidia*) и подтип Споровики (*Sporozoa*) целиком состоят из паразитических видов: плазмодии, токсоплазмы (*Toxoplasma gondii*), кокцидии (*Coccidia*) и многие другие.



Паразитические формы содержатся и во многих типах царства животных. В типе Губки (*Spongia*) – это сверлящие губки (*Clionidae*), поселяющиеся на раковинах моллюсков и продырявливающие их. В типе Кишечнополостные (*Coelenterata*) – всего несколько видов паразитов, в частности полиподиум (*Polypodium hydriforme*), паразитирующий на икре осетровых рыб, и медузы *Cunina sp.* и *Cunocantha sp.*, личинки которых паразитируют на других видах медуз.

В типе Плоские черви (*Plathelminthes*) очень много паразитических форм, включая таких известных паразитов, как сосальщики (кошачья двуустка) и цепни (свиной цепень, широкий лентец). В типе Круглые черви (*Nemathelminthes*) также много паразитов (аскариды, острицы, трихины и многие другие). Тип Скребни (*Acanthocephala*) целиком паразитический. Тип Кольчатые черви (*Annelides*), наоборот, представлен в основном свободно живущими формами, лишь ряд видов пиявок (*Hirudinea*) и все представители класса Мизостомид (*Myzostomida*) являются паразитами.

Очень много паразитов в типе Членистоногие (*Arthropoda*), особенно в классах Хелицерные (*Chelicerata*) и Насекомые (*Insecta*). Это представители ряда таксонов клещей – акариформных (чесоточный клещ), гамазовых (курытниковый клещ, *Dermanyssus gallinae* и др.), аргасовых и иксодовых (гнездово-норовые, стойловые и пастбищные клещи). Среди насекомых это в основном свободно живущие кровососы – комары, слепни, москиты и др.; мухи, паразитирующие на стадии личинки (оводы), а также оригинальные паразиты многих насекомых – наездники (*Ichneumonidae* и ряд других семейств), откладывающие свои яйца в яйца или личинки других насекомых. Ракообразные (*Crustacea*) включают небольшое число видов паразитов, паразитирующих в основном на рыбах и других ракообразных.

Крайне мало паразитов среди типа Моллюски (*Mollusca*), нет их среди типа Иголкожие (*Echinodermata*). Среди типа Хордовые (*Chordata*) лишь представители класса Круглоротые (*Cyclostomata*), самцы некоторых рыб удильщиков (*Lophiiformes*), паразитирующие на самках, и летучие мыши семейства Десмодовые (*Desmodontidae*) являются паразитами.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое моно-, олиго- и полигостальные паразиты?
2. Что такое моноксенные и гетероксенные паразиты, метагенез и гетерогенез?
3. Охарактеризуйте одно-, двух- и треххозяйные циклы развития.
4. Дайте определение экто- и эндопаразитам
5. На какие группы подразделяются эктопаразиты?
6. На какие группы подразделяются эндопаразиты?

**Глава 3. Эволюция паразитизма. Влияние паразитического образа жизни на морфологическую и физиологическую организацию паразита**

Паразитизм возник из симбиоза – отношений взаимопомощи между организмами разных видов. Из многочисленных форм симбиоза наиболее вероятно возникновение паразитизма из синойки (квартиранства) – использования одним организмом тела или убежища другого в качестве места обитания.

Выделяются следующие виды синойки: эпойкия (поселение организма на поверхности тела хозяина; усонogie раки, обитающие на теле кита), эндойкия (поселение внутри тела хозяина; икра рыбки горчака развивается в мантийной полости моллюска беззубки) и нидиколия (поселение в гнезде, почвенные свободноживущие гамазовые клещи накапливаются в подземных гнездах грызунов). Принципиальное отличие синойки от паразитизма – при синойки нет питания тканями или соками хозяина.

Однако при изменении некоторых внешних условий может возникнуть такое питание – сначала как исключение, затем как правило. Следовательно, возникает паразитизм – сначала случайный, потом факультативный, наконец, облигатный. Так, при нидиколии свободноживущие клещи сначала привлекаются в гнездо более стабильным микроклиматом, наличием пищи в виде мертвой органики или мелких членистоногих, питанием остатками пищи хозяина (комменсализм), а затем возможно случайное питание кровью – на ранках, расчесах, при поедании сгустков крови.

Экспериментально доказано, что питание кровью повышает плодовитость многих видов клещей. Таким образом, могут закрепиться в результате естественного отбора те особенности строения и физиологии, которые способствуют кровяному питанию и через какое-то время другие способы питания станут уже невозможными.

Следующая форма симбиоза – мутуализм – взаимовыгодное сосуществование, часто виды мутуалистической пары просто не могут существовать друг без друга. Но и такой вид симбиоза может перейти в паразитизм. Микробиологи выделяют целый ряд бактерий, постоянно обитающих в кишечнике человека, как условно-патогенную микрофлору. Это значит, что в норме они не вызывают заболевания, некоторые из них могут быть даже полезны человеку (синтезируют ряд витаминов), но при изменении состояния внутренней среды организма могут вызвать расстройства здоровья. Скорее всего, многие паразитические микроорганизмы и возникли из мутуалистических.

Так, бактерия *Helicobacter pilori* долгое время считалась симбионтом человека и включалась в условно-патогенную микрофлору желудка. Но в конце XX века было установлено, что она вызывает язву желудка. В 2013 г. в ряде европейских стран наблюдались вспышки кишечных заболеваний, вызванных, как оказалось, патогенным для человека штаммом кишечной палочки (*Escherichia coli*), которая до этого считалась симбионтом и входила в условно-патогенную микрофлору кишечника.

Наконец, возможно возникновение паразитизма и при случайном попадании свободноживущих организмов в организм потенциального хозяина. Как правило, в большинстве случаев наблюдается гибель такого случайного вселенца, но иногда возможно и его сохранение на более-менее длительный срок и переход к паразитическому питанию.

Условия жизни паразита внутри тела (или на теле) своего хозяина резко отличаются от свободного существования во внешней среде. Паразиту не приходится отыскивать пищу. Тело хозяина (особенно это касается эндопаразитов) кондиционирует такие факторы среды, как влажность и температуру. В теле (на теле) хозяина паразит в значительной мере защищен от хищников.

Приспособление паразита к таким специфическим условиям жизни отражается на его строении. Характер изменения сводится к двум процессам:

1. Исчезают те органы, которые не нужны в данных условиях существования.

2. Возникают (развиваются, преобразуются) те органы, работа которых связана с особенностями обитания внутри или на поверхности тела хозяина.

Так, у ленточных червей, обитающих в кишечнике, в условиях полной темноты и стабильной температуры и влажности, полностью погруженных в перевариваемую пищу, исчезли органы чувств, органы движения и органы пищеварения, в то же время развились специальные крючья или присоски, способствующие лучшему закреплению их на стенках кишечника.

У пастбищных иксодовых клещей исчезли или сильно уменьшились глаза, но очень сильно развились органы обоняния, улавливающие изменения концентрации углекислого газа в воздухе (возрастающей при приближении крупного теплокровного животного), возникли присоски и коготки на лапках, ротовые органы превратились в мощный «якорь», удерживающий клеща на теле хозяина при питании, покровы тела приобрели способность сильно растягиваться при приеме больших порций крови.

Наряду с большими выгодами, паразитический образ жизни связан и с неблагоприятными для паразита обстоятельствами. Паразит получает возможность существования, если он попадает в организм хозяина, а шансы на это, как правило, невелики. Поэтому для большинства паразитов характерна очень высокая плодовитость, благодаря чему гарантируется выживание определенного числа особей, которые, в свою очередь, поддержат существование вида своей плодовитостью. Таким образом, здесь естественный отбор работает на закрепление высокой плодовитости. Так, у пастбищных иксодовых клещей разных видов кладка содержит от 1,5 до 20 тыс. яиц. Продуцирование яиц ленточными червями исчисляется миллионами (более 100 тыс. яиц в одном членике).

В целом приспособления к паразитическому образу жизни связаны со значительным упрощением строения (регрессией) по

сравнению с близкородственными организмами, ведущими свободный образ жизни, а также, как правило, с уменьшением размеров тела (последнее не касается ленточных и некоторых круглых червей).

Роль паразита в заболеваемости хозяина двоякая. Во-первых, пребывание паразита в организме хозяина само по себе вызывает болезненное состояние. Во-вторых, некоторые паразиты из числа кровососущих членистоногих могут, питаясь на особи хозяина, зараженной возбудителем какой-либо болезни, воспринимать возбудитель и при повторном кровососании на другой особи того же или иного вида хозяина, передать ему возбудитель.

В первом случае болезнетворное значение паразита для хозяина определяется характером и следствиями их взаимного влияния друг на друга в конкретных условиях внешней среды, в которой они обитают. Как паразит оказывает определенное влияние на организм хозяина, так же и организм хозяина как внешняя для паразита среда оказывает влияние на его организм.

Если преобладающее влияние оказывает паразит, у хозяина развивается болезненное состояние, которое может закончиться через какое-то время смертью. Если преобладает влияние хозяина на паразита, может произойти ослабление его действия, отторжение или гибель. При равновесном влиянии их друг на друга может установиться так называемый «щадящий паразитизм» (термин В. Н. Беклемишева), при котором организм хозяина не испытывает серьезных расстройств здоровья, а паразит не отторгается. Такое состояние обычно длится в течение всей жизни паразита или хозяина. При этом хозяин может выделять яйца или личинки паразита и служить источником заражения для здоровых особей, сам не испытывая болезненного состояния. Такое явление называется бессимптомным паразитоносительством.

### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Каким образом симбиотические отношения могут перейти в паразитические?
2. Каковы морфофизиологические приспособления, развивающиеся у паразитов?

3. Что такое «щадящий» паразитизм (бессимптомное носительство)?

#### **Глава 4. Взаимные влияния паразита и хозяина**

Формы действия паразита на хозяина следующие.

1. Механическое раздражение поверхности тела (перемещение насекомых или клещей по поверхности тела или в толще наружных покровов; чесотка).

2. Раздражение при кровососании или при прикреплении паразита к телу хозяина (укусы комаров, мошек, слепней; повреждение кожи в месте присасывания клещей; разрушение эпителия кишечника в месте прикрепления лентецов, цепней и скребней).

3. Биохимическое воздействие (аллергическая реакция на слюну кровососов, вводимую в ранку при кровососании; отравление организма хозяина продуктами метаболизма эндопаразитов, прежде всего различных гельминтов и др).

4. Разрушение клеток организма. В основном при воздействии паразитов из числа вирусов и бактерий, а также некоторых простистов.

5. Механическое давление на ткани и их разрушение. В основном при крупных размерах эндопаразитов: пузырь эхинококка в печени; цистицерки в мозгу и т. п.

В свою очередь, организм хозяина реагирует на присутствие и деятельность паразита. Реакции могут быть следующие.

1. Формы поведения, препятствующие прикреплению паразита к телу и проникновению во внутренние органы. Различные способы очеса от блох, клещей и прочих эктопаразитов у мышевидных грызунов; использование птицами тонкого песка или муравьев для удаления перьевых клещей и пухоедов; поедание медведями перед спячкой некоторых трав, имеющих глистогонный эффект, и др.

2. Определенные особенности строения, препятствующие заражению паразитами. Чешуя, покрывающая тело ящериц и змей, препятствует присасыванию большинства видов клещей, и они поражаются ими значительно реже, чем млекопитающие.

3. Физиологическое состояние организма. При ослаблении в результате болезни, переохлаждения, перегрева, обезвоживания, недостатка питательных веществ, витаминов, сопутствующих заболеваний, зараженность паразитами обычно возрастает.

4. Иммунный ответ организма на внедрение паразитов. Обычно связывается с внедрением болезнетворных микроорганизмов, но отмечен иммунитет также к некоторым гельминтам и клещам, вызывающий их отторжение.

Возможны и взаимодействия паразитов между собой внутри организма хозяина (или на поверхности его тела). Так, при заражении жабр пресноводных рыб паразитическими веслоногими рачками их не поражают личинки моллюска беззубки. При заражении человека несколькими личинками лентеца широкого одна особь будет значительно крупнее остальных. В то же время организм, зараженный одним видом паразита и ослабленный им, легче заражается и другими видами паразитов. Так, на мышевидных грызунах, зараженных большим количеством личинок и нимф иксодовых клещей, обычно бывает и много гамазовых клещей, и много блох.

В случае переноса возбудителя от хозяина к хозяину кровососущим переносчиком, отношения переносчика и возбудителя могут быть специфическими, когда возбудитель способен неопределенно долгое время сохраняться в организме переносчика и даже размножаться в нем, проходя какую-то необходимую часть жизненного цикла, и неспецифическими, механическими или случайными, когда возбудитель не приспособлен к сколько-нибудь длительному существованию в организме переносчика. Специфическим является, например, перенос малярийным комаром плазмодия от человека к человеку, или перенос вируса клещевого энцефалита иксодовым клещом. Неспецифический перенос – перенос слепнями бактерий сибирской язвы со свежего трупа погибшего животного здоровым животным, перенос комнатными мухами на хоботках и лапках бактерий дизентерии с экскрементов на продукты питания и т. п.

Особи хозяина и переносчика, в которых сохраняется возбудитель, называются резервуарами возбудителя. Особь хозяина, на

которой переносчик получил при кровососании возбудитель или которая выделяет возбудитель во внешнюю среду в количестве, достаточном для заражения других особей, называется *донором*, а особь, которой донор передал возбудитель при кровососании или при выделении его во внешнюю среду – *реципиентом*.

Болезни, возбудители которых попадают в организм хозяина при укусе зараженного ими переносчика, называются **трансмиссивными**, а сам путь заражения – **трансмиссией**. Если другой путь заражения невозможен, болезнь называется **облигатно-трансмиссивной** (рис. 4). Если заражение осуществляется, кроме трансмиссии кровососущим переносчиком, еще каким-либо способом (при прямом контакте, через воздух, воду, почву, пищу), болезнь называется **факультативно-трансмиссивной** (рис. 5). Если заражение происходит благодаря абиотическим факторам среды (через воздух, воду, почву), через пищу или при непосредственном контакте, болезнь называется **нетрансмиссивной** (рис. 6).

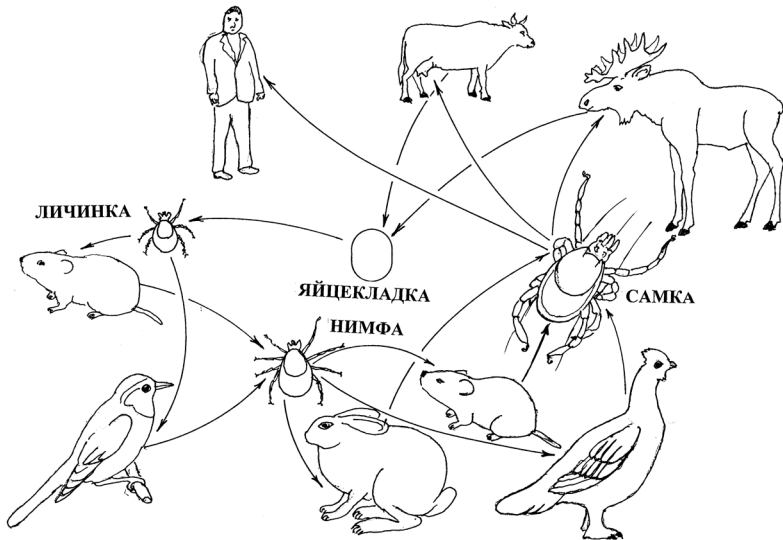


Рис. 4. Циркуляция вируса клещевого энцефалита (облигатно-трансмиссивная болезнь)



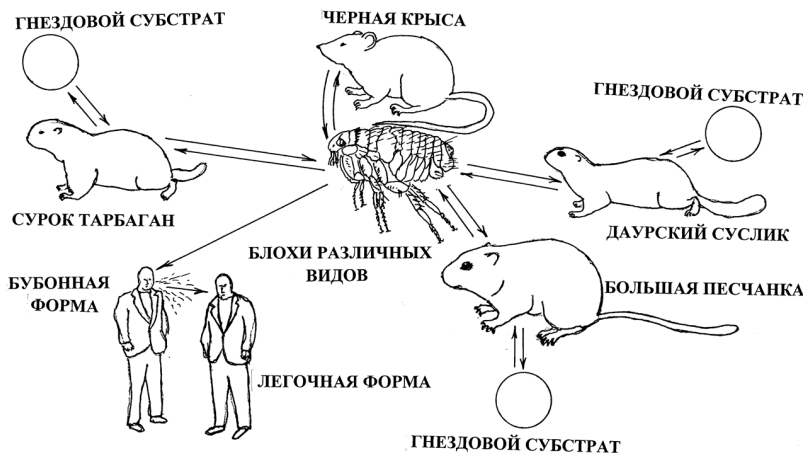


Рис. 5. Циркуляция возбудителя чумы (факультативно-трансмиссивная болезнь)

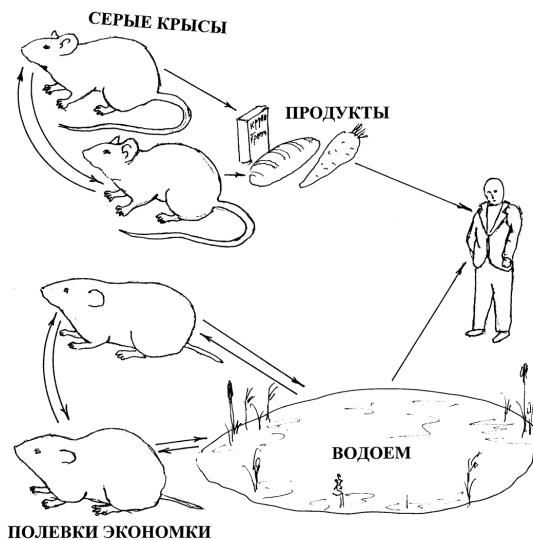


Рис. 6. Циркуляция возбудителя лептоспирозов (нетрансмиссивные болезни)

Примеры облигатно-трансмиссивных болезней – клещевой энцефалит, малярия и многие другие. Факультативно-трансмиссивными болезнями являются туляремия (кроме комаров и клещей, заражения могут быть через воду, пищу), омская геморрагическая лихорадка (кроме укуса клещей, вирус передается при контакте с больными ондатрами и, возможно, через воду), чума (кроме укуса блох заражение может произойти у грызунов через субстрат норы, покинутой хозяевами иногда много лет назад, а при легочной форме чумы у людей – при непосредственном контакте с больным или воздушно-капельным путем). Пример нетрансмиссивной болезни – дифиллоботриоз (заражение людей через пищу), геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (источник инфекции – синантропные или дикие грызуны) и многие другие.

Существенное значение для того или иного характера взаимоотношений паразита и хозяина имеют факторы внешней по отношению к хозяину среды. Например, половой процесс у малярийного плазмодия в желудке малярийного комара происходит только при температуре +16 °С и выше. В северной части ареала малярийного комара такая температура может держаться сравнительно короткое время и развитие плазмодия не произойдет, следовательно, комар не сможет передать плазмодий человеку.

Е. Н. Павловский указывает, что становление конкретного организма хозяином паразита зависит от трех категорий факторов:

1. Анатомо-морфологические особенности данного вида predispose особь хозяина к заражению паразитом.
2. Биоценотические связи (прежде всего пищевые) определяют возможность проникновения паразита в организм хозяина.
3. Факторы внешней среды, действуя прямо и косвенно на особь паразита и хозяина в конечном счете осуществляют возможность инвазии (инфекции).

***Вопросы для самоподготовки:***

1. Каковы формы воздействия паразита на организм хозяина?
2. Каковы реакции организма хозяина на присутствие паразита?
3. Дайте характеристику специфическим и механическим переносчикам.

4. Кто является донором и реципиентом возбудителя?
5. Какие заболевания являются трансмиссивными, факультативно трансмиссивными и нетрансмиссивными?
6. От каких факторов зависит, по Е. Н. Павловскому, становление конкретного организма паразитом?

## Глава 5. Природная очаговость болезней

Учение о природной очаговости болезней создано в конце 1930-х гг. Е. Н. Павловским. Но создавалось оно не на голом месте. У его автора был целый ряд предшественников.

С середины XIX века начали накапливаться данные о естественной связи жизненных циклов возбудителей болезней с членистоногими и позвоночными. В 1848 г. американский исследователь Дж. Нотт пришел к выводу, что малярия и желтая лихорадка передаются комарами, и задолго до открытия вируса желтой лихорадки связал это заболевание с определенными видами комаров. Примерно через 40 лет аналогичную мысль по поводу малярии высказал французский врач А. Лаверран, а кубинский врач К. Финлей и американский военный врач В. Рид на основании ряда экспериментов с комарами – в отношении желтой лихорадки.

После работ англичанина П. Мансона, внесшего огромный вклад в развитие медицинской паразитологии, стало очевидно, что сложные взаимоотношения между возбудителем, хозяином и переносчиком вполне закономерны. В 1877 г. П. Мансон и И. Банкрофт пришли к выводу, что определенные этапы развития микрофилярий происходят в организме комаров. В серии экспериментов, продолжавшихся с 1889 по 1892 г. Т. Смит и Ф. Килбурн в США доказали, что пироплазмоз переносят иксодовые клещи, а через несколько лет их эксперименты подтвердил и углубил знаменитый Р. Кох. Примерно в эти же годы военный врач британских колониальных войск Д. Брус и его супруга в Южной Африке открыли значение кровососущих мух в передаче трипаносом. Р. Кох в 1906 г. доказал, что трипаносомы развиваются в организме мух це-це и лишь после этого проникают в их слюнные железы.

В 1905 г. братья Сержан высказали предположение, полностью подтвердившееся впоследствии, что лейшмании передаются москитами. В начале XX века, изучая механизм передачи возвратного тифа, вызываемого спирохетами, Ш. Николь выяснил, что переносчики возбудителя – аргасовые клещи. В первое десятилетие XX века Г. Риккетс в США заложил основы современных представлений о роли членистоногих в циркуляции риккетсий.

Так постепенно, в результате трудов многих исследователей из разных стран, сформировалась общая концепция о трансмиссивной роли членистоногих как закономерном механизме, обеспечивающем распространение и само существование возбудителей значительного числа болезней человека и животных. Е. Н. Павловский, участвовавший в расшифровке вспышек клещевого возвратного тифа в русских воинских частях, расквартированных в начале XX века в Туркестане, и вспышек клещевого энцефалита в 1930-е гг. на Дальнем Востоке и широко пропагандировавший применение самого понятия «трансмиссивные болезни», все это не только великолепно знал, но и, как говорится, прочувствовал.

С другой стороны, накапливались данные о причастности диких позвоночных, в особенности грызунов, к эпидемическим вспышкам некоторых болезней. В 1897 г. японский микробиолог М. Огата связал возникновение чумных эпидемий и распространение этого заболевания с крысами и их блохами. В России впервые О. В. Суворов доказал связи туляреминой инфекции, а П. В. Боровский – лейшманиозов, с грызунами,

Ближе всего к раскрытию феномена природной очаговости подошел Д. К. Заболотный. Он подчеркнул, что роль грызунов в эпидемиологии чумы иная, чем роль комаров при малярии и желтой лихорадке, а аналогия может быть установлена только между насекомыми, переносящими чуму, и комарами, что в виде эпизоотии чумная зараза сохраняется в эпидемических очагах многие годы на диких грызунах, которые служат благодаря своей восприимчивости и легкой заражаемости хранителями чумы в природе.

Таким образом, Д. К. Заболотный заложил основы природной очаговости чумы, но общей теории природной очаговости еще не

существовало. До обобщения, имеющего общебиологическое значение, оставался один шаг, и его сделал Е. Н. Павловский.

Основным положением его учения является положение о возбудителях болезней как естественных сочленов природных и антропогенных биоценозов.

Возбудитель болезни (вирус, риккетсия, бактерия, протист, гельминт) может существовать в природе, циркулируя при участии биотических (живые организмы) или абиотических (вода, почва) элементов внешней среды. Циркуляция эта может продолжаться неопределенно долгое время без участия человека. Контакт человека с таким биоценозом приводит к заболеванию человека или к бессимптомному носительству. Очень часто человек становится биологическим тупиком для возбудителя, когда возбудитель в его организме погибает под воздействием иммунной системы и не может участвовать в дальнейшей циркуляции.

Краеугольным камнем учения о природной очаговости болезней является понятие природного очага болезни.

Первоначально Е. Н. Павловский определял природный очаг болезни, как участок территории, на котором существуют необходимые условия для циркуляции возбудителя и на котором может произойти контакт человека с возбудителем.

Такой подход к определению природного очага является территориальным\*, и в дальнейшем его развивали многие отечественные ученые, в частности В. В. Кучерук, давший следующее определение природного очага: отдельным природным очагом следует назвать наименьший по размерам участок земной поверхности, в пределах которого в современных условиях циркуляция возбудителя осуществляется без заноса извне неопределенно долгий срок.

Параллельно развивалась и другая концепция природного очага – популяционно-биоценотическая. Так, В. Н. Беклемишев уточнил понятие природного очага болезни с экологических (популяционно-биоценологических) позиций, определив его как популяцию

---

\* Такое представление широко используется у практических работников здравоохранения; характерны выражения: «съездил в очаг», «работал в очаге» и т. п.

возбудителя вместе с поддерживающими ее существование популяциями теплокровных хозяев и (в случае трансмиссивных болезней) членистоногих переносчиков.

Это определение продержалось долго, но со временем стала необходима его коррекция в том плане, что в нем не учитывалась роль абиотических факторов внешней среды, играющих огромную роль в циркуляции возбудителей как трансмиссивных, так и особенно нетрансмиссивных болезней.

Поэтому сейчас большая часть специалистов принимает определение В. Ю. Литвина, согласно которому природный очаг болезни – популяция возбудителя вместе со всеми поддерживающими ее существование элементами внешней среды, как биотическими – хозяева и переносчики, так и абиотическими – вода, почва и др., т. е. природный очаг болезни является биоценотической структурой в составе определенной экосистемы\*.

В связи с этим Э. И. Коренберг определяет природный очаг болезни как экосистему, в состав которой входит возбудитель. Однако это определение не привилось, так как практически каждая экосистема содержит какой-либо возбудитель болезни человека или иного вида животных, или болезней растений, или микроорганизмов. Таким образом, понятие природного очага «расплывается» до границ всей биосферы (которая тоже ведь является экосистемой!).

Хозяевами большинства возбудителей опасных для человека природно-очаговых болезней являются, как правило, млекопитающие, реже птицы. Выделяются основные хозяева, зараженные возбудителями, имеющие довольно высокую численность и постоянно обитающие в данной местности; второстепенные (дополнительные) хозяева, постоянно обитающие на данной территории, – зараженные возбудителем, но имеющие невысокую численность; и случайные хозяева, либо редко зараженные возбудителем, постоянно обитающие на данной территории виды, либо зараженные, но попа-

---

\* Еще Е. Н. Павловский предложил синоним понятия «природный очаг» – патобиоценоз, но это понятие не привилось, ибо, являясь патологическим для человека, возбудитель является естественным сочленом очагового биоценоза и называть этот биоценоз «патологическим» (ненормальным) нелогично.

дающие на данную территорию лишь в результате заноса единичных особей. Выделяют также потенциальных хозяев – виды, как правило, не зараженные возбудителем, но могущие стать таковыми при изменении тех или иных условий внешней среды.

Переносчики также делятся на основные, второстепенные (дополнительные) и случайные. Основными являются специфические переносчики, обитающие на данной территории и достигающие высокой численности, второстепенными (дополнительными) – специфические переносчики, обитающие в данной местности, но не достигающие высокой численности, и случайными – либо неспецифические (механические) переносчики, либо несвойственные данной местности специфические переносчики, попавшие сюда в результате случайного заноса.

На одной и той же территории могут существовать популяции разных видов возбудителей, хозяевами которых служат одни и те же виды теплокровных животных, а переносчиками – одни и те же виды членистоногих (или, в случае нетрансмиссивных болезней, они передаются посредством одних и тех же элементов внешней среды). В данном случае мы говорим о сочетанном природном очаге двух или более болезней. Фактически несочетанных очагов не существует. Так, в предгорной лесостепи юго-востока Западной Сибири в одной и той же местности есть опасность заболевания клещевым энцефалитом, кемеровской клещевой лихорадкой и клещевым риккетсиозом Азии. Резервуаром инфекции служат некоторые виды грызунов, а переносчиками – несколько видов иксодовых клещей. Это позволяет говорить о существовании в данной местности сочетанных очагов клещевого энцефалита, кемеровской клещевой лихорадки и клещевого риккетсиоза Азии.

В отличие от сочетанных, сопряженными называются природные очаги одной и той же болезни, находящиеся в относительной территориальной изоляции друг от друга, но тем не менее регулярно обменивающиеся возбудителем. Так, в предгорьях Алтая, Салаира и Кузнецкого Алатау на юго-востоке Западной Сибири имеются горно-таежные и предгорно-лесостепные очаги клещевого энцефалита, довольно сильно различающиеся по видовому составу хозяев возбудителя и по параметрам абиотических факторов. Но

наиболее многочисленный в обоих типах очагов переносчик – таежный клещ – часто кормится в стадии личинок и нимф на птицах, в том числе и на видах птиц, активно мигрирующих между этими двумя типами очагов, за счет чего происходит регулярный занос клещей, зараженных вирусом, из горной тайги в предгорную лесостепь и обратно. Поэтому мы определяем их как сопряженные природные очаги клещевого энцефалита.

В экологии популяций существуют понятия:

- независимая популяция – популяция, существование которой поддерживается за счет собственного репродуктивного потенциала;
- полузависимая популяция – популяция, существование которой частично поддерживается за счет притока особей извне, из других популяций того же вида; при прекращении такого притока численность снижается, но популяция продолжает существовать;
- зависимая популяция – популяция, репродуктивный потенциал которой недостаточен для поддержания даже невысокой численности, популяция существует за счет притока извне, и при прекращении его долго существовать не может;
- псевдопопуляция – случайное, но более или менее длительное скопление особей, неспособных размножаться.

Поскольку основой природного очага является популяция возбудителя, мы можем выделять независимые, полузависимые, зависимые очаги и псевдоочаги. Под последними мы понимаем часть популяции возбудителя, находящуюся в организмах хозяев или переносчиков, формирующую временную группировку, не закрепляющуюся на данной территории. В частности, псевдоочагом можно считать людей – заболевших или носителей, компактно проживающих в населенном пункте вблизи (или на) территории, занятой природным очагом и регулярно контактирующих с ним.

Феномен природной очаговости болезней широко распространен в мире. Можно с большой долей вероятности предположить, что все болезни человека изначально были природноочаговыми, и лишь по мере развития хозяйственной деятельности, увеличению части населения, не контактирующей с природой, ряд возбудителей этих болезней стали циркулировать только в пределах человеческих популяций.



В этом отношении исключительный интерес представляет изучение болезней наших ближайших сородичей – человекообразных обезьян, которые болеют в основном теми же болезнями, что и мы.

Так, известно, что малярия в настоящее время не является природноочаговой болезнью, ее возбудитель передается только от человека к человеку. Но есть виды малярийного плазмодия, передающиеся в популяциях шимпанзе и не патогенные для человека. Логично предположить, что наши общие предки имели и общий вид возбудителя единой для человека и человекообразных обезьян малярии. При расхождении на эволюционном древе непосредственных предков человека и шимпанзе произошла изоляция разных штаммов плазмодия, что со временем привело к появлению разных видов его.

В свое время В. А. Догель выдвинул положение о том, что эволюция возбудителя и его хозяина идет параллельно, и у близких видов хозяев имеются близкие между собой виды паразитов. Эта зависимость нарушается при случайном попадании возбудителя в организм чуждого для него хозяина, где, тем не менее, ему удается закрепиться.

Итак, паразитология является комплексной биологической наукой, изучающей паразитизм – сложный комплекс взаимоотношений между живыми организмами, когда один из них служит местообитанием и источником питания для другого, не убивая его в течение длительного времени, часто в течение всей своей жизни и жизни паразита.

Медицинская, ветеринарная паразитологии и фитопаразитология являются частями общей паразитологии, изучающей паразитические организмы, патогенные для человека, животных или растений, их биологию и экологию, особенности эпидемиологии, эпизоотологии и эпифитотиологии, методы диагностики вызываемых ими заболеваний, способы борьбы с ними в природе и в населенных пунктах и меры профилактики от заражения ими.

Далее мы начинаем рассматривать в систематическом порядке различные паразитические организмы (исключая, как это было

сказано ранее, вирусы и бактерии, рассматриваемые в курсах вирусологии и микробиологии).

***Вопросы для самоподготовки:***

1. В чем суть учения о природной очаговости болезней?
2. Дайте определение природного очага болезни.
3. Дайте определение основных, дополнительных и случайных хозяев.
4. Дайте определение основных, дополнительных и случайных переносчиков.
5. Что такое сочетанные и сопряженные природные очаги?
6. Назовите некоторые природно-очаговые болезни, распространенные в России и на сопредельных территориях.

## ЧАСТЬ ВТОРАЯ. ЧАСТНАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ

---

### Глава 6. Паразитические растения и грибы

#### Царство Растения (*Plantae*)

#### Отдел Цветковые (*Magnoliophyta*)

#### Класс Двудольные (*Magnoliopsida*)

Порядок Санталовые (*Santalales*). Семейство Омеловые (*Viscumaceae*). Представители рода *Viscum*, небольшие кустарники или травы, растущие на стволах деревьев. Листья небольшие, цельные, иногда чешуевидные или отсутствуют. Корни омелы проникают в проводящие пути растений, принося иногда существенный вред дереву-хозяину. Цветки мелкие, однополые, есть виды однодомные и двудомные. Опыление насекомыми или ветром. Плод ягодообразный, семена распространяются птицами. Паразитируют на лиственных (груша, клены, тополи) и хвойных (лиственницы, сосны, ели, пихты). Около 100 видов, преимущественно в тропиках и субтропиках. В умеренном климате в Европе распространена омела белая (*V. album*) (рис. 7а), на Дальнем Востоке омела окрашенная (*V. coloratum*). Молодые веточки омелы используют в медицине для лечения атеросклероза, некоторых болезней почек и др. Пораженные омелой ветви деревьев часто принимают метелковидную форму, отсюда ее народное название «ведьмина метла».

Порядок Синюховые (*Polemoniales*). Семейство повиликовых (*Cuscutaceae*). Около 170 видов. Обычны повилика полевая (*Cuscuta campestris*), льняная (*C. epilinum*), клеверная (*C. trifolii*) (рис. 7б). Листья редуцированы до мелких чешуек. Нитевидные или шнуровидные стебли обвиваются вокруг растения хозяина и образуют глубоко внедряющиеся в его ткани присоски (гаустории). Цветки мелкие, собранные в густые соцветия (головчатое, кисть, колос). Размножаются семенами, одно растение дает от 3 до 30 тысяч семян. Нарушают обмен веществ у растений хозяев, вызывая задержку в росте и развитии, вплоть до гибели.

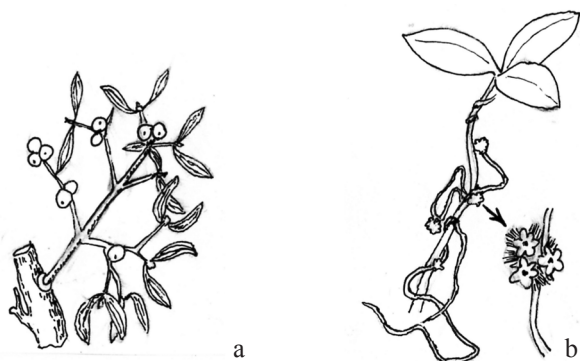


Рис. 7. а) Омела белая (*Viscum album*); б) повилика клеверная (*Cuscuta trifoli*)

Порядок Норичниковых (*Scrophulariales*). Семейство Заразиховые (*Orobanchaceae*). Род заразиха (*Orobanche*), около 150 видов в умеренном и субтропическом поясах. Не имеют хлорофилла. Стебли желтоватые, бурые, розовые или синеватые, мясистые, с чешуевидными листочками. Корни превратились в гаустории, присасывающиеся к корням других растений. Цветки в колосовидном соцветии, опыляются пчелами и мухами, у некоторых видов возможно самоопыление. Плод – коробочка, количество семян в коробочке до 2 тыс. На подсолнечнике и других сложноцветных, а также на томате и табаке паразитирует – *O. cumana* (рис. 8а), на конопле, табаке – *O. rumosa*, на бахчевых культурах – *O. aegyptica*, на люцерне и клевере – *O. lutea*.

Род петров крест (*Lathraea*), 5–7 видов. Наиболее распространен петров крест чешуйчатый (*L. squamaria*) (рис. 8б). Паразитирует на грабе, лещине, ольхе, тополе и других лиственных породах. Его толстое (до 1 см в диаметре) корневище телесно-беловатое, густо усажено плотными чешуйками. Лишь в возрасте 14 лет на поверхности появляются красноватые соцветия на толстых ножках: густые однобокие кисти. Цветки раскрываются ранней весной, опыляются шмелями. Плод коробочка. Один плодоносящий побег может дать в год до 30 тыс. семян.

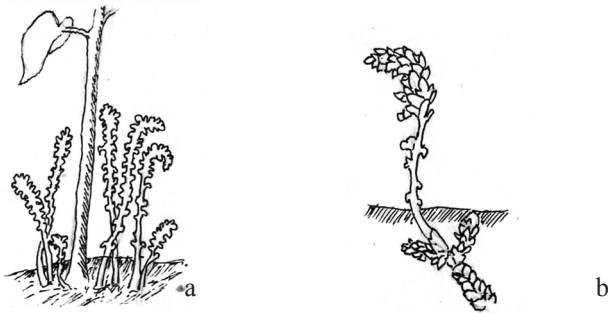


Рис. 8. а) зарази́ха подсолнечникова (*Orobanche cumana*); б) петров крест чешуйчатый (*Lathraea squamaria*).

**Царство Грибы (*Fungi*)**  
**Отдел Оомицеты (*Oomycota*)**  
**Класс Оомицеты (*Oomycetes*)**

Половое размножение путем оогамии, когда женская гамета (оосфера) сливается с мужской гаметой и образуется ооспора. Бесполое размножение путем зооспор, образующихся в спорангиях.

Порядок Пероноспоровые (*Peronosporales*). Фитофтора (*Phytophthora sp.*). Род паразитических грибов (около 70 видов). Разные виды поражают картофель (*P. infestans*) (рис. 9), томаты, citrusовые, пальмы, какао и др. Мицелий развивается в тканях растений. Спорангиеносцы ветвятся и несут лимонovidные зооспорангии, прорастающие в капле воды двужгутиковыми зооспорами (реже гифами), которые распространяются с водой. Внутри тканей растения хозяина в результате полового процесса образуются



Рис. 9. Фитофтора (*Phytophthora infestans*): а – пораженный лист картофеля; б – пораженный клубень; в – конидиеносец с конидиями; д – конидия; е – зооспора

шаровидные ооспоры, прорастающие ростковой гифой с зародышевым зооспорангием. Оогоний фитофторы имеет одну яйцеклетку. Часто вызывают массовые заболевания растений и гибель урожая, особенно во влажные годы. Грибы рода *Pythium* факультативные паразиты, вызывающие выпревание (черную ножку) проростков многих диких и культурных растений. Грибы рода *Pero­nospora* – облигатные паразиты, вызывающие ложную мучнистую росу у крестоцветных.

### Отдел Настоящие грибы (*Eumycota*)

#### Класс Аскомицеты (*Ascomycetes*)

Половое размножение при помощи особых сумок (асков), внутри которых образуются аскоспоры. Бесполое размножение конидиями. Спорангиев не образуют.

Порядок Спорыньевых (*Clavicipitales*). Спорынья (*Claviceps sp.*). Паразитирует на злаковых и осоковых, образует в завязях растения

хозяина ко времени созревания семян твердые черно-фиолетовые «рожки» длиной 1–5 см. После перезимовки в почве из «рожек» вырастают сидящие на ножке желтого или красноватого цвета стромы диаметром 1–1,5 мм, в которых формируются перитеции с цилиндрическими асками и нитевидными аскоспорами. В завязях растений, зараженных аскоспорами, развиваются конидии, погруженные в капли сахаристой жидкости («медвяная роса»). Она привлекает насекомых и способствует распространению гриба. Около 30 видов. Наибольшее значение имеют спорынья пурпурная (*C. purpurea*) (рис. 10) и спорынья просьяная (*C. paspalum*). Попадание «рожек» спорыньи пурпурной в муку вызывает тяжелое заболевание – эрготизм (народное название – «злые корчи»). Из «рожек» готовят кровостанавливающие препараты.

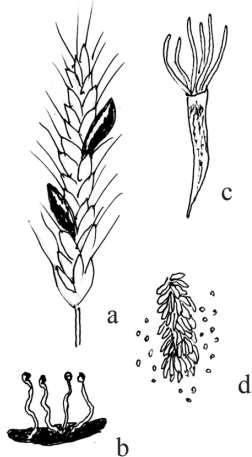


Рис. 10. Спорынья пурпурная (*Claviceps purpurea*): а – колос со склероциями («рожками»); б – проросший склероций; в – аск с аскоспорами; д – конидии

Порядок Пиреномицетовые (*Pyrenomycetales*). Грибы рода *Erysiphe* – облигатные паразиты, вызывающие настоящую мучнистую росу у ячменя и других злаков. *Ceratocystis ulni* – паразит, вызывающий так называемую «голландскую болезнь» вязов.

### **Класс Базидиальные грибы (*Basidiomycetes*)**

При половом размножении образуются базидии, к которым снаружи прикреплены базидиоспоры. Бесполое размножение спорами встречается редко.

Порядок Ржавчинные грибы (*Uredinales*). Паразиты высших растений. Мицелий межклеточный, с гаусториями, через которые гриб поглощает питательные вещества. Мицелий у большинства видов локальный, редко диффузный, пронизывающий ткани всего растения. Мицелий и споры содержат капли масла, окрашенные в ржаво-оранжевый цвет. Отличительная черта ржавчинных грибов – наличие в цикле развития нескольких типов спороношений. Встречаются однохозяйные и разнохозяйные виды. У разнохозяйных видов две первые стадии развития развиваются на промежуточном хозяине, а две последние – на основном. Базидиоспоры образуются на основном хозяине, но прорастают на промежуточном. У некоторых ржавчинных грибов неполный цикл развития.

У рода *Gymnosporangium* эцидии образуются на груше, а телеитоспоры – на можжевельнике. Около 5 тыс. видов, распространены всесветно. Поражают листья, образуя пустулы в виде галлов, вызывают гипертрофию и деформацию различных частей растений. *Cronarcium ribicola* – возбудитель пузырчатой ржавчины сосны, на которой паразитируют нулевая (эцидии) и первая (уредоспоры) стадии, а вторая (телеитоспоры) и третья (базидиоспоры) – на смородине и крыжовнике, *Phragmidium rubidaei* вызывает ржавчину малины, а *P. rosaepimpinellifoliae* – ржавчину роз.

Очень опасна линейная ржавчина хлебных злаков (*Puccinia graminis*) (рис. 11). Эцидии развиваются из базидиоспор на барбарисе, образуя на листьях оранжевые подушечки. Попадая в капельки воды, они переносятся на злаки, проникают внутрь через устьица и прорастают в тканях растения. Через 7–11 дней на стеблях образуются ржаво-бурые подушечки уредоспор. При созревании они

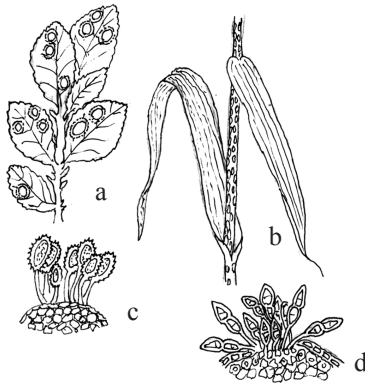


Рис. 11. Линейная ржавчина хлебных злаков (*Puccinia graminis*): a – пораженные листья барбариса; b – пораженный стебель пшеницы; c – уредоспоры; d – телиотспоры

диффузно пронизывает весь побег растения хозяина. В период спороношения мицелий распадается на темные споры, отчего пораженная часть растения выглядит как бы обугленной. Весной споры прорастают на разных частях растения хозяина, образуя промицелий, который является базидией с базидиоспорами, имеющими различный половой знак. Восстановление дикариотической стадии происходит при копуляции базидиоспор или отпочковавшихся от них клеток. Головневые грибы поражают все части растений, вызывая гипертрофию растительных тканей. Особенно вредят хлебным злакам. Около 1000 видов, распространение всемирное. Наиболее вредят пузырчатая головня кукурузы (*Ustilago maydis*), пыльная головня пшеницы (*U. tritici*) (рис. 12), головня ржи (*Urocystis occulta*), твердая головня пшеницы (*Tilletia caries*) и ряд других видов.

разносятся ветром, попадают на хлебные злаки и заражают их. К осени гриб образует черные подушечки, содержащие телиотспоры. Они зимуют на стерне или на соломе в поле, весной прорастают и образуют базидиоспоры. Последние попадают с ветром на барбарис и цикл повторяется.

Порядок Головневые грибы (*Ustilaginales*). Паразиты высших растений. Базидия 4-клеточная, вырастающая из покоящейся споры (телиоспоры). Мицелий у большинства видов

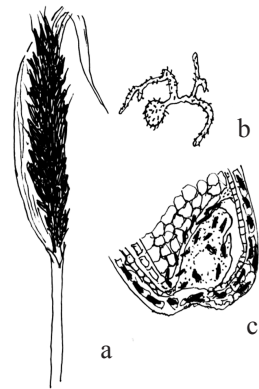


Рис. 12. Пыльная головня пшеницы (*Ustilago tritici*): a – пораженный колос пшеницы; b – хламидоспоры; c – пораженный зародыш пшеницы



### Класс (?) **Несовершенные грибы** (*Deuteromycetes*)

Большая группа грибов, у которых отсутствует половой процесс. Систематическое положение неясное. Более 30 тыс. видов, большинство которых сапрофиты. Нередки и паразиты растений. Виды рода *Botrytis* – возбудители так называемой «серой гнили». *Verticillium daliae* – вызывает вилт хлопчатника, другие виды этого рода поражают пасленовые, плодовые деревья и шляпочные грибы. *Cladosporium fulvum* – опасный паразит



Рис. 13. Бурая пятнистость томатов, вызываемая *Cladosporium fulvum*: а – пораженные листья; б – конидии и конидиеносцы

томатов (рис. 13), *C. herbarum* часто поражает засушенные растения в гербариях. *Cercospora beticola* поражает свеклу, *C. vitiphyta* – виноград. Грибы рода *Trichophyton* вызывают поражение кожи с выпадением волос у многих видов млекопитающих (так называемой «стригущий лишай»), а у человека также и грибковые заболевания ног.

### Отдел **Слизевики** (*Myxomycota*)

#### Класс (?) **Слизевики** (*Myxomycetes*)

Группа организмов неясного систематического происхождения, которую относили к грибам в качестве отдельного класса, теперь некоторые систематики относят ее к протистам (тип *Heterolobosae*, класс *Eumycetozoa*). В большинстве сапрофиты, некоторые паразиты. Vegetативное тело в виде слизистой, не одетой оболочкой многоядерной протоплазмы – плазмодия (диаметр от нескольких мм до 1 м), активно двигающейся, лимонно-желтого, красного, розового, фиолетового или черного цвета. Обитают в сырых темных местах. Для образования плодовых тел выползают на поверхность субстрата, на свету у них образуются плодовые тела – спорангии и эталии, в которых формируются гаплоидные споры. Последние в воде прорастают в зооспоры, во влажном субстрате – в гаплоидные миксамебы. Зооспоры и миксамебы впоследствии попарно копулируют, образуя диплоидные миксамебы, которые, многократно делясь, образуют плазмодий. У паразити-

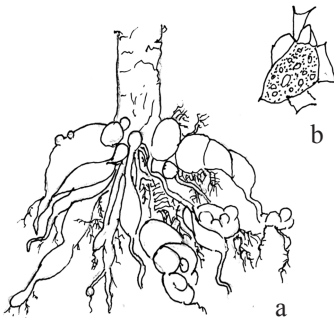


Рис. 14. Капустная плазмодиофора, вызываемая *Plasmodiophora brassicae*:  
 а – пораженные корни;  
 б – плазмодий

ческих форм плодовых тел нет, их заменяют оболочки клеток растений-хозяев. Плазмодиофора капустная (*Plasmodiophora brassicae*) (рис. 14) вызывает болезнь крестоцветных, так называемую килу.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Каковы основные признаки паразитических растений?
2. Дайте характеристику оомикетам и назовите наиболее известные паразитические грибы этого класса.
3. Дайте характеристику аскомицетам и назовите основных паразитических представителей этого класса.
4. Дайте характеристику базидиомицетам и назовите основных паразитических представителей этого класса.
5. Дайте характеристику несовершенным грибам и назовите основных паразитических представителей этого класса.
6. Дайте характеристику слизевикам и назовите паразитических представителей этого класса.

