

4.4. ПОДТИП *TRACHEATA* (ТРАХЕЙНЫЕ). КЛАСС *INSECTA* (НАСЕКОМЫЕ)

Самый многочисленный и высокоорганизованный класс типа членистоногих. Известно около 1 млн видов.

Строение. Тело состоит из головы, груди и брюшка. Голова и грудь соединены подвижно. Голова несет усики (сяжки), сложные фасеточные глаза и ротовые органы. Рот расположен с брюшной стороны и окружен ротовым аппаратом, который в зависимости от характера питания может иметь различное строение (грызущий, сосущий, лижущий, колюще-сосущий и др.).

Грудь состоит из трех сегментов:

- переднегрудь;
- среднегрудь;
- заднегрудь.

Каждый из сегментов груди несет по паре двигательных конечностей, состоящих из члеников: тазик, вертлуг, бедро, голень, лапка.

В зависимости от способов передвижения конечности могут быть бегательного, прыгательного, плавательного, роющего и других типов. Среднегрудь и заднегрудь также несут по паре крыльев. Известны низшие бескрылые насекомые; некоторые специализированные группы (вши, блохи), которые утратили крылья вторично в связи с паразитическим образом жизни.

Брюшко состоит из 10–12 сегментов с дыхальцами по бокам, конечности на нем отсутствуют.

Покров образован однослойным эпителием — гиподермой и хитинизированной кутикулой (экзоскелет). Кутикула имеет дополнительный липопротеиновый слой, уменьшающий испарение воды. Кожа богата разнообразными железами (пахучими, восковыми и др.), выростами в виде щетинок, подвижных волосков.

Мышечная система — поперечно-полосатая, ее отличает высокая степень сложности и специализации отдельных элементов. Отдельные мышечные пучки прикреплены к хитиновым участкам кутикулы.

Пищеварительная система. Рот окружен ротовым аппаратом. В ротовую полость открываются протоки слюнных желез. Проглоченная пища попадает в пищевод, затем в мускулистый желудок. Перетертая пища поступает в короткую, с многочисленными складками, среднюю кишку, где происходит переваривание и всасывание питательных веществ. Задняя кишка длинная, снаружи имеет анальное отверстие. Печень у насекомых отсутствует.

Дыхательная система. По бокам брюшка на каждом членике видны отверстия — дыхальца, через которые в тело насекомого поступает воздух. От дыхалец отходят тонкие ветвящиеся хитиновые трубочки — трахеи, которые распределяют воздух во все органы.

Кровеносная система — незамкнутая. В связи с развитием трахей она утратила функцию переноса кислорода и служит для транспортировки питательных веществ. Сердце трубчатое, расположено на спинной стороне брюшка и состоит из нескольких камер с парой остий в каждой, в которые поступает гемолимфа. На заднем конце сердце замкнуто, от переднего конца отходит единственный сосуд — аорта. Между отделами сердца есть клапаны для обеспечения однонаправленного потока. Из аорты происходит излитие крови в полость тела. Кровь участвует в разгибании ног.

Нервная система представлена:

- головным мозгом;
- подглоточным ганглием;
- брюшной нервной цепочкой.

Головной мозг состоит из трех отделов.

- Протоцеребрум (передний) иннервирует глаза.
- Дейтоцеребрум (средний) иннервирует усики.
- Тритоцеребрум (задний) иннервирует внутренние органы.

В переднем мозге есть грибовидные тела, которые отвечают за инстинкты и рефлексы (лучше развиты у общественных насекомых). Брюшная нервная цепочка включает грудные и брюшные нервные ганглии, иннервирующие крылья, двигательные конечности, мышцы и половые придатки.

Органы чувств хорошо развиты. Органы обоняния и осязания — пара усиков. Органы осязания и вкуса — пара щупиков на нижней челюсти и нижней губе. Органы зрения — пара сложных фасеточных глаз (видят ультрафиолетовую часть спектра). Бывают также органы равновесия, а у некоторых — слуха.

Выделительная система. Мальпигиевы сосуды — многочисленные трубочки, впадающие в кишечник на границе средней и задней кишки. Просвет их заполнен кристаллами мочевой кислоты (продуктом диссимляции). В выделении также принимает участие жировое тело («почка» накопления), в котором происходит накопление мочевой кислоты (без последующего удаления) и питательных веществ, необходимых при длительном голодании.

Половая система. Насекомые раздельнополые. Выражен половой диморфизм. Половые железы парные. Оплодотворение внутреннее. Размножение половое (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Отряды насекомых с полным и неполным превращением

Насекомые с неполным метаморфозом: яйцо → личинка → имаго	Насекомые с полным метаморфозом: яйцо → личинка → куколка → имаго
Отряд прямокрылые (<i>Orthoptera</i>)	Отряд жесткокрылые, или жуки (<i>Coleoptera</i>)
Отряд таракановые (<i>Blattoidea</i>): черный таракан, рыжий таракан и др.	Отряд чешуекрылые, или бабочки (<i>Lepidoptera</i>)
Отряд вши (<i>Anoplura</i>): платяная вошь, головная вошь, лобковая вошь	Отряд перепончатокрылые (<i>