## Глава 7. Паразитические представители царства Протисты. Амебы. Жгутиковые

Протисты – одноклеточные эукариотные организмы с весьма сложным строением клетки, включающим многочисленные органеллы. Размеры разнообразны – от нескольких мкм до 3 мм. Клетка может быть меняющейся (амебы) и фиксированной (большинство протист) формы. В последнем случае имеется плотная полупроницаемая оболочка (пелликула) или жесткая пленка (кутикула). Органы движения – жгутики, реснички или временно образующиеся выросты – псевдоподии.

Систематика царства пока не имеет общепринятого вида. Разные исследователи выделяют от 5 до 26 типов. Количество видов также оценивается неравнозначно – от 40 до 70 тыс.

По одной из новых классификаций выделяется 5 надтипов: Простейшие с организацией жгутиковых (*Mastigophora*), Простейшие с организацией корненожек (*Rhizopoda*), Лучистые простейшие (*Actinopoda*), Альвеолятные простейшие (*Alveolata*) и Простейшие с неясным положением (*Incertae sedis Protista*).

Паразитические формы встречаются почти во всех надтипах (кроме лучистых), в патологии человека наибольшее значение имеют представители надтипов Простейшие с организацией корненожек, Простейшие с организацией жгутиковых, Альвеолятные простейшие и Простейшие с неясным положением.

Многие паразитические простейшие свойственны странам с жарким климатом и не встречаются в России, но, в связи с сильно увеличивающимися в последние годы выездами россиян за рубеж (особенно любителей экстремального туризма), вероятность заражения ими становится реальной.

### **Царство Простейшие (*Protista*)**

Надтип Простейшие с организацией корненожек (*Rhizopoda*) насчитывает 7 типов и 18 классов. Паразитические формы в основном в типе Лобозных, классе Голых амёб.

#### **Тип Лобозные (*Lobosea*)**

Снаружи тело покрыто элементарной цитоплазматической мембраной (плазмолеммой). Многие имеют внутренний или наружный (в виде раковины) скелет. Органеллами движения служат временные выросты цитоплазмы (псевдоподии). Ядро одно или их несколько. У пресноводных форм имеются сократительные вакуоли. Питаются бактериями, водорослями и простейшими. Немногие паразиты. Размножение бесполое (деление надвое или почкование). Многие образуют цисты. Обитатели пресной и соленой воды, почвы, паразиты в полостях тела хозяина. Всего известно свыше 11 тыс. видов. Подразделяется на два класса: Голые амёбы (*Gymnoamoeba*) и Раковинные амёбы (*Testacealobosea*).

### Класс Голые амёбы (*Gymnoamoeba*)

Отряд Настоящих амёб (*Eumoebina*). Наибольшее медицинское значение имеет дизентерийная амёба (*Entamoeba histolytica*) (рис. 15). В организме человека образует 3 формы, являющиеся разными стадиями ее жизненного цикла: мелкую, обитающую в просвете кишки, крупную, обитающую в краях язв толстой кишки, образующихся при разъедании амёбами ее стенок, и цисты – неподвижная стадия, образующаяся из мелких форм.

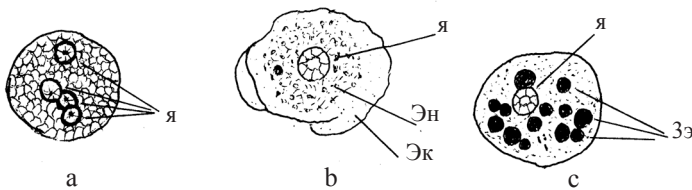


Рис. 15. Дизентерийная амёба (*Entamoeba histolytica*): а – циста; б – непатогенная форма; с – патогенная форма с заглоченными эритроцитами.

я – ядро; Эк – ectoплазма, Эн – эндоплазма, Зэ – заглоченные эритроциты

Крупная форма подвижна, передвигается при помощи псевдоподий. Размеры ее от 20 до 50 мкм, шаровидное ядро диаметром 4–7 мкм. Именно крупная форма и является паразитической. Разрушая стенки кишки и разрывая мелкие кровеносные сосуды, вызывает изъязвления. Активно поедает эритроциты. При этом кровь из разрушенных сосудов попадает в каловые массы, вызывая «кровавый понос». Может проникать в кровеносные сосуды, вызывая амёбную септицемию. Известны случаи проникновения амёб в печень и селезенку, реже – в легкие и в мозг. При проникновении в печень развивается гепатит, иногда абсцессы

Мелкая форма имеет размеры 7–20 мкм, обитает в просвете кишечника, питается различными бактериями, болезненных явлений не вызывает. При проникновении в стенки кишечника превращается в крупную форму. Периодически мелкие формы инцистируются, покрываются плотной оболочкой, под которой происходит деление ядра на 4 клетки. Цисты имеют округлую или слегка оваль-

ную форму, размеры 7–14 мкм, выделяются с калом. При попадании в пищеварительный тракт человека или некоторых животных цисты проходят до кишечника, так как их оболочка растворяется лишь трипсином.

Инкубационный период длится от 20 дней до 3 и более месяцев. Часто наблюдается бессимптомное носительство. Болезнь длится от нескольких дней до нескольких лет (хроническая форма). При отсутствии лечения смертность достигает 18–40 %. Отмечаются случаи микст-инфекции с бактериальной дизентерией или с другими желудочно-кишечными инфекциями. Диагностируется по наличию в каловых массах крупных форм и цист.

Дизентерийная амеба распространена всесветно, но заболевание амебиазом встречается в основном в субтропических и тропических странах. В умеренных и северных широтах в подавляющем большинстве случаев дело ограничивается носительством, и клинически выраженные формы амебиаза представляют большую редкость. Возможно, существуют два вида-двойника дизентерийной амебы: северный вид является относительно безвредным (условно патогенным) симбионтом, очень редко дает крупные формы, переходящие к паразитированию в стенках кишечника, а южный вид гораздо чаще переходит в такие формы.

Пути передачи такие же, как при желудочно-кишечных инфекциях – водный и пищевой. Чаще всего цисты амеб переносятся на пищевые продукты мухами, тараканами, мышами, крысами. Возможно также заражение через загрязненную бытовыми стоками воду. Меры профилактики также аналогичны мерам профилактики желудочно-кишечных инфекций.

### **Надтип Простейшие с организацией жгутиковых (*Mastigophora*)**

Данный надтип насчитывает 8 типов и 17 классов. Размножение обычно бесполое (продольное деление). При незавершенном бесполом размножении (особи не расходятся) образуются колонии. Половой процесс (не у всех видов), протекает по типу сингамии, от изогамии до гетерогамии. Многие образуют цисты. Большая часть свободноживущие, среди них есть содержащие

хлорофилл и питающиеся по типу миксотрофии. Довольно много и паразитических форм, в основном в типе Эвгленозои, в классе Кинетопластовых, в типе Многожгутиковых, в классе Дипломонадовых и в типе Опалиновых, классе Опалината. Всего известно свыше 7 тыс. видов.

### Тип Эвгленозои (*Euglenozoa*)

Форма веретенообразная, яйцевидная, цилиндрическая или округлая. Размеры от 2–5 мкм до 1 мм. Жгутиков от одного до пяти. Сократительные вакуоли лишь у пресноводных видов. Клеточное ядро, как правило, одно, но есть двуядерные формы.

### Класс Кинетопластовые (*Kinetoplastida*)

В основании жгутиков лежит особый опорный органоид кинетопласт, соответствующий по ультраструктуре митохондриям и содержащий значительное количество ДНК. Из паразитов человека, относящихся к этому классу, наибольшее значение имеют лейшмании, трипаносомы и трихомонады.

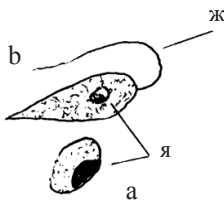


Рис. 16. Лейшмания (*Leishmania donovani*): а – из клеток позвоночного; б – из кишечника москита; я – ядро; ж – жгутик

и лимфатической системы, селезенки, печени, лимфатических желез, в миелоцитах костного мозга. В одной клетке может быть до 200 лейшманий. При разрушении клетки выходят и обнаруживаются вне клеток. При делении сначала делится кинетопласт, потом ядро и наконец вся клетка.

Отряд Трипаносомовые (*Trypanosomata*). *Leishmania donovani* (рис. 16) – возбудитель висцерального (внутренностного) или общего лейшманиоза. Местные названия – кала-азар, дум-дум, черная лихорадка и др. Имеет округлую форму, диаметр 2–8 мкм. Ядро крупное, лежит ближе к центру или сбоку. Имеется кинетопласт палочковидной формы, но наружный жгутик отсутствует.

Внутриклеточный паразит, в нейтрофилах и моноцитах периферической крови, в эндотелии капилляров кровеносной

Заболеваемость распространена в странах тропической Азии, в Средиземноморье, в странах Средней Азии, Закавказья и Ближнего Востока, в России – в Дагестане.

Инкубационный период от нескольких недель до 9 месяцев. Выражена лихорадка, печень и селезенка сильно увеличиваются, исхудание, мышечная атрофия. Бывает хроническое течение болезни. Летальность высокая. Кроме человека лейшманиоз отмечен у собак, но практически без клинической картины.

Заражение происходит при укусе москитов (*Phlebotomus sp.*). В организме москита лейшмании образуют особую форму с хорошо развитым жгутиком. Возможен перенос москитами возбудителя от человека к человеку, а также человеку от собаки.

*L. tropica* – возбудитель кожного лейшманиоза, или пендинской язвы. Внешне неотличима от предыдущего вида, почему многие протистологи склонны считать их одним видом, но болезнетворное проявление у человека резко различается.

Существует две формы заболевания. В первом случае (сухая или городская пендинская язва) очень длительный инкубационный период, от полугода до года и более. На коже появляется хорошо ограниченный бугорок, нередко только прощупываемый. Через 3–6 месяцев начинается изъязвление, язва обычно покрыта плотной сухой коркой, при ее удалении обнаруживается розоватая или сероватая поверхность, дающая скудное серозное отделение. Лейшманий в язвах очень много. Болезнь длится до года и более, потом эпителизация язвы завершается в короткий срок. Часто наблюдается в городах юга Средней Азии и Закавказья, Ближнего и Среднего Востока, тропической Азии.

Во втором случае (мокрая, сельская пендинская язва) инкубация 1–8 недель, быстрое появление папулы с отеком. Через 5–10 дней в ее центре начинается изъязвление. Язва быстро увеличивается, края ее неровные, отделение обильное серозное или серозно-гнойное, сильные болевые ощущения. Болезнь длится полтора – два месяца, после чего начинается эпителизация язвы с ее центра и в 3–6 месяцев болезнь заканчивается. Наблюдается в тех же странах, что и первая форма, но чаще в сельской местности и в необжитых местах.

Лейшмании, вызывающие первый тип болезни, маловирулентны для белых мышей, второй – высоко вирулентны. У переболевших часто остается округлый рубец, величиной с двухрублевую монету. Язвы могут быть в любом месте тела, но чаще на лице и на руках (в местах укусов москитов).

Переносчики возбудителя, как и при висцеральном лейшманиозе, – москиты, а хозяевами являются грызуны: суслики, пластинчатозубые крысы и песчанки. В их норах москиты обычно скрываются днем, а вечером вылетают и нападают на людей. В желудках и слюнных железах москитов лейшмании находятся в жгутиконосной форме, в крови грызунов – в безжгутиковой, как и у человека. Зараженность песчанок в Южной Туркмении в 1930-е гг. достигала 70 %, москитов – 35 %.

Таким образом, лейшманиозы являются природно-очаговыми болезнями с трансмиссивным путем передачи. Природным очагом лейшманиоза является биоценотический комплекс популяций лейшманий с поддерживающими ее существование популяциями хозяев (пустынные колониальные грызуны) и переносчиков (москиты).

Меры профилактики – предохранение от укусов москитов при помощи противомоскитных сеток и репеллентов.

Трипаносомы (*Trypanosoma sp.*) веретеновидной формы, длиной 15–40 мкм и шириной 1,5–2,5 мкм. Ядро одно. Жгутик начи-

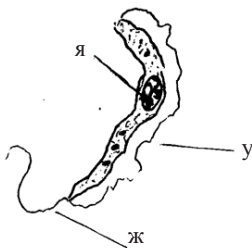


Рис. 17. Трипаносома сонной болезни (*Trypanosoma gambiense*):

я – ядро; ж – жгутик;  
у – ундулирующая мембрана

нается на заднем конце тела, сростается с пелликулой, образуя волнообразную перепонку – ундулирующую мембрану, конец жгутика свободный. У основания жгутика находится базальное тело (кинетопласт). Размножаются продольным делением, полового процесса нет. Некоторые трипаносомы выделяют в кровь хозяев токсины, разрушающие эритроциты. Обитают преимущественно в тропических странах.

Широко известны *T. gambiense* (рис. 17) и *T. rhodesiense*, вызывающие сонную болезнь людей в Африке. При отсутствии ле-



чения эта болезнь дает почти 100%-ю летальность, так как трипаносомы на заключительной стадии болезни поражают спинной и головной мозг. Резервуаром возбудителя в природе являются различные антилопы, зебры и некоторые грызуны, переносчиками – мухи рода *Glossina* (це-це). В кишечнике мухи трипаносомы энергично размножаются, несколько меняя свою форму. Образуется критидиальная стадия, отличающаяся тем, что кинетоплат сдвигается вперед и оказывается расположенным на уровне ядра. После периода размножения трипаносомы принимают прежнюю форму и активно проникают в слюнные железы и хоботок мухи. Именно эти так называемые метациклические формы способны при укусе мухи заражать человека.

В Южной Америке известна болезнь Чагаса, возбудителем которой является *T. cruzi*, переносчиками – некоторые виды кровососущих клопов (*Triatoma sp.* и др.), а резервуарами инфекции в природе – некоторые обезьяны, кролики, опоссумы.

Ряд видов трипаносом вызывают болезни домашних животных. Это африканская болезнь крупного рогатого скота нагана (возбудитель – *T. brucei*, переносчики – мухи це-це, хозяева – дикие копытные, в основном различные антилопы и зебры); южноазиатская болезнь слонов, собак, верблюдов и лошадей суру (суауру). Возбудитель – *T. evansi*, резервуары – ряд домашних и диких животных, в основном копытные, переносчики – слепни. Однако, в отличие от мух це-це, трипаносомы в слепнях не размножаются; слепни являются лишь механическими переносчиками. Широко распространена в мире случайная болезнь лошадей (возбудитель – *T. equiperdum*, передается половым путем).

Следовательно, кроме последнего случая, трипанозомозы – типичные природноочаговые болезни с трансмиссивным путем передачи.

Представители близкого к трипаносомам рода *Leptomonas* поражают растения, имеющие млечный сок. Массовое развитие жгутиконосцев в тканях и млечных сосудах растений вызывает разрушение хлорофилла, опадение листьев и в конечном счете гибель растения. Распространены лептомонады преимущественно в тропиках и в субтропиках. Наибольшее значение имеют лептомонады кофейного дерева (*L. coffeae*). Особенно много их встречается на кофейных деревьях в Гвиане (Южная Америка). Заболевание

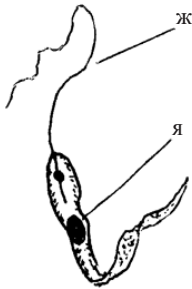


Рис. 18. Лептомонада (*Leptomonas sp.*):  
я – ядро; ж – жгутик

носит название некроза флоэмы, и при сильном заражении дерево гибнет в срок от 3 месяцев до года. Перенос лептомонад с больных растений на здоровые осуществляется растительноядными клопами многих видов, а также тлями и червецами (рис. 18).

Трихомонада влагалищная (*Trichomonas vaginalis*) (рис. 19). Тело широко-овальное или грушевидное, длина 15–30 мкм. От переднего конца отходят 4 жгутика, связанных с тесно лежащими базальными зернами. Один жгутик обычно прирастает к пелликуле, образуя ундулирующую мембрану, три жгутика свободные. Ядро одно, находится ближе к переднему концу. Встречается во влагалище у женщин, у мужчин в уретре, реже в мочевом пузыре. У мужчин обычно не вызывает болезненных проявлений, изредка лишь бывает воспаление уретры. У женщин вызывает вагиниты и кольпиты. Передача половым путем. Меры профилактики – как при венерических заболеваниях.

Близкий вид *T. hominis* отличается тем, что имеет 5 жгутиков, из которых 4 свободные, а 5-й образует ундулирующую мембрану. Длина тела 7–10 мкм в длину и 4–5 мкм в ширину. Паразитирует в тонком и в толстом кишечнике человека, близкие виды – в кишечнике кроликов, мышей, ящериц.

### Тип Многожгутиковые (*Polymastigota*)

Отличаются наличием двух ядер и нескольких (иногда многих) пар жгутиков. Часто имеются опорные структуры (аксостили). Большинство видов свободно живущие. Паразиты человека и животных относятся в основном к классу Дипломонадовых (*Diplomonadea*).

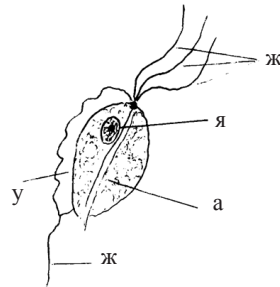


Рис. 19. Трихомонада влагалищная (*Trichomonas vaginalis*):

я – ядро; а – аксостиль;  
ж – жгутики; у – ундулирующая мембрана

### Класс Дипломонадовые (*Diplomonadea*)

Отряд Дипломонады (*Diplomonadida*). Наиболее известна лямблия кишечная (*Lambliа intestinalis*) (рис. 20). Тело со спинной стороны имеет приблизительно грушевидную форму. Передний конец расширен и округлен, задний заострен. На нижней стороне имеется вогнутость, служащая присоской. При помощи нее лямблия крепится к клеткам кишечного эпителия. Длина 10–18 мкм, тело одето пелликулой. Два ядра, лежат в передней части тела сверху от присоски. Между ними через все тело тянутся два стержня (аксостили). Восемь жгутиков, располагающихся парами: два передних, два средних, два спинных и два задних. Пища всасывается всей поверхностью тела.

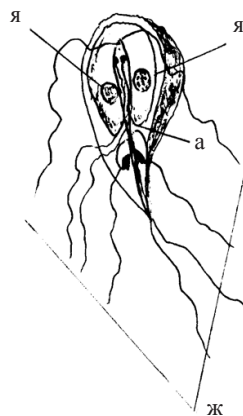


Рис. 20. Лямблия кишечная (*Lambliа intestinalis*): я – ядро; а – аксостиль; ж – жгутики

Размножается продольным делением. Сначала делятся ядра, потом удваивается присоска, блефаропласты, аксостили и жгутики. Затем начинается расщепление тела с его широкого конца. Лямблии могут образовывать цисты.

Живут в тонких кишках, главным образом в двенадцатиперстной, заселяют и желчный пузырь. При присасывании к эпителию кишечника нарушают секрецию кишечного сока. Попадая в нижние отделы кишечника, лямблии инцистируются. Тело принимает яйцевидную форму и покрывается толстой плотной оболочкой. В цисте происходит подготовка к продольному делению. Цисты имеют длину 10–14 мкм, ширину 7,5–9 мкм.

В кале цисты обнаруживаются регулярно, активные формы – крайне редко. Последние довольно часто обнаруживаются при дуоденальном зондировании. Цисты довольно слабо устойчивы к высушиванию, но во внешней среде обнаруживаются от двух недель до нескольких месяцев.

Распространены всесветно.

Далеко не всегда наблюдается выраженная клиническая картина, часто наблюдается бессимптомное носительство. При остром лямблиозе типичен понос с обильной слизью, в которой часто находят цисты лямблий, а иногда и активные формы.

Заражение происходит при проглатывании цист. Пути распространения их и меры профилактики аналогичны для желудочно-кишечных инфекций.

Лямблиозы отмечены также у многих животных, в частности у кроликов и мышей. Но это другие виды, каждый из которых специфичен лишь для одного какого-либо вида хозяев: лямблии кроликов не заражают человека.

В кишечнике человека встречаются также симбионтные жгутиконосцы родов *Bodo*, *Cercomonas*, *Copromastix*, *Octomitus*, *Chilomastix*, *Enbadomonas*, не патогенные для человека. Иногда их по ошибке принимают за лямблий.

### Тип Опалиновые (*Opalinomonada*)

Отличаются большим количеством ядер и многочисленными (до несколько тысяч) жгутиками, покрывающими всю поверхность клетки. Паразитические виды относятся в основном к классу Опалин (*Opalinatea*).

### Класс Опалины (*Opalinatea*)

Отряд Опалиновые (*Opalinata*).

В заднем отделе кишечника земноводных обитают многочисленные виды паразитических жгутиконосцев рода *Opalina*. Это очень крупные протисты, длиной около 1 мм. Тело плоское, листовидное. Оно покрыто многочисленными жгутиками, количество которых измеряется многими тысячами. Они расположены продольными и несколько S-образно изгибающимися рядами. Имеется несколько десятков мелких ядер (рис. 21).

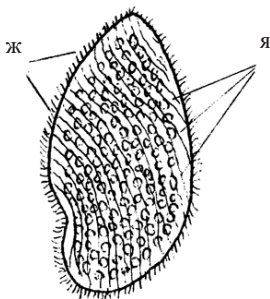


Рис. 21. Опалина (*Opalina ranarum*):

я – ядро; ж – жгутики

В травяных лягушках весной, в период икрометания, встречаются многочисленные очень мелкие особи *O. ranarum*, которые образуются в результате многократных делений. Они инцистируются и попадают на дно водоема, где их проглатывают вылупившиеся из икры головастики. В их кишечнике из цист выходят мелкие опалины, которые в результате деления дают еще более мелкие одноядерные клетки. Последние сливаются, причем не только протоплазмы, но и ядра (половой процесс). Из образовавшихся зигот развиваются крупные многоядерные опалины. В теле взрослой лягушки они размножаются только бесполом путем.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Охарактеризуйте жизненный цикл дизентерийной амебы.
2. Каков цикл развития и циркуляция лейшманий в природном очаге лейшманиоза?
3. Какова клиническая картина висцерального и кожного лейшманиозов?
4. Назовите и охарактеризуйте наиболее известных паразитических трипаносом.
5. Каковы строение и цикл развития лямблий?
6. Каковы особенности строения, жизненного цикла и размножения у опалин?

**Глава 8. Паразитические представители царства Протисты.  
Споровики. Инфузории.**

**Надтип Альвеолятные простейшие (*Alveolata*)**

Включает два типа: Апикомплексовые и Ресничные инфузории и 14 классов.

**Тип Апикомплексовые (*Apicomplexa*)**

Два класса этого типа, объединяемые в подтип Споровиков (*Sporozoa*) состоят исключительно из паразитических форм.

**Подтип Споровики (*Sporozoea*)**

Полностью паразитические протисты, паразитируют в клетках, тканях и органах животных и человека. Более 4 тыс. видов.

Не имеют специальных органелл для захвата пищи. Жизненный цикл включает последовательную смену различных форм полового и бесполого размножения: деление надвое и множественное, гаметогенез, половой процесс и спорогонию. У одних видов хозяин один, распространение через внешнюю среду при помощи ооцист. У других бесполое размножение происходит в одном хозяине, а половое в другом. Распространение происходит при помощи спорозоитов, предполовых клеток или тканевых цист.

### **Класс Грегарины (*Gregarinida*)**

Большая группа споровиков (более 800 видов), паразитирующих исключительно в беспозвоночных, преимущественно в насекомых, но встречаются и у кольчатых червей, иглокожих и оболочников. Большая часть видов грегарин паразитирует в кишечнике, но есть паразиты полостей тела, органов размножения и др.

Наиболее сложно устроены грегарины, паразитирующие в кишечнике насекомых. Тело их достигает в длину до 1 мм и четко делится на три отдела. В наиболее крупном заднем отделе (дейтомерите) помещается ядро, довольно крупное, с одним или несколькими ядрышками. Впереди него помещается протомерит. Он отделен от дейтомерита тонкой прослойкой светлой эктоплазмы. На переднем конце помещается эпимерит. Этот участок тела служит для прикрепления грегарин к стенкам кишечника, снабжен крючьями или иными выростами, часто принимающими довольно причудливую форму. При наступлении процесса полового размножения эпимерит обычно отбрасывается (рис. 22а).

Эктоплазма образует прочную пелликулу, благодаря которой тело грегарины имеет постоянную форму. Эндоплазма содержит большое количество гликогена, часто в виде мелких гранул. Так как в содержимом кишечника очень мало свободного кислорода, дыхание грегарин анаэробное, за счет гликолиза (расщепления гликогена). Движение грегарин в содержимом кишечника имеет вид плавного скольжения, причем они не изгибаются. Происходит это от того, что у заднего конца тела грегарин выделяется и с силой выбрасывается наружу слизь, придавая грегарине поступательное движение по реактивному принципу.

Размножение грегариин основного отряда *Eugregarinida* происходит только половым путем; у небольших отрядов *Archigregarinida* и *Neogregarinida* гаметогенезу предшествует бесполое размножение.

Перед началом полового размножения грегарины теряют эпимерит и соединяются попарно, образуя так называемый спангий. Вокруг него выделяется общая оболочка, образуя цисту. Затем в каждой из соединившихся особей начинается многократное последовательное деление ядер. К концу этого процесса все ядра располагаются по периферии грегарины и вокруг каждого из них обособляется небольшой участок протоплазмы. Так формируется большое количество мелких клеток (гамет), при этом большая часть протоплазмы не используется. Мелкие клетки сближаются попарно и сливаются, образуя зиготу. У некоторых видов грегариин обе особи дают одинаковые гаметы, а у других одни особи дают более крупные и неподвижные женские особи, а другие – мелкие и подвижные – мужские.

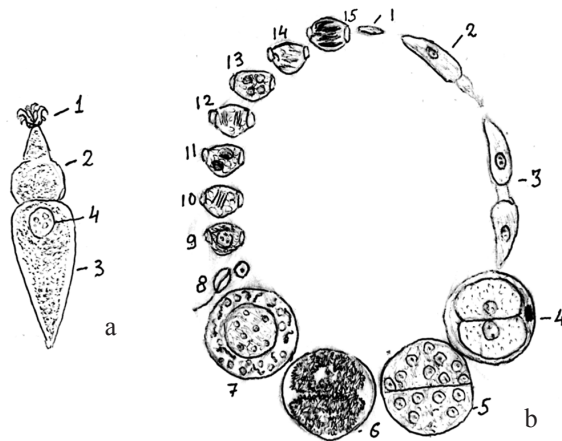


Рис. 22. Грегарины (*Corycella armata*):

- а – общий вид; б – цикл развития: 1–4 в кишечнике жука; 5–15 во внешней среде; 1 – спорозоит; 2 – гамонт; 3 – сизигий; 4 – циста; 5, 6 – деление ядер гамонтов; 7 – гаметы; 8 – копуляция гамет; 9–15 – развитие спорозоитов

Зиготы сразу же покрываются оболочкой, принимая при этом веретенообразную или бочковидную форму. Покрытая оболочкой зигота носит название ооцисты. Общая оболочка цисты в это время еще не разрушается, и цисты с ооцистами выходят из кишечника. Затем наступает процесс спорогонии: внутри ооцисты ядро трижды делится, вокруг каждого вновь образовавшегося ядра обособляется участок цитоплазмы. В каждой ооцисте получается 8 маленьких клеток червеобразной формы (спорозоитов). На этой стадии ооцисты способны заражать хозяев. Если циста с ооцистами или даже отдельная ооциста будет проглочена насекомым, хозяином данного вида грегариин, то под воздействием кишечного сока спорозоиты выходят из ооцисты. В дальнейшем из каждого спорозоида развивается грегариин (рис. 22b).

Типичные представители эугрегариин – *Stylocephalus longicollis*, паразит медляка вещателя (жук семейства чернотелок) и *Corycella armata*, паразит жука вертячки.

### **Класс Кокцидиеобразные (*Coccidiomorpha*).**

Отряд Кокцидии (*Eimeriida*). Внутриклеточные паразиты. Насчитывается более 2400 видов кокцидий, паразитирующих в кольчатых червях, моллюсках, членистоногих и позвоночных. Жизненный цикл складывается из бесполого размножения, полового процесса и спорогонии, причем у разных видов спорогония совершается вне организма хозяина или, при наличии смены хозяев, в разных хозяевах. Некоторые виды кокцидий являются опасными паразитами домашних животных, домашней птицы и некоторых разводимых в рыбоводческих хозяйствах рыб. Один очень редкий вид кокцидий паразитирует в человеке.

Рассмотрим жизненный цикл кокцидий на примере паразитов кроликов *Eimeria magna* (рис. 23). Первой стадией эндогенной части цикла является спорозоит, выходящий из заглоченной кроликом ооцисты: очень маленькая клетка длиной около 8 мкм и шириной 2–3 мкм, веретеновидной формы, с одним ядром. Спорозоиты активно внедряются в клетки эпителия кишечника, где тотчас же округляются. Затем следует активный рост за счет осмотического питания содержимым клетки. Эта стадия именуется шизонт. По мере



роста паразита происходит деление ядра, отчего шизонт становится многоядерным. Число ядер от 8 до 60. Растущий шизонт разрушает эпителиальную клетку и постепенно перемещается в субэпителиальный слой соединительной ткани. Вокруг каждого из ядер обособляется участок цитоплазмы, в результате шизонт распадается на одноядерные мелкие клетки веретеновидной формы (шизогония). На этом заканчивается бесполоя часть цикла размножения, которая занимает 80–96 часов. Одноядерные веретеновидные клетки, возникшие в результате шизогонии, называются мерозоитами. Они вновь внедряются в эпителиальные клетки кишечника и дают начало второму поколению шизонтов, этот процесс длится 110–132 часа.

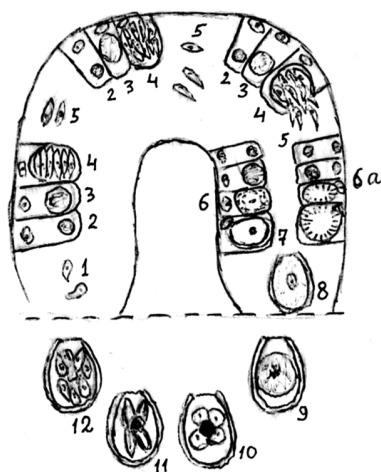


Рис. 23. Кокцидия (*Eimeria magna*).

Цикл развития: 1–8 в кишечнике кролика; 9–12 во внешней среде; 1 – спорозоит; 2 – молодой шизонт; 3 – растущий шизонт; 4 – шизонт, распавшийся на мерозоиты; 5 – мерозоиты; 6 – развитие макрогамет; 6а – развитие микрогамет; 7 – макрогамета; 8 – ооциста; 9–12 – развитие спорозоитов в ооцисте

Часть мерозоитов второго поколения дают начало третьему поколению. Образующиеся в результате его мерозоиты, а также часть мерозоитов второго поколения, не дают шизонтов, а внедряются в эпителиальные клетки и образуют гаметы. Они резко дифференцированы на мужские микрогаметы и женские макрогаметы. Тело микрогаметы почти целиком состоит из сильно вытянутого ядра с очень тонким слоем цитоплазмы. На переднем конце микрогаметы образуются два жгутика длиной 3–4 мкм. Развитие макрогамет происходит с ростом цитоплазмы без деления ядра. Последнее увеличивается в размерах, внутри его расположено крупное ядрышко. Макрогаметы сначала имеют округлую форму, затем овальную. В цитоплазме образуются многочисленные гранулы, часть которых

приближается к поверхности и располагается в один слой. Из них образуется оболочка. На одном из полюсов макрогаметы, в оболочке, образуется отверстие (микропиле), через которое проникают микрогаметы и производят оплодотворение. В его момент формируется вторая (внутренняя) оболочка, микропиле закрывается слизистой пробкой и зигота попадает в просвет кишечника. На этом заканчивается эндогенная часть цикла, так как в кишечнике в отсутствие кислорода ооцисты развиваться не могут.

Экзогенная часть цикла сводится к спорогонии. Ооцисты выходят с фекалиями. Имеют овальную форму, размер 25–40 мкм в длину и 18–30 мкм в ширину. После двукратного деления ядра протоплазма распадается на 4 одноядерных споробласта. В каждой споре ядро делится еще на два червеобразных одноядерных спорозоиота. При попадании зрелой ооцисты в кишечник кролика под действием кишечного сока пробка ооцисты разрушается, спорозоиоты выходят из оболочки спор и внедряются в клетки эпителия кишечника, начиная новую эндогенную часть цикла.

Кокцидии – паразиты с очень узкой специализацией. Почти все их виды моноксенны, и кокцидии кроликов не поражают зайцев, и наоборот. Даже в одной особи кролика кокцидии разных видов локализуются в разных частях кишечника. Ряд видов кокцидий (*E. tenella*, *E. praecox*) поражают кур, преимущественно цыплят, вызывая нередко гибель молодняка. Другие кокцидии (*E. zurni*, *E. smithi*, *Isospora aksaica*) поражают крупный рогатый скот, есть среди них и паразиты карпа (*E. cyprini*), часто приводящие к гибели рыб.

Изредка в кишечнике человека встречается кокцидия *Isospora hominis*, очень сходная с кокцидией собаки *I. bigemina* (некоторые протистологи считают их одним видом). Вызывает болезненные проявления с симптомами энтероколитов. Споры обнаруживаются в фекалиях и в дуоденальном соке. Это заболевание встречается в странах с теплым и жарким климатом, в частности в некоторых бывших республиках СССР (Грузия, Армения, Азербайджан, Узбекистан). Возможно нахождение на самом юге России (Черноморское побережье Кавказа).

К отряду кокцидий относится и токсоплазма (*Toxoplasma gondii*). Внутриклеточный паразит различных тканей позвоночных,

в том числе человека. Основным хозяином являются млекопитающие семейства кошачьих, в том числе и домашняя кошка. В организме кошки подвижная клетка токсоплазмы (спорозоит) внедряется в клетку кишечного эпителия, проходит там стадию трофозои́та (шизонта), который впоследствии делится на несколько мерозоитов. Мерозоиты покидают клетку эпителия, которая при этом разрушается, и проникают в новые клетки, где из них развиваются микро- и макрогаметы. После слияния их между собой образуются ооцисты, которые выходят во внешнюю среду. В каждой ооцисте образуется по две спороцисты, а в каждой спороцисте – четыре спорозои́та. Размеры ооцист 10–16 мкм.

При попадании спорозоитов в организм промежуточного хозяина (часто это мыши, человек, реже другие млекопитающие) из них развиваются эндозоиты (тахизонты), которые инцистируются в мышцах и внутренних органах, наиболее часто в головном мозгу, образуя цистозоиты (брадиозонты). Цистозоиты размножаются бесполом путем (эндодиогения, внутреннее почкование).

Передача от одной особи к другой идет двумя путями: передача от матери к плоду во время беременности и при поедании цист (например, у кошки при поедании мышей, у человека при поедании плохо проваренного мяса, при попадании цист в рот с шерсти кошки).

У взрослых людей токсоплазмы обычно не вызывают болезненного состояния. Дети, заражающиеся токсоплазмозом внутриутробно, часто получают различные пороки развития (дефекты конечностей, поражения глаз, головного и спинного мозга).

Основные меры профилактики – обследование женщин на ранних стадиях беременности и, при наличии токсоплазм, проведение специфической лекарственной терапии.

Отряд Кровяные споровики (*Haemosporidia*). Насчитывает немногим более 100 видов. Наиболее широко распространенными и опасными для человека кровяными споровиками являются малярийные плазмодии. В умеренном климате часто встречается *Plasmodium vivax*, возбудитель трехдневной малярии, и *P. malariæ*, возбудитель четырехдневной малярии. В тропических странах чаще встречается возбудитель тропической малярии – *P. falciparum*.

Четвертый вид – *P. ovale* – встречается редко, лишь в некоторых странах Африки и тропической Азии.

Плазмодии проходят в теле человека лишь бесполоую часть своего цикла развития, а половую – в организме малярийных комаров (виды рода *Anopheles*) (рис. 24).

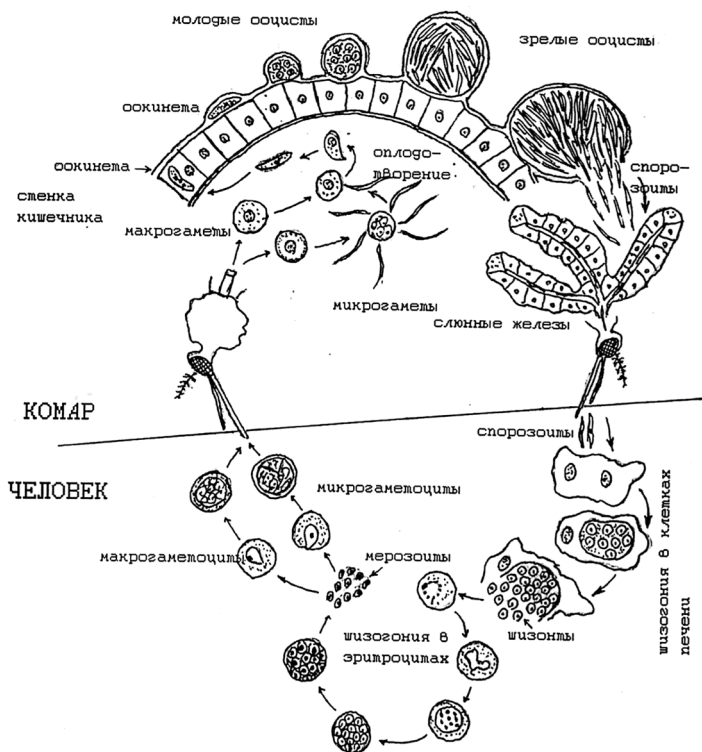


Рис. 24. Жизненный цикл малярийного плазмодия

Цикл развития плазмодия в организме человека начинается с проникновения спорозонта (подвижной стадии) в эритроцит. Плазмодий в эритроците растет и из перстневидной формы (кольцо с центральной вакуолью и утолщением с ядром в толще периферически расположенной протоплазмы) превращается в амeboидную форму, последняя характеризуется не только изменяющейся формой

тела, но и подвижностью. Растущий в эритроците плазмодий называется трофозоитом. Он питается за счет содержимого эритроцита, в основном гемоглобина, при этом в теле паразита откладываются пигментные зерна.

Рост трофозоиота сочетается с подготовкой к делению (шизогонии). Готовый к делению плазмодий называется шизонтом. Его размеры 7–8 мкм. В созревшем шизонте нет вакуоли. Ядро начинает повторно делиться, затем сам шизонт распадается на дочерние особи – мерозоиты. Их 12–24 у *P. vivax*, 6–12 у *P. malariae*, 10–20 у *P. falciparum* и 8–12 у *P. ovale*. В момент деления эритроцит разрушается, продукты метаболизма плазмодия поступают в кровь, что и вызывает приступ малярии с резким подъемом температуры (до 40 °С и выше). При четырехдневной малярии цикл длится 72 часа, при тропической 24–48 часов, при остальных 48 часов.

Мерозоиты, очутившись в плазме крови, внедряются в здоровые эритроциты и цикл повторяется. С течением времени, если больной выживает, шизогония затихает, и из мерозоитов образуются незрелые половые клетки – мужские (микрогаметоциты) и женские (макрогаметоциты).

Если в это время кровь будет выпита малярийным комаром и если условия среды (в первую очередь температура) будут благоприятны, произойдет половой цикл. В желудке комара гаметоциты созревают и превращаются в нитевидные микрогаметы (длиной 20–25 мкм и шириной всего в 1 мкм) и округлые макрогаметы, размерами 7–8 мкм, которые, соединяясь, образуют продолговатые оокинеты длиной 18–24 мкм и шириной 3–5 мкм. Последние проникают сквозь стенку желудка и образуют на его наружной поверхности ооцисты. Содержимое ооцист делится много раз подряд и образует множество спорозоитов веретеновидной формы. Их количество в одной ооцисте может достигать 10 тыс. При этом ооциста растет, ее размеры увеличиваются с 4–5 до 70 и более мкм. Количество ооцист у одного комара может достигать 200–500. Наконец ооциста разрывается, спорозоиты с током гемолимфы разносятся по телу комара и попадают в его слюнные железы. Если такой комар будет сосать кровь человека, он передает ему спорозоиты, и в крови начинается бесполой цикл.

Длительность полового цикла зависит от внешней температуры. *P. vivax* развивается при температуре нижнего порога развития +16 °С 45 суток, при 30 °С – 6,5 суток. *P. falciparum* имеет нижний порог развития +19 °С, при этой температуре развитие идет 26 дней, а при +30 °С – 8 дней. В местностях, где температура выше +16 °С держится менее 45 суток, развитие плазмодия в комарах, а следовательно, и передача его людям невозможны.

Таким образом малярия является трансмиссивной, но не природно-очаговой болезнью, так как в организме каких-либо животных плазмодий не развивается и перенос возможен только от человека к человеку.

Малярия – необычайно тяжелое заболевание с высокой летальностью, особенно при тропической малярии. Гаметоциты могут сохраняться в крови человека длительное время после прекращения лихорадочного периода, и иногда снова возникает шизогония. Это рецидивы малярии, которые могут наступить через 2, 5, даже 10 лет, причем иногда в то время, когда в природе нет комаров (зимой) или в местностях, где малярийные комары не обитают (если человек за это время переехал в такую местность).

Заражение малярийным плазмодием не создает стойкого иммунитета у переболевших, поэтому через несколько лет, если организм даже полностью освободился от плазмодия, возможна реинфекция (повторное заражение).

При приступах малярии высокая температура держится 1–12 часов, а при тропической малярии – даже до полутора суток.

Подсчитано, что от малярии разных форм погибло больше людей, чем во всех войнах за всю историю человечества. Насколько серьезно воспринимается проблема малярии видно из того, что во время Великой Отечественной войны 1941–1945 годов работники противомаларийной службы приравнивались к работникам оборонных предприятий и не подлежали мобилизации.

Из других видов плазмодия следует отметить *P. gallinaceum*, паразитирующий в крови домашних кур. Встречается в тропических странах. Особенно тяжело протекает заболевание у цыплят, часто вызывая их гибель. Переносчиками этого плазмодия являются комары из рода *Aedes*.

Отряд Пироплазмиды (*Piroplasmida*). Около 170 видов. Паразитируют в эритроцитах и клетках ретикуло-эндотелиальной системы позвоночных, в основном копытных млекопитающих. Крайне редко поражают человека. Продолговатой формы, размеры 2–4 мкм. В организме позвоночных хозяев размножаются бесполым путем (деление надвое или почкование). Наличие полового процесса у пироплазм не доказано. Позвоночным животным передаются при укусе иксодовых клещей, в клещах размножаются и передаются трансвариально и трансфазово. Вызывают тяжелые заболевания с общим названием пироплазмозы, характеризующиеся лихорадкой, анемией, желтухой и часто гибелью. Представители рода *Babesia* (*B. bovis*, *B. bigemina*) поражают крупный рогатый скот и овец (бабезиеллезы), представители рода *Theileria* (*T. annulata*, *T. parva*) – крупный рогатый скот, овец, коз, лошадей, северных оленей (тейлериозы), представители рода *Nuttallia* (*N. equis*) – лошадей (нутгаллиозы). Также различными пироплазмозами болеют многие виды диких копытных.

### Тип Ресничные инфузории (*Ciliophora*)

Наиболее высокоорганизованные протисты. Размеры от 10 мкм до 3 мм. Форма тела разнообразная. Одиночные подвижные или прикрепленные (среди последних есть колониальные) формы. Более 7 тыс. видов. Тело на всех или на некоторых стадиях развития покрыто ресничками. Иногда пучки их скреплены в органы движения (цирры). Обычно есть клеточный рот (цитостом). В протоплазме развиты опорные фибриллы, поддерживающие постоянную форму тела. Есть органеллы нападения и защиты (трихоцисты, токсицисты, мукоцисты). Обычно есть сократительные вакуоли с системой приводящих канальцев. Ядерный аппарат из двух или нескольких ядер, чаще из полиплоидного макронуклеуса и диплоидного микронуклеуса. Размножение бесполое (делением, реже почкованием) и половое (конъюгация), при этом старый макронуклеус рассасывается и образуется новый. Питаются бактериями, одноклеточными водорослями, протистами. Многие виды образуют цисты. Обитают в пресных и морских водах, в почве. Некоторые виды паразитические. Много симбионтов, в том числе обитающих

в пищеварительном тракте растительоядных позвоночных и сбраживающих клетчатку.

### **Класс Литостомовые (*Litostomatea*)**

Отряд Вестибулиферы (*Vestibuliferida*). Единственный паразит человека из типа инфузорий – балантидий (*Balantidium coli*), самое крупное паразитическое простейшее, поражающее человека. Длина 50–70 мкм, ширина 40–60 мкм, особо крупные экземпляры до 200 мкм длины и 70 мкм ширины. Внешне и по строению органелл похож на многих свободноживущих инфузорий (рис. 25а).

Тело овальное, покрытое ресничками, передний конец более заострен, чем задний. У переднего конца имеется клеточный рот (цитостом), ведущий в короткий пищевод. Около рта помещаются более длинные реснички, которые загоняют частички пищи. На заднем конце тела помещается анальная пора – цитопрокт.

Тело покрыто пелликулой, под которой лежит тонкий слой альвеолярной эктоплазмы. Эндоплазма зернистая. В ней два ядра – почковидный макронуклеус, во впадине которого находится округлый микронуклеус. Сократительных вакуолей две: одна у заднего конца тела, другая на уровне макронуклеуса.

Размножается поперечным делением. Инцистируется в кишечнике, одеваясь двухслойной оболочкой, под которой теряются реснички. В цисте видны макронуклеус, задняя вакуоль и особое сильно преломляющее свет тело. Диаметр цист 50–60 мкм.

Паразитирует в толстом кишечнике, иногда в нижнем отделе тонкого кишечника. Питание разнообразно: от частичек каловых масс до эритроцитов и лейкоцитов, а также многочисленные представители кишечной микрофлоры, включая мелких особей своего вида. Вне хозяина живут от нескольких часов до 2 месяцев, не переносят сухости. Гибнут в желудочном соке через 12 часов, в желчи выживают до 15 дней.

Заражение происходит при проглатывании цист.

Балантидии могут жить в содержимом кишечника, не вызывая патогенного влияния на его ткани. Но при попадании их в стенки кишечника развивается заболевание.



Инфузории попадают в либеркюновы железы и проникают сквозь слизистую оболочку кишки, изъязвляя ее, в подслизистую ткань. Там они размножаются, залегают целыми гнездами, проникая до мышечного слоя. Ткани некротизируются, образуются гангренозные язвы размером от макового зерна до пятирублевой монеты. Они округлой или, если сливается несколько язв, неправильной формы. Дно язвы зеленовато-желтое при наличии гноя, грязнобурое или черное при некрозе. Язвы обычно в слепой кишке, в боковых изгибах толстой кишки, реже в прямой кишке. Симптомы – колит с поносом, может напоминать клиническую картину при дизентерии. При отсутствии лечения смертность до 29 %.

Инфузории хорошо заметны в свежих фекальных массах при среднем увеличении.

Резервуаром балантидия являются домашняя свинья и дикий кабан. Заражение возможно при уборке хлева и уходе за животными, а также при кустарном производстве колбас (мытьё свиных кишок, надувание их ртом). Распространен всесветно. Профилактика – соблюдение гигиенических требований при уходе за свиньями и при обработке пищевых продуктов.

Близкородственные инфузории рода *Troglodytella* паразитируют в кишечнике человекообразных обезьян – гориллы и шимпанзе.

### **Класс Олигогименофоры (*Oligohymenophorea*)**

Отряд Офриоглениды (*Ophryoglinida*). Паразит рыб *Ichthyophthirus multifiliis* (рис. 25b) вызывает тяжелые заболевания и гибель, особенно у мальков многих видов пресноводных рыб. Паразитирует на коже, в плавниках и особенно в жабрах. Рыба заражается очень мелкими свободноплавающими «бродяжками», 20–30 мкм в диаметре. При соприкосновении с рыбой «бродяжка» немедленно прикрепляется к ее поверхности и тут же активно внедряется в ткани. В тканях они быстро растут, достигая 0,5–1 мм и видны простым глазом (рыба как бы обсыпана манной крупой). При достижении предельной величины они выходят из тела рыбы и некоторое время плавают при помощи ресничек, затем оседают на подводных предметах и образуют цисты. Внутри цисты идут до 10–11 последовательных делений и образуется до 2000 «бродяжек». Скорость

роста и деления зависит от температуры, наиболее оптимальна температура  $+26 \dots +30^\circ\text{C}$ , (развитие от 10 часов до 4 суток), но даже при  $+4 \dots +8^\circ\text{C}$  развитие идет, но занимает от 7 до 40 суток.

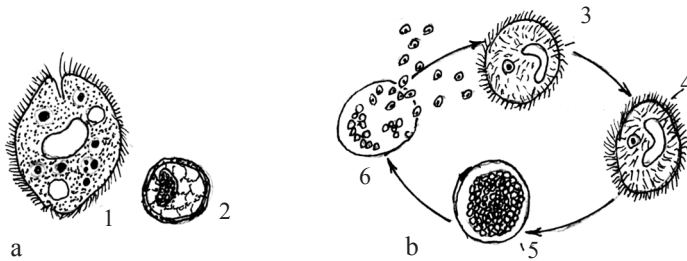


Рис. 25. Инфузории: а – *Balantidium coli*; б – *Ichthyophthirus multifiliis*: 1 – общий вид; 2 – спора; 3 – взрослая форма в коже рыбы; 4 – взрослая форма в воде; 5 – циста; 6 – выход бродяжек

Отряд Мобилиды (*Mobilida*). Эктопаразиты пресноводных и морских рыб. Характерными представителями являются инфузории триходины (*Trichodina sp.*). Они не внедряются в кожу и жабры рыб, а крепятся к их поверхности. Особенно от них страдают мальки. Цикл развития схож с таковым у ихтиофтируса.

### Класс Безротые инфузории (*Astomata*)

Обширный отряд безротых инфузорий (*Apostomata*) представлен паразитами многих беспозвоночных: ресничных и кольчатых червей, моллюсков, иглокожих, а из позвоночных паразитируют на амфибиях. Но 75 % видов апостомат паразитируют на малощетниковых кольчатых червях, в том числе и на дождевых червях. Все апостоматы – видоспецифичные паразиты. При размножении апостомат у них происходит не поперечное надвое деление, а почкование. При этом образуются своеобразные цепочки, состоящие из передней крупной клетки и нескольких задних мелких. В дальнейшем они постепенно отделяются от цепочки и переходят к самостоятельному существованию.

### **Надтип Простейшие с неясным положением (*Incertae sedis Protista*)**

Включает два типа, состоящие исключительно из паразитических форм. Характерной чертой надтипа является наличие одноядерного амебовидного зародыша и особых спор, обладающих стрекательными капсулами. Из этих капсул в момент проникновения в хозяина выбрасывается длинная тонкая нить, способствующая закреплению споры в тканях.

### **Тип Микоспоридии (*Myxosporidia*)**

Один класс (*Myxosporida*) с одним отрядом (*Knidosporidia*). Преимущественно паразиты рыб. Широко распространены в водоемах всех типов и во всех широтах. Часть видов поражает ткани – соединительную, нервную, мышечную, ткани почек. Другие виды живут в полостях тела, чаще в мочевом и желчном пузырях. Никогда не паразитируют в полости кишечника. Более 700 видов.

Полостные виды имеют амебовидное тело с несколькими ядрами, способны передвигаться с помощью псевдоподий. Размеры невелики, несколько десятков мкм. Цитоплазма разделена на экто- и эндоплазму. У зрелых особей в эндоплазме находятся споры. Тканевые виды представляют собой плазматические массы, лежащие в толще тканей и окруженные оболочкой. Имеют большое число ядер (сотни и тысячи) и спор. Размеры таких многоядерных образований различны, иногда достигают размеров горошины или ореха.

Споры формируются в эндоплазме. У мелких полостных видов их две, у тканевых сотни и тысячи. Зрелая спора обладает сложной структурой. Снаружи она имеет двустворчатую плотную оболочку, створки соприкасаются краями, как два часовых стекла, образуя шов. Створки могут нести снаружи различные выросты и шипы разной длины. Внутри створок в задней части споры помещается маленький амебовидный зародыш, обычно двуядерный. На переднем конце споры (а у сильно вытянутых спор – на линии шва или на обоих концах) помещаются две стрекательные капсулы (у немногих видов их четыре). Это пузырьки с жидкостью, имеющие собственную оболочку, внутри располагается скрученная спиралью длинная тонкая нить, по длине в несколько раз превосходящая

длину споры. В формировании споры принимают участие шесть ядер, два из них формируют зародыши, два – створки и два – стрекательные капсулы.

Зрелые споры попадают в воду, у полостных видов – через кишечник или почки хозяина, у тканевых при разрыве цисты и образовании язв. У видов, паразитирующих в хрящевой и нервной тканях они попадают в воду после смерти хозяина. Если спора будет проглочена рыбой, то в ее кишечнике стрекательные клетки выбрасываются и прикрепляются к стенке кишечника. Далее створки раскрываются по шву, зародыш выходит, вбуравливается в стенки кишечника и далее через ткани направляется в тот орган, в котором данный вид паразитирует.

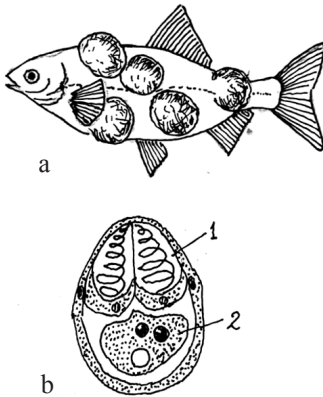


Рис. 26. Микроспоридий (*Muxobolus cyprini*): а – рыба, пораженная плазмодиями; б – спора; 1 – стрекательная капсула; 2 – амебоид

ки раскрываются по шву, зародыш выходит, вбуравливается в стенки кишечника и далее через ткани направляется в тот орган, в котором данный вид паразитирует.

В карповых рыборазводных хозяйствах большой вред приносит *Muxobolus cyprini*, (рис. 26) поражающий ткани мышц, печени, селезенки и жабр. Многие виды родов *Muxobolus* и *Henneguya* поражают жабры карповых рыб, судаков, щук и др. *Muxosoma cerebralis* поражает лососевых рыб; первоначально локализуется в хрящевой ткани, а затем переходит в мышцы и в мозг, часто поражает органы боковой линии.

### Тип Микроспоридии (*Microsporidia*)

Один класс (*Microsporaphora*), один отряд (*Nosemida*). Паразитируют как в позвоночных (преимущественно в рыбах), так и в беспозвоночных, особенно в насекомых. Около 900 видов.

*Nosema apis* (паразит медоносной пчелы) и *N. bombycis* (паразит тутового шелкопряда (рис. 27) имеют большое хозяйственное значение, так как в массе вызывают гибель пчел от так называемого «белого поноса», а шелкопряда – от пембины. Споры мелкие, длина

4,5–6,5 мкм, ширина 2,5–3,5 мкм. Оболочка тонкая, не образует створок. Одна стрекательная капсула, нить которой превосходит ее длину в 70 раз; сзади к ней примыкает маленький амебоидный зародыш. При проникновении в тело хозяина зародыш выбрасывается вместе с нитью и попадает внутрь клетки, где активно делится и образует своеобразные цепочки клеток; многоядерных структур не образуется. У шелкопрядов часто поражаются яйцевые клетки, и паразит переходит к потомству.

Число видов микроспоридиев, поражающих рыб, невелико. *Glugea hertwigi* поражает рыб – снетка и корюшку; *Cocconema sulci* – икру осетровых рыб, *G. anomala* – корюшек и т. д.

Надо отметить, что большинство простейших, обитающих в пищеварительной системе человека (кроме лямблий), являются его безвредными симбионтами. Такие виды, как кишечная амеба, балантидий также в большей части случаев не вызывают патологических изменений и болезненных явлений. Провоцируют их переход к паразитизму существенные изменения во внутренней среде человеческого организма, происходящие от серьезных нарушений в питании, от инфекционных заболеваний желудочно-кишечного тракта, от общих заболеваний, от разных форм снижения иммунитета, различных авитаминозов и др.

При переходе к паразитическому питанию наблюдаются морфологические изменения, в частности увеличение размеров паразитов (отчего, например, первоначально мелкая и крупная формы дизентерийной амебы считались разными видами).

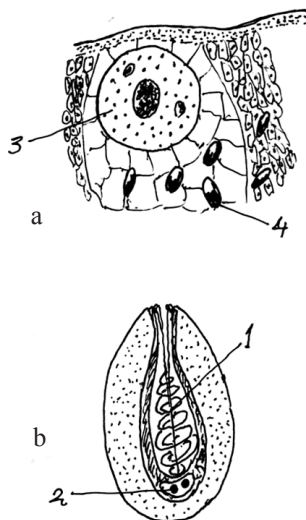


Рис. 27. Микроспоридий (*Nosema bombycis*): а – шизонт и споры в эпителии кишечника тутового шелкопряда; б – спора; 1 – стрекательная капсула; 2 – амебоид; 3 – шизонт; 4 – спора

Следовательно, патогенность кишечных простейших является их динамичным свойством, а не абсолютной особенностью.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Каковы строение, цикл развития и особенности размножения у грегариин?
2. Каковы цикл развития, особенности строения и размножения у кокцидий?
3. В чем опасность заражения токсоплазмами у человека?
4. Каков цикл развития малярийного плазмодия?
5. Охарактеризуйте клинику малярии, вызванную разными видами плазмодия.
6. Каковы особенности строения и циклы развития у паразитических инфузорий?

## Глава 9. Губки и кишечнополостные

### Царство Животные (*Animalia*)

#### Тип Губки (*Spongia*)

Отличаются крайне примитивной организацией. Внутри бокаловидного или мешковидного тела находится парастральная полость, открывающаяся на вершине устьевым отверстием. Двухслойные животные. Наружный слой образован плоским эпителием, внутренний – воротничковыми жгутиковыми клетками (хоаноцитами). Между слоями залегает бесструктурное вещество (мезоглея), в котором находятся разрозненные клетки различного строения и предназначения. Имеется скелет, образованный кремниевыми или известковыми иглами; у роговых губок скелет из белкового вещества спонгина. Все виды водные, преимущественно морские колониальные, реже одиночные, ведут прикрепленный образ жизни. Размеры от нескольких мм до 1,5 м и более. Питаются, непрерывно процеживая воду через многочисленные поры тела, улавливая частички детрита и мелкие организмы. Большинство губок гермафродиты. Из яйца развивается личинка паренхимула, которая затем падает на дно и вырастает во взрослую губку. Есть и бесполое

размножение (почкование); путем его часто образуются колонии, имеющие общую парагастральную полость. Всего 4 класса, свыше 5 тыс. видов. Паразитические губки относятся к классу Обыкновенных губок.

### Класс Обыкновенные губки (*Demospongia*)

Отряд четырехлучевых губок (*Tetragonida*). Семейство Сверлящие губки (*Clionidae*), являются паразитами различных моллюсков. Их личинки поселяются на раковинах моллюсков, на коралловых рифах, а также на известковых породах на дне моря. Одновременно с превращением личинки в маленькую плоскую губку начинается процесс сверления. Идет оно под влиянием выделяемой отдельными поверхностными клетками губки углекислоты и сократительными движениями этих клеток. Вначале образуется небольшое углубление, в которое входит тело губки. Затем в толще субстрата проделываются ходы или каналы, часто сообщающиеся между собой.

Мягкое и нежное тело губки, обычно желтоватого или коричневого цвета, заполняет эти каналы, а внутри их в сторону поверхности, просверливаются отверстия, при помощи которых губка общается с внешней средой. Из этих отверстий слегка выступают небольшие сосочковидные выросты тела губок (папиллы), на конце имеющие устья или поры. Округлые отверстия на поверхности субстрата имеют диаметр около 1 мм. Когда разросшаяся губка уже не помещается в проделанных ею каналах, она начинает расти на поверхности субстрата как обычная губка, образуя шаровидные или комковатые наросты диаметром до 30 см и более. Живут клионы на глубинах не более 100 м (рис. 28).

Питаются клионы, как и все остальные губки, фильтруя воду

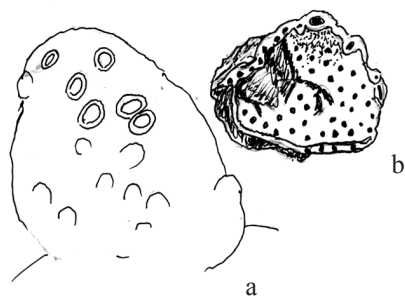


Рис. 28. Сверлящая губка (*Cliona sp.*): а – внешний вид; б – пораженная раковина устрицы (вид изнутри)

и извлекая из нее различные мелкие организмы и частички детрита, поэтому, строго говоря, паразитами они не являются. Но, поселяясь на раковинах моллюсков, губки могут настолько их разрушить, что моллюск погибает. Клионы особенно вредят в устричных хозяйствах («пряничная болезнь» устриц). Но, поселяясь на коралловых рифах, эти губки, разрушая уже мертвый известковый субстрат, приводят к отламыванию его кусков, которые заполняют впадины или трещины в рифе и способствуют поселению там новых кораллов, что в целом благоприятно для экосистемы кораллового рифа.

### Тип Кишечнополостные (*Coelenterata*)

Преимущественно морские колониальные или одиночные виды, для которых характерны две жизненные формы: прикрепленный полип и свободноплавающая медуза. У многих обе формы чередуются в течение жизненного цикла, другие имеют только одну из этих двух форм. Тело состоит из эктодермы и энтодермы, между которыми прослойка студенистой мезоглеи. Эктодерма состоит из эпителиально-мышечных клеток, совмещающих покровную и двигательную функции, стрекательных клеток и недифференцированных клеток, образующих клетки всех типов. В энтодерме кроме стрекательных и эпителиально-мышечных есть железистые пищеварительные клетки. Кишечная полость единая или разделена на камеры или каналы. Рот, окруженный щупальцами, служит для захвата пищи и удаления непереваренных остатков. Пищеварение полостное и внутриклеточное. Нервная система диффузная, у медуз, кроме того, есть по краю зонтика два нервных кольца и органы зрения – светочувствительные глазки и органы равновесия – статоцисты. Размножение половое и бесполое. При неполном бесполом размножении образуются большие колонии. Многие раздельнополы, есть и гермафродиты. Половые клетки развиваются в эктодерме или в энтодерме, после чего выходят в воду, где происходит оплодотворение. Из оплодотворенного яйца образуется свободноплавающая личинка (планула). Морские, реже пресноводные, организмы в основном хищники. Встречаются различные формы симбиоза как с беспозвоночными, так и с водорослями. Делятся на 4 класса, око-



до 10 тыс. видов. Паразитические формы встречаются только в классе Гидроидные.

### Класс Гидроидные (*Hydrpzoa*)

Отряд *Leptolida*. Семейство Трахилиды (*Trachylidae*). Несколько паразитических видов относятся к родам *Cunina* и *Cunocanta*. Образовавшаяся из яйца планула оседает не на грунт, а на край зонтика других гидромедуз из того же отряда. Здесь планула превращается в двущупальцевую личинку, которая пробирается к ротовому хоботку хозяина. Вскоре у личинки появляется вторая пара щупалец и ротовой хоботок. Придерживаясь щупальцами за нижнюю сторону зонтика, личинка запускает свой ротовой хоботок в желудок медузы хозяина и питается за ее счет. Личинка быстро растет и, размножаясь почкованием, образует подобных себе четырехщупальцевых личинок. Вскоре внутри зонтика медузы хозяина оказывается целая колония паразитов. После этого все личинки начинают превращаться в медуз. Они покидают хозяина и начинают вести свободноплавающий образ жизни (рис. 29).

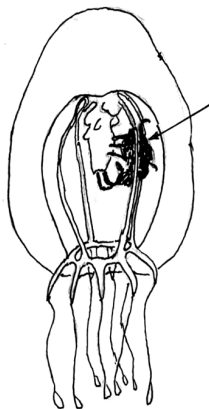


Рис. 29. Личинка медузы (*Cunina* sp.) в теле гидроидной медузы (*Bythotiara* sp.)

Представитель того же семейства полиподиум (*Polypodium hydriforme*) (рис. 30) паразитирует в икре осетровых рыб: осетра, стерляди, севрюги и аральского шипа. Обитает от Дуная до Амура и от Северной Двины до Сур-Дарьи. Икринка, пораженная полиподиумом, несколько светлее и крупнее здоровой икринки. Сначала в ней развивается маленькая двухслойная червеобразная личинка. По мере роста икринки и накопления в ней желтка личинка вытягивается в длину и на ней образуются многочисленные выросты – почки. Вскоре в каждой почке появляются по 12 щупалец, обращенных внутрь. На этой стадии паразит обладает весьма своеобразным строением: он как бы вывернут наизнанку. Его пищеварительный слой (эндодерма) обращен наружу и непосредственно

соприкасается с желтком икринки, который служит полиподиуму пищей. Покровный же слой (эктодерма) обращен внутрь.

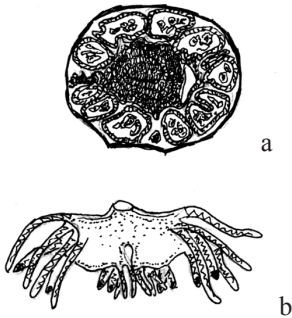


Рис. 30. Полиподиум (*Polypodium hydriforme*):  
а – личинки в икринке осетра;  
б – полип в воде

Перед наступлением нереста у рыбы-хозяина слои клеток у паразита принимают нормальное положение. При икротетании зараженные икринки, наряду со здоровыми, выходят в воду. В воде паразит выходит из икринки и распадается на части по числу почек. Из одной икринки выходит 60–90 двенадцатищупальцевых полипов до 1 мм в диаметре.

Первое время полипы лишены рта и питаются за счет остатков желтка, но на 4-й – 5-й день появляется рот и полипы при помощи щупалец, снабженных стрекательными клетками, ловят мелких олигохет, коловраток, инфузорий и пр. Четыре коротких щупальца полипа служат для прикрепления ко дну, а остальные, более длинные, ловят добычу.

В течение всего лета полипы размножаются делением. Перед делением число щупалец удваивается, а затем на теле появляется продольная перетяжка, и он разделяется надвое. К осени в теле полипа развиваются половые железы. Полипы раздельнополы, но изредка встречаются гермафродиты. Хотя полиподиум был описан еще в 1871 г., способы оплодотворения у него и способ проникновения его личинок в икринки до сих пор не изучены.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. В чем особенности «паразитирования» губки-клионы?
2. Каковы строение и особенности жизненного цикла у паразитических медуз?
3. Каково строение и цикл развития полиподия?

## Глава 10. Плоские черви: Темноцефалы. Удонеллиды. Сосальщико. Моногенеи

### Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Тело двухсторонне-симметричное, удлиненное, часто уплощенное в спинно-брюшном направлении. Длина от 0,2 мм до 30 м. Покровы тела у свободноживущих образованы ресничным эпителием, у паразитических – безъядерным слоем погруженного эпителия. Паразитические виды часто имеют присоски, крючья и другие органы прикрепления, расположенные на переднем или заднем конце тела. Рот на брюшной стороне или спереди. Кишечник простой или ветвистый, анального отверстия нет. У некоторых паразитических форм рот и кишечник отсутствуют, пища всасывается всей поверхностью тела. Органы выделения – протонефридии. Дыхательной и кровеносной систем нет. Нервная система очень примитивного строения. Полость тела отсутствует, промежутки между стенкой тела и внутренними органами заполнены паренхимой. Гермафродиты (лишь некоторые виды раздельнополы).

Выделяется 4 класса, во всех из них имеются паразитические формы. Всего 12,5 тыс. видов.

Паразиты человека относятся к классам Сосальщико (*Trematoda*) и Лентецы (*Cestodea*).

### Класс Ресничные черви, или Турбеллярии (*Turbellaria*)

Двусторонне-симметричные, тело покрыто ресничным эпителием, длина от долей мм до 60 см. У многих видов есть глаза. Рот на передней или на брюшной стороне тела. Кишечник мешковидный, часто с боковыми ветвями. Органы выделения протонефридии, у низших форм отсутствуют. У низших форм нервная система диффузного типа, у высших состоит из головных ганглиев и нескольких продольных стволов. 12 отрядов, в основном свободноживущие хищники. Лишь два отряда (*Temnocephalida* и *Udonellida*) представлены паразитическими формами. Более 3 тыс. видов.

Отряд Темноцефалы (*Temnocephalida*). Небольшая группа своеобразных пресноводных плоских червей. Живут на поверхности тела высших пресноводных ракообразных, реже на черепахах или

в мантийной полости двустворчатых моллюсков. Размеры от 0,8 до 14 мм. На переднем конце тела щупальца, на заднем присоска. Гермафродиты. Чаще комменсалы, иногда паразиты. Обитают в тропических и субтропических водах, на север до 40° с. ш., но несколько видов обитают в холодных подземных водах пещер Балканского полуострова (рис. 31а).

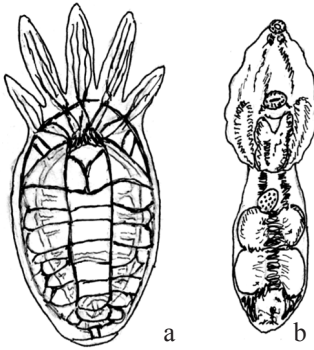


Рис. 31. Паразитические сосальщики: а – отряд Темноцефалы (*Temnocephalida*); б – отряд Удонеллиды (*Udonellida*)

Отряд Удонеллиды (*Udonellida*). Цилиндрической формы, мелкие (несколько мм) черви. На переднем конце тела два железистых органа, на заднем большая круглая присоска. Гермафродиты. Вторичные паразиты, питающиеся на веслоногих ракообразных, в свою очередь, паразитирующих на морских рыбах (рис. 31б).

### Класс Сосальщики (*Trematodes*)

Тело нерасчлененное, листовидной или овальной формы, пищеварительная система есть. Имеются ротовые и брюшные присоски. Размеры от нескольких мм до 5 см. Паразиты позвоночных. В массе своей гермафродиты, но есть несколько раздельнополых видов. Более 5 тыс. видов.

#### Подкласс (*Aspidogastrosidea*)

Единственный отряд *Aspidogastrida*. Лишены настоящих ротовых и брюшных присосок, но на брюшной стороне разрастается крупное, более половины тела в длину, образование в виде диска со складками и ямочками, которыми паразит присасывается к хозяину. Паразитируют в двустворчатых моллюсках, реже – в кишечнике рыб. Развитие без смены хозяев и без смены поколений. *Aspidogaster conchicola* (рис. 32). паразитирует в околосердечной сумке беззубок и перловиц. Длина 3 мм, ширина 1 мм. Откладывает очень крупные яйца, в которых находится подвижная личинка. Покинув яйцо, личинка здесь же, в организме моллюска, превращается во

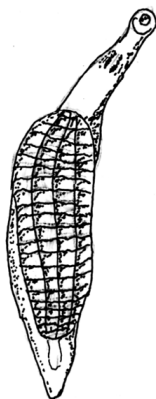


Рис. 32.  
*Aspidogaster*  
*conchicola*

взрослую форму. Некоторые личинки покидают моллюска и с током воды попадают к другому хозяину, в котором заканчивают развитие.

### Подкласс Брюхоротые (*Bucephalididea*)

Единственный отряд Брюхоротые (*Bucephalida*). Ротовое отверстие на брюшной поверхности. Кишечник мешковидный, не раздваивающийся. Взрослые паразитируют в кишечнике рыб, изредка амфибий. Развитие со сменой трех хозяев: промежуточного, дополнительного и окончательного, и с чередованием поколений. Представитель – *Bucephalia polymorphus* (рис. 33), паразит многих пресноводных рыб. Длина тела до 2,2 мм, ширина до 0,4 мм. На переднем конце тела сильно развитая присоска и 7 пальцевидных подвижных отростков.

Ротовое отверстие в средней части тела, кишечник мешковидный, половые органы в задней части тела, половое отверстие вблизи заднего конца. Развитие протекает со сменой трех хозяев и чередованием поколений. Яйца паразита, выведенные из организма зараженных хищных рыб (судака, щуки, налима и др.) должны попасть в мантийную полость беззубки или перловицы. Там развиваются церкарии, выходят из моллюска и попадают в карповых рыб; там превращаются в метацеркарии, которые инцистируются в жабрах или под кожей. Когда эти рыбы будут съедены хищными рыбами, личинка в их кишечнике вырастает во взрослую форму паразита.



Рис. 33.  
*Bucephalia*  
*polymorphus*

### Подкласс Переднеротые (*Prosostomata*)

Ротовое отверстие на переднем конце тела, на дне ротовой присоски. Ветвящийся кишечник состоит из двух стволов. Окончательными хозяевами могут быть (у разных видов) все классы позвоноч-

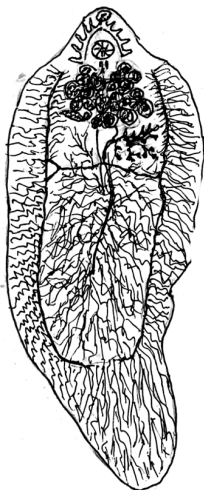


Рис. 34. Печеночная двуустка (*Fasciola hepatica*)

ных животных. Паразиты локализуются почти во всех органах. Для развития характерно чередование поколений и разнообразие жизненных циклов: смена двух, трех и четырех хозяев.

Отряд Описторховые (*Opistorchida*). Семейство Фасциоловые (*Fasciolidae*), паразитируют в печени позвоночных. Характерный представитель печеночная двуустка (*Fasciola hepatica*) (рис. 34). Удлиненно-листовидные, 3–5 см. Тело с конусообразным передним концом, на котором помещается ротовая присоска (1 мм в диаметре). Позади конусовидной части находится брюшная присоска, до 1,6 мм диаметром. Мускулистая глотка, короткий пищевод и двустольный, чрезвычайно ветвистый кишечник. Гермафродиты. Наружное отверстие мужских и женских половых путей общее (половая клоака). Яйца желтовато-коричневые, овальные, 130–150 мкм, с крышечкой.

Широко распространена. Живет в печени и в желчном пузыре крупного и мелкого рогатого скота, свиней, лошадей, кроликов, изредка у человека. Яйца выходят с желчью в кишечник и могут быть обнаружены в фекалиях.

У человека иногда наблюдается ложное заражение, когда яйца в фекалиях обнаруживаются в результате поедания печени животных, зараженных печеночной двуусткой.

Цикл развития. Яйца попадают в воду с фекалиями. Там из них вылупляется свободноплавающая личинка мирацидий, округлая, покрытая ресничками. Пассивно или активно она попадает в мантийную полость промежуточного хозяина – некоторых видов моллюсков из рода прудовиков (*Limnaea sp.*). Здесь мирацидий превращается в покоящуюся стадию спороцисту, внутри которой развивается следующая личиночная стадия – редия. В полости тела редии развиваются из зародышевых клеток хвостатые церкарии, которые покидают тело моллюска и через некоторое время образуют округлые цисты адолескарии, около 1–2 мм в диаметре. Адолес-

карии попадают в организм своих хозяев – млекопитающих – при питье воды из зараженного ими водоема или при поедании травы по берегам, на которую адолескарии попадают при подъеме уровня воды в водоеме и при его последующем спаде.

В желудке основного хозяина цисты вскрываются, двуустки попадают в печень, где достигают половой зрелости. При массовом поражении развиваются воспалительные процессы, возможен цирроз, в качестве осложнений часто развиваются различные побочные инфекции. У человека изредка бывают случаи извращенной локализации – попадание в подкожную клетчатку, в легкие, в желудочки мозга, в хрусталик глаза. Возможно внутриутробное заражение плода от матери.

Профилактика – не пить сырой воды из водоема, зараженного двуустками, и не есть сырой огородной зелени, которую поливают из такого водоема.

Семейство Дикроцелиевые (*Dicrocoelidae*), паразиты печени и поджелудочной железы млекопитающих и птиц. Характерный представитель ланцетовидная двуустка (*Dicrocoelium lanceolatum*) (рис. 35). Задний конец тела тупоугольный, передний заострен. Длина 5–15 мм, ширина 1,5–2,5 мм. Присоски лежат довольно близко друг от друга. Яйца овальные, 38–45 мкм, с толстой скорлупой, темные, с маленькой крышечкой.

Паразитируют в печени овец, коз, коров, свиней, зайцев, реже человека.

Развитие начинается с мирацидия, который вылупляется из яйца, когда оно будет съедено промежуточным хозяином (наземные моллюски родов *Hellicella*, *Torquilla*, *Theba* и некоторых других). Затем мирацидий проникает в соединительную ткань моллюска, где превращается в спороцисту первого порядка, внутри которой образуется множество спороцист второго порядка. Из спороцист выходят церкарии с буравящим стилетом и длинным хвостом, которые активно мигрируют в теле моллюска, попадая, наконец, в мантий-



Рис. 35. Ланцетовидная двуустка (*Dicrocoelium lanceolatum*)

ную полость, где инцистируются, причем, многие цисты склеиваются слизью по несколько, образуя так называемые сборные цисты. Они выдавливаются при дыхании моллюска наружу и остаются на растениях, по которым ползает моллюск. При поедании животными этой травы происходит их заражение. Цисты вскрываются в двенадцатиперстной кишке, откуда двуустки попадают в печень, где происходит их половое созревание.

Заражение человека и клиника заболевания аналогичны такому при заражении печеночной двуусткой. Наблюдается и ложное паразитирование (обнаружение яиц ланцетовидной двуустки при поедании печени пораженных ею животных).

Профилактика – тщательное мытье сырой огородной зелени.

Двуустка поджелудочная (*Euritrema pancreaticum*). Обитает в протоках поджелудочной железы крупного рогатого скота и овец, вызывает патологические изменения в поджелудочной железе

и иногда является причиной тяжелого заболевания. Встречается в Средней Азии и на Дальнем Востоке. Промежуточными хозяевами являются наземные моллюски. Цикл развития сходен с таковым у ланцетовидной двуустки.



Рис. 36. Кошачья двуустка (*Opisthorchis felineus*)

Семейство Описторховые (*Opisthorchidae*). Паразиты печени млекопитающих и птиц, питающихся рыбой. Характерный представитель – кошачья, или сибирская двуустка (*Opisthorchis felineus*) (рис. 36). Тело удлинненное, спереди заостренное, сзади округлое. Желтоватая, полупрозрачная. Длина 8–13 мм, ширина 1–3 мм. Ротовая присоска 0,25 мм в диаметре, задняя немного больше. Яйца желтоватые, овальные, суживаются к переднему концу, с крышечкой, 26–30 мкм.

Паразитируют в печени человека, домашних кошек и собак, а из диких животных – медведя, выдры, росомахи, норки, песца и некоторых других. Распространена в умеренном поясе Евразии.

При попадании яиц с фекалиями в воду они заглатываются моллюсками рода *Bithynia*. В ки-



шечнике моллюска под действием пищеварительных соков яйца раскрываются и из них выходят покрытые ресничками мирацидии, довольно быстро превращающиеся в спороцисты. Из последних выходят редии, а развивающиеся в них далее церкарии покидают тело моллюска и активно плавают у дна водоема. Затем они внедряются в тело рыб семейства карповых, где инцистируются в мышечной ткани, образуя метацеркарии. Из рыб чаще всего поражаются плотва (в разных местах России эта рыба именуется также вобла, тарань, сорога, чебак), елец, язь. Несколько реже поражаются лещ, жерех, красноперка, линь.

При поедании сырой или полусырой рыбы метацеркарии попадают в пищеварительный тракт человека или хищного млекопитающего. Они вскрываются под действием дуоденального сока, после чего проникают в печень и там достигают половой зрелости.

У человека наблюдается бессимптомный и клинический выраженный описторхоз. В последнем случае развиваются гепатиты, холециститы, дуодениты, в тяжелых случаях – цирроз печени, возможны летальные исходы.

Особенно часто описторхоз встречается на севере Западной Сибири, из-за традиционного питания местных жителей сырой рыбой («строганина»), а также малосольной и слабо провяленной. В середине XX века здесь отмечалось до 85 % зараженности кошачьей двуусткой взрослого населения и до 50 % детей до 4 лет. В печени погибших от описторхоза людей находили до 25 тыс. экземпляров двуусток. Также в массе встречалось заражение песцов и норок на зверофермах, где животных кормили в основном рыбой.

Профилактика: не употреблять в пищу сырую и полусырую рыбу, предохранять водоемы от попадания в них фекалий. Еще один вид этого рода, двуустка виверровая (*O. viverrinus*) распространен в тропической Азии. Окончательные хозяева – млекопитающие семейства Виверровые. Цикл развития, клиническая картина у человека и меры профилактики аналогичны таковым при кошачьем описторхозе.

На Дальнем Востоке встречается родственный вид – двуустка китайская (*Clonorchis sinensis*). Цикл развития сходен с кошачьей двуусткой, сходны и клиническая картина, и меры профилактики.

Близка к вышеописанным и амурская двуустка (*Metagonimus yokogawai*), обитающая в низовьях рек Амура и Уссури. Первый промежуточный хозяин – пресноводные моллюски, второй – уссурийский язь и некоторые лососевые. Меры профилактики аналогичны таковым при описторхозе.

В Индокитае и Индонезии обитает легочная двуустка (*Paragonimus ringeri*). При все увеличивающемся потоке российских туристов в этот регион вероятность их заражения данным паразитом является вполне реальной. Двуустки обитают попарно в кистах бронхов человека, тигра, кошки, собаки, свиньи. Яйца выходят с мокротой. Мирацидий внедряется в местных пресноводных моллюсков рода *Metania*. Церкарии, выйдя из моллюска, внедряются в пресноводных раков и крабов. Заражение человека происходит при употреблении местных блюд из сырых или полусырых раков и крабов. Изредка паразиты локализуются в мозгу и в глазах.

Отряд Шистозомовые (*Schistosomatida*). Семейство шистозомовые (*Schistosomatidae*). Очень своеобразная группа, сильно отличающаяся от других представителей своего подкласса. Раздельнополы. Самец имеет широкое тело длиной до 1,5 см с загнутыми на брюшную сторону боковыми краями, которые образуют гинекофорный канал, в котором постоянно находится самка, ее нитевидное тело длиннее самца, 2 см и более. Яйца немногочисленные, крупные, имеют сбоку шип, помогающий проникать сквозь ткани хозяина при выходе во внешнюю среду. Паразитируют в крови человека, многих домашних и диких млекопитающих и птиц. Встречаются в тропическом и субтропическом поясах.



Рис. 37.  
Кровяная  
шистозома  
(*Schistosoma*  
*haematobium*)

Из паразитов человека наиболее широко распространены шистозома японская (*Schistosoma japonica*) в странах тропической Азии; шистозома Мансона (*S. mansoni*) в Южной Америке и Африке и шистозома кровяная (*S. haematobium*) (рис. 37) в Африке.

Как пример рассмотрим жизненный цикл и участие в патологии человека шистозомы кровяной. Паразиты обычно концентрируются в ве-

нозных сосудах брюшной полости и мочевого пузыря. При этом наблюдаются воспалительные процессы, камни в мочевом пузыре, выделяется моча с кровью, могут возникать язвы.

Тело самца длиной до 1,5 см, с желобком почти на всем его протяжении. На переднем конце тела близко друг от друга находятся ротовая и брюшная присоски. Пищеварительный канал начинается пищеводом, который вскоре разделяется на две ветви, которые потом сходятся у заднего конца тела и заканчиваются слепой трубкой. Семенников 4–5. Самка длиннее, до 2 см, но в 4 раза тоньше самца. Тело ее в основном заполнено органами половой системы. Сзади находятся многочисленные желточники, перед ними удлинённый яичник и затем петли матки, в которых заключены одиночные яйца овальной формы с шипиком на полюсе. Они крупные, 0,12–0,16 мм в длину и 0,04–0,06 мм в ширину.

В период размножения шистозомы пробираются в мелкие венозные сосуды вблизи просвета толстого кишечника и мочевого пузыря. Здесь самки откладывают яйца, которые с фекалиями и мочой выводятся наружу. При попадании в воду из яйца выходит мирацидий, который внедряется в тело промежуточного хозяина – моллюска из родов *Bullinus*, *Physopsis* или *Planorbis*. В теле моллюска мирацидий через сутки развивается в спороцисты, внутри которых формируются церкарии, которые при созревании разрывают оболочку спороцисты и выходят в воду. Развитие длится около месяца.

В организм человека церкарии проникают, вбуравливаясь в кожу ног или рук. Особенно часто это происходит при работе на рисовых полях. Далее церкарий теряет хвост, проникает в кровяное русло и по мере созревания продвигается к месту постоянной дислокации. Половозрелым паразит становится примерно через месяц, а живет в организме хозяина годы и десятки лет. Профилактика шистозоматозов – мелиорация, обезвреживание экскрементов и мочи больных, лечение больных антигельминтиками, репелленты, специальная одежда.

Многие виды шистозом паразитируют в крови водоплавающих птиц, и водоемы с обилием этих птиц в летний период содержат массу церкариев. Они внедряются в кожу человека при купании, переходе водоема вброд и т. п. При этом развивается дерматит,

связанный с механическим воздействием церкариев при вбуравливании их в кожу и с выделением церкариями особых веществ, растворяющих ткани кожи. Шистозомный дерматит чаще встречается у рыбаков и охотников. Наиболее распространен в США и Канаде, а в Евразии – в Украине и России, в дельте Волги.



Рис. 38.  
*Leucochloridium paradoxus*

Семейство Брахилемовые (*Brachylemidae*), паразиты кишечника птиц. Характерный представитель – *Leucochloridium paradoxus* (рис. 38), обитает в задней кишке и клоаке ряда воробьиных птиц. Размеры до 2 мм в длину и до 1 мм в ширину, но имеет непропорционально большие присоски.

Яйца паразита с экскрементами птиц попадают на листья деревьев. Промежуточный хозяин – сухопутный моллюск янтарка. Питаясь листьями, она заглатывает яйца паразита. В теле моллюска из яйца выходит мирацидий, который превращается в спороцисту. Спороциста разрастается, образуя большое количество отростков, распространяющихся по телу янтарки. Отдельные из них проникают в щупальца улитки, сильно разрастаются и приобретают яркую окраску, просвечивающую через тонкую кожу щупальца. Мелкие воробьиные птицы принимают ярко окрашенное и периодически сокращающееся щупальце моллюска за гусеницу насекомого и склеивают его. При этом птица получает большое количество личинок паразита. Щупальце у моллюска отрастает снова и снова, зараженное спороцистой, привлекает внимание птиц.

Семейство Диплостомовые (*Diplostomatidae*) мелкие, до 0,5 см. Тело разделено пополам перегородкой, передняя часть плоская, задняя утолщенная. Половая система в задней части тела. Взрослые формы паразитируют в кишечнике млекопитающих и птиц, преимущественно у питающихся рыбой.

*Diplostomum spathactum* (рис. 39). Взрослая стадия паразитирует в кишечнике чаек и некоторых других рыбоядных птиц. По бокам ротовой присо-



Рис. 39.  
*Diplostomum spathactum*

ски находятся две мелкие присосочки и небольшие ушкообразные выросты, а у брюшной присоски дополнительный фиксирующий орган Брандеса. Яйца трематоды с фекалиями чаек попадают в воду, из них выходит мирацидий. Он проникает в моллюска большого прудовика и превращается в спороцисту. Далее в спороцисте формируются редии, а в них церкарии. Последние покидают прудовика и вскоре проникают в организм рыбы: или с водой в кишечный тракт, или на кожу и жабры. Во всех случаях они проникают в кровь и током крови заносятся в глаза. При этом хрусталик мутнеет, глаза увеличиваются и выходят из орбит, рыба слепнет, не может нормально питаться, слабеет и всплывает на поверхность, где ее поедают чайки. В ее кишечнике за 4–5 дней церкарии превращаются во взрослых трематод.

*Postodiplostomum cuticula*. Во многом сходна с предыдущей, но не имеет дополнительных присосочек и ушкообразных выростов. Взрослые трематоды живут в кишечнике цапель и их близких родственников. Церкарии локализуются не в глазах рыб, а на коже, вызывая появление черных пятнышек («чернильная болезнь»). В теле цапли церкарии достигают взрослого состояния через 2–3 дня, но взрослые живут недолго: 10–12 суток.

*Alaria alata*. Паразитирует во взрослой стадии в млекопитающих, преимущественно лисиц, волков, домашних собак, енотовидной собаки. На переднем конце тела имеются довольно крупные крыловидные выросты. Яйца выделяются с пометом, но должны попасть в воду, т. к. промежуточными хозяевами являются моллюски катушки. Церкарии из моллюсков выделяются через 1–2 месяца. Они внедряются в воде в тела головастиков, и при превращении их в лягушек выносятся на сушу. В окончательного хозяина церкарии попадают, если лягушка будет съедена лисицей, и там превращаются во взрослую форму. Но если лягушка будет съедена другим хозяином (змеей, ежом, птицей), то церкарии проникают в подкожную клетчатку такого дополнительного хозяина, и только если он будет съеден окончательным хозяином, перейдут во взрослую форму. Но тут происходит ее активная миграция из кишечника в брюшную полость, оттуда в грудную, где она внедряется в легкие. Затем проникает в просвет бронхов, по трахее попадает в ротовую полость

и уже оттуда окончательно в кишечник. Общая продолжительность цикла составляет до трех и более месяцев.

### Класс Моногенеи (*Monogeneoidea*)

В отличие от сосальщиков, развитие не связано со сменой хозяев и сменой поколений. Выделительная система открывается не на заднем конце тела, как у сосальщиков, а на переднем. Эктопаразиты морских и пресноводных рыб, очень редко у амфибий, рептилий и водных млекопитающих.

Тело плоское, вытянутое в длину, расширено в задней части. Размеры от 0,03 мм до 20 мм; паразиты морских рыб обычно крупнее паразитов пресноводных рыб. Передний конец тела с двумя – четырьмя лопастями, которые иногда несут ямки или присоски. Задний конец более – менее обособлен и превращен в прикрепительный диск, часто с крючьями, а иногда преобразован в мощную присоску. Гермафродиты.

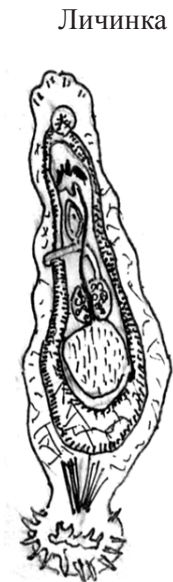


Рис. 40.  
*Dactylogirus*  
*vastator*

Личинка сигарообразной формы, покрыта ресничками, часто имеет 2–4 глазка и свободно плавает в воде. Прикрепившись к поверхности тела хозяина, она теряет реснички и начинает расти, постепенно превращаясь во взрослую форму. Большинство видов узковидоспецифичные паразиты.

*Dactylogirus vastator* (рис. 40). Паразитирует на жабрах, редко на коже карпов. Длина 0,5–1 мм, ширина 0,15–0,38 мм. На переднем конце 4 головные лопасти, у взрослых 4 глазка. Прикрепительный диск с 2-мя центральными большими крючьями и 14-ю мелкими краевыми крючочками. Рот не окружен присоской. В матке одновременно находится лишь одно яйцо, но за 6 часов откладывает от 14 до 29 яиц. Наиболее часто поражает молодь карпов, от 2 до 5 см длиной. На взрослых рыб нападает реже.

*Gyrodactylus elegans* (рис. 41). Паразитирует на коже и плавниках карпа и некоторых других рыб этого семейства. Длина от 0,5 мм до 1 мм,

ширина 0,12–0,15 мм. Передний конец с 2-мя лопастями, на их вершинах открываются отверстия головных железок. Глазки отсутствуют. Задний прикрепительный диск с 2-мя большими центральными крючьями и 16-ю мелкими краевыми. Формирующийся внутри тела паразита зародыш имеет крупные размеры и 2 больших крюка. Внутри него находится второй зародыш также с крючками, но меньшего размера, а в нем третий.

Такое строение зародыша объясняется тем, что оплодотворенное яйцо делится пополам, из одной половины образуется зародыш, который обхватывает собой другую половину яйца. Оно в свою очередь делится надвое, из одной половины образуется зародыш, обхватывающий оставшуюся половину, которая так же образует третий зародыш. Выходящий

в воду зародыш представляет из себя личинку, которая очень быстро прикрепляется к хозяину и развивается во взрослую стадию.

Многоуст (*Polystomum integerrinum*) (рис. 42) паразитирует на жабрах головастика и в мочевом пузыре лягушек. Взрослая особь достигает в длину 6–8 мм при ширине 2–4 мм. Прикрепительный

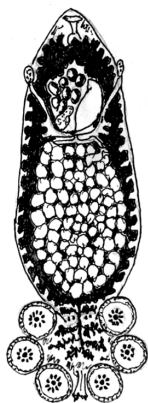


Рис. 42. Многоуст (*Polystomum integerrinum*)

диск снабжен 6-ю присосками и 2-мя большими крючками. Ротовое отверстие на переднем конце тела окружено небольшой присоской.

Достигнув в мочевом пузыре лягушки взрослого состояния, паразит начинает выделять яйца. Происходит это обычно весной, когда лягушки приступают к размножению. Из яиц, попавших в воду, выходит личинка, снабженная пучком ресничек, при помощи которых она активно плавает. Личинки отыскивают только что вышедших из икры головастика и прикрепляются к их жабрам. При благоприятных условиях личинка может вырасти во взрослого паразита на жабрах и приступить к откладке яиц. Далее из яиц выходит личинка. Если она попадает на жабры зрелого головастика, она не



Рис. 41. *Gyrodactylus elegans*

успевают развиться во взрослую стадию. Эти личинки при заражении жаберных отверстий попадают в переднюю часть кишечника, спускаются до клоаки и затем забираются в мочевой пузырь. Формирование взрослого паразита в мочевом пузыре заканчивается только на 3-й год, к тому времени, когда лягушка достигает половозрелости и начинает откладывать икру.



Рис. 43. Спайник парадоксальный (*Diplozoon paradoxum*)

Если она не встретит там другую особь, она погибает. По внешнему виду спайник представляет собой крестообразную фигуру. Передние части тела (две трети длины) плоские, задние цилиндрические. Длина 3,8 – 6,7 мм, ширина каждой особи 0,7–1,7 мм.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Охарактеризуйте строение и цикл развития печеночной двуустки.
2. Каковы строение и жизненный цикл кошачьей двуустки?
3. Каковы строение и жизненный цикл шистозом и какова клиника шистозоматоза у человека?
4. В чем особенности строения и жизненного цикла лейкохлоридия?
5. Каковы строение и жизненный цикл у аларии?
6. Охарактеризуйте особенности строения и жизненного цикла сосальщиков моногеней.



## Глава 11. Тип Плоские черви. Класс Ленточные черви: цестодообразные, лентецы и цепни. Тип Скребни

### Класс Ленточные черви (*Cestoidea*)

Ленточные черви – паразиты кишечника, реже других органов позвоночных, включая человека. Тело лентовидное, длиной от нескольких мм до 30 м. Состоит из головки (сколекса), несущей органы прикрепления (присоски, крючья, хоботки и др.), шейки (зоны роста) и стробилы, состоящей из члеников (проглоттид). Кишечника и рта нет, пища всасывается всей поверхностью тела.

В каждом членике развивается 1, реже 2 гермафродитных комплекса. Продуцируется огромное количество яиц, у некоторых крупных видов до 600 млн яиц в год. Цикл развития со сменой промежуточных хозяев. У низших лентецов имеется свободноплавающая личинка корацидий, далее процеркоид в теле промежуточного хозяина (рачки циклопы) и плероцеркоид в теле дополнительного хозяина (рыба). У высших лентецов в яйце развивается личинка онкосфера с тремя парами крючьев на заднем конце тела, промежуточный хозяин один – беспозвоночное или позвоночное. Окончательные хозяева большей частью млекопитающие или птицы. Два подкласса, около 10 отрядов, свыше 3 тыс. видов.

### Подкласс Цестодообразные, или Нерасчлененные лентецы (*Cestodaria*)

Включает небольшое число видов, отличающихся следующими признаками: тело не поделено на членики, содержит один комплект половых органов; развивающаяся в яйце личинка (ликофора) вооружена 10-ю зародышевыми крючками.

Отряд Амфилиниды (*Amphilinidea*). Амфилина (*Amphilina foliaceae*) – паразит полости тела осетровых рыб, промежуточные хозяева – низшие ракообразные, распространена в реках Каспийского бассейна и в реках Сибири. В связи с необычной для цестод локализацией и отсутствием в цикле развития плероцеркоида высказано предположение, что взрослая амфилина представляет собой плероцеркоид, приобретший способность размножаться половым путем (неотения). Настоящая же половозрелая форма амфилины обитала

в кишечнике каких-то древних, вымерших животных, питающихся рыбой, возможно, это были ихтиозавры. Предки современных осетровых рыб, широко представленные в то время, были дополнительными хозяевами паразита. А низшие ракообразные, повидимому, были промежуточными хозяевами и в те времена.



Рис. 44.  
*Gyrocotiloidea*

Отряд Гирокотилиды (*Gyrocotiloidea*) (рис. 44). Всего 3 рода и 10 видов. Мелкие, до нескольких см, листовидные паразитические черви. Обнаружены в кишечнике глубоководных химеровых рыб. На переднем конце тела – присоска, на заднем – складчатый прикрепительный диск в виде розетки. На спине обычна поперечная складчатость. Гермафродиты. Яйца выбрасывают в воду, там из них выводятся личинки, покрытые ресничками и активно плавающие в воде. Задняя часть личинки вооружена 10-ю крючьями. Биология изучена плохо. В особь хозяина попадает вместе с водой при заглатывании добычи. Закрепляется крючьями в кишечнике, где и развивается во взрослую форму.

### Подкласс Настоящие ленточные черви (*Cestoda*)

Отряд Лентецы (*Pseudophyllidea*). Хотя и паразитируют у представителей всех классов позвоночных, в большинстве связаны с рыбами. Для одних видов рыбы являются окончательными хозяевами, для других дополнительными. Промежуточными хозяевами являются низшие ракообразные. Головка лентецов снабжена двумя продольными щелями или двумя присасывательными ямками (ботриями). Крючья на ней обычно отсутствуют.

Семейство гвоздичники (*Caryophyllaeidae*). Мелкие примитивные формы с нерасчлененным телом и одним комплектом половых органов; паразиты кишечника рыб.

Гвоздичник широкоголовый (*Caryophyllaeus laticeps*) (рис. 45a) паразит карповых рыб. Длина 2–4 мм. Промежуточные хозяева малощетниковые черви трубочники. В их теле из проглоченного яйца паразита развивается личинка процеркоид. В кишечнике рыбы, когда она проглотит червя, развивается взрослый гвоздичник.

Семейство ремнецы (*Ligulidae*). Довольно крупные паразиты с ремневидным мускулистым телом. Взрослые обитают в кишечнике рыбаобразных птиц. Промежуточные хозяева – низшие ракообразные, дополнительные – рыбы. В теле рыб развивается крупная личинка плероцеркоид, по размерам почти не уступающая взрослому червю. Большая часть рыб, зараженных плероцеркоидами ремнецов, гибнет.

Ремнец обыкновенный (*Ligula intestinalis*) (рис. 45b). Окончательные хозяева чайки, изредка другие рыбаобразные птицы. Длина взрослой стадии до 1 м, обычно меньше, ширина до 1,2 см. Тело имеет внутреннюю расчлененность, незаметную снаружи. На суженном переднем конце помещаются 2 ботрии. Вдоль тела по всей длине тянется желобок. Внутри тела метамерно расположены 700–2000 комплектов половых органов. Носители взрослых ремнецов (чайки и другие птицы) рассеивают над поверхностью водоема с пометом яйца ремнеца. В воде из них выходит покрытая ресничками личинка корацидий. Корацидиев заглатывают веслоногие рачки, промежуточные хозяева. В их теле корацидий превращается в процеркоид – удлиненную личинку, лишенную ресничек. Вместе с рачком процеркоид попадает в рыбу (для ремнеца обыкновенного это разные виды карповых). В рыбе вырастает следующая стадия – плероцеркоид. Он достигает размеров почти взрослой особи и имеет высокую степень развития половой системы. Рост плероцеркоида длится до 14 месяцев, при этом брюшко рыбы вздувается, внутренние органы частично атрофируются, иногда ремнецы пробивают стенку тела рыбы. Рыба часто гибнет, перед этим всплывает на поверхность водоема и там становится легкой добычей чаек и других рыбаобразных птиц.

Семейство Дифиллоботрииды (*Diphyllobothriidae*). Лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*) (рис. 45c). Стробила из 4-х и более тыс. члеников. Длина 2–15 м при ширине до 1,5 см. Сероватого или желтоватого цвета. Головка 1–5 мм длины, имеет две присасывательные бороздки. Развитый половой аппарат появляется примерно в 60 м членике от шейки. Яйца овальные, с тонкой двухконтурной оболочкой, притупленные, желтовато-коричневые. На одном полюсе имеется крышечка, на другом маленький бугорок. Длина яйца 70 мкм, ширина 45 мкм.

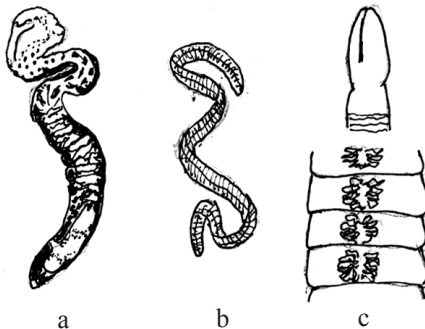


Рис. 45. Паразитические лентецы:  
 а – гвоздичник широкоголовый (*Caryophyllaeus laticeps*); б – ремнец обыкновенный (*Ligula intestinalis*);  
 с – широкий лентец (*Diphillobothrium latum*)

других планктонных организмов. Корацидиев заглатывают веслоногие рачки (циклопы, диаптомусы). В их пищеварительном канале ресничный покров сбрасывается, и освободившаяся онкосфера проникает через стенку кишечника в полость тела рачка. Здесь за 2–3 недели онкосфера разрастается в удлиненную личинку – процеркоид.

Если рачок будет проглочен рыбой, в ее кишечнике рачки перевариваются, а освободившиеся процеркоиды проникают сквозь стенку кишечника и оседают в мышцах, в яичниках, в печени, превращаясь в плероцеркоиды. Если планктоноядная рыба будет съедена хищной, плероцеркоиды поселяются в ее тканях. Зрелый плероцеркоид имеет вид белого стерженька длиной около 6 мм, с двумя присасывательными бороздкам на переднем конце. Хищные рыбы (щука, окунь, налим, судак и некоторые другие) поедаются окончательным хозяином, и в его тонком кишечнике развивается взрослый лентец.

Пути заражения человека и меры профилактики – как при описторхозе. Широко распространен по всей северной Евразии.

У человека, вследствие отравления продуктами метаболизма лентеца, развивается малокровие, анемия, чрезвычайная слабость, истощение, в тяжелых случаях возможен смертельный исход.

Кроме широкого лентеца, в Западной Сибири известны случаи заражения человека лентецом чаечьим (*D. dendriticum*). Он намного

Кроме человека, живет в тонком кишечнике собак, кошек, лисиц, тюленей, медведей и некоторых других млекопитающих. В организме хозяина живет часто в течение всей его жизни, по крайней мере у человека – до 30 лет.

Яйца попадают в воду с фекалиями. Для полного развития и появления корацидия требуется, в зависимости от температуры воды, 3–5 недель. Корацидий имеет ресничный покров, плавает в воде среди

меньше широкого лентеца – не более 20–30 см длины. Цикл развития сходен, только дополнительным хозяином обычно бывают сиговые рыбы (сиг, муксун, пелядь и др.). Основными хозяевами бывают птицы отряда Чаечьи. Попадание в организм человека обычно не вызывает болезненных явлений, и через 2–3 месяца происходит самоочистка организма от гельминтов.

На Байкале обитает эндемичный малый лентец (*D. minus*). По экологии и патогенному значению для человека не отличается от лентеца чаечьего.

Отряд Цепни (*Cyclophyllidea*). Семейство тенииды (*Taeniidae*). Наиболее важная в практическом отношении группа цепней, среди них много паразитов человека, домашних и промысловых животных. Роль промежуточных хозяев в жизненном цикле всегда выполняют позвоночные животные или человек.

Цепень вооруженный, или свиной (*Taenia solium*) (рис. 46а). Стробила длиной от 2–3 до 8 м. Головка 2–3 мм длины, 1 мм в диаметре. Хоботок несет два ряда крючков, 22–32 шт. Позади хоботка 4 полушаровидных присоски диаметром 0,3 мм. Шейка длиной до 1 см. Члеников до 900. Задние членики отрываются группами по 5–7 шт., активно не двигаются. Живет только в тонких кишках человека. Космополит.

Яйца шаровидные, с толстой, радиально исчерченной скорлупой, коричневые, диаметром 31–38 мкм, в них просвечивает онкосфера с 6-ю крючьями, ее диаметр 20 мкм. Яйца, рассеиваемые с испражнениями человека, поедаются свиньями – промежуточными хозяевами цепня. В желудке свиньи оболочка растворяется, онкосфера выходит, проникает через стенки желудка или кишечника и с током крови или лимфы расходуется по телу. Осев в мышцах или соединительной ткани, онкосфера теряет крючья и превращается в финку – пузырек диаметром 7–13 мм, с ввернутой внутрь головкой с 4-мя присосками и крючьями. Кроме свиньи, финки встречаются у собак, кошек, дикого кабана, изредка у человека. Как правило, финка живет долго, погибает обычно только со смертью своего хозяина.

Если человек съест сырую или полусырую свинину, в его желудке из финки выворачивается наружу головка, которая прикреп-

ляется к слизистой стенке кишечника, после чего из нее вырастает взрослый цепень.

Иногда у человека развиваются и финки, если в его желудок каким-либо путем попали яйца цепня. Финки могут развиваться в соединительной ткани, в мышцах, в глазах, в мозгу. В последнем случае человек погибает.

При заражении свиным цепнем наблюдается хроническое расстройство пищеварения с перемежающимися поносами и запорами, а также нервные расстройства. Бывает и бессимптомное носительство. Меры профилактики – не есть плохо проваренную и прожаренную свинину («мясо с кровью»), не пробовать сырой свиной фарш.

Цепень невооруженный, или бычий (*Taeniarhynchus saginatus*) (рис. 46b). Стробила 4–10 м длины. Головка грушевидная, 1–2 мм в диаметре. Крючьев нет. Присосок 4, эллипсоидной формы, до 0,8 мм длины. Члеников свыше тысячи. Отделившиеся задние членики способны к самостоятельному движению, часто выползают из анального отверстия. Яйца неотличимы от яиц свиного цепня. Живет только в тонком кишечнике человека. Космополит.

Промежуточным хозяином является крупный рогатый скот, иногда овцы и козы. Цикл развития аналогичен таковому у свиного цепня.

Патогенное значение меньше, чем у свиного цепня, уже потому только, что финки бычьего цепня в организме человека не живут. Болезнетворное значение и меры профилактики – аналогичны таковым у свиного цепня.

Эхинококк (*Echinococcus granulosus*) (рис. 46c). Сам цепень длиной 3–5 мм, но его пузырчатая форма разрастается до размеров детской головы. Ленточная форма живет в тонком кишечнике собаки, шакала, волка и очень редко кошки. Состоит из головки и 3–4 члеников, из которых задний имеет длину около половины всей длины паразита. Головка с 4 присосками и хоботком, вооруженным 28–50 крючьями, располагающимися двумя венчиками: крупные 20–30 мкм, мелкие 18–22 мкм. Яйца короткоовальные, длиной 32–66 мкм, оболочка яйца радиально исчерчена.

Человек является промежуточным хозяином эхинококка. Заражение происходит при заглатывании яиц, рассеянных с пометом

собак или попавших на их шерсть. Кроме человека, промежуточными хозяевами являются также домашний скот и ряд диких животных. В промежуточных хозяевах развивается пузырьчатая форма эхинококка.

У человека пузырьчатая стадия развивается медленно, иногда в течение 10–20 лет. Возникает однокамерный пузырь с плотной оболочкой, заполненный жидкостью (иногда до 16 кг; в печени крупного рогатого скота изредка находили пузыри весом до 60 кг, содержащие до 43 л жидкости). Пузырь может оставаться бесплодным, но в ряде случаев на его стенках развиваются зародышевые камеры до 0,5 мм в диаметре. В них развиваются сколексы (головки). Образуются также дочерние пузыри, и даже пузыри третьего поколения, и общее число сколексов может быть громадным. При случающихся иногда разрывах пузыря его содержимое может вызвать появление новых пузырей. Разрыв пузыря может привести и к смерти человека.

У скота эхинококк не вызывает сильных болезненных явлений. При забое обычно пораженные эхинококком органы выбрасываются на свалки, где их поедают собаки (окончательные хозяева), после чего в их организме развивается ленточная форма.

У человека пузырьчатая форма эхинококкоза чаще всего локализуется в печени, вызывает тяжелые расстройства здоровья и может быть удалена только хирургическим путем.

Профилактика – ограничить контакт с собаками, особенно у детей, соблюдать правила личной гигиены.

Альвеококк (*Alveococcus multilocularis*). Взрослая форма очень похожа на эхинококк. Личиночная форма имеет вид грозди небольших пузырьков, общий размер которых редко превышает размер грецкого ореха. Отдельные пузырьки величиной с горошину содержат сколексы.

Окончательным хозяином является лисица, реже волк, собака и некоторые другие хищные млекопитающие. Личиночная форма поселяется в организме мышевидных грызунов, а окончательные хозяева заражаются, поедая их. Люди заражаются чаще всего от собак, аналогично заражению эхинококком. В некоторых районах Сибири, в том числе и Западной, заболевания людей альвеококко-

зом встречаются чаще, чем эхинококкозом, и протекают более тяжело. Поражается чаще всего печень и легкие, но бывают поражены и другие органы, даже мозг. Личинки альвеококка могут сильно разрастаться, проникая в соседние органы и ткани. Профилактика – как при эхинококкозе.

Мозговик овечий (*Multiceps multiceps*). Взрослые черви живут в кишечнике собак, волков, лисиц и некоторых других млекопитающих семейства Псовых. Длина от 40 см до метра, ширина до 5 см, до 250 члеников. Головка с присосками и хоботком, вооруженным 22–23-мя крючьями. Личиночная стадия (ценур) локализуется в головном, реже в спинном мозгу овец. Изредка ценуры находили и у других парнокопытных, очень редко у человека.

Ценур – наполненный жидкостью пузырь размером с голубиное яйцо, иногда больше. Внутри пузыря находятся головки паразита, иногда их до нескольких сотен. Яйца мозговика попадают с фекалиями собак на траву, поедаются овцами. В их пищеварительном тракте из яиц выходят онкосферы, которые с током крови проникают в мозг, где превращаются в ценур. Больные овцы на ранних стадиях развития испытывают различные нарушения координации движений («вертячка») затем отказываются от корма и на 100 % погибают. Правда, возможно оперативное лечение, при котором выздоравливают до 80 % овец.

Семейство Аноплогоцефалы (*Anoplocephalidae*). Основными хозяевами являются млекопитающие, промежуточными – почвенные панцирные клещи. Сколекс лишен хоботка и крючьев, стробила обычно большая. Ширина члеников в несколько раз превышает их длину. В яйцах находится так называемый грушевидный аппарат, образованный оболочками яйца и заключающий в себе онкосферу. Характерный представитель – мониезия (*Moniesia expansa*). Взрослые черви паразитируют в кишечнике овец, коз, крупного рогатого скота и некоторых диких парнокопытных. Взрослая особь имеет длину 1–5 м, ширина до 16 мм. Яйца паразита или целые членики с фекалиями рассеиваются по пастбищу. Почвенные панцирные клещи заглатывают эти яйца, и в их теле развиваются цистицерки. Длительность их развития 2–4 месяца. В организм окончательно хозяина клещи попадают вместе с травой. В кишечнике из цис-



тицерков за 4–6 месяцев развиваются взрослые мониезии, которые наносят большой ущерб скотоводческим хозяйствам. Больным животным дают антигельминтные препараты в тот период, когда мониезии в их организме не перешли еще во взрослую форму и, следовательно, не выделяют яйца.

Семейство Гименолепидовые (*Hymenolepididae*). Длина обычно небольшая. Хоботок сколекса имеет небольшое число крючьев (8–10). Промежуточными хозяевами обычно служат низшие ракообразные или насекомые.

Цепень карликовый (*Hymenolepis nana*) (рис. 46d). Стробила 1–4,5 см, ширина 0,7–0,9 см. Головка шарообразная или слегка удлинённая, несёт короткий втяжной хоботок с венчиком из 24–29 крючьев длиной 0,15–0,17 мм. Члеников 100–200. Космополит.

Яйца круглые или широкоовальные. Оболочка двойная, между оболочками извитые нитевидные образования (филаменты). Онкосфера диаметром 16–30 мкм. Паразитирует в тонком кишечнике человека, который является и главным, и промежуточным хозяином. Из яиц в кишечнике человека появляются зародыши, которые проникают в сосочки задней части тонкой кишки и превращаются в цистицеркоиды. Последние выходят в просвет кишки и превращаются во взрослых цепней. Яйца появляются в фекалиях на 19-й день после заражения.

Паразитирует преимущественно у детей. Яйца попадают в организм с водой или пищей, тем или иным способом загрязнённой фекалиями; часты случаи аутоинвазии (перенос в рот с грязными руками яиц, выделённых самим носителем) Вызывает расстройства пищеварения и нервные расстройства.

Профилактика – соблюдение правил личной гигиены.

Цепень тыквовидный (*Dipylidium caninum*) (рис. 46e). Стробила длиной 15–50 см. Хоботок глубоко погружен в головку, имеет по бокам 4 овальные присоски. Членики в форме огуречного семечка длиной 6–7 мкм и шириной 2–8 мкм. Зрелые членики легко отделяются и могут самостоятельно двигаться. Космополит.

Обычный паразит тонкого кишечника кошек, собак, а также гиен, шакалов и некоторых других хищных млекопитающих. У человека встречается изредка, преимущественно у детей.

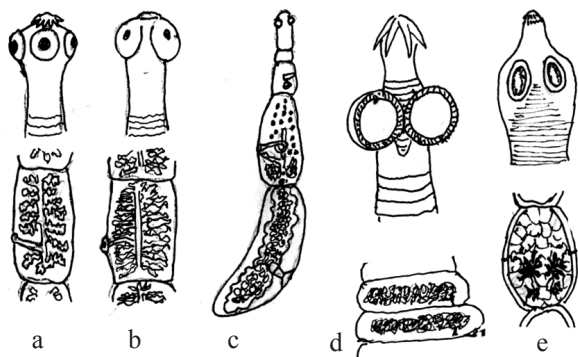


Рис. 46. Паразитические цепни: а – цепень свиной (*Taenia solium*);  
 б – цепень бычий (*Taeniarhynchus saginatus*); в – эхинококк  
 (*Echinococcus granulosus*); д – карликовый цепень (*Hymenolepis nana*);  
 е – тыквовидный цепень (*Dipylidium caninum*)

Яйца попадают из кишечника на шерсть животного, где могут быть проглочены вшами, а в логове – личинками блох. В желудке этих насекомых из яиц выходят зародыши, проникающие через стенку кишечника в полость тела, где из них развиваются цистицеркоиды. Собаки и кошки, вылизывая шерсть, почесывая зубами зудящие расчески, иногда заглатывают вшей и блох, в их пищеварительном тракте из цистицеркоидов развиваются взрослые цепни.

Дети заражаются, играя с собаками и кошками.

Паразитирование у человека чаще бессимптомно, иногда сопровождается расстройством кишечника и неврозами.

Профилактика – тщательное соблюдение личной гигиены, дегельминтизация домашних животных.

Ряд видов этого семейства паразитирует в кишечнике гусей (*Drepanidotaenia lanceolata*) и уток (представители родов *Ducranotaenia*, *Diorchis*, *Aploparaxis*). Промежуточными хозяевами являются рачки циклопы. Они заглатывают яйца паразитов, попадающие в воду с фекалиями, а утки и гуси, в свою очередь, поедают циклопов.

### Тип Скребни (*Acanthocephales*)

Тело мешковидное, длина от 1 до 65 см. Под кутикулой толстый слой гиподермы. На переднем конце тела втяжной хоботок с крючьями для прикрепления к тканям хозяина. Мускулатура кольцевая и продольная. Кишечник редуцирован, питание осмотическое. Центральный тканевой тяж (лигаментум) вмещает половые железы. Выделительная система протонефроидального типа. Нервная система из мозгового узла и отходящих от него нервов. Раздельнополое, яйцекладущие. Развитие с метаморфозом и сменой хозяев. Все представители типа – паразиты. Промежуточные хозяева – ракообразные и насекомые. Иногда есть дополнительные хозяева – мелкие позвоночные. Основные хозяева – млекопитающие и птицы. Три класса, 9 отрядов. Свыше 500 видов. Ранее скребней рассматривали, как класс типа Круглые черви, но заметное отличие в строении от других круглых червей и неясность филогении позволяют считать скребней все же отдельным типом.

#### Класс *Archiacanthocephala*

Отряд *Gigantorhynchida*. Скребень великан, или гигантский (*Macroacanthorhynchus hirudinaceus*) (рис. 47). Самцы длиной 70–150 мм, самки 300–650 мм. Хоботок несет 36 крючьев. Промежуточные хозяева жуки бронзовки и майские хрущи, а окончательные – собаки, домашние и дикие свиньи.

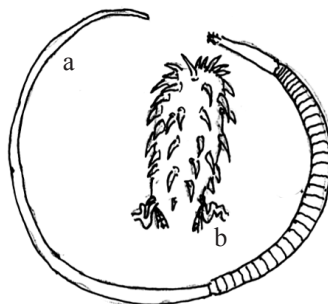


Рис. 47. Скребень великан (*Macroacanthorhynchus hirudinaceus*; а – общий вид, б – хоботок)

#### Класс *Palaeacanthocephala*

Отряд *Echinorhynchinea*. В кишечнике некоторых видов рыб паразитирует *Echinorhynchus proteus*, а в кишечнике утиных птиц – *E. polymorphus*.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. В чем особенности строения и жизненного цикла амфилин, гвоздичников и ремнецов?
2. Охарактеризуйте строение и жизненный цикл лентеца широкого.
3. Каковы особенности строения и жизненных циклов свиного и бычьего цепней?
4. Каковы особенности строения и жизненного цикла эхинококка, альвеококка и овечьего мозговика?
5. Охарактеризуйте строение и жизненные циклы карликового и тыквовидного цепней.
6. Каковы особенности строения и жизненного цикла скребней?

**Глава 12. Тип Круглые черви**

У представителей типа Круглые черви (*Nemathelminthes*) тело несегментированное, нитевидное, веретеновидное, реже бочонковидное или лимоновидное, круглое в сечении. Большая часть видов свободноживущие, населяющие почву, пресные водоемы и моря. Паразитические виды паразитируют в пределах всех основных типов животного мира и во многих отделах мира растений. Пожалуй, представители этого типа наиболее универсальны в плане освоения разнообразных типов внешней среды на Земле.

Свободноживущие формы очень мелкие, от 0,05 до 5 мм, паразитические обычно мелкие, но некоторые достигают длины 20–100 см, а обитающая в плаценте кашалота *Placentonema gigantissima* даже 8,4 м. Раздельнополые, яйцекладущие, реже живородящие.

Под плотными покровами – кутикулой – находится мышечный слой, состоящий либо из продольных мышц, либо из отдельных мышечных клеток.

Паренхима плохо развита, и между стенками тела и внутренними органами находится первичная полость тела. Имеется пищеварительная система, состоящая из трех отделов, ротовое и анальное отверстия. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Нервная система представлена окологлоточным кольцом и одним

или несколькими отходящими от него нервными стволами. Органы чувств слабо развиты.

Круглых червей насчитывают более 23 тысяч видов. Систематики выделяют в пределах типа 2 класса и 21 отряд. Паразитические формы встречаются в обоих классах.

### Класс Эноплиды (*Enoplea*)

В подавляющем большинстве мелкие водные или почвенные нематоды, хищники и сапрофаги, но имеются паразиты растений и животных, включая человека.

Отряд Эноплиды (*Enoplida*). Характеризуются наличием длинного «зуба» («копья», «стилета»), способного далеко выдвигаться из ротовой полости нематод. «Копье» имеет внутренний канал, а конец его наискосок срезан, как у иглы шприца. Паразиты растений и беспозвоночных.

*Xiphinema americana* достигает в длину 3 мм. Своим «копьем» внедряется в стенки клеток корней различных растений, вызывая гнилостный распад растительной ткани, и резко угнетает рост и развитие растений. При этом сама нематода не внедряется в корни, остается снаружи в почве. Подобным же образом поражают растения и нематоды рода *Trichodorus*, но они еще и переносят различные вирусы, вызывающие болезни растений.

Семейство Тиленхиды (*Tylenchidae*). Около 1000 видов – паразитов растений и сапрофагов. Луковая нематода (*Ditylenchus dipsaci*) (рис. 48а). Образует ряд рас (возможно, видов-двойников), паразитирующих на луке и чесноке, гречихе, фасоли, горчице, шпинате, сельдерее, кормовой свекле и других растениях. Длина до 1 мм. Обладают стилетом, при помощи которого внедряются в стебель растения-хозяина. Нарушая стилетом целостность ткани, нематода через него вводит ферменты, разрушающие пектиновые оболочки клеток. Ткань луковицы подвергается мацерации, образуется жидкость, состоящая из воды и растворенных в ней питательных веществ, извлеченных диффузией из клеток. Этой жидкостью кормится нематода и ее личинки. Личинки претерпевают 4 линьки, после чего становятся взрослыми и начинают откладывать яйца. Все развитие длится 12–15 дней, а общая продолжительность жизни взрослой формы

не менее года, за это время самка приносит около 250 яиц. Поэтому в тканях развивается последовательно ряд поколений, так как потомство нематоды не покидает луковицу, и в зубчике чеснока, например, находили до 7186 экз. нематод этого вида.

Галловые нематоды (*Meloidogyne sp.*) Встречаются на самых разных растениях, а из культурных – на плодово-ягодных, бахчевых, огородных, тепличных, технических. Тело самок вздутое, самцы более стройные. На головном конце самки небольшая капсула со стилетом. Во вздутой задней части – кишечник и две длинные половые трубки, в течение двух месяцев (срок жизни самки) созревает свыше тысячи яиц. Личинки по выходе из яйцевых оболочек попадают в почву и проникают в корни многих видов растений. Обычно личинки внедряются в корень вблизи от чехлика, продвигаются дальше, а затем оседают, повернувшись головным концом к сосудистому пучку корня. После этого они теряют подвижность, проходят 4 личиночные стадии и переходят во взрослую форму. По мере развития диаметр тела личинки увеличивается, она выделяет ферменты, под влиянием которых клетка перестает делиться, но ядро ее делится многократно, и возникают гигантские многоядерные клетки. На корнях образуются округлые опухоли – галлы.

Часть личинок, вышедших из яиц, попадают в почву и заражают другие растения, а часть остается в галле или вблизи него, отчего галл продолжает расти. Галлы сперва белые, с опалесцирующей поверхностью, потом в них начинаются процессы некроза, привлекающие из почвы гнилостных бактерий. В итоге галл разрушается, а с ним и участки пораженной корневой системы. Растение часто гибнет, а если выживает, то не дает плодов. Широко распространена галловая нематода овощных растений (*M. marioni*), поражающая огурцы, капусту, различные корнеплоды (рис. 48b).

Отряд Мермитиды (*Mermithyda*). Богатое видами и родами семейство *Mermithidae* включает паразитов водных и наземных беспозвоночных, в основном ракообразных и насекомых. Взрослые нематоды достигают длины 0,5 м и ведут свободный образ жизни, паразитами же являются их личинки. Яйца откладываются в воду или на почву, от нескольких сотен до нескольких тысяч. Назем-

ные насекомые могут проглатывать яйца мермитид с растительной пищей, а водные насекомые и ракообразные – еще и с водой. Попав в организм хозяина, личинка питается через кожные покровы. В дальнейшем личинки покидают тело хозяина и живут в почве или в воде, в зависимости от вида. При выходе личинок из тела насекомого оно часто гибнет в результате сильного истощения и механических повреждений покровов тела. Многие виды мермитид ограничивают численность насекомых – вредителей сельского хозяйства.

Отряд свайников (*Dioctophymida*). Паразиты позвоночных, в том числе и человека. Паразитируют в полостях тела и в некоторых органах: почках, кишечнике и др.

Свайник гигантский (*Dioctophyme renale*) (рис. 48с). Длина самца до 40 см, самки до 1 м. Окраска ярко-красная. Паразитирует в почках хищных млекопитающих, чаще всего у собак. Из яиц, попадающих на поверхность почвы, развивается личинка 1-го возраста. Если яйцо будет проглочено олигохетой *Lumbriculus variegatus* (промежуточным хозяином), в ее теле высвобождается личинка 1-го возраста, которая попадает в полость кишечника этого червя, а потом в его полость тела, оттуда в брюшной кровеносный сосуд. Там она растет и дважды линяет, становясь личинкой 3-й стадии. В этом возрасте она уже может развиваться во взрослую особь, но прежде она должна попасть в желудок собаки (основного хозяина). Собака может проглотить олигохету с водой или с найденной на почве пищей. Личинка внедряется в мышечный слой желудка, затем попадает в печень. И в желудке, и в печени она вызывает разрушение тканей и болезненные явления. В печени она линяет еще раз, после чего попадает в полость тела, оттуда проникает в почку и там развивается во взрослого свайника. Выделяется моча с кровью и многочисленными яйцами – источник новых заражений. Иногда, если личинка 1-го возраста или яйцо заглатывается рыбой или лягушкой, то они становятся дополнительными хозяевами.

Кривоголовка двенадцатиперстная (*Ancylostoma duodenale*) (рис. 48d). Красноватые или беловатые, самка 10–13 мм, самец 8–10 мм. Яйца овальные, с тупо-округлыми полюсами, длина

60 мкм. Яйца выходят с фекалиями, и через 1–2 суток вылупляются личинки длиной 0,2–0,3 мм. После трех дней питания фекалиями личинка линяет и переходит во вторую стадию, длиной 0,5 мм. На 5-й день личинки перестают питаться и линяют на 3-ю стадию, длиной 0,5–0,8 мм. Эта личинка покрыта чехликом, не питается, может мигрировать в почве по горизонтали до 10 см, по вертикали до 40–46 см. В странах с жарким климатом личинка сохраняется в почве 3–6 недель, в более холодном климате – более двух месяцев.

При соприкосновении голого тела человека с почвой, личинка активно в него вбуравливается. Она теряет чехлик (превращается в 4-ю стадию). По кровеносным сосудам личинки попадают в сердце, затем в альвеолы легких. Из альвеол личинки активно ползут в бронхи, затем в трахею, в глотку, откуда попадают в пищевод. На все это требуется 7–10 дней. Попадая затем в двенадцатиперстную кишку, на 13-й день превращается в личинку 5-й стадии, еще через 2–4 недели превращается в половозрелую особь.

На коже в местах внедрения большого количества личинок развивается жжение, зуд, часто образуются папулы или пустулы, способные изъязвляться при вторичной инфекции. Со стороны пищеварительной системы отмечаются боль, извращение вкуса (больные поедают землю, мел), рвота, понос. Также учащается пульс, одышка, отеки лица и ног. Далее может быть водянка живота, головные боли, апатия, ослабление памяти, у детей – задержка в развитии. Возможны летальные исходы.

Кривоголовка двенадцатиперстная широко распространена, помимо нее встречаются и другие виды этого отряда, преимущественно в тропическом поясе. В России, в частности на Дальнем Востоке, встречается американская кривоголовка (*Necator americanus*) (рис. 48е).

Отряд Трихоцефалаты (*Trichocephalata*) также включает опасных паразитов млекопитающих и человека. Трихина (*Trichinella spiralis*) (рис. 48f). Самки длиной 3–4 мм, самцы 1,5–1,6 мм. Тело равномерно суживается кпереди. Космополиты. Половозрелые трихины живут некоторое время в тонких кишках, где копулируют. Самки проникают в либеркюновы железы, внедряются в подслизис-



тую оболочку кишки, проникают в кровеносные и лимфатические сосуды; живя во всех этих местах, рожают массу мелких личинок 0,09–0,1 мм длины. Личинки с током крови и лимфы разносятся по телу и внедряются в волокна поперечно-полосатых мышц, преимущественно в диафрагму, межреберные мышцы, мышцы гортани и мышцы глаза. Проникнув под сарколемму мышечного волокна, личинка быстро растет, скручивается спирально, вокруг нее образуется соединительнотканная капсула, в которой отлагаются соли кальция. Спиральное скручивание происходит на третью неделю после поедания зараженного мяса, капсула образуется через 6–9 месяцев. Она имеет форму лимона размером 0,4–0,25 мм. Инкапсулированные трихины живут в мышцах годами, а в гниющем мясе выживают 2–3 месяца. Заражение происходит при поедании трихинозного мяса. В желудке под влиянием пищеварительных соков капсулы растворяются и личинки переходят в тонкие кишки, где быстро растут, превращаясь во взрослые формы. Для прохождения полного цикла необходимы две особи хозяина, которые могут принадлежать и к разным видам, и к одному.

Человек заражается чаще всего поедая плохо проваренную или прожаренную свинину. Свиньи заражаются, поедая крыс или отходы от забоя. Крысы поедают отходы от забоя или друг друга. Известен трихинеллез также у домашних кошек и у диких животных, прежде всего у медведей, реже у псовых и куньих. У человека болезнь начинается с желудочно-кишечных расстройств, сопровождающихся лихорадочным состоянием, высокой температурой, затем идут боли в мышцах при движении и прощупывании. Болезнь длится от 3 до 6 недель, бывают летальные исходы. Профилактика: не употреблять в пищу недостаточно проваренное и прожаренное сырое мясо. Уничтожать в свиарниках крыс. Не допускать поедание свиньями отходов с боен.

Власоглав (*Trichocephalus trichiurus*) (рис. 48г). Беловатый, длина самки 35–50 мм, самца – 30–45 мм. Передний конец тела вытянут нитевидно, в нем проходит только пищевод. Задний конец тела у самцов скручен спирально. Яйца в виде боченочков высотой 50–54 мкм, диаметром 20–23 мкм. Обитают в слепой кишке человека, проникают в червеобразный отросток, реже в нижнем

отделе толстой кишки. Космополит. Еще около 30 видов власоглавов паразитируют у различных млекопитающих, человек ими не заражается.

Заражение власоглавом происходит при попадании яиц, выделяющихся с фекалиями, в воду, на овощи; возможен их перенос мухами. В кишечнике яйца вскрываются, личинки попадают в слепую кишку и там прикрепляются к стенкам. У взрослой особи волосовидный передний конец тела внедряется в стенку кишки до проникновения в кровеносный сосуд. Питается власоглав кровью. Симптомы заболевания – тошнота, вздутие кишечника, изжога, боли в животе, нервные явления, бывают эпилептические припадки. Профилактика: соблюдение правил личной гигиены, тщательное мытье овощей и фруктов, борьба с мухами, кипячение питьевой воды.

### **Класс Хромадории (*Cromadorea*)**

Отряд рабдитиды (*Rhabditida*). К этому отряду относится большинство паразитов человека и животных.

Семейство Острицевые (*Oseuridae*). Угрица кишечная (*Strongyloides stercorarius*) (рис. 48h). Свободноживущая генерация обитает в почве. Самка до 1 мм длины, самец до 0,7 мм. Яйца откладываются в почве, из них выходят личинки, которые вбуравливаются в кожу человека и проникают в кровеносные сосуды, а по сосудам – в сердце, оттуда в легкие. В альвеолах линяют на взрослых червей, которые поднимаются к гортани и затем попадают в пищевод, а оттуда в кишечник, где кладут яйца. Яйца с фекалиями выносятся в почву. При обильном заражении часть личинок мигрирует в кровеносные сосуды, оттуда опять попадают в легкие, и цикл повторяется. Клинические проявления в основном в форме кровавого поноса. Кишечная угрица распространена в Северной Африке, на юге Европы, в Средней и Юго-Восточной Азии, в России встречается в Приморском крае. Близкородственный паразит встречен у собак, перекрестного заражения не происходит. Профилактика: избегать соприкосновения кожи с почвой (не ходить босиком), предохранение почвы от загрязнения фекалиями, соблюдение правил личной гигиены.

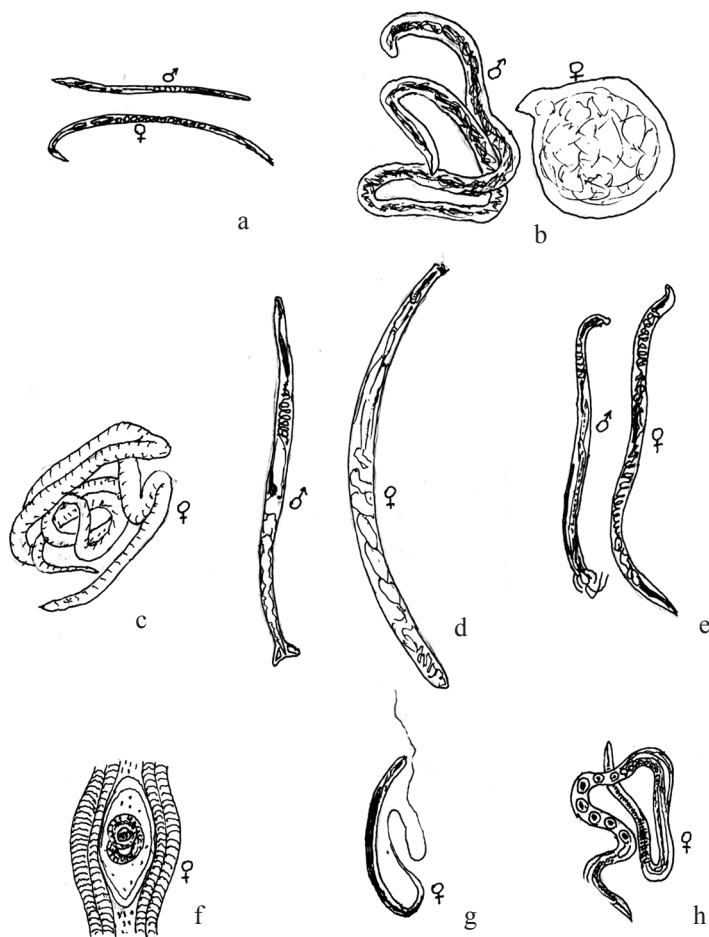


Рис. 48. Паразитические нематоды: а – луковая нематода (*Ditylenchus dipsaci*); б – овощная галловая нематода (*Meloidogyne marioni*);  
 в – свайник гигантский (*Dioctophyme renale*);  
 д – кривоголовка двенадцатиперстная (*Ancylostoma duodenale*);  
 е – кривоголовка американская (*Necator americanus*); ф – трихина (*Trichinella spiralis*); г – власоглав (*Trichocephalus trichiurus*);  
 х – угрица кишечная (*Strongyloides stercorarius*)

Острица (*Enterobius vermicularis*) (рис. 49а). Космополит. Белые нитевидные червячки, самка до 1 см, самец 2–5 мм. Задний конец самца закручен спирально, у самки вытянут и заострен. Яйца в виде несимметричных овалов длиной 50–60 мкм и шириной 20–32 мкм. Оболочка их бесцветная, довольно толстая. Живут в нижнем отделе тонкого кишечника, в слепой кишке и червеобразном отростке, чаще всего у детей. Оплодотворенные самки спускаются к анальному отверстию. Ночью обычно выходят на промежность и откладывают на кожу до 10–12 тыс. яиц, вызывая сильный зуд. Заражение чаще всего происходит путем аутоинвазии, поскольку дети расчесывают зудящие места, при этом яйца попадают на кожу, под ногти и с невымытыми руками попадают в рот. Возможно заражение через белье, постель, а также занос на пищевые продукты с пылью (при перетряхивании постельного белья). Кроме сильного зуда в анальной области, возможны потеря аппетита, боли в животе, тошнота, у женщин – вульвовагиниты. Профилактика: соблюдение правил личной гигиены.

Семейство Аскаридовые (*Ascaridae*). Аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*) (рис. 49б). Космополит. Веретенообразной формы, красновато-желтая или белесо-розовая. Самка 20–40 см длины, самец 15–25 см, толщина 3–6 мм. У самца задний конец тела загнут на брюшную сторону, иногда закручен, несет две спиккулы 1,5–2 мм длиной. Яйца одеты толстой бугристой оболочкой, округлые, до 50–75 мкм. Яйца по выходе из кишечника человека с фекалиями развиваются в сырой земле или в воде. При достаточной влажности и температуре порядка +30 + 33 °С зародыш развивается в яйце за 9–13 дней. При благоприятных условиях яйца аскарид сохраняются в земле 5–6 лет.

Заражение человека происходит при проглатывании яиц с развившимися зародышами с пищей (немытые овощи, ягоды; особенно опасны в этом отношении морковь, репа, клубника) или с загрязненной водой. Возможен перенос яиц на пищу мухами, тараканами, мышами и крысами. В кишечнике из яиц выходят личинки, проникающие через стенку кишечника в капилляры, затем в вены, достигают капилляров печени. Затем они попадают в печеночную и в нижнюю полую вены, потом проникают в сердце, в легочную

артерию, в легкие. Далее проникают в альвеолы, в бронхи, в трахею и в ротовую полость. Проглатываются со слюной и с пищей и, наконец, попадают снова в кишечник, где и достигают взрослого состояния. Миграция длится около 3-х месяцев. При небольшом количестве аскарид в кишечнике болезненных явлений не бывает; при их большом количестве они, скатываясь в клубок, могут закупорить просвет кишечника. Внедрение в стенку кишечника взрослых аскарид иногда вызывает прободение стенки кишечника и последующий перитонит. Профилактика – соблюдение правил личной гигиены. Не применять человеческие фекалии для удобрения огородов (в странах, где фекалии традиционно используются, как удобрение – Китай, Корея, Япония и некоторые другие, аскаридоз наиболее распространен).

Практически неотличимая по внешнему виду от человеческой свиная аскарида (*A. suis*) в организме человека не паразитирует. Есть также лошадиные (*Parascaris equorum*), куриные (*Ascaridis galli*) и др. аскариды.

Токсакара (*Toxacara canis*) Внешний вид, строение, форма яиц, жизненный цикл похожи на таковые у аскарид. Основной хозяин – собака. У собак заражение происходит при попадании яиц на шерсть и при облизывании друг друга. Часта и аутоинвазия. Люди заражаются при уходе за собаками и играх с ними (чаще всего дети). Клиника также напоминает аскаридоз. Профилактика: дегельминтизация собак, предупреждение контактов с бродячими собаками (особенно для детей). У близкого вида *T. leonine* основной хозяин – кошка.

Семейство Стронгилиды (*Strongylidae*). Стронгила лошадиная (*Strongylus vulgaris*). Паразит толстого кишечника лошадей, ослов и зебр. Самцы длиной 16 мм, самки 20–21 мм. Цвет желтый. На передней части тела «корона» из лепестков. Яйца попадают в наружную среду с фекалиями основных хозяев. Личинка выходит из яйца через сутки, на вторые сутки линяет в личинку 2-го возраста, а через неделю – на личинку 3-го возраста. Попадая в организм хозяина с водой или с травой, локализуются в поджелудочной железе, затем переходят в толстый кишечник и превращается во взрослую форму.

Семейство Филярии (*Filariidae*) включает роды *Wuchereria*, *Onchocerca*, *Brugia* и некоторые другие). Нитевидные и волосовидные червячки обычно до 2–3 мм длины. Взрослые формы паразитируют в различных органах позвоночных животных, кроме желудочно-кишечного тракта. Промежуточные хозяева – кровососущие насекомые (комары, москиты, мошки), реже клещи, заражаются личинками при кровососании на зараженных хозяевах, у которых личинки накапливаются в периферических кровеносных сосудах.

Некоторые виды поражают человека. Филярии вида *Wuchereria bancrofti* (рис. 49с) накапливаются в подкожной клетчатке, в лимфатических сосудах и узлах, вызывая филяриатоз, отличающийся сильным утолщением рук, ног и половых органов («слоновая болезнь», элевантиазис). Другие филярии вызывают различные абсцессы и отеки. Личинки филярий мигрируют в периферические кровеносные сосуды, как правило, в вечернее время, когда кровососы наиболее активны и больше шансов попасть благодаря им в тело нового хозяина. Филяриатозы распространены в странах с жарким климатом и для России нехарактерны, но при все увеличивающемся потоке российских туристов в страны Юго-Восточной Азии и Африки заражение филяриатозами может стать реальным.

Ришта (*Dracunculus medinensis*) (рис. 49d). Очень крупный представитель того же семейства, что и филярии. Самка струнно-подобная, длиной от 32 до 130 см при толщине 1–1,7 мм. Живородяща. Личинка должна быть проглочена промежуточным хозяином – веслоногим рачком циклопом, иначе она погибнет в течение 1–3 дней. Из желудка циклопа личинки мигрируют в полость тела, где линяют в течение 1–1,5 месяца. Заражение человека происходит при случайном проглатывании циклопов при питье или купании в зараженной воде. Затем личинка мигрирует в теле человека, пока не попадает в подкожную клетчатку, чаще на ногах, где развивается в самку. Самцы с достоверностью неизвестны, возможно, размножение целиком партеногенетическое. Достижение взрослого состояния самкой происходит примерно через год.

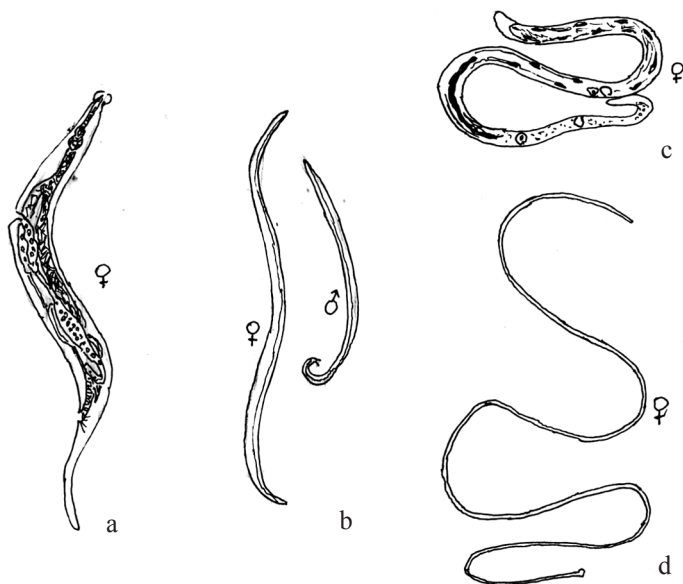


Рис. 49. Паразитические нематоды: а – острица (*Enterobius vermicularis*); б – аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*); в – вушерерия (*Wuchereria bancrofti*); д – ришта (*Dracunculus medinensis*)

Болезнь проявляется ощущением зуда, чаще в ногах; в подкожной клетчатке прощупывается отвердение. Созревшая ришта прорывает эпидермис, он в этом месте изъязвляется, из язвочки просовывается задний конец тела ришты, откуда выбрасываются в виде струи личинки. Это выбрасывание происходит при погружении язвы в воду или при обмывании ее водой. При локализации ришты вблизи суставов ног больной не может ходить. Ришту издавна извлекали путем постепенного наматывания ее на палочку, процесс очень длительный и очень болезненный.

Ришта широко распространена в Индии, Иране, Египте и других странах тропической Азии и Африки с засушливым климатом, где масса народа набирает воду, стирает и купается в сравнительно немногочисленных водоемах (естественных и искусственных) со

стоячей или медленно текущей водой. До 1920–1930-х гг. была широко распространена в Средней Азии, особенно в Узбекистане, но при применении ряда мер, в основном при строительстве водопроводов и засыпке старых водоемов («хаузов») где население заражалось риштой, заболевание было полностью ликвидировано. Кроме человека, ришта иногда встречается у собак. Меры профилактики: избегать контактов с водоемами, пораженными риштой.

Неясно систематическое положение отряда Волосатиковые (*Nematomorpha*). Длинные (0,5–1 м) и тонкие (3 мм) черви, обитающие в пресноводных водоемах. Из яиц формируются крохотные (0,1–0,4 мм) личинки, проникающие в тела водных насекомых, где питаются осмотически – через кожные покровы. Рост личинок и превращение их во взрослых волосатиков длится несколько месяцев. Выходя наружу, взрослые волосатики настолько повреждают наружные покровы насекомых, что те часто гибнут. Около 100 видов, наиболее известен «конский волос» (*Gordius aquaticus*). Для человека не опасны.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Охарактеризуйте строение и цикл развития свайника великана.
2. Каковы строение и цикл развития кривоголовки и власоглава?
3. Каковы строение и цикл развития угрицы кишечной и острицы?
4. Охарактеризуйте строение и жизненный цикл аскарид и ток-сакар.
5. Каковы строение, жизненный цикл и опасность для человека филярий и ришты?
6. Охарактеризуйте строение и жизненные циклы нематод – паразитов растений.

## **Глава 13. Паразитические кольчатые черви и моллюски**

### **Тип Кольчатые черви (*Annelida*)**

Имеют вторичную полость тела (целом). Длина от нескольких мм до 3 м. Тело состоит из головной лопасти, сегментированного туловища и анальной лопасти. Количество сегментов до несколь-



ких сотен. У примитивных форм на каждом сегменте пара ножек (параподий) со щетинками. Рот на нижней стороне головной лопасти. Имеется кожно-мускульный мешок, состоящий из наружного эпителия, кольцевых и продольных мышц. Нервные узлы, органы выделения (протонефридии) повторяются в каждом сегменте (метамерия). Имеется кишечник, кровеносная система состоит из двух главных сосудов – спинного и брюшного с кольцевыми сосудами между ними. Раздельнополые или гермафродиты. Около 9 тысяч видов в морях, пресноводных водоемах и в почве. Делятся на два подтипа: Беспоясковые (*Aclitellata*) и Поясковые (*Clitellata*) и 5 классов.

Подтип Беспоясковые включает три класса. Класс Элостоматиды (*Aelostomatida*) включает мелких примитивных кольцецов, лишь с зачатками метамерии. К классу Мизостомид (*Myzostomida*) относятся мелкие паразитические формы, паразиты иглокожих. Эти классы имеют по одному отряду. И наконец к классу Многощетинковых (*Polychaeta*) с двумя отрядами относится наибольшее количество видов подтипа – хищные или детритоядные морские кольцецы.

Подтип Поясковые включает два класса: Малощетинковые кольцецы (*Oligochaeta*) с двумя отрядами и Пиявки (*Hirudinea*) с двумя подклассами (*Archihirudinea* и *Euhirudinea*) и тремя отрядами. Первые целиком свободноживущие водные или почвенные обитатели, во втором находятся хищные и паразитические формы.

### **Надкласс Беспоясковые (*Aclitellata*)**

#### **Класс Мизостомиды (*Myzostomida*)**

Единственный отряд Мизостомовые (*Myzostomidea*). Эктопаразиты морских лилий, морских звезд и офиур. Размеры сравнительно небольшие (от нескольких мм до нескольких см). Тело уплощенное и укороченное, в форме диска. Кольчатость практически утрачена. Голова сливается с телом и не несет сложных органов чувств. Она внедряется в покровы хозяина и служит для сосания их соков. Но принадлежность к кольцецам выдают следующие признаки: развитие идет с личиночной стадией – трохофорой. У взрослых имеется 5 пар параподий со щетинками. Есть и остатки целома (вторичной

полости тела). Мизостомиды – хороший пример упрощения организации в связи с паразитическим образом жизни.

### **Надкласс Поясковые (*Clitellata*)**

#### **Класс Пиявки (*Hirudinea*)**

Тело сегментировано, нервная система состоит из головных ганглиев, окологлоточных тяжей и брюшной цепочки. Есть кровеносная и выделительная системы. Кишечник с анальным отверстием. Имеются две присоски: передняя, окружающая рот, и задняя. Число сегментов, или сомитов, меньше, чем у других кольцецов, и равно 33, из которых последние 7 образуют заднюю присоску. Для увеличения гибкости тела сомиты имеют вторичную сегментацию, каждый из них делится на 3–5 вторичных сегментов. Но эта сегментация проявляется только в наружном строении; внутренняя сегментация соответствует числу истинных сомитов. Гермафродиты. Среди пиявок есть хищные и паразитические формы. У паразитических видов вырабатывается особый фермент – гирудин, препятствующий свертыванию крови, отчего ранки, нанесенные пиявками, долго и сильно кровоточат.

#### **Подкласс Древние пиявки (*Archihirudinea*)**

Единственный отряд Щетинковые пиявки (*Acanthobdellida*). Паразиты лососевых и сиговых рыб, питаются кровью и размягченными тканями кожи и плавников. Передняя присоска отсутствует, вместо нее для прикрепления служат особые парные щетинки. *Acanthobdella coregonae* (рис. 50а) распространена на севере Евразии, к югу до Онежского озера. Длина до 30 мм, толщина до 3 мм. Нападает на рыб поздней весной или в начале лета, имеет массу 5–10 мг, а к концу осени или к началу зимы достигает половой зрелости и имеет массу более 200 мг. Далее покидают хозяев и откладывают яйца на мелких местах, заросших подводной растительностью, где появляются личинки, нападающие весной на рыб.

#### **Подкласс Настоящие пиявки (*Euhirudinea*)**

Отряд Хоботные пиявки (*Rhynchobdellae*). В передней части пищеварительной трубки развит мускулистый хоботок. Есть как паразитические, так и хищные формы.

Семейство Плоские пиявки (*Glossiphonidae*). Разнообразны по своей экологии. Рыбная пиявка (*Hemiclepsis marginata*), зеленовато-коричневая, длиной до 30 мм, паразитирует на рыбах и земноводных, особенно многочисленна в бассейне Амура.

Обыкновенная птичья пиявка (*Proctolepsis tessulata*). Длина до 50 мм, ширина 10–15 мм. Окраска зеленовато-черная. Легко проникают в ротовую полость и дыхательные органы водоплавающих и околоводных птиц. Первый раз сосет кровь птиц через 1–1,5 месяца после выхода из кокона, второй – через 20–30 дней после первого питания, третий – через 1,5–2 месяца после второго. Через 4–6 месяцев после третьего питания становится половозрелой и начинает размножаться. Откладывает 3–5 коконов, яиц всего от 65 до 611. Молодь живет на теле взрослой пиявки 2–3 месяца.

Черепашья пиявка (*Haementeria costata*) (рис. 50b). Длина до 20 мм, редко крупнее. Вдоль спины пунктирная белая полоска и ряды сосочков по темно-зеленому или коричневому фону. Паразитирует на болотной черепахе, а также в некоторых случаях на птицах и млекопитающих, включая человека. Другие виды этого рода обитают в тропиках и паразитируют на многих видах земноводных и водных рептилиях.

Лягушачья пиявка (*Batrachobdella algira*). Главный источник питания – лягушки, но иногда нападает на пресноводных моллюсков катушек, у которых кровь, как и у позвоночных, содержит гемоглобин (у большинства моллюсков он заменен гемоцианином).

Улитковая пиявка (*Glossiphonia complanata*) (рис. 50c). Длина тела 15–20 мм. Окраска зеленовато-коричневая, на спине три пары рядов сосочков, из которых два средние крупнее других. Ее основные жертвы – легочные брюхоногие моллюски (прудовики и др.). Живет около 2-х лет. Размножается дважды – в конце первого и второго года жизни. Откладывает до 120 яиц, по 20 в каждом коконе. После второй кладки пиявки обычно погибают.

Пластинконосная пиявка (*Helobdella stagnalis*) (рис. 50d). Мелкая, 3–6 мм, светло-серая или белая, на спине между 12-м и 13-м кольцами пластинка желтого или коричневого цвета. Нападает на личинок водных насекомых, на рачков, олигохет, других пиявок, иногда на рыб. Живет всего год. В одной кладке от 7 до 37 яиц.

Пиявки этого рода одни из самых широко распространенных. В Южной и Северной Америке живет около 20 видов этого рода, в других частях света 1–3 вида.

Три вида эндемичных пиявок этого семейства обитают в озере Байкал (*Baicaloclepsis grubei*, *B. echinulata*, *Paratorix baicalensis*). В родстве с ними находится китайская пиявка (*Torix cotylifer*) (рис. 50е), паразит мягкокожей черепахи и сильно похожая на нее японская пиявка (*Okigobdella orientalis*) – паразит лягушек.

Семейство Рыбьи пиявки (*Ichthyobdellidae*) паразитируют на различных видах рыб, причем основная масса видов обитает в морях и океанах. Из пресноводных видов широко распространена обыкновенная рыба пиявка (*Piscicola geometra*) (рис. 50f). Длина 20–50 мм, ширина 2,5 мм. Цвет зеленовато-серый, иногда желтоватый. Паразитирует на многих видах пресноводных костистых рыб. Обитает в водах, богатых кислородом. Размножается весной. Каспийская рыба пиявка (*P. caspica*) гораздо меньше (8 мм длину и 1 мм в ширину), зеленая, с розоватым оттенком. Кроме костистых рыб, паразитирует и на осетровых. Сомовая пиявка (*Cystobranchnus fasciatus*) крупная, до 75 мм в длину, с огромной задней присоской. Особенно часто встречается в дельте Волги, в ямах, в которых зимуют сомы. Более мелкая налима пиявка (*C. mammilatus*), обычна в северных реках.

Китайская рыба пиявка (*Trachelobdella sinensis*) (рис. 50g) длиной до 44 мм, шириной до 10 мм, имеет узкую «шею» и широкое туловище. Паразитирует на жабрах сазанов и карасей, окраска желтовато-белая. В реках Средней Азии паразитирует на рыбах маринке и османе более мелкая (не более 20 мм) туркестанская рыба пиявка (*T. turcestanica*). И самая мелкая (4–6 мм) пиявка этого рода – байкальская рыба пиявка (*T. torquata*) паразитирует на байкальских эндемиках – бычках и рачках бокоплавах. Еще один байкальский эндемик, глубоководная пиявка (*Codonobdella truncata*), живущая на глубине 1100 м и паразитирующая на бокоплавах.

Многочисленны и морские формы из этого отряда. На креветках и на бычках в северных морях паразитирует небольшая (10–20 мм) пиявка *Platybdella fabricii*. На камчатских крабах паразитирует крупная пиявка *Carcinobdella cyclostoma* (рис. 50h), дли-

ной до 125 мм при ширине всего 0,1 мм. На тихоокеанской треске встречается довольно крупная (до 43 мм) и относительно широкая *Levinsenia rectangulata* (рис. 50i) с очень хорошо развитой задней присоской. В арктических морях распространена *Johansonia arctica*, паразитирующая на двух далеких друг от друга в таксономическом отношении группах: скатах и пантоподах («морских пауках»). Там же на скатах паразитирует и более мелкая (до 17 мм) *Oxytonostoma typical*, имеющая, как и предыдущий вид, чашевидную присоску. На разных видах скатов от Средиземного моря до Гренландии паразитирует очень крупная (до 200 мм) покрытая сосочками *Pontobdella muricata*.

В тропических морях распространены пиявки рода *Ozobranchus*, тело которых разделено на шею и туловище, а на передних сегментах имеются разветвленные жабры. Паразитируют на разных видах черепах. Кроме морских видов, есть и пресноводные, например *O. jantseanus* (рис. 50k), обитающий в реке Янцзы. Жабры имеются и у других морских пиявок, например у представителей рода *Branchelion* и др.

Отряд Челюстные пиявки (*Gnathobdellea*). Большинство видов хищники: все представители семейства Глоточных пиявок (*Herpobdellidae*) и многие из семейства Челюстных пиявок (*Hirudinidae*). Имеют челюсти, хорошо развитые у паразитических видов (обычно три), а у хищных часто рудиментарные.

Семейство Челюстные пиявки (*Hirudinidae*). Медицинская пиявка (*Hirudo medicinalis*) (рис. 50l) обитает во многих мелководных водоемах южной и средней Европы, в том числе и в южных областях России. Средняя длина около 120 мм, ширина до 10 мм. Реже длина может достигать 250–300 мм, а в лабораторных условиях удавалось вырастить за 1,5 года пиявку длиной 440 мм. Поверхность обычно темно-зеленая, иногда темно-коричневая, почти черная, по бокам желтовато-оранжевая, на спине две узорчатые узкие полосы, тело покрыто мелкими сосочками. Половой зрелости достигают на 3-м году жизни, коконы откладывают только летом, один раз в год. В коконе 15–20 яиц. Обычно коконы зарываются в грунт выше уреза воды. В лабораторных условиях при температуре зимой 18–22 °С, а летом 24–27 °С можно получать коконы каждые 6–8 месяцев.

Пиявки этого вида издавна используются для лечения болезней, связанных с повышением кровяного давления и с увеличением свертываемости крови. Но она может попасть в рот или нос человека при питье воды из водоема (особенно ночью, при питье ничком, непосредственно с берега). Характерным признаком является «ничем не объяснимое» кровотечение из носа или рта. Пиявка выделяет сильный антикоагулянт – гирудин. По мере насыщения пиявки кровью возможно перекрытие ею дыхательных путей и асфиксия. Если пиявка присосалась к коже, ее не надо отрывать (возможно обильное кровотечение). Если ее посыпать солью, смазать йодом или спиртом, она сама отпадет.

Египетская пиявка (*Limnatis nilotica*). Распространена в Африке и Южной Европе. Величиной такая же, как медицинская пиявка. Челюсти ее слабы и прокусить кожу она не может. Поэтому прикрепляется к слизистым оболочкам носа и ротовой полости человека и млекопитающих. Иногда нападает на лягушек. Вообще в Африке, к югу от Сахары, описано 9 видов рода *Hirudo* и 14 видов рода *Limnatis*.

Наземные челюстные кровососущие пиявки широко распространены во влажных тропических лесах. Наиболее часто встречаются виды рода *Haemadyspa*. Размеры мелкие (30–40 мм). Держатся обычно на листьях деревьев и кустарников, реже в траве, где, будучи голодными, сидят в выжидательной позе, прикрепившись задней присоской. Активно нападают на млекопитающих, часто одновременно в большом количестве. Нападая на людей, забираются в самые мелкие щели между одеждой и телом (рис. 50m).

### Тип Моллюски (*Mollusca*)

Второй по количеству видов тип животных после членистоногих, более 150 тыс. видов. Обладают достаточно сложным строением. Имеется несегментированное тело и голова, несущая рот, щупальца, часто глаза. Иногда голова полностью или частично редуцирована. Развита вторичная полость тела (целом). Кишечник из трех отделов. Сердце имеет желудочек и от 1 до 4 предсердий. Органы дыхания – жабры (у наземных и пресноводных бывают легкие). Тело покрыто кожной складкой (мантия) под ней находится мантийная полость,

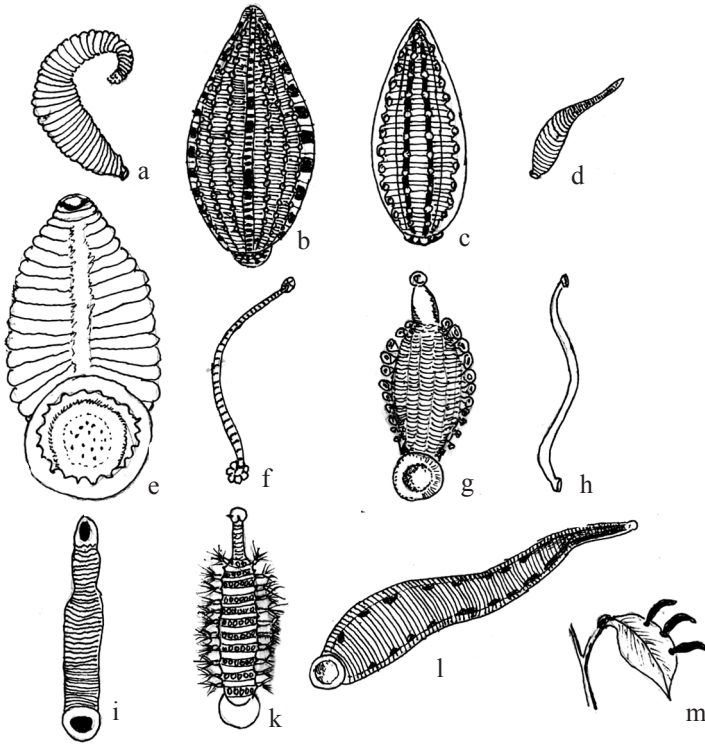


Рис. 50. Кровососущие пиявки: а – Щетинковая пиявка (*Acanthobdella coregonae*); б – черепашья пиявка (*Haementeria costata*); в – улитковая пиявка (*Glossiphonia complanata*); д – пластинконосная пиявка (*Helobdella stagnalis*); е – китайская пиявка (*Torix cotylifer*); ф – рыба пиявка (*Piscicola geometra*); г – китайская рыба пиявка (*Trachelobdella sinensis*); х – *Carcinobdella cyclostoma*; и – *Levinsenia rectangulata*; к – *Ozobranchia jantseanus*; л – медицинская пиявка (*Hirudo medicinalis*); м – сухопутная пиявка (*Haemadipsa ceylanica*)

в которую открываются наружные отверстия половых органов, выделительных органов и анальное отверстие. Очень разнообразны по внешнему виду, многие виды имеют раковину (у некоторых таксонов раковина редуцирована). Есть раздельнополые и гермафродиты. Оплодотворение у примитивных видов наружное, у более высокоорганизованных внутреннее. Включают 9 классов. Населя-

ют морские и пресные воды, есть и наземные формы. Есть хищники, детритоядные и растительнойядные виды. Паразитические виды немногочисленны и встречаются в пределах двух самых многовидовых классов.

### Класс Брюхоногие (*Gastropoda*)

Включает 4 подкласса и 17 отрядов. Паразитические виды, среди которых можно наблюдать все переходы от свободноживущих форм к паразитическим, относятся к семейству *Eulimidae* (подкласс *Caenogastropoda*, отряд *Littoriniformes*). Паразитируют они преимущественно на иглокожих. У них нет ни челюстей, ни радулы, а у чисто паразитических форм редуцируются и раковины, и крышечки, и многие внутренние органы.

#### Подкласс *Caenogastropoda*

Отряд Литториновые (*Littoriniformes*). Семейство *Eulimidae*. В широко распространенном роде *Melanella* есть как свободноживущие, так и паразитические формы. Антарктическая *M. troglodytes* (рис. 51a) живет в полости мозолевидных утолщений на теле морских ежей. В этих своеобразных пещерках происходит и откладка яиц, и выплод молоди. Но это, скорее всего, отношения типа синойкии (эндойкии). *Stilifer brychius* (рис. 51b) и некоторые другие виды этого рода обладают длинным хоботком, с помощью которого они сосут соки из полости тела иглокожих, сидя на поверхности их тела. Это настоящие эктопаразиты, их раковина и внутренние органы не подверглись редукции.

У других видов наблюдается дальнейшее упрощение организации в связи с паразитизмом. У *Mucronalia sp.*, обитающей у берегов Японии, хоботок в несколько раз длиннее самого моллюска, а вокруг его основания развивается воротничок. У *Stilifer sp.*, живущего в Тихом и Индийском океанах, у основания хоботка образуется кожная складка, охватывающая раковину и покрывающая часть ее в виде ложной мантии, У обитающего в Индийском океане *Gasterosiphon sp.* ложная мантия покрывает уже всю раковину. Однако наибольшая степень изменения под влиянием паразитизма наблюдается у представителей рода *Entocolax* (например, *E. ludwigi*): ис-



чезла раковина, крышечка, нога, сердце, почка и часть пищеварительной системы. Но они раздельнополы и обнаруживают резкое различие в строении самцов и самок. Тело самки имеет вид удлиненного мешка, на одном конце находится ротовое отверстие, на другом – короткий сифон, посредством которого паразит прикрепляется к стенке кишечника голотурии. Этот сифон ведет в объемистую выводковую полость, куда откладываются яйца в яйцевых капсулах, содержащих уже развивающихся личинок (рис. 51с, d). В этой же полости находятся и карликовые самцы, до 46 штук в одной самке. Их тело представляет собой продолговатый пузырек, в котором имеется семенник, рудиментарная кишка (без анального отверстия) и немногочисленные тяжи мышц и соединительной ткани.

### Класс Двустворчатые (*Bivalvia*)

Включает 12 отрядов. Паразитические формы (с фазовым паразитизмом) встречаются в семействе *Unionidae* отряда Перловицеобразных (*Unionoida*).

Отряд Перловицеобразных (*Unionoida*). Семейство Перловиц и Беззубок (*Unionidae*). У перловиц (*Unio pictorum*) и беззубок (*Ano-*

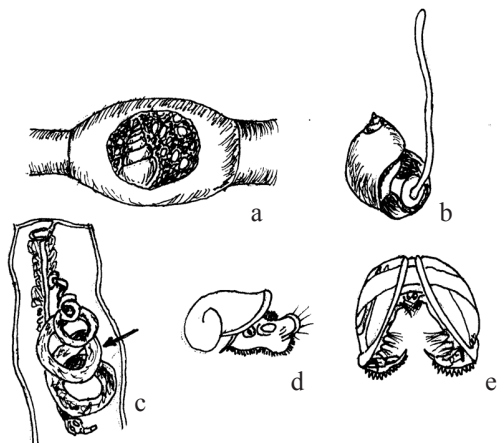


Рис. 51. Паразитические моллюски:

- a – *Melanella troglodytes* в теле морского ежа; b – *Stilifer brychius*;  
 c – взрослый моллюск *Entocolax hidwigi* в теле голотурии, d – личинка;  
 e – глохийдий, личинка беззубки (*Anodonta cygnea*)

*donta cygnea*) (рис. 51e) икра развивается внутри жаберных полостей, где формируется особая личинка – глохидий.

Выходя в воду, глохидии паразитируют на коже и жабрах некоторых рыб (окуня, горчача, хариуса, чехони, язя, ерша и др.). Они инкапсулируются и паразитируют один-два месяца, после чего превращаются в молодых моллюсков и отпадают. На одной рыбе может выкормиться большое количество глохидиев: так, на одном окуне длиной 8 см на жабрах было найдено около 400 глохидиев.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Каковы общие черты строения и жизненного цикла пиявок?
2. Охарактеризуйте особенности экологии и жизненного цикла некоторых пресноводных и морских пиявок.
3. Опишите особенности экологии, распространения и жизненного цикла медицинской пиявки.
4. Охарактеризуйте особенности паразитирования моллюсков.

**Глава 14. Тип Членистоногие: Класс ракообразные.  
Класс Клещи**

**Тип Членистоногие (*Arthropoda*)**

Для членистоногих характерна билатеральная симметрия, сегментированное тело и членистые конечности. Различают головной, грудной и брюшной отделы, которые часто срастаются между собой в разных комбинациях. Первично каждый сегмент имел пару конечностей, которые затем преобразовались в ротовые части, органы плавания, жабры, присоски и т. п. Дыхание жаберное, трахейное или легочное. Нервная система состоит из головного мозга (слитых ганглиев первых члеников тела) и брюшной нервной цепочки. Подавляющее большинство имеет развитые органы чувств, в том числе фасеточные глаза. В подавляющем большинстве раздельнополы, размножение половое, иногда партеногенетическое. Разделяются на 4 подтипа: Трилобиты (*Trilobita*; вымершие, один класс), Жабродышащие (*Branchiata*; один класс), Хелицеровые (*Chelicerata*; 2 или 3 класса) и Трахейнодышащие (*Tracheata*; 2 или 3 класса). Пара-

зитические формы есть почти во всех классах (кроме многоногих, *Myriapoda*).

### **Подтип Жабродышащие (*Branchiata*)**

#### **Класс Ракообразные (*Crustacea*)**

На голове две пары антенн, служащих органами осязания и химического чувства. Одна пара верхних челюстей (мандибулы) и две пары нижних (максиллы). Обычно одна пара фасеточных глаз. У наиболее примитивных ракообразных грудные ножки выполняют три функции – дыхательную, двигательную и функцию подачи пищи ко рту. Каждая ножка снабжена несколькими внутренними и наружными лопастями. Некоторые из наружных лопастей превращены в жабры, другие вызывают ток воды ко рту, третьи служат веслами. У более высокоорганизованных ракообразных наблюдается разделение функций между разными конечностями: одни используются только для передвижения, другие – только для дыхания, третьи – только для захвата пищи.

Раздельнополы, изредка гермафродиты. Яйца обычно не откладываются прямо в воду, самка некоторое время носит их в особой выводковой сумке или прикрепляет к телу или конечностям. Из яйца развивается характерная для всех ракообразных личинка науплиус, внешне не сегментированная, с тремя парами конечностей – передние и задние антенны и мандибулы. У некоторых ракообразных науплиус выходит из яйца и превращается в следующую стадию – циприус, у других в яйце проходят некоторые стадии дальнейшего развития, вплоть до эмбрионизации всех стадий развития и выхода маленького взрослого рачка. Выделяется 7 подклассов с 14 отрядами. Известно более 30 тыс. видов ракообразных. Большинство ракообразных свободноживущие, паразиты встречаются в подклассе Веслоногих (*Copepoda*), в отрядах Циклопов (*Cyclopoida*) и Монстрилл (*Monstrilloida*) и в двух подклассах, имеющих по одному отряду: Усоногие (*Cirripeda*) и Карпоеды (*Branchiura*).

#### **Подкласс Веслоногие (*Copepoda*)**

Отряд Циклопов (*Cyclopoida*). Большинство видов свободноживущие планктонные рачки, но есть и эктопаразиты рыб. Одни из самых обычных паразитов морских и пресноводных рыб, относятся

к роду *Ergasilus*. *E. siebold* во взрослом состоянии прикрепляются к жабрам линей, шук и многих других рыб. Рачки охватывают своими крючковидными антеннами жаберные стебельки. Постепенно эпителий жабр разрушается. Вышедшие из яиц личинки ведут свободный образ жизни. Через 2–2,5 месяца рачки достигают половозрелости. Оплодотворенные самки активно двигаются против течения, что помогает им находить жабры рыб, поскольку из-под жаберной крышки направляется ток воды. Нередко на жабрах рыб паразитирует по несколько десятков, а иногда и до 3 тыс. рачков.

Отряд Монстриллиды (*Monstrilloidea*). Взрослые рачки семейства Монстриллид (*Monstrillidae*) свободноплавающие, но не имеют кишечника и не питаются. На полихетах паразитируют виды рода *Haemocera* (*H. danae* (рис. 52а) и др.). Из яиц этих самок выходят свободноплавающие науплиусы, которые проникают в спинной кровеносный сосуд определенных видов полихет. Здесь науплиус линяет, превращаясь в многоклеточное овальное тельце. Затем на переднем конце вырастают два придатка, служащие для всасывания пищи. Линька происходит еще раз, после чего зародыш превращается в длинное колбасовидное тело, внутри которого формируется взрослый рачок с развитыми половыми органами. Он прорывает стенку сосуда и покровы хозяина и переходит к свободному плаванию.

Виды рода *Mytilicola* паразитируют в кишечнике мидий и устриц. Взрослая самка имеет длину около 8 мм. Тело вытянутое, червеобразное, но следы сегментации сохраняются. Грудные ножки редуцированы. Личиночные стадии свободноживущие. Первая копеоподитная личинка внедряется в кишечник моллюска и превращается там во взрослую форму. Вызывают гибель большинства пораженных моллюсков, чем приносят сильный вред плантациям мидий и устриц.

Рачки рода *Lepeophtheirus* паразитируют на многих видах морских рыб, но, в свою очередь, являются хозяевами сверхпаразитов – плоских червей удонеллид и паразитических инфузорий *Conidophrys* sp.

Рачки рода *Archicaligus* паразитируют на головоногом моллюске наутилус. Взрослые особи могут на некоторое время покидать одну особь хозяина и переселяться на другую. Науплиусы свобод-

ноплавающие. Первая копеподитная личинка снабжена специальной лобной нитью, при помощи которой она прикрепляется к хозяину. Там она последовательно превращается в куколку, последующую личиночную стадию халимус, и наконец во взрослого рачка.

*Penella balaenoptera* является самым крупным представителем подтипа (до 32 см длины). Паразитирует на китах, погружаясь в кожу на 6–7 см. Развитие укорочено, науплиус и метанауплиус развиваются в яйце, а вылупляется копеподитная личинка, свободноплавающая. Из нее появляются взрослые рачки, которые копулируют, после чего самцы погибают, а самки прикрепляются к кальмарам, впоследствии переходя на окончательного хозяина – китов.

### Подкласс Усоногие (*Cirripedia*)

Отряд Усоногие (*Cirripeda*) подотряд Корнеголовые (*Rhizocephala*). Паразиты других ракообразных, чаще крабов, креветок и раков отшельников. Строение предельно упрощено под влиянием паразитизма. Взрослые не сохраняют совершенно никаких признаков членистоногих.

Семейство Саккулиновых (*Sacculinidae*). Саккулина (*Sacculina sp.*) (рис. 52b). Все тело краба, креветки или рака отшельника, зараженного саккулиной, пронизано ветвящимися, как корни растений, отростками паразита. Они оплетают все внутренние органы хозяина, внедряются и в мускулатуру, высасывая из хозяина соки. Отростки впадают в обширный мешок, находящийся под брюхом хозяина, на поверхности тела. В мешке находятся сильно развитые яичники и маленькие семенники. Все остальные органы отсутствуют. Из яиц, откладываемых в полость мешка, выходят науплиусы, выбирающиеся наружу и плавающие в воде. Через 8 дней они превращаются в метанауплиусов, которые после 4–5 линек переходят в стадию циприуса. От личинок других ракообразных они отличаются отсутствием кишечника, и питаются за счет запасов желтка яиц.

Проплавав 3–4 дня, циприус прикрепляется при помощи передних антенн к телу жертвы. При очередной линьке он теряет большую часть своего тела со всеми конечностями, но сохраняет раковину и глаз, а при следующей линьке сбрасывает и их. От личинки остается

ся кентрогон – маленький пузырек, внутри которого располагаются недифференцированные клетки, имевшиеся еще у науплиуса; покровы и передние антенны кентрогона образуют пронизанный каналом вырост, пробуравливающий покровы хозяина. Через этот канал кучка недифференцированных клеток попадает в тело хозяина и током крови переносится к кишечнику. Здесь начинается рост паразита. От него отходят многочисленные отростки, высасывающие соки хозяина и выбрасывающие отходы жизнедеятельности. Через 7–8 месяцев образуется мешковидный вырост. Когда он достигнет 2 мм в поперечнике, он прорывается наружу и через 6 недель увеличивается до 12 мм в диаметре. В это время в нем начинают функционировать половые железы. Живет взрослая саккулина около 3-х лет.

Часто заражение саккулиной приводит к паразитарной кастрации хозяина или к смене его пола, что связано с активной гормональной продукцией и воздействием этих гормонов на организм хозяина. Встречаются во всех морях и океанах, кроме приполярных вод северного и южного полушарий. Известно около 120 видов саккулин.

Подотряд Мешкогрудые (*Ascotoracida*). Также сильно измененные в результате паразитизма, но в меньшей степени, чем саккулиновыве. Семейство Дендрогастриды (*Dendrogastridae*). *Dendrogaster dichotomus* паразитирует на морских звездах. Тело самки состоит из двух сильно ветвящихся боковых отростков, отходящих от средней непарной части, на переднем конце которой находятся передние антенны, а также сложенные в виде пирамиды мандибулы и максиллы, очень сильно измененные. Сегментация и туловищные конечности отсутствуют. В ответвлениях тела самки помещаются паразитические карликовые самцы, сохранившие сегментацию и 5 пар двуветвистых ножек. Другие представители этого подотряда паразитируют на кораллах, морских лилиях, морских ежах, офиурах. Личиночные стадии свободноплавающие, причем науплиусы у некоторых видов развиваются в выводковых камерах самок, а наружу выходят метанауплиусы. Есть виды, у которых и метанауплиусы остаются в выводковых камерах, а наружу выходит особая аскоторакальная личинка. Именно на этой стадии происходит заражение хозяев, в которых развиваются взрослые стадии. Известно около 50 видов мешкогрудых ракообразных.

### Подкласс Карпоеды (*Brachiura*)

Отряд Карпоеды, или Карповые вши (*Branchiurida*). Около 60 видов, паразитирующих на жабрах рыб, в основном из семейства Карповых. Тело сильно уплощено, состоит из челюстегруды и 4-х свободных грудных сегментов и короткого брюшка, слившегося с вилочкой. Челюстегрудь и свободные грудные сегменты покрыты широким карапаксом, на спинной стороне которого расположена пара фасеточных глаз и три науплиальных глазка. Грудные конечности служат для плавания. Антеннулы и антенны превращены в крючья, служащие для прикрепления к жабрам хозяина, мандибулы – в хоботок для сосания крови, а максиллы в две мощные присоски. В боковых карманах кишечника накапливается высосанная кровь. Типичный представитель – карпоед (*Argulus foliaceus*) (рис. 52с).

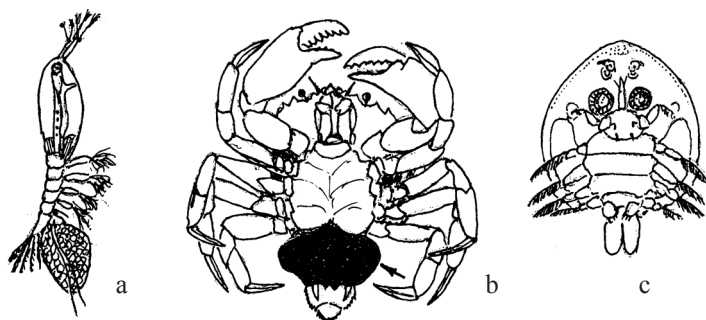


Рис. 52. Паразитические ракообразные:

а – *Haemocera danae*; б – *Sacculina carcini*, паразитирующая на «тела краба, с – *Argulus foliaceus*

### Подтип Хелицеровые (*Chelicerata*)

#### Класс Клещи (*Acari*)

Систематическое положение клещей до сих пор вызывает дискуссии. Длительное время (до середины XX века) их считали отрядом класса Паукообразные (*Arachnida*). Далее известные российские советские акарологи А. А. Захваткин и А. Б. Ланге рассматривали клещей как три самостоятельных отряда в составе класса паукообразных: Акариформные клещи (*Acariformes*), около 30 тыс. видов,

Паразитиформные клещи (*Parasitiformes*), около 5 тыс. видов и Клеши-сенокосцы (*Opilioacariformes*), около 20 видов. Почти все известные к тому времени виды паразитических клещей распределились между двумя первыми отрядами. Последний отряд включал лишь свободно живущие виды, преимущественно тропические. В настоящее время эти три отряда (уже в ранге надотрядов) объединяют в подкласс Клеши (*Acari*) класса паукообразных, но ряд исследователей (в том числе известные российские советские акарологи Д. А. Криволицкий и М. С. Давыдова) считают возможным придать этому таксону ранг класса с тем же названием.

Клещи имеют 4 пары ног у взрослых особей и у промежуточной стадии развития, именуемой нимфой, и 3 пары ног у личинок (у некоторых паразитических видов количество ног может уменьшаться). Тело не расчлененное, чаще округлое, овальное, реже продолговатое, обычно покрыто плотной кутикулой. У кровососущих клещей кутикула способна сильно растягиваться, при этом размеры тела увеличиваются. Отдельные участки наиболее плотной кутикулы не растягиваются, образуя так называемые щитки. Ротовые органы в виде двух пар ротовых конечностей – хелицеры (служат в основном для принятия пищи) и педипальпы (органы осязания, обоняния, реже хватательные органы). Размеры мелкие: от долей мм до 4–5 см (у кровососущих клещей после насыщения). Общее количество видов более 35 тыс.

Большая часть видов – свободноживущие, хищники или сапрофаги; многие из них имеют существенное значение в формировании гумуса почвы. Меньшая часть – паразиты растений, животных и человека.

Надотряд Акариформные клещи (*Acariformes*). Включает 5 отрядов, паразитические формы встречаются в 3-х из них.

Отряд *Astigmata*. Подотряд *Acarida*. Надсемейство мучные клещи (*Tyroglyphoidea*) включает очень мелкие виды сапрофагов, поселяющихся в зерне, муке, пищевых продуктах и сильно портящих их. Это мучные клещи (*Tyroglyphus farinae* (рис. 53а), *Tyrophagus noxius*, *T. perniciosus*), сырный клещ (*T. casei*), размножающийся на сырах, и ряд близких видов, поселяющихся на сухих фруктах, кислом молоке, гнилых овощах (*Carpoglyphus lactis*),



даже на пиве и вине (*Histiogaster bacchus*). Последний в диком виде живет на забродившем вытекающем соке деревьев, особенно дуба, с дубовыми бочками попадает в винохранилища и портит готовую продукцию. Луковичный клещ (*Rhizoglyphus echinopus*) поражает луковицы, корне- и клубнеплоды в хранилищах. Клещи этой группы нередко встречаются в больших количествах в амбарах, овощехранилищах, в стогах сена, а также в жилых помещениях.

Расселительные стадии этих клещей (2-я нимфальная стадия, гипопус) носятся в воздухе с пылью, часто попадают на кожу человека, вызывая дерматиты. При вдыхании их с пылью возникают катар верхних дыхательных путей и аллергия по типу астмы. При попадании с пищей в желудочно-кишечный тракт могут вызывать пищевые отравления. Иногда этих клещей находят в крови и моче человека, взятых для анализа, но это не паразитизм. Просто они попадают в биологический материал из воздуха или при заборе в не очень чистые емкости.

Семейство Чесоточные клещи (*Sarcoptidae*). Чесоточный клещ человека (*Sarcoptes scabiei*) (рис. 53b). Попадая на тело хозяина, эти клещи внедряются в толщу эпидермиса в местах, где кожа тоньше и нежнее. В коже клещ проделывает ходы и постепенно двигается вперед, питаясь тканевой жидкостью и оставляя после себя экскременты, а самка – еще и яйца. Она откладывает за свою жизнь около 50 яиц. Из них выходят личинки, которые проделывают новые ходы, затем линяют на нимф. Те нимфы, которые дадут самцов, линяют сразу на взрослую фазу; те, которые дадут самок, линяют на вторую нимфу и только затем – на самку. Весь цикл развития длится 2–3 недели, взрослый клещ живет до 50 дней. Движущийся в коже клещ раздражает нервные окончания и вызывает сильный зуд, особенно ночью, когда человек согревается в постели. Расчесы зудящих мест и вызывают клинику чесотки. Даже после гибели клещей расчесы еще долго держатся, так они болезненны. В расчесы могут попасть различные болезнетворные микроорганизмы и вызвать вторичную инфекцию – нагноение и пр.

Диагноз устанавливается по наличию в коже клещей. Ходы их заметны в виде тонких темных полосок с пузырьком на конце, в котором находится клещ. При расчесах пузырьки раздраются

ногтями, клещи попадают на наружные покровы кожи, на одежду, постельное белье, а с них – на кожу другого человека.

Профилактика: соблюдение правил личной гигиены, тщательное проглаживание нательного и постельного белья горячим утюгом, изоляция больных (особенно в детских учреждениях). Необходимо отметить, что ряд видов близкородственных клещей (роды *Acarus*, *Psoroptes*, *Choriopsis*) вызывает чесотку у собак, лошадей, овец, верблюдов, но на человеке паразитирует крайне редко. А вот чесоточный клещ кошек (*P. felicis*) часто переходит на людей, особенно на детей, играющих с бездомными кошками.

Подотряд *Psoroptida*. Перьевые клещи (**надсемейство** *Analgoidea*). Более 2000 видов высокоспециализированных паразитов, живущих на бородах перьев, в стержне пера и на коже птиц (рис. 53с). На одном виде птиц обычно встречается несколько видов перьевых клещей, обитающих на разных участках оперения, нередко на определенных перьях, с чем связана различная форма тела клещей и строение прицепных приспособлений. Перьевые клещи питаются отмершими частичками эпидермиса кожи и перьев, но главным образом жировой смазкой оперения птиц, выделяемой копчиковой железой. Самец спаривается с 3-ей нимфой (телеонимфой), которая после этого линяет и превращается во взрослую оплодотворенную самку. Яйца приклеиваются к бородам перьев. Течение жизненного цикла и все поведение перьевых клещей подчинены жизненному ритму птиц-хозяев и закономерно изменяются в зависимости от возраста птицы, наступления и характера линьки, осенних и весенних перелетов и т. д.

Большинство перьевых клещей мало вредит птицам («щадающий паразитизм»), но есть виды, вызывающие тяжелые заболевания. Так, ножной зудень (*Knemidocoptes mutans*) (рис. 53d), живущий под чешуями неоперенной части ноги кур и других домашних птиц, вызывает тяжелое заболевание «известковые ноги», от которого птицы часто гибнут.

Отряд *Actinedida*. Семейство Клещи краснотелки (*Trombiculidae*). Крупные и средних размеров клещи, покрытые густыми волосками, образующими бархатистый покров, обычно ярко окрашенные – красные, оранжевые, желтые, фиолетовые или пятнистые.

Взрослые клещи и нимфы – хищники, а личинки паразитируют на мелких млекопитающих и насекомых, у некоторых видов нападают на человека. Из последних в Европе, в том числе в Европейской России, многочисленен *Trombicula autumnalis* (рис. 53е). Личинки в природе появляются в конце лета – начале осени, держатся на растительности и на почве плотными кучками, на человека нападают сразу по многу личинок. При укусах вызывают сильное воспаление кожи, сопровождающееся аллергией, часто бывает лихорадочное состояние. Эта болезнь носит название тромбидиоза, сенной лихорадки, осенней лихорадки, крыжовниковой болезни. Чаще заражаются люди, посещающие лес, садоводы и огородники в период уборки урожая. В Японии, Китае, Корее и на юге российского Дальнего Востока близкородственные виды краснотелок (*T. akamuschi* и некоторые другие) могут передавать человеку риккетсий, вызывающих лихорадку цуцугамуши, иначе речную лихорадку.

Опасные паразиты растений относятся к семейству четырехногих (галлообразующих) клещей (*Eryophidae*). Высасывают растительные клетки и вызывают образование галлов на листьях, уродливость роста побегов, цветов и плодов. Мелкие, 0,1 – 0,4 мм. Тело удлиненное, ног только две передние пары. Строение фаз развития четырехногих клещей таково, что их нельзя назвать личинками или нимфами, как у других клещей. По существу, это преждевременно вылупившиеся эмбрионы, у которых еще нет задних ног, но они уже способны к размножению (крайняя форма неотении). Галлообразующие виды образуют небольшие галлы в виде сосочков на листьях ольхи (*Eriophyes laevis*), липы (*E. tilae*), черемухи (*E. padi*) и других растений. Виноградный войлочный клещ (*E. vitis*) вызывает на нижней стороне листьев винограда волосистые пятна, сначала белые, затем бурые. Вред особенно ощутим в засушливые периоды. Грушевый клещ (*E. piri*) (рис. 53f) вызывает образование бляшковидных выпуклостей на листьях груши, яблони и других плодовых деревьев. Смородиновый почковый клещ (*E. gibis*) вызывает вздутие почек смородины. Луковичный клещ (*Aceria tulipae*) живет под чешуйками лукович лука, чеснока, тюльпанов, вызывая сморщивание и высыхание лукович. Галловые клещи также переносят возбудителей вирусных заболеваний растений.

Отряд *Prostigmata*, подотряд *Eleutherengona*.

Клещи надсемейства *Tarsonemoidea* в большинстве своем свободноживущие обитатели почвы, но среди них есть и паразиты животных и растений. Размножение на ранних фазах (неотения) сочетается у них с утробным развитием молоди вплоть до отрождения взрослых клещей. Злаковый клещ (*Siteroptes graminum*) (рис. 53g) повреждает злаки, кроме того, переносит споры грибка ржавчины. Пчелиный клещ (*Acarapis woodi*) паразитирует в трахеях пчел. Клещи рода *Pugmephorus* живут в шерсти грызунов (рис. 53h).

Надсемейство *Pyemotoidea*, семейство *Pyemotidae*. Пузатый клещ (*Pyemotes ventricosus*) (рис. 53i) паразитирует на насекомых и может нападать на человека, вызывая сильное раздражение кожи. Самка рождает взрослых клещей. В период размножения ее брюшко сильно вздуто и на нем держатся крошечные самцы, которые сосут гемолимфу матери и оплодотворяют рождаемых ею самок.

Надсемейство *Cheiletoidea* также содержит ряд паразитических форм. Клещи семейств *Syringophilidae* и *Harpyrhynchidae* живут в полостях очинов перьев, на коже и в подкожной клетчатке птиц.

Надсемейство *Myobioidea*. Волосяные клещи (сем. *Myobiidae*) паразитируют на млекопитающих. Они держатся на волосе и высасывают содержимое волосяного фолликула, лимфу и плазму крови (рис. 53k). Близки к ним железницы (сем. *Demodicidae*), из которых на человеке паразитирует железница угревая (*Demodex folliculorum* (рис. 53l)). Клещи обитают в кожных железах и волосяных мешках, очень мелкие (0,3–0,4 мм), продолговатые, до 10–15 штук в одном волосяном мешочке. Часто поражают ресницы. Весь цикл развития проходит внутри желез и волосяных мешочков, состоит из яйца, личинки, двух нимфальных стадий и взрослой фазы. При высокой численности железницы вызывают закупорку кожных желез, образование угрей, сыпи, воспаление (демодикоз). Заражение происходит при непосредственном контакте. Железницы животных человека не поражают. Профилактика: как при заражении чесоточным клещем.

Надсемейство паутиновые клещи (*Tetranychidae*). Паразиты растений, в основном листовых деревьев, в меньшей степени трав и еще реже хвойных. Распространены всемирно. В умеренном климате дают 1–3 поколения, в тропическом климате и в оранжереях

и теплицах размножаются круглогодично, до 20 поколений в год. Большинство видов выделяют паутину, которая особенно характерна для видов, живущих большими колониями. Питаясь, паутинные клещи наносят многочисленные ранки, через которые высасывают содержимое клеток. Разрушаются хлоропласты, клетки буреют и сморщиваются. Внешне пораженные листья желтеют, становятся пятнистыми, затем засыхают и опадают. Помимо непосредственного вреда паутинные клещи переносят вирусные болезни растений. Наиболее сильно вредят хлопчатнику, бахчевым и огородным культурам, некоторым декоративным растениям, особенно в теплицах и оранжереях. Наиболее широко распространен обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* (рис. 53m)).

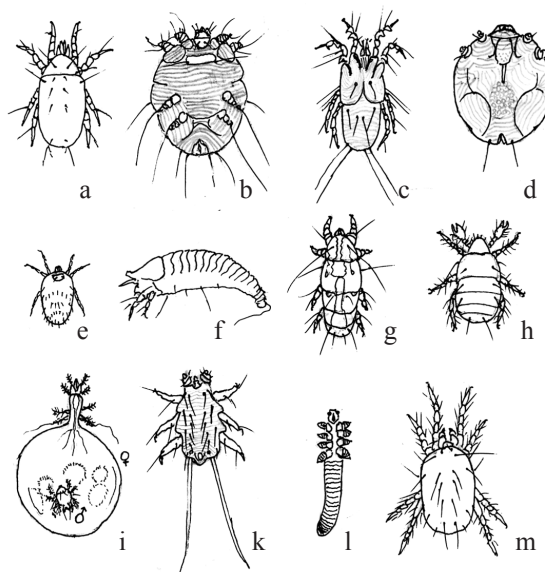


Рис. 53. Паразитические акариформные клещи: а – мучной клещ (*Tyroglyphus farinae*); б – чесоточный клещ (*Sarcoptes scabiei*); в – перьевой клещ (*Analgopsis passerinus*); д – ножной зудень (*Knemidocoptes mutans*); е – *Trombicula autumnalis*, личинка; ф – грушевый клещ (*Eriophyes piri*); г – злаковый клещ (*Siteroptes graminum*); h – клещ рода *Pygmephorus*; и – пузатый клещ (*Pyemotes ventricosus*); к – *Myobia muris-musculi*; л – железница угревая (*Demodex folliculorum*); м – паутинный клещ (*Tetranychus urticae*)

Надотряд Паразитиформные клещи (*Parasitiformes*). Включает 3 отряда, паразитические формы встречаются в 2-х из них.

Отряд Гамазовые клещи (*Gamasida*). Размеры от долей мм до 5–6 мм, форма тела от округлой до вытянутой, хитинизация чаще всего умеренная, но есть и панцирные, и слабо хитинизированные виды. Среди гамазовых клещей есть хищники, сапорофаги, факультативные и облигатные паразиты.

Развитие гамазовых клещей включает яйцо, личинку, две нимфальные стадии и взрослую фазу. Личинка, а иногда и 1-я нимфа (протонимфа), развиваются в яйце, и отрождается 1-я, а иногда и сразу 2-я нимфа (дейтонимфа). Самка за один раз откладывает одно яйцо, редко два, а за всю жизнь – не более 1–3 десятков. Исключение – облигатные кровососы из семейства *Dermanyssidae*, которые откладывают до 20 яиц одной кладкой, а всего – до 200 яиц.

Паразитические гамазовые клещи, как правило, обитают в норах и гнездах своих хозяев, мелких млекопитающих и птиц, есть постоянные эктопаразиты и есть паразиты носовых полостей и дыхательных путей. Имеются все переходы от случайно поедающих кровь до питающихся исключительно кровью. В случае смешанного питания, увеличение потребления крови приводит к повышению плодовитости. Ряд видов гамазовых клещей известны как переносчики возбудителей природноочаговых болезней, но на человека большинство из них не нападает, и их значение в природных очагах заключается в передаче возбудителей от одного животного к другому. Однако есть виды гамазовых клещей, способные нападать на человека.

Семейство *Laelaptidae*. Содержит многочисленные виды как свободноживущих, так и паразитических клещей. Из факультативных паразитов можно отметить широко распространенного *Eulaelaps stabularis*, из облигатных неисклчючительных гемаофагов обитателей гнезд мелких млекопитающих *Androlaelaps glasgowi* (рис. 54a) и гнезд птиц *A. casalis*, а также многочисленных видов рода *Laelaps*, которые являются эктопаразитами многих видов грызунов, причем некоторые из них узкоспецифичны, другие имеют более широкий круг хозяев. Назовем паразита сибирского лемминга *L. lemmi*, паразита полевых мышей *L. pavlovskyi*, паразита лесных

мышей *L. agilis*, паразита лесных полевок *L. clethrionomydis*, паразита нескольких видов серых полевок *L. hilaris* (рис. 54b).

Семейство *Haemogamasidae*. Включает один род – *Haemogamasus*, с рядом переходных форм от свободноживущих до облигатных паразитов. *H. pontiger* – чистый сапрофаг, *H. nidi* и *H. nidiformes* – хищники, частично питающиеся кровью мелких млекопитающих, причем при питании кровью увеличивается их плодовитость. Широко распространенный эктопаразит и обитатель гнезд мелких млекопитающих *H. ambulans* (рис. 54с) наряду с кровью может питаться мелкими членистоногими и нематодами, но при отсутствии крови не размножается. Наконец, *H. liponyssoides* – облигатный исключительный гематофаг, питается только кровью.

Семейство *Hirstionyssidae*, также с одним родом *Hirstionyssus*. Облигатные паразиты. Большинство видов узкоспецифичны, как преимущественный паразит хомяков и сусликов *H. criceti*, паразит насекомоядных *H. soricis*, паразит полевых мышей *H. apodemi*, но *H. isabellinus* (рис. 54d) – паразит с широким кругом хозяев из числа мелких млекопитающих.

Семейство *Dermanyssidae* включает только временные эктопаразитические виды с длительным питанием, населяющие птичьи гнезда. Курятниковый клещ (*Dermanyssus gallinae*) (рис. 54е) – мелкий, покрыт сильно растяжимой кутикулой. По сравнению с другими гмазовыми клещами выпивают значительное количество крови. Облигатные паразиты кур, голубей, скворцов. Другие виды этого же рода паразитируют на ласточках (*D. hirundinis*) и воробьях (*D. passerinus*). Живут в трещинах стен курятников, голубятен, скворечников, в полостях стен зданий вблизи гнезд птиц. При массовом размножении вызывают истощение птиц и переносят характерные для них заболевания. Могут в массе нападать на человека, особенно в зданиях, где гнездится много голубей, или при работе в курятнике, голубятне. Укусы очень болезненны, вызывают дерматиты. В России известны выделения от *D. gallinae* вируса клещевого энцефалита. В Северной Америке некоторые виды этого же рода заражены вирусами лошадиных энцефаломиелитов и вирусом энцефалита Сан Луи.

Семейство *Ornithonyssidae*. Также включает облигатных временных эктопаразитов с длительным питанием. Самки поглощают

большие объемы крови. Большинство видов паразитирует на рептилиях (роды *Ophionyssus*, *Sauronyssus*, *Draconyssus*) и летучих мышах (роды *Chiroptonyssus*, *Steatonyssus*), некоторые виды населяют гнезда птиц (например, *Ornithonyssus silviarum*, *O. bursa*), но есть и паразиты мелких млекопитающих. Крысиный клещ (*O. bacoti*) паразитирует на серой и черной крысах, реже на домовых мышах. Клещи живут в гнездах этих зверьков, откуда регулярно попадают в жилые помещения. Иногда размножаются в больших количествах, особенно в индивидуальных жилых домах и на первых этажах многоэтажных зданий. Передают от зверька к зверьку и от зверьков к человеку риккетсии везикулезного риккетсиоза. Передает эту инфекцию и похожий по внешнему виду и по экологии мышинный клещ (*Allodermanyssus sanguineus*) (рис. 54f).

Семейство *Rhinyssidae*. Паразиты носовых полостей птиц (некоторые виды паразитируют также в легких и воздушных мешках) многих отрядов, кроме воробьеобразных, на которых паразитируют клещи близкого семейства. Исключение – *Sternostoma tracheacoyim*, населяющий легкие и воздушные мешки голубей, попугаев и некоторых воробьиных. У некоторых видов отмечено питание кровью. Заражение происходит при кормлении птенцов взрослыми птицами. Характерный представитель – паразит чаек *Larinyssus orbicularis* (рис. 54h).

Семейство *Ptilonyssidae*. Паразиты носовых полостей воробьиных птиц. Как и у предыдущего семейства, некоторые виды паразитируют в легких и воздушных мешках, отмечено питание кровью, заражение происходит от взрослых птиц к птенцам при их кормлении. Характерный представитель – паразит мухоловок и некоторых других мелких воробьиных *Ptilonyssus muscipalae*.

Семейство *Halarachnidae*. Паразиты носовых полостей, трахей и легких некоторых отрядов млекопитающих (приматов, хищных, ластоногих, даманов и парнокопытных). Характерный представитель паразит обезьян *Pneumonyssus simicola*. Паразитирует в верхушках легких, во время размножения перемещаются в бронхиолы, а личинки чаще встречаются в трахеях. Расселение осуществляется в личиночной стадии, при чихании и сморкании хозяев. Нимфальные стадии редуцированы, так что встречаются только взрослые



и личинки. В бронхах и носовых полостях собак паразитирует *P. caninum*, в наружном ухе парнокопытных – 4 вида рода *Rallieta*. Широко известен паразит ластоногих *Halarachne rosmari* (рис. 54i).

Семейство *Enthonyssidae*. Включает полостных паразитов рептилий. Особенности экологии и биологии сходны с таковыми у трех предыдущих семейств.

Семейство *Spinturnicidae*. Олиго- и моноксенные паразиты летучих мышей. Все стадии развития живут на перепонках крыльев и хвостовой зоны. Самки живородящи и сразу производят активных протонимф. Питаются кровью обе нимфальные стадии и взрослые. Облигатные постоянные эктопаразиты. Широко распространен *Spinturnix vespertiliones* (рис. 54g).

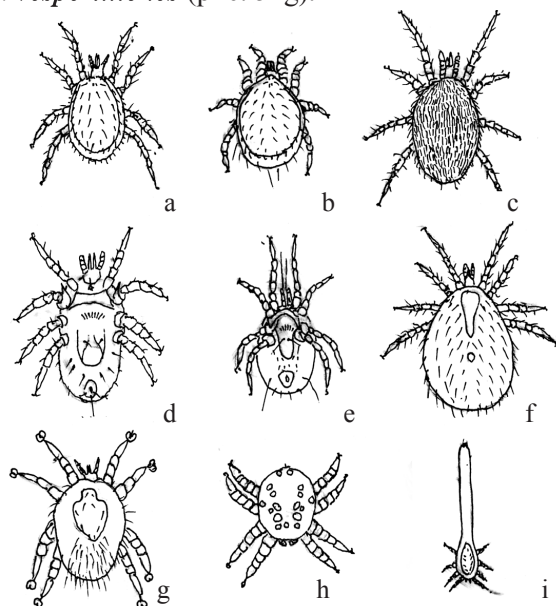


Рис. 54. Паразитические гамазовые клещи: а – *Androlaelaps glasgowi*; б – *Laelaps hilaris*; в – *Haemogamasus ambulans*; д – *Hirstionyssus isabellinus*; е – курятниковый клещ (*Dermanyssus gallinae*); ф – мышинный клещ (*Allodermanyssus sanguineus*); г – *Spinturnix vespertilionis*; х – *Larinyssus orbicularis*; и – *Halarachne rosmari*; (все самки; д и е – вид с брюшной стороны, остальные – со спины)

Отряд Иксодовые клещи (*Ixodida*). Все представители подотряда – облигатные паразиты.

Семейство Аргасовые клещи (*Argasidae*). В голодном состоянии уплощенные, в напитавшемся шарообразные. Размеры в голодном состоянии 2–13 мм. Покров кожистый, гибкий, с участками более плотного хитина в виде дисков и краевых рантов. Ротовые органы на нижней поверхности тела. Развитие включает яйцо, личинку, несколько (у разных видов от 2 до 6) нимфальных стадий и взрослую фазу. Яйцекладка обычно один раз в год, в конце лета – начале осени. Зимой клещи питаются реже, летом чаще. При благоприятных условиях весь цикл развития заканчивается за 1,5–2 месяца, но обычно затягивается на более долгий срок. Обитают аргасиды в местностях с засушливым и теплым или жарким климатом на всех континентах, в России – на юге Европейской части (Северный Кавказ, Нижнее Поволжье). Очень многочисленны в Северной Африке, Закавказье, Средней Азии, на Ближнем и Среднем Востоке.

Населяют различные естественные и искусственные убежища – пещеры, гроты, трещины и ниши в скалах, норы животных, птичьи гнезда. Часто обитают в постройках, особенно глинобитных, имеющих многочисленные трещины и полости в полах и стенах. Общие требования ко всем убежищам – относительно стабильная температура, летом более холодная, а зимой более теплая, чем вне убежища, более сглаженные суточные колебания температуры, более высокая и стабильная влажность, отсутствие прямого солнечного света.

Аргасиды питаются практически на любом позвоночном, которое посетит их убежище – от ящериц до человека. Узкоспециализированными являются только аргасиды, паразитирующие на летучих мышах (*Argas vespertilionis*). Поскольку большинство позвоночных в данных условиях посещают убежища на сравнительно короткий срок, аргасиды приспособились питаться за краткий отрезок времени – от 2–3 до 30–40 минут, быстро набирая сразу большое количество крови. Кровь потом в их организме сгущается, а излишняя влага выделяется через специальные железы в тазаках ног (коксальные железы). Все же за одно питание самка, как правило, не набирает необходимое количество крови для полной кладки яиц, поэтому им, как и гамазовым клещам, свойственно многократное питание

и откладка яиц порциями. Всего за свою жизнь самки откладывают несколько сотен яиц.

Поскольку многие убежища посещаются животными – хозяевами аргазид – нерегулярно, аргазиды способны очень подолгу голодать. Личинки голодают до года, нимфы разных возрастов 2–4 года, взрослые клещи до 9 лет, таким образом, общий срок жизни может растянуться до 25 лет. Разнос клещей из одного убежища в другое осуществляется дикими животными, а в поселках чаще всего собаками. В старых глинобитных постройках аргазиды иногда размножаются в несметных количествах. В Бухаре со времен средневековья до свержения эмирата в 1920 г. ими были наполнены тюрьмы и «клоповые ямы», в которых узников насмерть высасывали полчища клещей за несколько дней.

Основное медицинское значение аргазид – распространение клещевого возвратного тифа, некоторых вирусных заболеваний человека, а также некоторых болезней диких и домашних животных. Наиболее известные переносчики клещевого возвратного тифа в бывших среднеазиатских республиках СССР – *Ornithodoros papillipes* (рис. 55a), *O. verrucosus*, *O. nereensis* и *O. tartakovskyi*. Клещ *Alveonanus lahorensis* известен также как переносчик туляремии. В птичниках часто в массе размножается птичий клещ (*Argas persicus*) (рис. 55b), переносчик птичьих спирохетозов. На человека он нападает редко.

Семейство иксодовые клещи (*Ixodidae*). Наиболее крупные из клещей. Отличаются хорошо развитым хоботком на передней части тела и наличием спинного щитка у обоих полов, а у самцов еще и системы брюшных щитков. Цикл развития включает яйцо, личинку, одну нимфальную стадию и взрослую фазу. Есть виды с широким кругом хозяев, включая человека, есть узкоспецифические паразиты одного или немногих видов. Большинство видов иксодид – паразиты млекопитающих; меньше видов, нападающих на птиц, еще меньше видов, паразитирующих на рептилиях.

Большинство иксодид подстерегают свою добычу на пастбище, в открытой природе, но есть и гнездово-норовые паразиты. Каждая стадия – личинка, нимфа и имаго – пьют кровь только один раз, но пьют долго, количество выпитой крови по весу в несколько сот раз

превышает вес тела голодного клеща, поэтому напитавшиеся иксодиды сильно увеличиваются в размерах. Личинка пьет кровь в течение 1–3 суток, нимфа – 3–7 суток, самка – от 1 до 2 недель. Самцы пьют кровь небольшими порциями, почти не увеличиваясь в размерах, а у некоторых видов совсем не пьют.

Плодовитость иксодовых клещей высока: от 300 до 1000 яиц у гнездово-норовых форм и от 1000 до 30 000 у пастбищных. У некоторых видов клещей цикл развития длится 2–3 месяца и заканчивается в течение одного теплого сезона. У других каждая стадия развития протекает в течение одного теплого сезона, следовательно, весь цикл развития затягивается на 3 года. Однако, может быть, что в течение теплого сезона клещ не встретит хозяина и перезимует в голодном состоянии. Тогда цикл развития может затянуться на 4–6 лет. Развитие иксодовых клещей протекает по трем типам – однохозяинному, двуххозяинному и треххозяинному. Каждый из этих типов имеет свои недостатки и преимущества. Считается, что треххозяинный тип развития наиболее древний, а двух- и однохозяинные типы появились сравнительно недавно.

Иксодовые клещи имеют исключительно большое медицинское и ветеринарное значение. Они передают многие протозойные заболевания сельскохозяйственных и домашних животных (пироплазмозы, нутталлиозы, тейлериозы, бабезиеллезы). От некоторых иксодовых клещей выделен вирус ящура. Слюна многих иксодид токсична, и их укусы вызывают клещевой паралич у животных. Из возбудителей заболеваний человека иксодовые клещи передают возбудителей вирусных заболеваний (клещевой энцефалит, омскую, крымскую и другие геморрагические лихорадки), риккетсиозов (клещевой риккетсиоз Азии, марсельская пятнистая лихорадка, лихорадка Скалистых гор, частично лихорадка Q и др.), бактериальных (туляремия; возможно чума, бруцеллез и др.), боррелиозов (клещевой боррелиоз, или болезнь Лайма).

Распространение иксодовых клещей всесветно – от птичьих базаров Арктики и Антарктики до экваториальных и тропических лесов и саванн.

Наиболее известные переносчики болезней из иксодовых клещей России и сопредельных стран следующие.

Таежный клещ (*Ixodes persulcatus*) (рис. 55с). Переносчик вируса клещевого энцефалита и боррелий клещевого боррелиоза. Широко распространен в южной части лесной зоны от Дальнего Востока до Карелии и Прибалтики. Голодная самка до 4 мм, сытая – до 11 мм, самец 2–2,5 мм. Спинной щиток глянцевый, темно-коричневый, почти черный, мягкая кутикула самки красного цвета. Цикл развития треххозяинный, Личинки и нимфы кормятся на мышевидных грызунах, землеройках, бурундуках, птицах, реже на ящерицах. Взрослые клещи кормятся на домашнем скоте и крупных диких млекопитающих. На зайцах и тетеревиных птицах кормятся все стадии развития. Цикл развития длится 3–4 года, реже 5–6 лет. Зимуют почти исключительно голодные особи всех фаз в лесной подстилке. Взрослые клещи нападают на хозяев весной и в первой половине лета, наибольшего обилия достигают в мае – начале июня. Отдельные особи продолжают нападать до начала сентября. Личинки и нимфы наиболее многочисленны в июле.

На таежного клеща очень похож европейский лесной клещ (*I. ricinus*), распространенный почти по всей Европе и в северной Африке. Питание взрослых клещей и преимагинальных фаз аналогично таежному клещу. Цикл развития треххозяинный, в течение 2–3 лет, реже дольше. В отличие от таежного клеща, имеется два подъема численности – в мае-июне и в августе-сентябре. Зимуют не только голодные, но и сытые особи всех стадий развития. Переносит вирус клещевого энцефалита, возбудителей клещевого боррелиоза, а также пироплазмозы домашних животных и ряд возбудителей других заболеваний.

Клещ *Haemaphysalis concinna* (рис. 55d) имеет разорванный ареал: юг Европы (Крым, Закавказье, Молдавия, Румыния) и от Алтая до Дальнего Востока. Обитатель влажных лесов, лугов и кустарников. Треххозяинный паразит, весь цикл развития занимает 2–4 года. Взрослые клещи паразитируют на домашних и диких млекопитающих крупного размера, личинки и нимфы – на мелких млекопитающих и птицах, причем птиц они поражают чаще, чем личинки и нимфы таежного и лесного клещей. Переносчик возбудителей клещевого энцефалита, туляремии и клещевого риккетсиоза Азии.

Клещи рода *Dermacentor*: луговой (*D. reticulatus*) (рис. 55e), степной (*D. marginatus*), дальневосточный (*D. silvarum*) и центральноазиатский (*D. nuttalli*) отличаются белым эмалевым рисунком на спинном щитке. Распространены по лесостепным и степным ландшафтам на равнинах и в горах, разреженным лесам и кустарникам. Весь цикл от имаго до имаго проходит в течение 2–4 месяцев, в один сезон. Луговой клещ обитает в лесостепной зоне Европейской России и Западной Сибири, является переносчиком омской геморрагической лихорадки, клещевого энцефалита, туляремии, клещевого риккетсиоза Азии, в последнее время установлено его зараженность возбудителями клещевого боррелиоза, также он переносит протозойные болезни домашних животных.

В степной зоне Европейской России и Западной Сибири обитает степной клещ – переносчик омской геморрагической лихорадки, клещевого риккетсиоза Азии, туляремии, реже клещевого энцефалита, а также протозойных заболеваний домашних животных. Дальневосточный клещ – переносчик клещевого энцефалита, туляремии и клещевого риккетсиоза Азии – встречается от восточной части Западной Сибири до Дальнего Востока. Обитает в лесостепях и лиственных и смешанных лесах. Центральноазиатский клещ – переносчик клещевого риккетсиоза Азии, в меньшей степени клещевого энцефалита, а также протозойных заболеваний крупного рогатого скота, лошадей и верблюдов – обитает в высокогорных степях Алтая, в лесостепных и степных котловинах Восточной и Средней Сибири, в Монголии и Северном Китае.

Широко распространен в тропических и субтропических странах практически всего мира (также и на юге России) собачий клещ (*Rhipicephalus sanguineus*) (рис. 55f). Треххозяинный клещ, все фазы развития паразитируют на собаках, реже на кроликах, копытных. Нападет и на человека. Переносчик риккетсий марсельской пятнистой лихорадки. Кроме укусов клещей (что происходит довольно редко), заражения человека могут происходить при снятии клещей с собак и раздавливании их.

Клещи рода *Hyalomma* – крупные клещи, с длинными ногами, с хорошо заметными глазами по бокам щитка. Распростране-

ны преимущественно в сухих и теплых районах. Одно- и двуххозяинные клещи, преимущественно паразиты крупного рогатого скота, лошадей, верблюдов, в меньшей степени овец и коз. Некоторые виды паразитируют на крупных рептилиях – варанах, черепахах, питонах и т. п. В России обитают преимущественно в Нижнем Поволжье, в Крыму и на Северном Кавказе, в сопредельных странах – на Кавказе, в Средней Азии и Казахстане, в Монголии, Иране, Афганистане. Отличаются высокой плодовитостью, самки некоторых видов откладывают до 16 тыс. яиц. Многие виды этого рода – переносчики заболеваний домашних животных. Клещ *Hyalomma marginatum* (рис. 55g) отличается по своей биологии – он двуххозяинный, преимагинальные стадии питаются преимущественно на птицах. В Крыму, Нижнем Поволжье и на Северном Кавказе является переносчиком крымской геморрагической лихорадки человека.

Клещи рода *Boophylus* – однохозяинные паразиты крупных млекопитающих, преимущественно крупного рогатого скота. Специфические переносчики пироплазмоза. На юге России часто встречается *B. calcaratus* (рис. 55h).

В последние годы отмечено проникновение на север клещей родов *Rhipicephalus* и *Hyalomma*. Занос производится с собаками и со скотом, а у *H. marginatum*, кроме того, нимфы заносятся птицами. Клещи *R. sanguineus* отмечаются в Польше, Чехии, Словакии, Финляндии; единично отмечался в Омске. Клещи рода *Hyalomma* во время Великой Отечественной войны завозились с лошадьми с Тянь-Шаня в Томск и в Новосибирск, а нимфы их снимались с перелетных птиц на Алтае.

Наиболее крупные и плодовитые иксодовые клещи принадлежат к роду *Amblyomma* (размер голодных клещей до 16 мм, плодовитость до 20–30 тыс. яиц (рис. 55i). Населяют тропические и субтропические области всех континентов, отличаются яркой расцветкой эмали щитков: желтые, зеленые, белые, коричневые, черные цвета в различных комбинациях. Около трети видов этого рода паразитируют на крупных рептилиях (черепахи, крупные ящерицы и змеи), остальные на крупных копытных и хоботных.

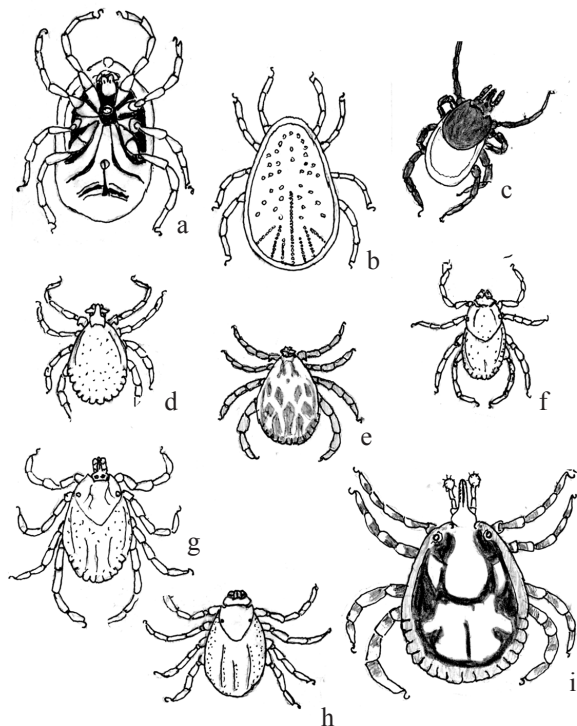


Рис. 55. Аргасовые и иксодовые клещи: а – *Ornithodoros papillipes*;  
 б – птичий клещ (*Argas persicus*); с – таежный клещ (*Ixodes persulcatus*);  
 д – *Haemaphysalis concinna*; е – луговой клещ (*Dermacentor reticulatus*);  
 ф – собачий клещ (*Rhipicephalus sanguineus*); г – *Hyalomma marginatum*;  
 h – *Boophilus calcaratus*; и – *Amblyomma variegatum*  
 (д, е, и – самцы, остальные самки;  
 а – с брюшной стороны, остальные со спинной)

Семейство Нуталлиеловые (*Nuttalliellidae*). Один род с единственным видом *Nuttalliella namaqua*, обитающим в норах грызунов в Южной Африке. Обладает морфологическими признаками как иксодид, так и аргазид. Биология и экология не изучены.



### **Методы защиты от иксодовых клещей в природных очагах клещевого энцефалита и клещевого боррелиоза**

В 1950–1960-е гг. практиковались массовые авиаобработки лесов акарицидами (преимущественно дустом ДДТ). Вскоре от них отказались, так как от ДДТ гибли многие насекомые-опылители, в том числе домашние пчелы, певчие птицы и даже крупные животные. ДДТ сохраняется в почве 20–25 лет и передается по пищевым цепям, с чем было связано нахождение его в молоке и в масле от коров, выпасавшихся на обработанных пастбищах или прошедших обработку эмульсиями ДДТ от подкожного овода.

В настоящее время применяются только ограниченные по площади обработки (окрестности летних детских лагерей, стоянки экспедиций и т. п.) препаратами из группы синтетических пиретроидов, отличающихся меньшим побочным действием.

Для индивидуальной защиты применяются различные репелленты, наносимые на кожу и на одежду (перметрин, перменон, фенвалерат, индометрин, индофлурант, претрикс и др.). Надежным способом защиты от клещей служит специальная противоклещевая одежда и даже обычная одежда, приспособленная соответствующим образом. Брюки должны быть заправлены в сапоги или (если на ногах ботинки, кроссовки или кеды) в толстые носки, манжеты рукавов плотно застегнуты и обвязаны бинтом, волосы тщательно заправлены под головной убор или косынку, рубашка заправлена в брюки и опоясана широким, плотно прилегающим мягким поясом.

Так как клещ, попав на тело человека, припивается не сразу, хороший эффект дают само- и взаимоосмотры. Каждый час – полтора пребывания в лесу необходимо выбраться на светлое, незаросшее место с низкой травой и тщательно осмотреть одежду снаружи. Если человек в лесу один, необходимо снять куртку или рубашку и осмотреть ее со всех сторон. Если людей несколько, они осматривают друг друга со спины.

Придя из лесу, надо снять с себя всю одежду и тщательно ее просмотреть, особенно обращая внимание на складки, швы, карманы, воротник, манжеты. Если человек один, он осматривается при помощи зеркала. Если несколько – проводят взаимоосмотр.

Часто клещей заносят из леса с цветами, вениками, дровами и т. п., а также на теле домашних животных, особенно на собаках. Поэтому необходимо веники вывешивать вне жилого помещения, цветы не ставить близко от кровати, собак осматривать и снимать с них клещей и т. д.

Найденных клещей уничтожают путем сжигания на спичке или погружения в керосин, спирт, одеколон и пр. Нельзя раздавливать клещей пальцами, так как при этом возможно внесение возбудителей в микротрещины кожи.

Если клещ припился к коже, его извлекают пинцетом или петлей из крепкой нитки, обернутой вокруг его хоботка. При этом нельзя тянуть клеща на себя, а надо покачивать его из стороны в сторону. Чтобы клещ легче отделился, его надо смазать растительным маслом, керосином или соляркой. Оставшуюся ранку надо обработать йодом или спиртом, предварительно убедившись, что в ранке не остался хоботок клеща. Хоботок может впоследствии вызывать сильное воспаление.

После удаления клеща необходимо ввести профилактический гамма-глобулин. Время от укуса клеща до введения гамма-глобулина не должно быть более двух суток.

Для предохранения от нападения некоторых видов гамазовых клещей, связанных с птицами или синантропными грызунами, необходимо плотно закрывать чердачные окна, чтобы не допускать гнездования голубей. Если голуби все же заселяют чердаки, то гнезда голубей уничтожают, а чердаки обрабатывают акарицидами. При разведении голубей в голубятнях необходимо периодически проводить в них дезакаризацию. Для борьбы с гамазовыми клещами мышей и крыс, предварительно проводят дератизационные работы, а затем подвалы обрабатывают акарицидами. Есть и системные яды, убивающие как грызунов, так и паразитирующих на них клещей и насекомых (например, зоокумарин).

Для предотвращения нападения клещей большое значение имеет санитарно-просветительная работа: лекции для населения, сообщения в СМИ, различные плакаты (рис. 56).



Рис. 56. Внимание клещи!

Плакат у собора Парижской Богоматери, Париж, июнь 2015 г.  
Такие же плакаты – во всех людных местах, включая район Эйфелевой  
башни и Версальский парк. Фото М. В. Винарского

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Охарактеризуйте строение и жизненный цикл саккулины.
2. В чем состоит медицинское значение акариформных и гамазовых клещей?
3. Каково строение иксодовых клещей?
4. Чем характеризуются трех-, двух- и однохозяинные циклы развития иксодовых клещей?
5. Каково медицинское и ветеринарное значение иксодовых клещей?
6. Охарактеризуйте распространение и экологию наиболее многочисленных иксодовых клещей фауны России.

**Глава 15. Паразитические насекомые. Пухоеды и власоеды. Вши. Кровососущие клопы. Жуки. Блохи. Паразитические бабочки. Наездники**

Насекомые (*Insecta*) – самый многочисленный класс живых существ. Из 3 млн видов живых существ, населяющих земной шар, 1,5 млн составляют насекомые. В наземных экосистемах насекомые составляют 80–90 % биомассы всех животных. Они отличаются необычайным разнообразием жизненных форм – среди них есть растительноядные, хищники, паразиты и сапрофаги. Обитают практически во всех типах экосистем суши и пресных вод, за исключением вечных снегов и льдов Арктики, Антарктиды и высокогорий. Есть наземные, древесные, подземные, пресноводные формы (лишь в Мировом океане почти нет насекомых – всего около 20 видов, причем, малочисленных).

Однако общая схема строения насекомых весьма однообразна, хотя бесконечно варьирует в деталях. Тело состоит из трех отделов – голова, грудь и брюшко. Голова из шести слившихся члеников, несет одну пару усиков (антенн), одну пару сложных глаз, состоящих из отдельных глазков (фасеток). Их может быть от нескольких штук до 26 тысяч. Кроме того, у многих насекомых на темени есть еще 2–3 простых глазка. У некоторых видов глаза вторично исчезают. Челюстей две пары – верхние (мандибулы) и нижние

(максиллы). Вторые максиллы у насекомых срастаются и образуют нижнюю губу.

Грудь состоит из трех члеников, каждый из которых несет одну пару ног. У большинства насекомых второй и третий членики груди несут по паре крыльев. Иногда верхние крылья превращаются в плотные надкрылья, не участвующие в полете, а иногда исчезает задняя пара крыльев, превращаясь в орган равновесия («жужжальца»). Есть и бескрылые формы.

Брюшко в норме состоит из 11 члеников, но часто концевые членики редуцируются, или превращаются в генитальные структуры, так что у большинства насекомых брюшко состоит из 5–7 видимых члеников.

Развитие насекомых происходит по двум типам. При неполном превращении из яйца выходит личинка, похожая на взрослое насекомое, но гораздо меньших размеров и без крыльев. После нескольких линек, постепенно увеличиваясь в размерах и развивая крыловые зачатки, она превращается во взрослое насекомое. При полном превращении из яйца выходит личинка, совершенно непохожая на взрослое насекомое: червеобразная, с небольшими ножками, причем, к трем грудным парам часто прибавляется 1–5 пар брюшных ножек; бывают и безногие личинки. Личинка линяет на куколку, неподвижную стадию, у которой уже просматриваются зачатки органов взрослого насекомого. Куколка может быть покрыта коконом, скрывающим детали ее строения. Из куколки выходит взрослое насекомое.

Паразитами является сравнительно небольшое количество видов насекомых, но значение многих из этих видов в медицинской и ветеринарной патологии и патологии культурных растений бывает огромным.

До недавнего времени класс Насекомые разделялся на два подкласса: Первичнобескрылые (*Apterygota*) с четырьмя отрядами и Крылатые (*Pterygota*), подразделенный на два отдела: Насекомые с неполным превращением (*Hemimetabola*) с 19-ю отрядами и Насекомые с полным превращением (*Holometabola*) с 11-ю отрядами, всего 34 отряда. Но теперь три отряда из Первичнобескрылых (*Protura*, *Collembola* и *Diplura*) выделены в особый класс Скрытноче-

люстные (*Cryptognatha*), а подкласс Первичнобескрылых в составе класса Насекомые содержит лишь один отряд Щетинкохвостые (*Thysnura*), итого в классе Насекомые теперь 31 отряд.

Отдел Насекомые с неполным превращением (*Hemimetabola*). Отряд Уховертки (*Dermaptera*). В основном хищники и сапрофаги, но есть несколько паразитических тропических видов, питающихся на грызунах (*Hemimerus sp.*, *Areomerus sp.*) в Африке (рис. 57а) и на рукокрылых (*Arixenia sp.*, *Xenaris sp.*) в Юго-Восточной Азии (рис. 7б). Поедают слущивания кожи и слизистые выделения из глаз, рта, носа, ушей и анального отверстия.

Отряд Пухоеды и Власоеды (*Mallophaga*). Паразиты птиц (пухоеды), реже млекопитающих (власоеды). Тело уплощенное, голова большая, шире груди, глаза слабо развиты или отсутствуют, усики короткие, 3-х – 5-ти члениковые, ротовые органы грызущие. Ноги небольшие, с 1–2-х члениковой лапкой и одним или двумя коготками на ее конце. Крыльев нет. Размеры мелкие, 0,5–11 мм. Живут в перьях или волосах или на коже хозяина, питаются слущиваниями кожи, частичками перьев и волос, реже кровью (поедают сгустки крови на ранках, расчесах, иногда прогрызают кожу и пьют жидкую кровь).

Размножение идет круглый год, яйца прикрепляются к перьям или шерстинкам. Развитие длится 2–4 недели, за это время проходит три линьки. Теплолюбивы, как правило, не покидают тело хозяина. Некоторые виды могут переживать неблагоприятные условия в покинутых гнездах, но никогда там не размножаются. Заражение происходит контактным путем, птенцы заражаются от взрослых птиц еще в гнезде. Известны переносы пухоедов из гнезда в гнездо мухами кровососками. Несколько видов пухоедов (*Piagetiella sp.*) живут в глоточном отделе пеликанов и в пищеводе бакланов, питаются исключительно кровью. Их экология и биология изучены плохо. Пухоеды очень подвижны, когда птица перебирает перья клювом, успевают спрятаться или перебежать на уже осмотренный участок оперения. Наибольшее количество пухоедов встречается на ослабевших, больных птицах.

При массовом размножении сильно беспокоят птиц, последние избавляются от них (а также от других эктопаразитов – блох,

клещей) при «порхании» в песке – песчаных и пылевых «ваннах». Некоторые птицы (например, сойки) набирают в клюв муравьев и впускают их в свое оперение или даже ложатся, раскинув крылья, на муравейник, при этом муравьи поедают пухоедов, других паразитов, а также омертвевшие частички перьев.

Многие виды пухоедов и власоедов строго приурочены к определенным видам хозяев. Известно около 2200 видов пухоедов и около 300 видов власоедов. На **курах паразитируют** *Uchida pallidus*, *Menacanthus cornutus*, *Menopon gallinae* (рис. 57с), *Goniocotes gallinae* и др. **На утках** – *Trinoton querquedula* (рис. 57d), *Anatoecus dentatus*, **на гусях** – *T. anserinae*, *A. adustus*, *Anaticola anserinae*, **на голубях** *G. compare*, **на орлах** – *Laemobothrium titan* – гигант среди пухоедов (10–11 мм).

Из власоедов известны паразиты сумчатых (*Boopia sp.*), паразиты собак (*Trichodectes canis*) (рис. 57e) и кошек (*Felicola subrostratus*), паразиты коров (*Bovicola bovis*), коз (*B. caprae*), овец (*B. ovis*) и лошадей (*B. equi*). Собачий власоед является промежуточным хозяином карликового цепня, а некоторые пухоеды – промежуточными хозяевами птичьих нематод филярий.

Отряд Вши (*Anoplura*). Около 700 видов специфических паразитов плацентарных млекопитающих, моно- и олигогостальных. Вши вторично бескрылы. Тело плоское, глаза почти редуцированы, ротовой аппарат колюще-сосущий. Хоботок в виде трубки, это видоизмененная верхняя губа. Внутри хоботка двигаются три щетинки – производные нижней губы. Верхние и нижние челюсти отсутствуют. На ногах имеется сильный коготок на лапке и вырост на голени, которые в сумме образуют нечто вроде клешни, с ее помощью вошь фиксируется на волосках на теле хозяина. Сегменты груди слиты. Брюшко 9-члениковое, покрыто многочисленными волосками и щетинками. У тюленьих вшей брюшко покрыто нежными чешуйками, под которыми задерживается воздух, когда тюлень ныряет. Вши – постоянные эктопаразиты, не покидающие своих хозяев. Питаются только кровью. Цикл развития у большинства вшей 30 дней. Яйца вшей (гниды) приклеиваются к волосам или (у вшей человека) к ворсинкам ткани одежды. Вылупившаяся личинка сразу же начинает сосать кровь.

Всего у личинок три линьки. Питаются вши несколько раз в день, выпивая за один раз до 1 мл крови. Переваривание крови длится около 5 часов. Долго голодать вши не могут. При +28 ... +30 °С они выживают без питания в течение 48 часов, при +10 ... + 20 °С – 7 суток, при температуре ниже +10 °С до 10 дней. При отрицательных температурах быстро погибают. При трех кормлениях в сутки, при температуре около +30 °С развитие длится 15–16 суток, при +22 ... +24 °С – 22–23 суток. Самки могут откладывать яйца уже через 1–2 суток после последней линьки из личинки, по 5–14 штук в день, всего за всю свою жизнь до 300 яиц. При температуре ниже +15 °С кладка прекращается.

На человеке паразитирует три вида вшей семейства Pediculidae: головная (*Pediculus capitis*), платяная (*P. humanus*) (рис. 57f) и лобковая, или площади (*Phthirus pubis*) (рис. 57g). Заражение человека вшами происходит при непосредственном контакте, через белье и постель. Платяные вши являются переносчиками риккетсий сыпного тифа и спирохет возвратного тифа. Заражение вшей происходит при сосании крови больного человека. Риккетсии и спирохеты размножаются в кишечнике вшей, и вошь, один раз получив их от больного, служит источником заражения в течение всей своей жизни. Заражение человека происходит при расчесывании зудящих мест, при этом в кожу втираются зараженные экскременты и содержимое раздавленных вшей.

Сыпной (вшивый) тиф в прошлом был непременным спутником войн и послевоенной разрухи. Так, армия Наполеона в 1812 г. потеряла от тифа около половины своего состава, в русско-турецкую войну 1877–1878 гг. в русской армии переболели сыпным тифом 64 человека из каждой тысячи, в Первую мировую войну в армиях всех воюющих государств погибло от тифа 3 млн человек.

Борьба с вшами заключается прежде всего в соблюдении личной гигиены. Применяются различные инсектицидные мыла и эмульсии для мытья головы (после стрижки волос наголо), промораживание и прожаривание белья и одежды. Во Вторую мировую войну, когда армии всех воюющих стран имели противоэпидемические и банно-прачечные подразделения, эпидемических вспышек сыпного тифа почти не наблюдалось.



Близкие виды паразитируют на человекообразных обезьянах: *P. troglodytes* – на шимпанзе и *Ph. gorillae* – на горилле.

Вши семейства *Haematopidae* – паразиты наземных млекопитающих, кроме приматов. Наиболее известны свиная вошь (*Haematopius suis*) (рис. 57h), которая может передавать чуму свиней, коровья вошь (*H. eurysternus*), заячья вошь (*Hatmodipsus ventricosus*), оленьи вши (*Cervophthirius sp.*) и самая крупная (до 6 мм) слоновая вошь (*Haematomyzus elephantis*) (рис. 57i). Последняя не имеет на ногах фиксирующего аппарата, поскольку кожа слона почти лишена волос, но у нее длинный хоботок, которым она крепко фиксируется в коже слона.

Вши семейства *Echinophthiridae* паразитируют на ластоногих, живут в их волосяном покрове, кроме вши *Echinophthirius horridis* (рис. 57k), живущей в полости около ноздрей.

Семейство *Hoplopleuridae* связано в основном с мышевидными грызунами, самыми распространенными видами являются *Hoplopleura acanthopus* и *Poliplax serrata*.

Семейство *Linognathidae* – паразиты парнокопытных, реже хищников. На коровах встречаются *Solenopotes capillatus* (рис. 57l) и *Linognathus vituli*, на косулях – *S. capreoli*, на козах – *L. stenopsis*, на овцах – *L. ovillus*, на собаках – *L. setosus*.

Отряд Полужесткокрылые, или Клопы (*Hemiptera*). Насекомые с колюще-сосущим ротовым аппаратом, обычно с уплощенным телом. Передние крылья состоят как бы из двух частей: у корня крыла жесткая хитинизированная пластинка, конец крыла тонкий и прозрачный, второе крыло тонкое. Есть и бескрылые формы. Чаще всего 5 личиночных стадий. Многочисленные (около 40 тыс. видов) представители этого отряда в основном растительноядные, есть хищники (в большинстве среди пресноводных форм), очень немногие – паразиты, в основном паразитируют на птицах и летучих мышах.

Специфический паразит человека постельный клоп (*Cimex lectularius*) (рис. 57m). Бескрылый, тело сплющено, что позволяет ему обитать в узких щелях, под обоями, за плинтусами и пр. Челюсти в виде тонких щетинок с желобками на внутренней стороне. Тесно примыкая друг к другу, они образуют два канала: более широкий для сосания крови и более узкий для впрыскивания слюны

в ранку. Слюна, как и у большинства кровососов, содержит антикоагулянты. В сложенном состоянии челюсти, как в ножны, вкладываются в нижнюю губу.

Самка откладывает яйца ежедневно, от 1 до 12 штук в день, всего за свою жизнь 200–300 яиц. Кладки делаются в щелях стен, под обоями, в складках матрацев и т. п. Выход личинок при температуре +18 ... +22 °С происходит через 21–23 суток, при +35 ... +37 °С – через 5–6 суток. При температуре ниже +14 °С развитие тормозится. Личинка линяет 5 раз. При температуре около +30 °С развитие длится около месяца, при +18 ... +22 °С – 6–8 недель. Продолжительность сосания у взрослого клопа около 15 мин, у личинки около 1 минуты. Для линьки личинка должна выпить полную порцию крови, 2–3 мл. Взрослая самка выпивает за раз до 7 мл крови. При низких температурах клопы могут голодать более года. Длительность жизни может растянуться, при отсутствии человека, до 14–18 месяцев. Хорошо переносят небольшие отрицательные температуры (до –10 °С), даже зародыш в яйцах может жить при –4 ... –6 °С до полутора месяцев.

Передача какой-либо инфекции этими клопами неизвестна. Кроме человека, постельный клоп живет и размножается в гнездах голубей. Видимо, еще первобытные люди, живя в пещерах, подвергались нападению клопов из голубиных гнезд, устроенных в тех же пещерах, а при переходе на жилье в искусственно устроенных жилищах (землянки, избы) перенесли с собой и клопов. Кроме человека и голубей известно паразитирование постельного клопа на летучих мышах, а в Забайкалье известны его находки в норах дурской пищухи, стадной полевки и в гнездах трясогузок, ласточек и полевых воробьев, устроенных на постройках человека. Близкородственные виды паразитируют: *C. pipistrelli* – на летучих мышах, *Oceacus hirundinis* – на береговых ласточках, реже на стрижах, воробьях и других видах птиц.

Живущие в тропических областях Южной Америки клопы семейства хищнецов (*Reduviidae*) *Triatoma infestans* (рис. 57n) и *Rhodnius prolixus* передают человеку возбудителя трипаносомоза, так называемой болезни Чагаса. Часто кусают людей, спящих на земле или земляном полу, причем предпочитают пить кровь на

тонких слизистых оболочках, в том числе и на губах, отчего из зовут еще «поцелуйными клопами». Другие виды этого семейства участвуют в циркуляции возбудителя в природе.

Клопы семейства *Polycitenidae* облигатные паразиты летучих мышей в тропиках и субтропиках Африки, Индии и Америки. Безглазые мелкие насекомые с уплощенным телом и ногами, приспособленными для фиксации на шерсти хозяина. Живородящи. Биология и экология изучены плохо. Характерный представитель – *Eoctenes spasmae* (рис. 57р).

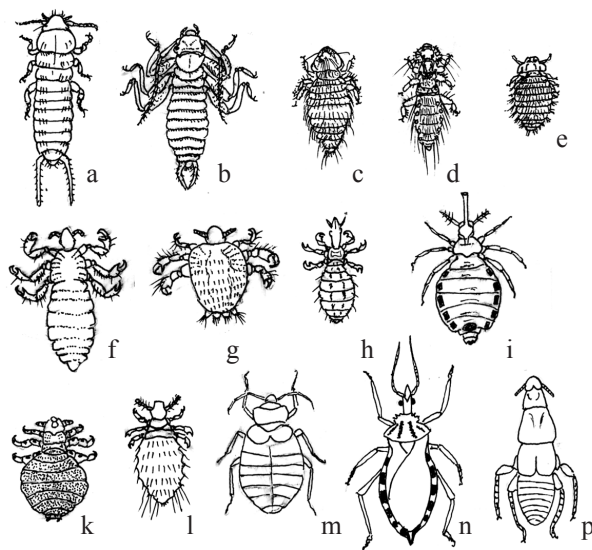


Рис. 57. Паразитические насекомые с неполным превращением.

Уховертки: а – *Hemimerus deceptus*; б – *Arixenia esau*. Пухоеды:

с – куриный пухоед (*Menopon gallinae*); д – утиный пухоед (*Trinoton querquedula*); е – собачий влосоед (*Trichodectes canis*).

Вши: ф – платяная вошь (*Pediculus humanus*), г – лобковая вошь (*Phthirus pubis*),

h – свиная вошь (*Haematopius suis*), i – слоновая вошь (*Haematomyzus elephantis*), k – тюленья вошь (*Echinophthirus horridis*), l – коровья вошь (*Solenopotes capillatus*).

Клопы: m – постельный клоп (*Cimex lectularius*),

n – поцелуйный клоп (*Triatoma infestans*), p – клоп летучей мыши (*Eoctenes spasmae*)

Борьба с клопами заключается в применении различных инсектицидов, тщательном слежении за чистотой постельного белья, своевременном ремонте жилых помещений («вымораживание» жилища, столь эффективное для борьбы с тараканами, против клопов малоэффективно!).

Отдел Насекомые с полным превращением (*Holometabola*). Отряд Жесткокрылые, или Жуки (*Coleoptera*). Самый большой по числу видов отряд насекомых (более 500 тыс. видов) практически не содержит паразитических форм. Лишь представители семейства *Platypyllidae* паразитируют на водных млекопитающих: *Silphopsyllus desmanae* на выхухоли и *Platypyllus castoris* (рис. 58a) на бобре. Питаются слущиваниями кожи и шерстью, также поедают других мелких паразитических членистоногих.

Отряд Блохи (*Siphonaptera*). Вторично бескрылые паразитические насекомые, хорошо приспособленные к эктопаразитизму, более тысячи видов. Тело сжато с боков, что удобно при передвижении между шерстинками или перьями хозяина. На теле имеются многочисленные щетинки, шипы, гребни, способствующие лучшему удержанию блохи на теле хозяина.

Голова блохи направлена вперед, лоб сильно выпуклый, служит как бы тараном, раздвигающим перья или шерсть хозяина. Рот находится на нижней стороне головы. Глаза развиты в разной мере: от хорошо выраженных до полного их отсутствия. Усики короткие, трехчлениковые, спрятаны в особых ямках на поверхности головы. Третий членик усика («булава») имеет вторичное ложное расчленение. Ротовой аппарат колюще-сосущий. Все три пары ног прыгательные, но задние наиболее сильно развиты. Величина прыжка человеческой блохи 32 см в длину и 9 см в высоту (если бы человек прыгал, как блоха, он бы одним прыжком, без разбега, взлетал бы на вершину Эйфелевой башни – 300 м!). Покровы очень плотные, сегментация груди подвижная, брюшко 8-члениковое.

Блохи с силой выбрасывают яйца из яйцеводов, поэтому они не остаются на теле хозяина, а попадают в субстрат гнезда или другого убежища.

Личинки блох безногие, со слабо развитой головой, без глаз, ротовой аппарат грызущий. Не паразитируют, питаются мертвой

органикой, находящейся в субстрате, иногда поедают полупереваренную кровь, отгрыгаемую взрослыми блохами, лишь у блох сурков в Центральной Азии наблюдается активное питание личинок кровью в ротовой полости и на губах впавших в спячку зверьков. Куколки не питаются.

Цикл развития (без зимовки) занимает 2–6 недель. Зимуют взрослые, у некоторых видов – личинки и куколки. Часто вылинявшие осенью или ранней весной блохи не покидают оболочку кокона, а ждут, когда в гнезде появится хозяин (у блох *Ceratophyllus gallinae*, зимующих в скворечниках, сигналом к выходу из кокона является толчок, производимый птицей, в первый раз усевшейся на край летка).

До 80 % видов блох паразитируют на млекопитающих, преимущественно на грызунах и насекомоядных, реже на хищных, рукокрылых, зайцеобразных и копытных. Около 20 % видов блох – паразиты птиц. Многие блохи имеют весьма узкий круг хозяев, иногда паразитируют всего на одном виде.

Среди блох встречаются эктопаразиты с длительным сроком обитания на теле хозяина («блохи хозяина») и кратковременно нападающие на хозяина и большую часть времени пребывающие в его гнезде, норе или другом убежище («блохи гнезда»). К первой группе относятся паразиты летучих мышей (семейство *Ischnopsyllidae*), паразиты копытных (семейство *Vermipsyllidae*), внутрикожные многохозяинные тропические блохи рода *Tunga*, один вид которых (*T. penetrans*) (рис. 58b) нападает и на человека. Эти блохи при питании сильно увеличиваются в размерах. Ко второй – большинство блох мелких млекопитающих, птиц, сюда же относятся блохи, нападающие на человека.

Подавляющая часть блох на человека не нападает. Специфическим паразитом человека считается «человечья» блоха (*Pulex irritans*) (рис. 58c), но в степях Центральной Азии и Сибири она тесно связана с сурками, их норами и обитающими в брошенных сурочьих норах хищниками (лисицы, барсуки). Есть предположение, что эти блохи были завезены в Европу из центральных областей Азии в эпоху Великого переселения народов.

На человека регулярно нападают специфические блохи собак (*Stenocephalides canis*) (рис. 58d) и кошек (*C. felis*) с тех самых пор,

как эти животные были одомашнены. В наши дни эти блохи в массе могут встречаться в подвалах зданий, где зимой ночуют бродячие собаки и бездомные кошки. Могут служить промежуточными хозяевами тыквовидного цепня.

В умеренной зоне встречается тропическая блоха крыс *Xenopsylla cheopis*, занесенная сюда еще в древности с черной крысой, и специфическая блоха серой и черной крыс с всесветным распространением *Nosopsyllus fasciatus*. Первая – один из важнейших переносчиков чумы, регулярно нападающая на человека, вторая передает возбудителя чумы от зверька к зверьку, но на человека, нападает редко.

Целый ряд видов блох грызунов – крыс, мышей, полевок, сусликов, сурков, песчанок – передает бактерии чумы от зверька к зверьку, но большинство их на человека не нападает. Эпидемическую опасность представляют блохи сусликов *Citellophyllus tesquorum*, *Neopsylla setosa*, блохи сурков *Oropsylla silantievi*, блоха песчанок *X. gerbilli*, и еще несколько видов.

Возможность переноса возбудителя чумы блохами зависит от особенностей их пищеварения. У некоторых видов блох, при сосании крови животного, зараженного бактериями чумы, бактерии размножаются в переднем отделе кишечника, иногда совершенно закупоривая его. Смесь бактерий с частичками свернувшейся крови образует так называемый «чумной блок». При питании на здоровом животном или на человеке кровь не может пройти через блок, и блоха отрыгивает его частички, попадающие в проделанную хоботком блохи ранку. Таким образом происходит заражение. Виды блох, которые не образуют блока, не участвуют в передаче возбудителя.

Кроме чумы, блохи передают возбудитель туляремии. На юге Омской области и на Среднем Урале от некоторых видов блох – паразитов насекомоядных (*Doratopsella dasyncnemus*, *Palaeopsylla sorcis*), человеческой блохи и блох рода *Caetopsylla* из нор хищников, а также птичьей блохи *C. gallinae* был выделен вирус клещевого энцефалита. Возможно, они играют некоторую роль в циркуляции вируса в его природном очаге.

Отряд Чешуекрылые (*Lepidoptera*), или бабочки. В этом втором по количеству видов отряде насекомых после жуков (более

300 тыс. видов) до недавнего времени не отмечались паразитические формы, кроме одного вида низших бабочек – ленивцевой огневки (*Bradypodicola hahneli*), гусеницы которых питаются пометом ленивцев, а взрослые бабочки, утратившие крылья, живут на поверхности кожи ленивцев и низших бабочек рода *Ceratophaga*, гусеницы которых питаются кератином на рогах некоторых видов африканских антилоп. Но сравнительно недавно установлено, что бабочки из семейства Совок (*Noctuidae*), *Calyptra eustrigata* и некоторые другие представители этого рода, паразитируют в Юго-Восточной Азии на толстокожих: тапирах, носорогах, буйволах и некоторых других крупных копытных. Причем, в отличие от других кровососов, у многих из которых кровососание свойственно только самкам, у этих бабочек кровь сосут самцы. Хоботок у них твердый и острый, им они прокалывают кожу жертвы и в течение 5–30 минут сосут кровь. В эксперименте некоторые бабочки этого рода (*C. thalictri*) сосали кровь из пальца человека. Самки, обладающие таким же твердым и острым хоботком, пьют соки из тропических плодов с твердой кожурой. Появление гематофагии у самцов этих бабочек непонятно и требует дальнейшего тщательного изучения.

Отряд Перепончатокрылые (*Hymenoptera*). Включает до 300 тыс. видов. К этому отряду относится группа семейств наездников – личиночные и яйцевые паразиты насекомых и некоторых клещей. Наиболее крупные наездники принадлежат к семейству Ichneumonidae. Длина тела 20–60 мм, длина яйцеклада 40–110 мм. Паразитируют на бабочках, рогохвостах, пилильщиках, реже на жуках, двукрылых и пауках. Многие виды пробуравливают своим яйцекладом древесину и откладывают яйца в ходы гусениц жуков усачей (эффиальт, *Ephialtes manifestator*) (рис. 58e) или рогохвостов (виды рода *Rhyssa*) (рис. 58f). Личинка, передвигаясь по ходу, сама находит добычу. Часто при проколе тела жертвы ихневмониды (как и некоторые другие наездники) пьют гемолимфу – источник белкового питания. Иногда пьют гемолимфу и без откладки яиц. *Ixodifagus hirtus* поражает сытых самок таежного клеща. Наиболее многочисленны и разнообразны ихневмониды в тропиках,

где чаще всего паразитируют на гусеницах крупных тропических бабочек.

Наездники семейства Braconidae в основном паразитируют на бабочках. Апантелес (*Apanteles glomeratus*) (рис. 58g) откладывает яйца в тело гусеницы капустной белянки, от 30 до 60 яиц в каждую гусеницу. Микрогастер (*Microgaster sp.*) отличается полиэмбрионией – каждое его яйцо многократно делится в теле жертвы (гусеницы мелких бабочек) и дает в сумме до 1200 личинок. Большинство представителей этого семейства мелкие, но в тропиках есть крупные ярко окрашенные виды, паразитирующие на гусеницах крупных тропических бабочек.

К семейству Chalcidae относятся в основном мелкие наездники, в том числе и одни из самых мелких насекомых 0,2–0,3 мм длиной. Паразитируют в основном на яйцах, реже на личинках тараканов, клопов, галлиц, тлей, кокцид, двукрылых. Искусственно разводят трихограмму (*Trichogramma evanescens*) (рис. 58h), с помощью которой успешно борются с гусеницами совок. Откладывает в одно яйцо совки до 50 яиц. Самые мелкие из хальцид миариды (*Miaris sp.*) паразитируют на яйцах стрекоз люток, плавают под водой при помощи крыльев. Афелинус (*Aphelinus mali*) (рис. 58i) американский вид, ввезенный в СССР в 1930-х гг. для борьбы с также завезенной из Америки кровавой яблоневого тлей. Леукоспис (*Leucospis gigas*) паразитирует на пчеле каменщице. Самка буровит яйцекладом цементную стенку гнезда, откладывая в ячейку пчелы одно или несколько яиц. Вылупившаяся подвижная личинка сначала уничтожает другие яйца, из которых не успели вылупиться личинки, потом поедает яйцо пчелы, а затем превращается в безногую личинку и питается медом (т. е., в ее развитии осуществляется гиперметаморфоз). Среди хальцид есть сверхпаразиты – паразиты других наездников, откладывающих яйца в яйца, находящиеся в яйцах или личинках других насекомых.

Близкое семейство Agaonidae включает растительноядные формы, среди которых наиболее известна бластофага (*Blastophaga psenens*) (рис. 58k) у которой цикл развития тесно связан с временем цветения инжира, цветы которого она опыляет.



Семейство Proctotrupoidae также объединяет очень мелких паразитов яиц. Теленомус (*Telenomus gracilis*) паразитирует на вредной черепашке, телеас (*Teleas sp.*) – на сосновом шелкопряде, полигнотус (*Polygnotus sp.*) и платигастер (*Platygaster hpemalis*) – на гессенской мухе. Есть и подводные формы: тифодитея (*Typhoditea sp.*) паразитирует на водяных клопах, прествичия (*Prestwichia aquatica*) (рис. 58l) – на жуках плавунцах. Последняя может находиться под водой до 2-х часов, плавая при помощи крыльев и поражая яйца хозяев. В то же время она хорошо летает.

Особое положение среди наездников занимает семейство орехотворок (*Cynipoidea*). Все его представители – паразиты растений. Личинки развиваются в тканях растений и образуют сильно разросшиеся галлы. Галлы дубовой орехотворки (*Cynips quercusfolii*) с античности до конца XIX века использовались для приготовления чернил («чернильные орешки»). Розанная орехотворка (*Rhodites rosae*) (рис. 58m) дает мохообразные разрастания на месте поврежденных личинками почек. Есть орехотворки, галлы которых разрастаются на корнях (например, *Biorrhiza pallida*). У некоторых видов имеется чередование поколений, которые образуют галлы разной формы (или на разных растениях). Есть орехотворки нахлебники, откладывающие яйца в чужие галлы.

Растительными паразитами являются и наездники семейства Толстоножек (*Eurytomidae*). Самки люцерновой толстоножки (*Bruchophagus gibbus*) откладывают яйца в завязи цветов люцерны, а урюковой толстоножки (*Eurytoma samsonovi*) – в незрелые плоды абрикоса. При массовом размножении этих и близких видов соответствующие культуры серьезно страдают, при том, что размножаются эти насекомые очень быстро, и люцерновая толстоножка дает, например, до 4-х поколений в год. Виды из рода *Harmolita* того же семейства развиваются в стеблях злаков, поражая пшеницу (*H. noxialis*) (рис. 58n), *H. tritici*) и рожь (*H. rossica*).

В целом биология и экология наездников не совсем подходит под понятие паразитов, поэтому для них иногда применяется понятие «паразитоиды».

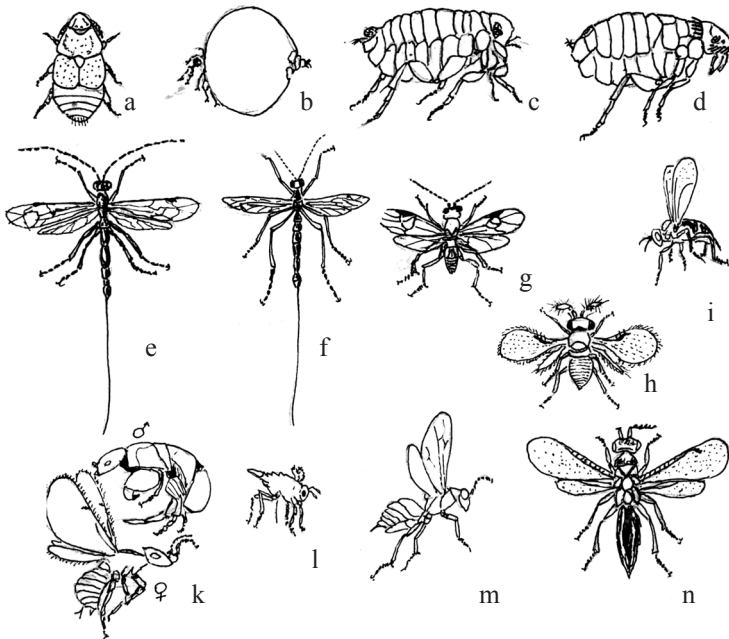


Рис. 58. Паразитические насекомые с полным превращением. Жуки: а – бобровая блоха (*Platypsyllus castoris*); блохи: б – *Tunga penetrans*; с – человеческая блоха (*Pulex irritans*); д – собачья блоха (*Ctenocephalides canis*); Наездники: е – *Ephialtes manifestator*; ф – *Rhyssa persuasoria*; г – *Apanteles glomeratus*; h – *Trichogramma evanescens*; i – *Aphelinus mali*; k – *Blastophaga psenens*; л – *Prestwichia aquatica*; м – розанная орехотворка (*Rhodites rosae*); n – хлебная толстоножка (*Harmolita noxiale*)

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Опишите общие черты строения насекомых.
2. Охарактеризуйте экологию и цикл развития постельного клопа.
3. Назовите основные характеристики экологии и жизненного цикла пухоедов и власоедов.
4. Опишите строение и эпидемиологическое значение блох.

5. Что является основной характерной чертой наездников?
6. Назовите некоторые виды наездников, используемые в биологической борьбе с вредителями.

## **Глава 16. Паразитические двукрылые. Комары. Москиты. Мошки. Мокрецы. Слепни. Настоящие мухи. Оводы. Тахины. Кровососки**

Отряд Двукрылые (*Diptera*). Наибольшее количество видов насекомых, имеющих медицинское и ветеринарное значение, относятся к отряду двукрылых. Этот отряд насчитывает до 100 тыс. видов и включает насекомых, имеющих одну пару крыльев – переднюю. Задняя пара превращается в органы равновесия – жужжальца. Отряд делится на два подотряда: Длинноусые (*Nematocera*) – усики длинные, тонкие, многочлениковые (комары, москиты, мошки, мокрецы) и Короткоусые (*Brachycera*) – усики трехчлениковые, короткие (слепни, высшие мухи).

Личинки длинноусых обычно живут в воде, питаются взвешенной мертвой органикой и одноклеточным планктоном, имеют хорошо обособленную голову. Личинки короткоусых головы не имеют, питаются мертвой органикой, некоторые из них внутрикожные или полостные паразиты

Подотряд Длинноусые (*Nematocera*). Кровососущие комары (семейство *Culicidae*). Имеют тонкое тело, длинные усики (у самцов покрытые длинными густыми волосками). Глаза большие. Ротовые органы в виде колюще-сосущего хоботка. Верхние и нижние челюсти сильно вытянуты, заострены. Нижняя губа образует своего рода ножны, в которые вкладывается весь челюстной аппарат. По мере продвижения колющих частей в кожу, нижняя губа складывается петлей, причем нижний конец ее продолжает обхватывать концы челюстей и таким образом фиксирует их в коже жертвы.

Челюсти, нижняя губа и особое образование – подглоточник – образуют трубку, по которой насасывается кровь. По особому каналу в ранку проникает слюна, содержащая антикоагулянты. По бокам хоботка лежат нижнечелюстные щупики – длинные, почти

с хоботок у малярийных комаров (род *Anopheles*) и короткие у немалярийных (роды *Culex*, *Aedes* и др.).

Ноги у комаров длинные и тонкие. Малярийные комары при посадке держатся в наклонном положении, голова ниже конца брюшка, а у немалярийных комаров тело держится параллельно поверхности, на которой они сидят. Лапка оканчивается двумя коготками и клейкой присоской. Крылья узкие, закругленные у вершины. У ряда видов малярийных комаров на жилках крыла четыре пятна, образованных группами чешуек, у других комаров чешуйки могут быть густыми и редкими, темными или светлыми. Их цвет и расположение часто имеют значение при определении вида.

Брюшко длинное, из 8 члеников. У самцов оно оканчивается сложным половым аппаратом – гипопигием, строение которого имеет решающее значение при определении вида. У самки конец брюшка притуплен (у малярийных и некоторых немалярийных комаров) или заострен (некоторые роды немалярийных комаров) и имеет далеко выступающие парные придатки – церки.

Комары летают не очень далеко, обычно от места вы플ода удаляются не более чем на 2–3 км, но в зависимости от рельефа местности, направления и силы ветра могут пролетать и большее расстояние – до 15 и даже до 30 км. Дальнее распространение комаров осуществляется при их случайном попадании на суда и самолеты. Так, в середине XIX века американское китобойное судно, зашедшее на Гавайские острова вскоре после выходя из Сан-Франциско для мелкого ремонта, завезло малярийных комаров: личинки попали в бочки с питьевой водой, за время стоянки они окуклились, и комары вылетели. До этого случая на Гаваях малярийных комаров не было.

Днем комары обычно малоактивны, сидят в затененных местах – под пологом леса в траве, в дуплах, под листьями деревьев. В затененных местах они нападают и днем. Малярийные комары, кроме того, устраивают дневки в темных углах жилых помещений, в хозяйственных постройках, особенно в хлевах, животноводческих фермах. Основной лет и нападения на человека бывают в сумерки, особенно если воздух теплый и влажный, а ветра нет или он очень слабый. Такая погода бывает обычно летом, после прошедшей днем грозы.

Самки комаров питаются кровью теплокровных животных и человека, без питания кровью они не способны откладывать яйца. Кроме крови, они пьют и сахаристый сок растений. Самцы кровь не пьют. Одно кровососание у самки соответствует одной яйцекладке. Это явление называется гонотрофической гармонией. Если порция крови при одном кровососании оказалась недостаточной (вспугнутая самка улетела, не кончив питания), возможно повторное кровососание.

У большинства видов комаров порция выпитой крови составляет 1,5–3 мл. Напившаяся самка прячется в местах дневок. У самок малярийных комаров при температуре воздуха +25 °С переваривание крови длится около 2 суток, при +20 °С – до 2,5 суток, при +15 °С – до 6–7 суток, и при 10 °С – до 12–14 суток. У видов комаров из других родов эти сроки могут сильно отличаться, так как есть и холодолюбивые, и теплолюбивые виды.

Разные виды комаров часто предпочитают разные виды хозяев. Крупные комары родов *Aedes* и *Ochlerotatus* и малярийные комары нападают преимущественно на крупных животных и человека. Мелкие *Ochlerotatus* и *Aedes* нападают также и на мелких млекопитающих, а комары родов *Culex* и *Culiseta* предпочитают нападать на птиц.

У малярийных комаров выделяют так называемые «зоофильные» и «антропофильные» виды, т. е. нападающие преимущественно на животных или на человека. Такое пищевое предпочтение пытались использовать для борьбы с малярией. Рекомендовалось размещать скотоводческие помещения между водоемом, где происходил выплод комаров, и жилыми постройками. Предполагалось, что комары будут питаться на коровах и не полетят в поселки. Иногда эти меры помогали, иногда нет. Оказалось, что обыкновенный малярийный комар (*Anopheles maculipennis* по прежней номенклатуре) – не один вид, а комплекс очень схожих внешне видов-двойников, отличающихся по экологии. Там, где обитал *A. maculipennis*, мера эта помогала, так как он предпочитает питаться на скоте. Там же, где обитал *A. messae* (рис. 59а), комары летели мимо коровников напрямиком в поселок.

У малярийных комаров самка делает яйцекладку лишь после выпивания полной порции крови. У некоторых комаров родов

*Ochlerotatus* и *Aedes* бывают небольшие кладки и после неполного накармливания. Осенью у малярийных комаров и комаров рода *Culex* гонотрофическая гармония нарушается: после последнего кровососания образуются не яйца, а жировое тело, заполняющее все промежутки между внутренними органами. Это связано с тем, что у упомянутых родов комаров зимуют взрослые особи. Уход на зимовку происходит ранней осенью (сентябрь, реже октябрь) и зимуют они обычно до мая, иногда даже до июня. Зимовка происходит в подвалах, на чердаках, в скотоводческих помещениях и т. п. Помещение должно быть темным, с достаточно влажным воздухом, с положительной температурой, не зависящей от колебаний температуры снаружи помещения. Комары рода *Culex*, зимующие в подвалах и на чердаках домов, могут зимой находиться в активном состоянии и, при наличии емкостей с водой, содержащей органическую взвесь (хотя бы лужицы на дне подвала, заполненные водой из протекающих канализационных труб), способны размножаться зимой. При этом часто происходит нападение на людей в квартирах, куда комары попадают через вентиляционные шахты.

У комаров рода *Aedes* и *Ochlerotatus* зимуют яйца, у рода *Coquilettidia* – личинки в покрытых льдом водоемах. Они вбуравливаются в стебли водных растений, содержащих в своих полостях необходимый личинкам для дыхания воздух. Также в водоемах, но не вбуравливаясь в стебли растений, зимуют личинки комаров рода *Culiseta*.

Спаривание комаров происходит в воздухе («танцы комаров»). Оплодотворенная самка нападает на хозяина и, насытившись, прячется в затененное место, где переваривает кровь. Затем она откладывает яйца в подходящий водоем. Кладка происходит вечером или ночью. Количество кровососаний и, соответственно, яйцекладок в сезон от одного (некоторые виды *Ochlerotatus* и *Aedes*) до нескольких (2–6 в разных широтах; *Culex*, *Anopheles*). Разные виды комаров откладывают в сумме за свою жизнь от нескольких десятков до нескольких сотен яиц.

Первая весенняя кладка происходит у *Culex* и *Anopheles* перезимовавшими самками, у *Ochlerotatus* и *Aedes* – самками, вышедшими из перезимовавших яиц, у *Coquilettidia* – самками, вышедшими из перезимовавших личинок.

Яйца малярийных комаров откладываются на воду по одиночке, они имеют воздушные камеры-поплавки по бокам. Яйца *Culex* склеиваются в своеобразный плотик, плавающий на поверхности воды. Комары родов *Anopheles*, *Culex* и *Coquilettidia* откладывают яйца в постоянные водоемы, имеющие водную растительность. Живущие в городах некоторые виды *Culex* часто используют для яйцекладок различные емкости с водой (бочки, банки, желоба, углубления и полости в постройках и т. п.). Большинство комаров родов *Aedes* и *Ochlerotatus* используют для яйцекладок временные водоемы: яйца откладываются на влажный грунт в углублениях почвы, весной эти углубления заполняются талыми снеговыми или паводковыми водами и в них выводятся личинки.

В зависимости от температуры воды в водоемах, количества растворенного в воде кислорода, а также от вида комаров, личинки выходят в срок от 2 суток до 2 недель, иногда и дольше.

Личинка в процессе развития питается взвешенной в воде органикой и планктоном, быстро растет, проходит 3 линьки. Личинки разных возрастов отличаются по длине тела, форме головы, развитию щетинок на теле. Так, у обыкновенного малярийного комара личинки 1-го возраста имеют длину около 1 мм, 2-го возраста – 3–4 мм, 3-го возраста – 5–6 мм, 4-го возраста – 8–10 мм.

Личинки комаров *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Culiseta* и *Culex* имеют дыхательную трубку (сифон), при помощи которой дышат атмосферным воздухом. Край сифона удерживаются в пленке поверхностного натяжения воды, поэтому личинка как бы подвешена к этой пленке под углом. Личинки малярийных комаров такого сифона не имеют, примыкают к поверхности воды непосредственно дыхательным отверстием и при помощи различных щетинок держатся параллельно поверхности воды. Личинки *Coquilettidia* имеют сифон, преобразованный в бурав, при помощи которого они, как говорилось выше, внедряются в проводящие пути стеблей растений, наполненные воздухом.

Личинки и куколки некоторых видов родов *Ochlerotatus* и *Aedes* могут выносить довольно сильное загрязнение воды и умеренную засоленность. У некоторых видов этих родов личинки выводятся в слабо засоленных водоемах (*O. caspius*, *O. dorsalis*) и даже в на-

возной жиге (*A. vexans*). Но личинки большинства видов комаров предпочитают чистую пресную или слабо минерализованную воду с большим или средним количеством кислорода.

После 4-го возраста личинка линяет на куколку. Куколка подвешивается к поверхности воды и дышит через два коротких дыхательных сифона на верхней поверхности головы. Она не питается и через 2–4 дня на ее спинке лопается кожа и из щели выходит взрослый комар.

В течение теплого сезона у комаров *Anopheles* и *Culex* бывает, в зависимости от вида, географической широты и температурных условий сезона, от 1–2 до 5–6 поколений. Комары родов *Ochlerotatus*, *Aedes* и *Coquilettidia* на севере своих ареалов имеют одно поколение, на юге до трех и более.

В течение сезона в одной и той же местности видовой состав комаров может довольно сильно меняться. Так, в лесостепи Западной Сибири весной преобладают комары *Ochlerotatus beklemischevi*, *O. subdiversus*; в начале лета *O. communis*, *O. catapylla*, *O. punctor*; в середине лета *O. excrucians*, *O. flavescens*, *Aedes cinereus* (рис. 59b), *Coquilettidia richiardii*; в конце лета *Culex modestus*. Городской комар (*Culex molestus*) (рис. 59c) часто заселяет постройки, в том числе и многоэтажные дома, выплаживаясь в подвалах, где есть протечки из канализации, и распространяется по квартирам через вентиляционные шахты.

Комары рода *Anopheles* известны как переносчики малярии. Комары рода *Aedes* и *Stegomyia* в разных странах, преимущественно тропических и субтропических, переносят желтую лихорадку, лихорадку Денге, японский комариный энцефалит, лихорадку Западного Нила и др. Комары рода *Culex* в США переносят опасные для людей вирусы лошадиных энцефаломиелитов, венесуэльского энцефаломиелита, энцефалита Сан Луи, а на Дальнем Востоке – вирус японского комариного энцефалита. В Омской и Новосибирской областях от *Coq. richiardii* был выделен вирус омской геморрагической лихорадки, а от *O. flavescens* в Омской области – вирус лихорадки Западного Нила.

Из бактериальных инфекций многие комары известны, как переносчики туляремии, а из гельминтозов – личинок филярий.



Москиты (род *Phlebotomus*). Переносчики лейшманий и вируса лихорадки папатачи (передается самками при кровососании и трансовариально, от самки к личинкам). Мелкие, похожие на моль густоволосистые комарики. На маленькой голове пара почковидных сложных глаз и длинные 16-члениковые усики. Грудь сверху очень выпуклая, брюшко 8-члениковое. У самца относительно крупный копулятивный аппарат. Крылья широкоовальные, с несколько заостренной вершиной, волосистые. В передаче лейшманий человеку наибольшее значение имеет *P. papatasi* (рис. 59d), другие виды этого рода передают лейшманий от грызуна к грызуну.

Живут в пещерах, гротах, в затененных местах у скал и в их трещинах, у обрывистых берегов рек, в норах грызунов, а также в жилище человека и в гнездах некоторых птиц.

Пьют кровь только самки. Кровь человека, домашних и диких животных сосут ночью. Обычно сразу после кровососания происходит копуляция, а через 8–10 дней самка откладывает яйца. Яиц чаще всего около 30, обычно после яйцекладки самка погибает, повторные кладки бывают, но редко. Яйца откладываются в темные, сырые, но не мокрые места, богатые мертвой органикой. Личинки выводятся при температуре +24 ... +26 °C через 6–7 дней. Питаются мертвой органикой. При температуре +23 ... +27 °C яйца развиваются 8 суток, личинка 1-го возраста – 7 суток, личинка 2-го возраста – 5 суток, личинка 3-го возраста – 6 суток, личинка 4-го возраста – 8 суток, куколка – 12 суток. Весь цикл от откладки яиц до вылета имаго – 46 суток, но при понижении температуры может затягиваться до 138–260 суток.

На большей части ареалов москитов в течение года отмечают два периода лета: в июне и в конце августа-сентябре.

Мошки (семейство *Simuliidae*). Мелкие насекомые с плотным телосложением, напоминающие скорее мелких мух, чем комаров. Длина порядка 2 мм, самые крупные до 4,5 мм. У взрослых мошек самки сосут кровь, самцы питаются сахаристыми выделениями растений. Мошки нападают на своих хозяев исключительно в дневное время. Слюна их высоко токсична, поэтому укусы очень болезненны, бывают даже случаи массового падежа скота от их укусов. У людей наблюдаются аллергические реакции.

Яйцекладка происходит под водой, яйца приклеиваются к подводной растительности, к камням. Личинки различных видов развиваются в текущих водах самых разных водотоков – от крупных рек до ручьев и от медленно текущих вод до бурных потоков, но большинство видов в малых реках и ручьях с чистой холодной водой, поэтому их очень много в таежных и горных лесах. Многие виды дают в год два поколения. Зимуют личинки.

В тропических областях от ряда видов мошек выделены некоторые арбовирусы, установлена их роль в переносе филярий. Некоторые виды являются специфическими переносчиками онхоцеркозов человека и крупного рогатого скота и гемоспориidioзов птиц. Могут быть механическими переносчиками туляремии. В России участие мошек в переносе каких-либо возбудителей не установлено, однако велика их роль, как существенного компонента гнуса. В Западной Сибири наиболее многочисленны мошки родов *Simulium*, *Eusimulium* (рис. 59е), *Gnus*, *Stegopterna*.

Мокрецы (семейство *Ceratopogonidae*). Самые мелкие из кровососущих двукрылых – до 1–3 мм длины. Самки – кровососы, но у некоторых родов – хищники, есть паразиты насекомых, сосущие гемолимфу через мягкие покровы тела, и есть виды, питающиеся нектаром. Самцы пьют нектар или не питаются вообще. Личинки живут в стоячих водах, среди растений, в скоплениях нитчатых водорослей, в иле или просто во влажном субстрате – в лесной подстилке, в трухе на дне дупел, под корой деревьев и пр.

Кровососущие формы – существенный компонент гнуса. Нападают на млекопитающих и птиц, некоторые виды – на рептилий. Различные виды активны в разное время суток и в разные сезоны, так что все теплое время года мокрецы нападают на людей круглые сутки, на открытых местах и в помещениях. Из-за мелких размеров легко проникают за воротник и под манжеты защитной одежды. Некоторые виды нападают и на беспозвоночных, в частности, высасывают кровь из напитавшихся самок комаров на дневках.

В тропических областях мокрецы известны как переносчики филярий и вируса синего языка овец. В России на Дальнем Востоке из них выделяли вирус клещевого энцефалита. Доказан перенос мокрецами также онхоцеркозов, гемоспориidioзов, туляремии,

японского энцефалита и других заболеваний. В Западной Сибири на человека нападают в основном представители рода *Culicoides* (рис. 59f).

Подотряд Короткоусые (*Brachycera*). Слепни (семейство *Tabanidae*). Крупные (до 5 см) и средней величины мухи с очень крупными глазами с ярко окрашенными полосками. У самцов глаза сходятся на затылке. Ротовые органы режуще-колющие с очень крупными верхними и нижними челюстями. На лапках коготки и присоски. Нападают днем и на открытых местах. Вечером, в помещениях и под пологом леса, видят плохо (отсюда и название). Кровь сосут только самки, самцы пьют нектар, личинки хищные или сапрофаги.

Самки слепней откладывают яйца на 3–4-е сутки после кровососания кучкой, чаще всего на нижней стороне листьев или стеблей растений по берегам водоемов, над самой водой, иногда на прибрежные камни, в местах, хорошо освещенных солнцем, обычно вблизи пастбища или водопоя крупных копытных – домашних и диких. В умеренном климате до 5-й яйцекладки, всего до 3500 яиц. Личинка выводится через 3–8 дней после яйцекладки и падает в воду, жидкий субстрат – у берега или на влажную почву. Впоследствии могут переместиться в прибрежный или придонный ил, в поверхностные слои водной растительности. Личинки питаются как мертвой органикой, так и мелкими живыми организмами (простейшими, мелкими нематодами и пр.).

У личинок слепней 7 возрастов, соответственно они проходят 6 линек. Если в течение лета все шесть линек не пройдут, личинка впадает в анабиоз в тех же местах, где происходило питание, а весной продолжает развитие. Личинка 7-го возраста выбирается из водоема, зарывается во влажную почву или моховой покров и окукливается. Куколка развивается от 1 до 3 недель. Массовый вылет слепней из куколок приходится на середину лета: конец июня-июль.

Активно нападают на крупных животных, поэтому преследуют все крупные движущиеся предметы, даже автомобили. Слюна препятствует свертыванию крови, поэтому ранки от укусов слепней сильно кровоточат. Самка может выпить до 200 мкг крови. Пьют кровь даже на свежих трупах животных, при этом могут служить

механическими переносчиками туляремии и сибирской язвы. Сильно беспокоят своими укусами скот, удои в жаркие летние дни из-за слепней снижаются на 15–20 %. Особенно активны в жаркие солнечные дни. Исключение – мелкие слепни дождевки, которые активны и в пасмурную погоду, перед дождем.

Слепни являются одними из самых назойливых компонентов гнуса, сильно мешают в летние дни работе на открытом воздухе, а репелленты, эффективные против комаров, на слепней действуют слабо.

Наиболее распространены бычий слепень (*Tabanus bovinus*) (рис. 59g), полдневный слепень (*Hybomitra bimaculata*), летний слепень (*H. ciureai*), дождевка обыкновенная (*Haematopota pluvialis*) (рис. 59h), золотоглазик (*Chrysops pictus*) (рис. 59i), деревенский слепень (*Atylotus rusticus*) и некоторые другик. В северной тайге и лесотундре стада северных оленей очень беспокоят олени слепни (*H. tarandina*).

Тропические слепни рода *Pangonia* имеют очень длинные челюсти, что позволяет им прокалывать кожу слонов и носорогов (рис. 59k). Бразильский слепень мотука (*Hadris lepidotus*) режет кожу жертвы и пьет кровь налету, отчего остаются широкие резаные раны.

Настоящие мухи (сем. *Muscidae*). Из кровососущих видов отметим мух жигалок – осеннюю (*Stomoxys calcitrans*) (рис. 60a) и коровью (*Haematobia stimularis*), которые местами являются существенным компонентом гнуса, а также могут служить механическими переносчиками сибирской язвы и туляремии, но в меньшей степени, чем слепни. Близка к жигалкам саранчедка (*Acridomyia sacharovi*). Самка своим яйцекладом прокалывает брюшко азиатской саранчи и всего за полторы минуты вводит в нее 25–50 яиц. Закончив откладку, самка некоторое время пьет гемолимфу жертвы. Вышедшие из яиц личинки быстро опустошают тело саранчи и через покровы уходят окукливаться в почву.

Африканская муха «це-це» (*Glossina palpalis*) (рис. 60b) является переносчиком трипаносом сонной болезни человека. Трипаносомы паразитируют в крови многих видов антилоп и других копытных, не принося им вреда, но муха при кровососании мо-

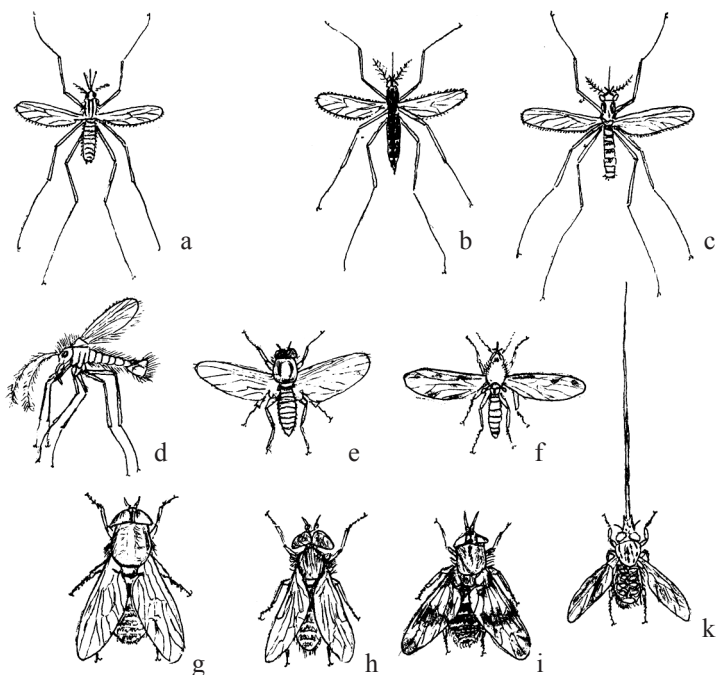


Рис. 59. Кровососущие длинноусые двукрылые и слепни, комары:  
 а – малярийный комар (*Anopheles messae*); б – *Aedes cineris*;  
 с – городской комар (*Culex molestus*); д – москит (*Phlebotomus papatasi*);  
 е – мошка (*Eusimulium latipes*); ф – мокрец (*Culicoides nebeculosus*);  
 г – бычий слепень (*Tabanus bovinus*); h – дождевка обыкновенная  
 (*Haematopota pluvialis*); i – золотоглазик (*Chrysops pictus*);  
 k – *Pangonia longirostra*

жет переносить их человеку, и возникает болезнь, выражающаяся в крайнем истощении и обычно смертельная. Другая муха этого рода (*G. morsitans*) переносит трипаносом болезни домашнего скота «наганы». Возбудители также трипаносомы, живущие в крови антилоп и зебр, которые не болеют этой болезнью, но для домашних животных она смертельна. Интересно, что у мух этого рода личинка полностью развивается внутри раздутого брюшка самки, питаясь специальными выделениями придаточных желез. Покинув тело матери, личинка сразу же окукливается.

Семейство синие и зеленые падальные мухи (*Calliphoridae*). Основная масса видов сапрофаги. Одним из немногих паразитов является муха лягушководка (*Lusilia bufonivora*). Самка редко откладывает яйца на тело лягушки. Обычно она прохаживается перед лягушкой, пока та ее не съедает. В кишечнике лягушки из яиц выходят личинки, которые затем проникают в носовую полость, где и происходит их развитие. Так, ценой собственной жизни, самка обеспечивает благополучие сразу всему своему потомству.

Серые мясные мухи (семейство *Sarcophagidae*, роды *Sarcophaga*, *Wolfartia*). Взрослые мухи серой окраски, часто с шашечным рисунком, бархатистые. Живородящие. Личинки питаются на падали, гнилом мясе и мясопродуктах. Но часто эти мухи, особенно распространенная в Средней Азии *W. magnifica* (рис. 60с), с силой выбрасывают личинки в раны на теле домашних и диких животных, реже человека. Личинки живут в коже, носовых полостях, реже во внутренних органах, вызывая миазы, очень болезненные. Поврежденные участки распухают, нагнаиваются, ткани частично отмирают.

Три следующих семейства двукрылых своеобразны в том отношении, что их представители паразитируют в стадии личинок, а взрослые мухи не питаются, их ротовые органы редуцированы. Все вместе они получили название оводов. Обычно срок жизни взрослых оводов несколько суток; каждый вид паразитирует на одном или на нескольких близких видах млекопитающих.

Семейство Подкожные оводы (*Hypodermatidae*). Личинки паразитируют под кожей у крупных копытных, образуя крупные желваки. Некоторые оводы паразитируют на зайцеобразных и крупных грызунах; из яиц, отложенных самкой на шерстный покров, появляются личинки, которые проникают под кожу и развиваются в месте внедрения.

Оводы, паразитирующие на крупных млекопитающих, также откладывают яйца на шерсть, но личинки под кожей мигрируют и скапливаются в спинной части животного. Иногда миграция идет в подкожно-жировой ткани, иногда захватывает мышцы и внутренние органы, а сроки миграции растягиваются на 3–9 месяцев. Первая линька происходит тогда, когда личинка достигла места постоянной локализации. Оводы крупного рогатого скота, приносят

огромные потери животноводству, снижая удои и портя шкуру. Наиболее распространенные виды *Hypoderma bovis* (рис. 60d), *H. lineatum*. Изредка вызывают миазы у человека. Овод северного оленя (*Oedemagena tarandi*) совершает за своими хозяевами дальние миграции. Олени зимуют в более южных районах, там же происходит выпадение личинок и их окукливание. К тому времени, когда из куколок появляются взрослые мухи, олени уже мигрируют на север, и оводы огромными стаями преследуют их. Одна самка оленьего овода откладывает до 650 яиц, а на одного оленя обычно приходится более 200 личинок, максимально до 1000–1500.

Семейство желудочные оводы (*Gastrophilidae*). Личинки паразитируют в желудке или кишечнике. Самки откладывают яйца на волоски губ, щек или межчелюстного пространства, откуда личинки переползают в рот животного, а затем в желудок или кишечник. Иногда яйца откладываются на другие места тела, откуда они попадают в рот, когда животное чешет зубами этот участок кожи. В этом случае яйца сохраняют жизнеспособность до 90–250 дней.

В желудке или кишечнике личинки прикрепляются к стенкам при помощи крючьев. Их скопление вызывает сильное изъязвление, сопровождающееся сильными болями. Выходят личинки с пометом и тут же окукливаются. Паразитируют желудочные оводы на лошадях и ослах. Наиболее распространенные виды *Gastrophilus intestinalis*, *G. haemorrhoidalis*. Еще один вид *G. pecorum* (рис. 60e, f) отличается от предыдущих тем, что его самки откладывают яйца на траву, и попадают они в рот животного с пищей. Хотя попасть в желудок хозяина у этого овода меньше шансов, чем у его родственников, откладывающих яйца на шерсть, его вырывает высокая плодовитость – до 2500 яиц от одной самки.

В семействе носоглоточных оводов (*Oestridae*) самки к моменту появления их из куколок еще не имеют в яйцах развитых личинок. Поэтому они почти 3 недели проводят в полной неподвижности, ожидая, когда в их брюшке из яиц появятся молодые личинки. После этого самка ищет хозяина и, пролетая мимо его ноздрей, активно вбрызгивает по нескольку личинок, которые затем развиваются в носовой полости. Большой вред овцеводству приносит овечий овод (*Oestrus ovinus*) (рис. 60g). Самка должна очень быстро

«пристроить» свое потомство, так как даже небольшое промедление ведет к тому, что личинки расползаются в теле самки и вызывают ее гибель. *Rhinoestrus purpureus* поражает лошадей и ослов, а оводы рода *Cephenemyia* – оленей – лося (*C. ulrichi*) и косулю (*C. stimulator*).

Семейство Ежемухи, или тахины (*Tachinidae*). Паразитируют в личиночной стадии на личинках насекомых. Около 3000 видов. Взрослые мухи питаются нектаром цветов. Спаривание происходит почти сразу после вылупления из куколок, но яйца созревают в яичниках самки у разных видов от 8-и до 25-ти дней. После этого самки интенсивно занимаются поисками хозяина. У тех видов, которые паразитируют на гусеницах бабочек или ложногусеницах пилильщиков, яйца откладываются на листья растений, и вылупившаяся личинка активно ищет хозяина. У видов, паразитирующих на личинках, обитающих в почве, яйца откладываются на почву, и там личинка также активно ищет хозяина. Но есть виды, откладывающие яйца непосредственно на тело хозяина или даже внутрь его.

Личинки тахин – внутренние паразиты. Исключение – индийская *Myiobia bezziana*, личинка которой высасывает гусениц бабочек через наружные покровы, не проникая внутрь. Большинство тахин – полифаги, реже олиго- и монофаги, но даже у полифагов жертвы обычно принадлежат к одному семейству или отряду. Обычно в теле хозяина развивается одна личинка или несколько личинок одного вида, развивающихся из одновременно отложенных яиц. Если же в одном хозяине окажутся личинки разных видов или разных возрастов, то побеждает личинка, первой закончившая развитие; остальные же перевариваются вместе с внутренними органами хозяина. Закончив развитие, личинка продырявливает пустую шкурку хозяина, попадает в почву, где и окукливается.

Большая ежемуха (*Tachina grandis*) (рис. 60h) паразит гусениц соснового бражника. Стурмия (*Sturmia scutellala*) паразитирует только внутри гусениц непарного шелкопряда. Обычно массовое размножение хозяина сопровождается и массовым размножением паразита, что приводит к быстрому прекращению вредоносного значения непарного шелкопряда. Архитас (*Architاس analis*) пора-



жает гусениц многих видов совок. Золотистая фазия (*Clytiomyia helluo*) уничтожает взрослых клопов черепашек. Тахина хрущеядка (*Microphthalmus disjuncta*) паразитирует на личинках майских и июньских хрущей. Откладывает яйца на почву, а личинка сама находит своих хозяев. Многие тахины широко применяются для борьбы с вредителями лесного и сельского хозяйства, есть успешные примеры завоза их даже на другие континенты.

Семейство Кровососки (*Hippoboscidae*). Плоское и широкое тело с плотно прижатыми крыльями (иногда крылья укорочены или отсутствуют), очень цепкие ноги. Колющий хоботок в покое направлен вперед. Обитают постоянно в шерсти зверей или перьях птиц, кровью которых питаются. Летают плохо. Яйца развиваются в теле самки, личинки питаются выделениями придаточных желез и по выходе из тела самки тут же окукливаются. Более 100 видов, почти все с широкими ареалами.

Птичьи кровососки (*Ornithophilia gestrosa*, *Ornithomya arvicularia* и др.) переходят с хозяина на хозяина при контакте птиц друг с другом. Особенно богат видовой состав кровососок на хищных птицах, на которые они часто переходят с жертв. Кровососки, связанные с млекопитающими, обычно более тесно связаны с одним видов хозяина. Так, *Hippobosca equina* (рис. 60i) паразитирует на лошадях, *H. variegata* – на кровах, *H. camelina* – на верблюдах, *H. longipennis* – на собаках, *Lipoptena cervi* – на оленях и т. д. Широко распространен и сильно вредит овцеводству бескрылая кровососка рунец овечий (*Melophagus ovinus*) (рис. 60k). На одной овце могут паразитировать несколько сотен мух. Самка отрождает 20–30 взрослых личинок, которые приклеиваются к шерсти и превращаются в куколок. Через 20–30 дней из куколки выходит взрослая муха. В результате паразитирования овцы истощаются, кожа их воспаляется, а шерсть местами выпадает.

Семейство Пчелиные вши (*Braulidae*) включает всего три вида. Наиболее известна пчелиная вошь (*Braula caeca*) (рис. 60l), бескрылая мелкая (1–1,5 мм) широкая муха с большой поперечной головой и короткой грудью и брюшком. Взрослая муха живет на теле пчелы и питается каплями меда при передаче его от одной пчелы к другой. Личинка живет в сотах, питается медом и воском.

Семейство Никтерибии (*Nycteribiidae*). Паразиты летучих мышей. Очень мелкие (2–3 мм). Тело плоское, голова смещена на спину и находится в специальном углублении. Тазики ног тоже смещены на спинную сторону. Ноги длинные, цепкие. Крыльев нет. Около 150 видов. Самки откладывают личинки, сразу превращающиеся в куколок, на стены пещер, дупел, чердаков и других убежищ летучих мышей. Выведшиеся из куколок мухи сами находят своих хозяев. Лишь некоторые виды прикрепляют личинки к шерсти летучих мышей. Обычна обыкновенная кровососка летучих мышей (*Nycteribia pedicularia*) (рис. 60m)

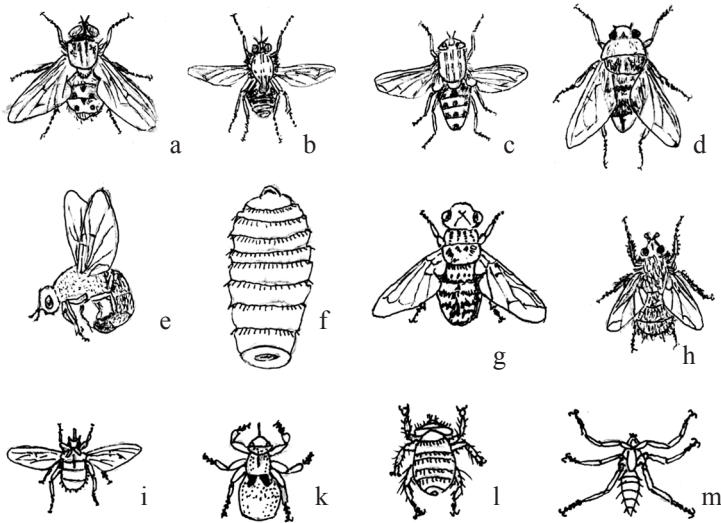


Рис. 60. Паразитические высшие мухи: а – осенняя жигалка (*Stomoxys calcitrans*); б – муха «це-це» (*Glossina palpalis*); в – серая мясная муха (*Wolfartia magnifica*); д – бычий овод (*Hypoderma bovis*); е – желудочный овод (*Gastrophilus pecorum*) взрослое насекомое; ф – он же личинка старшего возраста; г – носоглоточный овечий овод (*Oestrus ovinus*); х – большая ежемуха (*Tachina grandis*); и – лошадиная кровососка (*Hippobosca equina*); к – рунец овечий (*Melophagus ovinus*); л – «пчелиная вошь» (*Brauda caeca*); м – *Nycteribia pedicularia*

### **Защита от гнуса и синантропных мух**

Гнус (комары, москиты, мошки, мокрецы, слепни) – общее народное название кровососущих двукрылых, в массе нападающих на людей и домашних животных в летнее время. При их высокой численности в природе резко падает производительность труда людей и продуктивность домашних животных, становятся невозможными различные виды рекреации.

Средства борьбы с гнусом делятся на индивидуальные и коллективные.

К индивидуальным средствам относятся многочисленные репелленты, отпугивающие гнус. Репелленты делятся на предназначенные к нанесению на голую кожу (на лицо, шею, руки) и на одежду (в том числе и на различные защитные сетки). Есть и универсальные репелленты.

К недостаткам этого метода относится то, что в жаркую погоду репелленты смываются потом, а также то, что у отдельных людей могут быть на различные репелленты аллергические реакции.

Одежда из плотной ткани препятствует укусам мелких представителей гнуса, но в то же время она препятствует кожному дыханию и, особенно в жаркую погоду, создает определенный, иногда довольно сильный, дискомфорт. В то же время особо мелкие представители гнуса (мошки и мокрецы) часто проникают под плотно застегнутые манжеты и воротники.

Коллективные средства защиты – противомоскитные сетки в окнах, во входах в палатки и т. п. Их часто также пропитывают репеллентами. Издавна применяются дымокуры, особенно эффективны против комаров дымокуры из плодовых тел грибов ложнотрутовиков («конское копыто»). Наломав их мелкими кусочками и поместив в дымокур, можно на несколько часов обезопасить себя от нападения комаров. Кроме того, дым от ложнотрутовиков практически не раздражает слизистые оболочки глаз.

Применявшиеся в конце 1960 – начале 1970-х гг. аэрозольные генераторы на шасси грузовых автомобилей, образывавшие облака инсектицидных препаратов давали значительный эффект гибели гнуса, но при этом гибло громадное количество насекомых-

опылителей, даже певчие птицы и мелкие млекопитающие. Поэтому от них сейчас отказались.

Борьба с синантропными мухами состоит в создании препятствий к их проникновению в жилые помещения, особенно в те, где хранятся и употребляются продукты питания. Применяется засечивание окон и дверей, помещение продуктов в непроницаемые для насекомых контейнеры. Используются ловчие липкие ленты, ядовитые приманки, пропитанные инсектицидами листки бумаги, помещаемые в воду. Необходимо проводить периодическую дезинфекцию помещений и мебели, особенно кухонной, обработку инсектицидами мест выплода мух, своевременную очистку уборных, выгребных ям, помоек и т. п.

### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Охарактеризуйте строение и жизненные циклы длинноусых двукрылых насекомых.
2. В чем особенность экологии длинноусых двукрылых?
3. Каково медицинское и ветеринарное значение длинноусых двукрылых?
4. Охарактеризуйте строение и жизненные циклы короткоусых двукрылых насекомых.
5. В чем состоит особенность экологии короткоусых двукрылых насекомых?
6. Каково медицинское и ветеринарное значение короткоусых двукрылых насекомых?

## **Глава 17. Паразитические позвоночные. Бесчелюстные. Рыбы. Млекопитающие**

### **Класс Круглоротые (*Cyclostomata*)**

Хорда сохраняется в течение всей жизни. Внутренний скелет хрящевой. Нет настоящих челюстей и парных конечностей. Жаберы в виде мешков с лепестками энтодермального происхождения. Жаберных дуг нет, жаберный скелет имеет вид решетки. Ноздря одна. Тело угреобразное, покрыто голой кожей, богатой слизеотде-

лительными железами. Рот в виде присасывательной воронки, поддерживаемой кольцевым хрящем. Зубы роговые. Язык имеет скелет и используется как буравящий орган. Головной мозг имеет все типичные для позвоночных отделы, расположенные в одной плоскости. Половые железы непарные и не имеют специальных протоков. Хищники или эктопаразиты рыб.

Отряд Миксины (*Muxiniiformes*). Длина до 1 м, часто меньше. Спинного плавника нет. Жаберных отверстий от 1 до 15. Рот обрамлен несколькими мясистыми усиками. Около 20 видов в умеренных и субтропических морях обеих полушарий. Поедают живых и мертвых рыб, рыбью икру, трупы крупных морских животных (китов, ластоногих, крупных рыб). На крупных рыбах миксины паразитируют, внедряясь в кожу и выедая мышцы и внутренности, мелких съедают целиком. Наиболее известна европейская (обыкновенная) миксина (*Muxine glutinosa*) (рис. 61а).

Отряд Миноги (*Petromyzoniformes*). Длина 15–100 см, спинных плавников 2 или 1. Жаберных отверстий по 7 с каждой стороны. Более 20 видов в пресных и морских водах умеренных зон обеих полушарий. Морские виды – проходные формы, размножаются только в пресных водах. Плодовитость от 800 до 200 000 икринок, после икрометания погибают. Личиночная стадия живет 2–4 года, взрослая 1–2 года. Многие виды – эктопаразиты крупных рыб (в частности лососей). Вгрызаясь в их тело, выедают мышцы и внутренние органы, питаются также кровью. Мелких рыб съедают полностью. Наиболее известны морская минога (*Petromyzon marinus*) (рис. 61b) и европейская пресноводная минога (*Lampetra fluviatilis*). Мясо миног съедобно, местами их промышленляют.

### **Класс Костистые рыбы (*Teleostei*)**

Отряд Удильщики (*Lophiiformes*). Единственные паразиты среди огромного (более 20 тыс. видов) класса костистых рыб принадлежат к этому отряду. В основном глубоководные рыбы разных размеров. Тело короткое, голое или покрыто костными бугорками и шипиками. Ребра отсутствуют, кости жаберной крышки часто редуцированы. Передний луч спинного плавника (иногда единственный) смещается на голову и превращается в «удочку», которая несет на

конце светящуюся «приманку» для привлечения добычи. Брюшные плавники смещены на горло, или их нет.

Все самки удильщиков хищники, хищники и самцы многих видов, но у 4-х глубоководных семейств (*Caulophrynidae*, *Cerattidae*, *Neoceratiidae* и *Linophrynidae*) возник своеобразный паразитизм самцов. Самцы намного меньше самок. Так, у цератии (*Ceratias holboelli*) (рис. 61с) длина самки до 119 см и вес до 7 кг, а длина самца 10 мм и вес всего 14 мг. Самцы прирастают к телу самки в области жабр (реже в других местах), причем голова их рассасывается, а основные кровеносные сосуды срастаются с таковыми самки. Перед икрометанием, когда в крови самки накапливаются соответствующие половые гормоны, самцы также начинают вырабатывать молоки, и выброс их осуществляется одновременно с выбросом икры у самок. Таким образом, у малочисленных (как почти все глубоководные обитатели) удильщиков, решается вопрос встречи особей разного пола. Другие глубоководные рыбы для этой цели используют светящиеся органы, число, величина, взаимное расположение и цвет которых специфичны для каждого вида, а вот эти удильщики пошли по совершенно особому и очень эффективному пути.

### **Класс Млекопитающие (*Mammalia*)**

Отряд Рукокрылые (*Chiroptera*). Паразитические виды встречаются среди южно-американских летучих мышей семейства Десмодовых, или Вампиров (*Desmodontidae*). Питаются только кровью крупных млекопитающих (включая человека). Два сомкнутых между собой верхних резца приобретают форму, удобную для надреза даже толстой кожи. Слюна обладает обезболивающим и противосвертывающим действием, поэтому после прекращения питания кровь еще долго вытекает из ранки. Всего три вида. Самый крупный и массовый вид – вампир (*Desmodus rotundus*) (рис. 61d), встречается от Южной Мексики до Буэнос-Айреса и Монтевидео в Южной Америке. Длина тела 7–8 см, масса до 50 г. Окраска коричневатая, красноватая или золотистая. Хорошо летает и быстро бегают по земле. Водятся в равнинных и горных лесах (до высоты 3 км). Днем укрывается в дуплах, строениях, пещерах. Колонии

иногда насчитывают десятки и сотни особей. Иногда встречается в колониях других видов. Ночью вылетают на охоту, пьют кровь лошадей, мулов, ослов, свиней, коз, изредка собак, могут нападать на спящих людей. На одно животное могут нападать сразу несколько вампиров. У одной коровы отметили до 30 укусов. В кровотокающие раны иногда откладывают яйца мухи, выведшиеся личинки вызывают воспаление кожи. Кроме того, вампиры могут переносить вирус бешенства и сохранять его в своей крови до 10 месяцев. В спячку не впадают даже в горах. В Аргентине был отмечен случай нападения вампира на мула высоко в горах при температуре  $-6^{\circ}\text{C}$ .

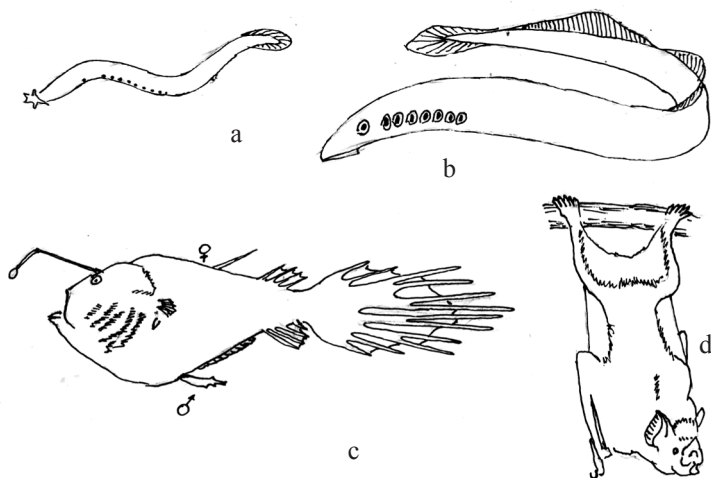


Рис. 61. Паразитические позвоночные: а – обыкновенная миксина (*Myxine glutinosa*); б – морская минога (*Petromyzon marinus*); в – глубоководный удильщик (*Ceratiias holboelli*); самка с прикрепившимся к ней паразитическим самцом; д – вампир (*Desmodus rotundus*)

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Охарактеризуйте паразитизм миксин и миног.
2. В чем особенность биологии и экологии рыб-удильщиков?
3. Опишите экологию кровососущих млекопитающих.

## Глава 18. Непаразитические членистоногие, переносчики возбудителей болезней. Тараканы. Синантропные мухи. Ядовитые членистоногие

Перейдем к характеристике традиционно рассматриваемых в паразитологии некоторых видов насекомых, не являющихся паразитами, но механически переносящих возбудителей различных заболеваний с отбросов на пищевые продукты, а также ядовитых членистоногих.

Отряд Таракановые (*Blattoptera*). Около 6 тыс. видов, очень древних по происхождению и примитивных по строению. Обитают в основном в тропиках, во влажных местообитаниях, среди гниющих растительных остатков. Тараканы имеют грызущий ротовой аппарат и хорошо развитые бегающие конечности. Передние крылья превратились в надкрылья, защищающие в сложенном состоянии вторую пару крыльев, используемую для полета. Среди тараканов есть и бескрылые формы. Превращение неполное.

Около 20 видов тараканов приспособились к обитанию в жилище человека (синантропизм). Прежде всего это рыжий таракан, или прусак (*Blattella germanica*) (рис. 62a) и черный таракан (*Blatta orientalis*) (рис. 62b), а также американский таракан (*Periplaneta americana*), в прошлом часто населявший корабельные трюмы, и распространившийся широко по всему миру. В настоящее время эти виды распространены всесветно, но в последние 50–100 лет во многих странах, в том числе и в России, идет активное вытеснение черного таракана рыжим.

У рыжего таракана крылья есть у обоих полов, у черного и американского – только у самцов. По типу питания тараканы паразитами не являются, так как их способ питания – сапрофагия (поедание мертвой органики). Но, перебегая с различных отбросов на пищевые продукты, тараканы переносят возбудителей желудочно-кишечных заболеваний и яйца многих гельминтов.

Так, в кишечнике американского таракана холерный вибрион сохраняется до 15 суток, а в его свежих экскрементах до 16 часов. Бактерии брюшного тифа и дизентерии выживают в кишечнике черного и рыжего тараканов от 2 до 10 дней.



Распространению тараканов в настоящее время способствует большое количество мусоропроводов в многоэтажных домах, которые, как правило, находятся в антисанитарном состоянии, а также многочисленные полости и щели в панельных домах, вентиляционные шахты и пр.

Тараканы не переносят отрицательные температуры, на чем в России издавна был основан способ борьбы с ними: хозяева зимой открывали все окна и двери в доме, переезжая на несколько дней к родственниками или соседям.

Самка прусака откладывает 30–60 яиц в капсулу, которую носит на заднем конце тела и которая по мере развития яиц высовывается из-под крыльев. В зависимости от температуры развитие яиц длится 15–40 дней. Личинки линяют 6 раз, после шестой линьки появляются взрослые особи. Полное развитие при температуре +20 °С проходит за 6 месяцев, при +30 °С за 2,5 месяца.

Самка черного таракана носит капсулу 5 дней, после чего кладет ее в теплое место, и в срок от нескольких дней до года вылупляются личинки. Весь цикл развития, в зависимости от температуры, длится от нескольких месяцев до 5 лет.

Черный таракан издавна заселял жилища человека. В сохранившихся в торфяниках неолитических постройках (более 6 тыс. лет назад) часто находят фрагменты его хитинового покрова. Рыжий таракан, напротив, по крайней мере в Европе, относительно молодой вид. Первоначально обитал на Ближнем Востоке, и был завезен в Испанию маврами – завоевателями в VIII веке. В XVI веке, во время религиозных войн во Франции испанские войска несколько раз вторгались во Францию для поддержки войск католической лиги. В обозных телегах они завезли рыжего таракана, поэтому во Франции его зовут «испанец». В XVII веке во время Тридцатилетней войны рыжий таракан в обозных телегах французской армии был завезен в Германию, и там его зовут «французом». А в XVIII веке русские войска, возвращаясь из Пруссии после Семилетней войны, завезли его и в Россию, поэтому у нас он «прусак».

Борьба с тараканами состоит в сочетании применения различных инсектицидов, преимущественно фосфорорганических (дихлофос, трихлорметафос, хлорофос и др.), с механической защитой

(заделка щелей, засечивание вентиляционных отверстий, хранение продуктов в герметически закрывающихся емкостях и т. п. ).

Настоящие мухи (семейство *Muscidae*). Средних и мелких размеров. Взрослые питаются мертвой органикой, синантропные виды в значительной мере пищевыми продуктами и их отходами. Небольшое число видов хищники и кровососы. Личинки обитают во влажных разлагающихся субстратах, в навозе, экскрементах.

К этому семейству относятся наиболее широко распространенные синантропные мухи: комнатная (*Musca domestica*) (рис. 62с), базарная (*M. sorbens*), домовая (*Muscina stabulans*), малая комнатная (*Fannia canicularis*) и ряд других, всего около 50 видов. Они имеют большое эпидемиологическое значение, как механические переносчики возбудителей желудочно-кишечных инфекций, цист простейших и яиц гельминтов с экскрементов на продукты питания.

Развитие настоящих мух рассмотрим на примере самого распространенного вида – комнатной мухи. В течение теплого времени года она делает от 4 до 11 кладок, одновременно созревает от 40 до 180 яиц. Откладываются яйца в разлагающуюся органику, часто в уборных, выгребных ямах и пр. Личинка появляется из яйца через несколько часов после кладки. В своем развитии проходит три возраста. Личинки активно питаются, их количество может быть огромным – до 16 тыс. на 1 кг субстрата. Сроки жизни личинок, в зависимости от температуры, от 3 до 18 суток. Оптимальная температура для развития +36 °С. Затем личинка превращается в неподвижную, покрытую коконом куколку, эта стадия продолжается 4–19 суток. Теоретически потомство одной мухи в течение сезона может достичь 90 тыс. тонн (водоизмещение атомного авианосца!).

Синие и зеленые падальные мухи (семейство *Calliphoridae*, роды *Protophormia*, *Calliphora*, *Lucilia*) (рис. 62d). Взрослые мухи отличаются металлически блестящей синей или зеленой окраской. Также могут механически переносить болезнетворных агентов с экскрементов на продукты, но в меньшей степени, нежели настоящие мухи. Личинки питаются на трупах животных, в разлагающемся мясе. Иногда могут паразитировать в живых тканях животных, вызывая миазы. У человека миазы вызывают редко.

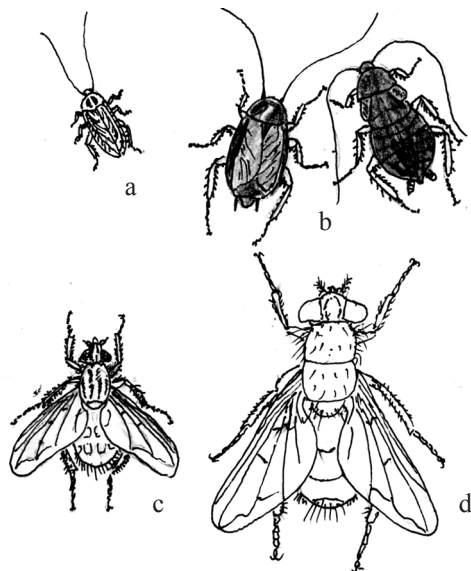


Рис. 62. Непаразитические насекомые, переносчики возбудителей желудочно-кишечных инфекций и инвазий: а – рыжий таракан (*Blatella germanica*); б – черный таракан (*Blatta orientalis*) самец (слева), самка (справа); с – комнатная муха (*Musca domestica*); д – зеленая падальная муха (*Lucilia caesar*)

Во время Первой мировой войны был случай, когда на Западном фронте два немецких солдата были ранены и остались лежать на нейтральной полосе, в жаркую погоду, около 5 суток. Когда их подобрали, думали, что раны у них сильно нагноились, и они погибнут от гангрены. Но в ранах были личинки падальных мух, которые уничтожили гной и остатки омертвевших тканей. Раны были чистыми и быстро зажили. Одно время даже специально разводили личинки падальных мух на стерильной среде, чтобы с их помощью обрабатывать раны, но появление антибиотиков сделало это ненужным.

Ядовитые членистоногие относятся к классам Паукообразные (*Arachnida*), Многоногие (*Myriapoda*) и Насекомые (*Insecta*). Подавляющее количество видов ядовитых членистоногих, укусы которых опасны для человека, обитают в тропических и субтропических

областях и не встречаются в России. Тем не менее опасность встречи с ними сохраняется. Во-первых, при участвовавших выездах наших граждан в тропические страны, в том числе и для экстремальных форм туризма, в которых контакты с дикой природой весьма обширны, а во-вторых, при возможности завоза этих членистоногих с партиями тропических фруктов.

### **Класс Паукообразные (*Arachnida*)**

Скорпионы (отряд *Scorpiones*). Древний отряд паукообразных, весьма примитивного строения. Длина тела 5–10 см, крупные виды до 25 см. Тело разделено на головогрудь и брюшко, причем последние 6 члеников брюшка сравнительно узкие и вытянутые, образуют что-то вроде хвоста. Хелицеры большие, клешневидные. Ядовитый орган – шип на последнем членике брюшка. Яд служит для добычи пищи и для защиты от врагов. Укол ядовитым шипом смертелен для любых насекомых, а также для мелких ящериц и грызунов.

Для человека укус скорпиона, как правило, не смертелен, но известны случаи с тяжелыми последствиями и даже со смертельным исходом, как правило, у детей в тропических странах при укусах крупных скорпионов. При уколе появляются боль, опухоль, затем наступает сонливость, озноб, иногда поднимается температура.

На юге России (Нижнее Поволжье, Северный Кавказ, Черноморское побережье Кавказа, Крым) встречается пестрый скорпион (*Butus eupeus*), буро-желтый, с темными пятнами и продольными полосами, длиной до 6,5 см. Укусы этого скорпиона считаются средней тяжести.

Тропические скорпионы очень разнообразны. Среди них встречаются и особо крупные и сильно ядовитые формы. Так, укус крупных (10–15 см) скорпионов рода *Pandinus* (рис. 63а) для людей с сердечными заболеваниями может быть даже смертельным.

Отряд Фаланги, или Сольпуги (*Solifugae*). Длина 1–7 см. Головогрудь расчленена на передний отдел и сегменты 3-х задних пар ног. Массивное брюшко из 10 сегментов. Крупные клешневидные хелицеры выдвинуты вперед. Тело и конечности в густых волосках и щетинках. Дыхание трахейное. Около 800 видов, наиболее

многочисленны в сухих степях, пустынях и полупустынях Евразии и Африки, также в субтропиках Средиземноморья. Ночные хищники (есть и дневные виды), очень подвижны, быстро бегают и прыгают на значительные расстояния. Днем прячутся в естественных укрытиях, некоторые виды роют норы. Не ядовиты, но на хелицерах часто накапливается трупный яд, поэтому укус их опасен. На юге Европейской России обитает обыкновенная сольпуга (*Galeodes araneoides*), длина до 5 см, бледно-желтая. Наиболее крупная фаланга *G. fumigatus* (рис. 63b) обитает в песках Кызыл-Кумов, в Туркмении. Длина до 7 см, черно-бурая. Нередко забегает в дома, а днем может прятаться в снятой обуви, в складках висящей одежды и пр. Виды рода *Karschia* в горах Закавказья и Средней Азии встречаются до высоты 3000 м.

Пауки (отряд *Aranei*). Практически все пауки ядовиты, но только яд некоторых пауков опасен для человека.

В степной и лесостепной зонах России (на север до Казани и Ельца) обитает южнорусский тарантул (*Lycosa singorensis*) (рис. 63c). Это крупный паук, длина тела 2,5–3,5 см, с длинными ногами, ноги и тело густо покрыты волосками, бурый, иногда почти черный, изредка рыжеватый. Живут тарантулы в глубоких вертикальных норках, высланных паутиной. Охотятся на насекомых по ночам, выходя из норки, а днем подкарауливают их у входа в норку.

Наиболее ядовиты крупные самки в конце лета. При укусах тарантула обычно отмечаются местные болезненные явления, сходные с ужалением крупными осами, но бывает и общая реакция организма.

Гораздо более ядовит каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus*) (рис. 63d). Обитает в Крыму, в Закавказье, Средней Азии, в Иране, Афганистане, по берегам Средиземного моря. Черный, с несколькими красными пятнами на спине. Близкий вид (*L. mactans*) обитает на юге Северной Америки, где его называют «черная вдова». В более северные широты каракуртов иногда завозят вместе с партиями овощей и фруктов, так как грузовики с фруктами обычно изнутри утеплены слоями соломы или сена, в которых может оказаться этот паук. В Омске такие завозные каракурты регистрировались несколько раз в течение 1960–1990-х гг.

Через 10–15 минут после укуса каракурта возникает резкая боль, распространяющаяся в область живота, поясницы и груди, немеют ноги. Наступает сильное психическое возбуждение. Страх смерти. Нередко наблюдаются головокружения, головная боль, судороги, рвота. Характерно посинение лица, замедление пульса, сердечная аритмия. В моче и крови выявляется белок. Затем больной становится вялым, но ведет себя беспокойно, сильные боли лишают его сна. Через 3–5 дней на коже появляется характерная сыпь и состояние улучшается, но еще 2–3 недели (иногда до месяца) остается сильная слабость. В тяжелых случаях и при отсутствии медицинской помощи через 1–2 дня после укуса может наступить смерть.

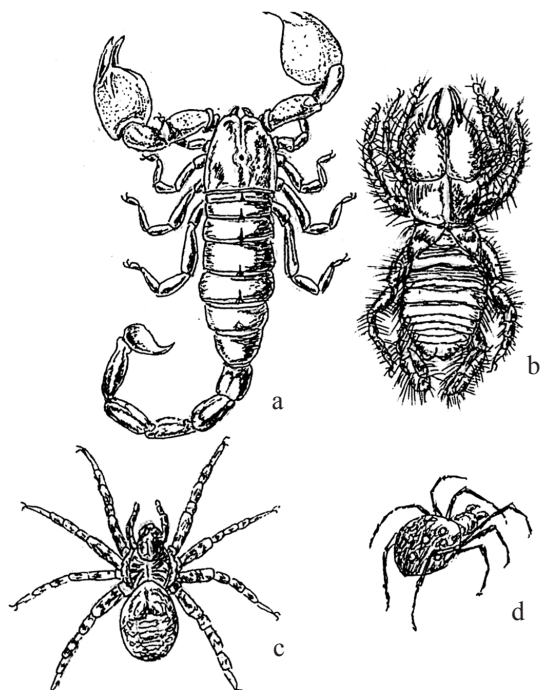


Рис. 63. Ядовитые паукообразные: а – тропический скорпион (*Pandinus sp.*); б – сольпуга (*Galeodes fumigatus*); в – южнорусский тарантул (*Lycosa singorensis*); д – каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus*)

Лечение – противокаракуртовая сыворотка, внутривенное вливание 2–5 см<sup>3</sup> 2–3%-ного раствора марганцевокислого калия. Хороший эффект дает моментальное после укуса прижигание места укуса воспламеняющейся головкой спички (от нагревания не успевший всосаться яд разрушается).

Укус перуанского паука *Mastophora gasteracanthoides* вызывает резкую боль, затем появляется сильный отек и в дальнейшем происходит разрушение покровных тканей так, что обнажаются внутренние органы. При этом происходит вторичная инфекция раны. Но самый опасный паук мировой фауны – крохотный (4–5 мм) *Dendryphantes noxiosus*, встречающийся в Боливии. Его укус вызывает воспаление и сильнейшую боль, как от ожога раскаленным железом, в моче появляется кровь и через несколько часов наступает смерть.

### Класс Многоногие (*Myriapoda*)

Отряд Сколопендровые (*Scolopendromorpha*). Наиболее опасные для человека ядовитые многоножки относятся к этому отряду. На юге России (Ростовская область, Черноморское побережье Кавказа, Крым) обитает кольчатая сколопендра (*Scolopendra singulata*) (рис. 64а), широко распространенная в Средиземноморье. Длина до 10 см, окраска сверху темная, оливково-бурая, но встречаются и светлые экземпляры. Боль от укуса сколопендры как от ужаления шершнем, развивается опухоль, поднимается температура, начинается озноб, недомогание. Обычно болезненные явления проходят через 2 суток. Укус гигантской сколопендры (*S. gigantea*; длина до 25 см), обитающей в Южной Америке и на островах Карибского моря, часто бывает для человека смертельным.

### Класс Насекомые (*Insecta*)

Из насекомых опасны для человека яды некоторых жуков, ос и пчел.

Отряд Жесткокрылые, или Жуки (*Coleoptera*). Представители семейства Нарывники (*Meloidae*), особенно майки (*Meloe proscarabaeus*) (рис. 64b) и шпанки (*Epicauta erythrocephala*, *Lytta vesicatoria* (рис. 64c) и др.) содержат в крови ядовитое вещество кантаридин. При нападении хищника, яд выделяется у этих жуков через

сочленения ног; при попадании на кожу человека вызывает ожоги и появление водянистых пузырей. В аналогичных случаях выделяют яд и жуки из семейства Божьи коровки (*Coccinellidae*), но их яд для человека слаб и не оставляет сколько-нибудь заметных последствий.

Отряд Перепончатокрылые (*Hymenoptera*), подотряд Жалящие (*Aculeata*). Осы и пчелы. Опасны укусы медоносной пчелы (*Apis mellifera*) (рис. 64d), особенно при массовом нападении. Так как жало пчелы после укуса застревает в коже человека и отрывается от тела пчелы вместе с ядовитой железой, то оно еще некоторое время продолжает вводить в ранку яд. Укусы пчел вызывают сильное жжение и боль. Однако издавна известны целебные свойства пчелиного яда, особенно при радикулитах, артритах, артрозах и т. п., поэтому с древнейших времен таким больным рекомендовали подвергать себя укусам пчел.

Очень болезненны укусы общественных ос. Эти осы (роды *Vespula*, *Paravespula* (рис. 63e), *Dolichovespula*) устраивают гнезда из пережеванной и смоченной слюной древесины, напоминающей рыхлую оберточную бумагу (на ней даже можно писать мягким карандашом). При укусе – резкая жгучая боль, отек, опухоль в месте укуса, которая не проходит несколько дней. Особенно опасны укусы самой крупной из наших ос – шершня (*Vespa crabro*) (рис. 64f).

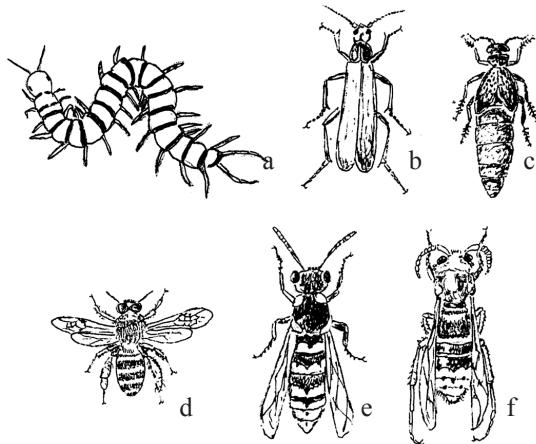


Рис. 64. Ядовитые насекомые и многоножки: а – сколопендра кольчатая (*Scolopendra cingulata*); б – майка (*Meloe proscarabaeus*); в – шпанка обыкновенная (*Lytta vesicatoria*); д – пчела медоносная (*Apis mellifera*); е – оса лесная (*Paravespula germanica*); ф – шершень (*Vespa crabro*)



Известны случаи гибели людей, получивших около 20 укусов, а в 2013 г. в Москаленском районе Омской области зафиксирован случай смерти лесника, получившего «всего» три укуса шершня.

***Вопросы для самоподготовки:***

1. В чем состоит медико-ветеринарное значение пепирцитических синантропных тараканов и мух?
2. Особенности экологии и опасность для человека ядовитых паукообразных.
3. Особенности экологии и опасность для человека ядовитых насекомых.

**НЕКОТОРЫЕ БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ, И ПРИМЕРЫ ИХ РАССЧЕТА**

**Индекс обилия ( $I_n$ )** показывает среднее количество паразитов на одну особь хозяина.

Численное значение показателя выражается в долях единицы.

Формула:

$$I_n = \frac{n}{a},$$

где  $n$  – количество особей паразита,

$a$  – количество особей хозяина.

**ЗАДАЧА 1.**

Очесано 36 красных полевков. С них снято 27 личинок клещей (18 *Ixodes persulcatus*, 6 *Dermacentor reticulatus*, 3 *D. marginatus*). Рассчитать индексы обилия.

**ЗАДАЧА 2.**

Из 24 гнезд водяной полевки извлечено 362 особи гамазовых клещей (225 *Hirstionyssus isabellinus*, 80 *Haemogamasus ambulans*, 44 *Eulaelaps syabularis*, 13 *Parasitus fimetorum*). Рассчитать индексы обилия.

**ЗАДАЧА 3.**

Из 118 гнезд узкочерепной полевки извлечено 94 блохи (51 *Stenophthalmus assimilis*, 25 *Neopsylla pleskei*, 18 *Amalareus penicilliger*). Рассчитать индексы обилия.

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ 1.**

Индекс обилия для первого вида  $18 : 36 = 0,5$ ; для второго  $6 : 36 = 0,17$ ; для третьего  $3 : 36 = 0,08$ . Суммарный  $27 : 36 = 0,75$ . Проверка:  $0,5 + 0,17 + 0,08 = 0,75$ .

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ 2.**

Индекс обилия для первого вида  $225 : 24 = 9,38$ ; для второго вида  $80 : 24 = 3,33$ ; для третьего вида  $44 : 24 = 1,83$ ; для четвертого вида  $13 : 24 = 0,54$ . Суммарный  $362 : 24 = 15,08$ . Проверка:  $9,38 + 3,33 + 1,83 + 0,54 = 15,08$ .

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ 3.**

Индекс обилия для первого вида  $51 : 118 = 0,43$ ; для второго вида  $25 : 118 = 0,21$ ; для третьего вида  $18 : 118 = 0,15$ . Суммарный  $94 : 118 = 0,79$ . Проверка:  $0,43 + 0,21 + 0,15 = 0,79$ .

**Индекс встречаемости ( $I_m$ ) – доля хозяев (гнезд) в которых встречены паразиты (нидиолы) всех видов в сумме и каждого вида в отдельности.** Выражается в долях единицы или в процентах. В последнем случае результат расчета по формуле умножается на 100.

Сумма индексов встречаемости отдельных видов, как правило, больше суммарного индекса, так как на одной особи хозяина могут быть несколько видов паразитов (в одном гнезде – несколько видов нидиолов).

Формула:

$$I_m = \frac{N'}{N},$$

где  $N'$  – количество хозяев (гнезд), где встречены паразиты (нидиолы);  $N$  – общее количество исследованных хозяев (гнезд).

**ЗАДАЧА 4.**

Из 36 обследованных красных полевых клещей найдены на 22 зверьках, причем *Ixodes persulcatus* на 10 зверьках, *Dermacentor reticulatus* на 4, *D. marginatus* на 3.

**ЗАДАЧА 5.**

Из 24 гнезд водяной полевки гамазовые клещи встречены в 22 гнездах (*H. isaelljns* в 22, *H. avbulans* в 12, *E. stabularis* в 6 и *P. fimetorum* в 3).

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ 4.**

Суммарный индекс встречаемости  $(22 \cdot 100) : 36 = 61,11 \%$ . Индекс встречаемости первого вида  $(10 \cdot 100) : 36 = 27,78 \%$ ; второго вида  $(4 \cdot 100) : 36 = 11,11 \%$ ; третьего вида  $(3 \cdot 100) : 36 = 8,33 \%$ .

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ 5.**

Индекс встречаемости суммарный  $(22 \cdot 100) : 24 = 91,67 \%$ ; для первого вида такой же, для второго вида  $(12 \cdot 100) : 24 = 50 \%$ , для третьего вида  $(6 \cdot 100) : 24 = 25 \%$ , для четвертого вида  $(3 \cdot 100) : 24 = 12,5 \%$ .

**Гостально-топический индекс – показатель, одновременно характеризующий связь эктопаразита с хозяином и с его биотопом ( $I_{ht}$ ).** Выражается в долях единицы.

Формула:

$$I_{ht} = \frac{n}{N} - \frac{n_1}{N_1} \cdot \frac{n_2}{N_2}$$

где  $n$  – количество эктопаразитов данного вида на данном виде хозяина в данном биотопе;  $n_1$  – количество хозяев данного вида в данном биотопе  $n_2$  – количество эктопаразитов данного вида в данном биотопе на всех видах хозяев;  $N$  – количество эктопаразитов всех видов интересующего нас таксона (группы) на данном виде хозяина в данном биотопе;  $N_1$  – количество хозяев всех видов интересующего нас таксона (группы) в данном биотопе;  $N_2$  – количество эктопаразитов всех видов интересующей нас группы (таксона) в данном биотопе.

При значениях  $I_{ht}$  около 0 связь эктопаразита с хозяином не выражена (эктопаразит непосредственно связан с биотопом). При значении  $I_{ht} \leq 0,1$  связь с биотопом выражена помимо хозяина, при значениях  $0,1 \leq I_{ht} \leq 0,5$  умеренная связь с биотопом через хозяина, при значениях  $I_{ht} \geq 0,5$  связь с хозяином выраженная. При отрицательных значениях  $I_{ht}$  связь с данным хозяином не выражена, но может быть связь с другими видами хозяев.

**ЗАДАЧА 6.**

Отловлено 75 видов зверьков, в том числе 36 полевых мышей. При сборе с них гамазовых клещей всего с 75 зверьков было собра-

но 416 клещей различных видов, в том числе 194 *Hirstionyssus isabellinus*, 48 *H. apodemi* и 62 *Laelaps pavlovskiyi*. В том числе с 36 полевых мышей было собрано 8 *H. isabellinus*, 44 *H. apodemi* и 62 *L. pavlovskiyi* (в сумме на полевых мышах 114 клещей этих видов).

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ 6.

Значения  $I_{ht}$  будут, соответственно:

$$H. isabellinus \frac{8}{134} - \frac{36}{75} \cdot \frac{194}{416} = -0,41;$$

$$H. apodemi \frac{44}{134} - \frac{36}{75} \cdot \frac{48}{416} = 0,27;$$

$$L. pavlovskiyi \frac{82}{134} - \frac{36}{75} \cdot \frac{62}{416} = 0,39.$$

Следовательно, *H. isabellinus* для полевой мыши нехарактерен, но может иметь связь с биотопом через других хозяев, *H. apodemi* и *L. pavlovskiyi* имеют умеренную связь с биотопом через хозяина, но у *L. pavlovskiyi* она выше, чем у *H. apodemi*.

В случае анализа приуроченности ряда видов паразитов к тем или иным видам хозяев (или к их гнездам) применяется **индекс относительной приуроченности ( $I_p$ )**.

Формула:

$$I_p = \frac{n' \cdot N - n \cdot N'}{n' \cdot N + n \cdot N' - 2 n' \cdot N'}$$

где  $n'$  – число особей интересующего нас паразита на данном хозяине;  $n$  – число особей интересующего нас паразита на всех хозяевах;  $N'$  – число особей всех паразитов на данном хозяине;  $N$  – число особей всех паразитов на всех хозяевах.

Значения индекса относительной приуроченности располагаются в диапазоне от  $-1$  до  $+1$ . При значениях от  $+1$  до  $+0,31$  вид приурочен к данному биотопу (хозяину, гнезду). При значениях от  $+0,3$  до  $-0,3$  вид безразличен к данному биотопу (хозяину, гнезду), при значениях от  $-0,31$  до  $-1$  вид нетипичен для данного биото-

па (хозяина, гнезда): его находку можно считать случайной. В пределах от + 1 до + 0,31 выделяются градации: от 1 до 0,81 – очень сильная приуроченность; от 0,8 до 0,61 – сильная приуроченность; от 0,6 до 0,41 – средняя приуроченность; от 0,4 до 0,31 – слабая приуроченность.

### ЗАДАЧА 7.

Из данных задачи 6 рассчитать индекс относительной приуроченности к хозяину (полевой мыши) трех видов гамазовых клещей (*H. isabellinus*, *H. apodemi* *L. pavlovskiy*).

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ 7

$$\text{Для 1-го вида: } \frac{8 \cdot 416 - 194 \cdot 208}{8 \cdot 416 + 194 \cdot 208 - 2 \cdot 8 \cdot 208} = -0,92$$

$$\text{Для 2-го вида } \frac{44 \cdot 416 - 48 \cdot 208}{44 \cdot 416 + 48 \cdot 208 - 2 \cdot 44 \cdot 208} = \mathbf{0,83}$$

$$\text{Для 3-го вида } \frac{62 \cdot 416 - 62 \cdot 208}{62 \cdot 416 + 62 \cdot 208 - 2 \cdot 62 \cdot 208} = \mathbf{1,0}$$

## ЛИТЕРАТУРА

---

1. *Алексеев А. Н., Кондрашова З. Н.* Организм членистоногих, как среда обитания возбудителей. – Свердловск, 1985. – 268 с.
2. Атлас вредителей и болезней сельскохозяйственных культур нечерноземной полосы Европейской части СССР / С. И. Волков, А. С. Зимин, Д. К. Руденко и др. – М.; Л.: ГИСЛ, 1955. – 488 с.
3. *Балашов Ю. С.* Паразито-хозяйные отношения членистоногих с наземными позвоночными. – Л.: Наука, 1982. – 320 с.
4. *Балашов Ю. С.* Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. – СПб.: Наука, 2009. – 358 с.
5. *Бей-Биенко Г. Я.* Общая энтомология. – М.: Высш. шк., 1980. – 416 с.
6. *Беклемишев В. Н.* Учебник медицинской энтомологии. – М.: Медгиз, 1949. – Ч. 1. – 488 с.
7. *Беклемишев В. Н.* Биоценологические основы сравнительной паразитологии. – Л.: Наука, 1970. – 502 с.
8. *Богданов И. И., Кошелева Т. Ф., Станковский А. П.* Насекомые Омской области (справочник-определитель). – Омск: Омскбланкиздат, 2012. – 660 с.
9. *Виолович Н. А.* Слепни Сибири. – Новосибирск: Наука, 1968. – 282 с.
10. Гельминтозы человека. Эпидемиология и борьба: сб. – М.: Медицина, 1985. – 356 с.
11. *Догель В. А.* Курс общей паразитологии. – Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – 372 с.
12. *Догель В. А.* Зоология беспозвоночных (8-е изд.). – М.: Альянс, 2009. – 608 с.
13. Жизнь животных. – М.: Просвещение, 1968. – Т. 1. – 576 с.; 1968. – Т. 2. – 564 с.; 1969. – Т. 3. – 576 с.; 1971. – Т. 4. Ч. 1. – 656 с.; 1971. – Т. 6. – 628 с.
14. Итоги развития учения о природной очаговости болезней человека и дальнейшие задачи: сб. / ред. В. В. Кучерук. – М.: Медицина, 1972. – 272 с.

15. *Кеннеди К.* Экологическая паразитология. – М.: Мир, 1978. – 232 с.
16. *Коренберг Э. И.* Что такое природный очаг? – М.: Знание, 1983. – 64 с.
17. Кровососущие комары Западной Сибири: фауна, систематика, особенности экологии, методы полевых и лабораторных исследований / М. Г. Малькова, В. В. Якименко, Н. П. Винарская и др. – Омск: ООО Омский научный вестник, 2013. – 80 с.
18. *Кухарчук Л. П.* Кровососущие комары Сибири. – Новосибирск: Наука, 1981. – 232 с.
19. *Лейкарт Р.* Общая естественная история паразитов. – СПб., 1881. – 196 с.
20. *Литвин В. Ю.* Природный очаг инфекции как экологическая система: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1974. – 45 с.
21. *Литвин В. Ю., Коренберг Э. И.* Природная очаговость болезней: развитие концепции к исходу века // *Паразитология*. 1999. – Т. 22. – № 3. – С. 179–191.
22. *Павловский Е. Н.* Учебник паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней. – М.: Медгиз, 1945. – 276 с.
23. *Павловский Е. Н.* Руководство по паразитологии человека. – М.: Медгиз, 1946. – Т. 1. – С. 1–525; 1948. – Т. 2. – С. 526–1022.
24. *Павловский Е. Н.* Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зоонозов. – М.; Л.: Наука, 1964. – 176 с.
25. Протисты. Руководство по зоологии / ред Ф. Ф. Алимов, О. Н. Пугачев. – СПб.: Наука, 2000. – Ч. 1. – 680 с.; 2007. – Ч. 2. — 1144 с.; 2011. – Ч. 3. – 474 с.
26. *Рупперт Э. Э., Фокс Р. С., Барнс Р. Д.* Зоология беспозвоночных. – М.: Академия, 2008. – Т. 1: Протисты и низшие многоклеточные. – 496 с.
27. *Сулимов А. Д.* Гельминтозы, общие животным и человеку в Сибири. – Омск, 1986. – 138 с.
28. *Тарасов В. В.* Медицинская энтомология. – М.: МГУ, 1996, 352 с.



29. *Фролов К. В., Богданов И. И.* Элементарная биометрия. – Омск: Издатель-полиграфист, 2013. – 148 с.
30. *Шарп Д.* Насекомые. – СПб., 1902. – 1006 с.
31. *Шванвич Б. Н.* Курс общей энтомологии. – М.; Л., 1949. – 900 с.
32. *Штакельберг А. А.* Кровососущие комары Палеарктики. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. – 212 с.
33. *Штакельберг А. А.* Синантропные двукрылые фауны СССР. – Изд-во АН СССР. – М.; Л., 1956. – 164 с.
34. *Якименко В. В., Малькова М. Г., Шпынов С. Н.* Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования. – Омск: ООО ИЦ «Омский научный вестник», 2013. – 240 с.
35. *Brumpt E.* *Precis de Parasitologie.* – Paris, 1927. – 1452 p.
36. *Mattingly P. F.* *The biology of mosquito-borne disease.* – London, 1969. – 184 p.
37. *Martini E.* *Lehrbuch der medizinischen Emtomologie.* – Jena, 1946. – Bd. 1–3. – 1620 p.
38. *Walter D. E., Proctor H. C.* *Mites. Ecology, Evolution and Behaviour.* – Wallingford, 1999. – 322 p.

## Оглавление

---

Введение .....	3
----------------	---

### **ЧАСТЬ ПЕРВАЯ. ОБЩАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ**

<i>Глава 1.</i> Понятие о паразитизме и паразитах. Подразделения паразитологии. Ее краткая история. Связь с другими науками.....	4
<i>Глава 2.</i> Особенности взаимоотношений паразита и хозяина. Формы паразитизма. Распределение паразитов в различных царствах живой природы.....	11
<i>Глава 3.</i> Эволюция паразитизма. Влияние паразитического образа жизни на морфологическую и физиологическую организацию паразита .....	18
<i>Глава 4.</i> Взаимные влияния паразита и хозяина .....	22
<i>Глава 5.</i> Природная очаговость болезней .....	27

### **ЧАСТЬ ВТОРАЯ. ЧАСТНАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ**

<i>Глава 6.</i> Паразитические растения и грибы.....	35
<i>Глава 7.</i> Паразитические представители царства Протисты. Амебы. Жгутиковые.....	42
<i>Глава 8.</i> Паразитические представители царства Протисты. Споровики. Инфузории. ....	53
<i>Глава 9.</i> Губки и кишечнополосные .....	70
<i>Глава 10.</i> Плоские черви: Темноцефалы. Удонеллиды. Сосальщики. Моногенеи .....	75
<i>Глава 11.</i> Тип Плоские черви. Класс Ленточные черви: цестодообразные, лентецы и цепни. Тип Скребни .....	89
<i>Глава 12.</i> Тип Круглые черви .....	100
<i>Глава 13.</i> Паразитические кольчатые черви и моллюски .....	112
<i>Глава 14.</i> Тип Членистоногие: Класс ракообразные. Класс Клещи.....	122
<i>Глава 15.</i> Паразитические насекомые. Пухоеды и власоеды. Вши. Кровососущие клопы. Жуки. Блохи. Паразитические бабочки. Наездники .....	148

<i>Глава 16.</i> Паразитические двукрылые. Комары. Москиты. Мошки. Мокрецы. Слепни. Настоящие мухи. Оводы. Тахины. Кровососки .....	163
<i>Глава 17.</i> Паразитические позвоночные. Бесчелюстные. Рыбы. Млекопитающие.....	180
<i>Глава 18.</i> Непаразитические членистоногие, переносчики возбудителей болезней. Тараканы. Синантропные мухи. Ядовитые членистоногие .....	184
Приложение .....	194
Литература .....	199

*Учебное пособие*

**Богданов Игорь Иванович**

## **ПАРАЗИТОЛОГИЯ**

*Учебное пособие*

Редактор *Г. Н. Орлов*  
Технический редактор *Е. А. Балова*

Подписано в печать 30.08.2016. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Печ. л. 12,75. Уч.-изд. л. 11,8.  
Тираж 50 экз. Заказ Б-135.

---

Издательство ОмГПУ.  
Отпечатано в типографии ОмГПУ,  
Омск, наб. Тухачевского, 14, тел./факс: (3812) 23-57-93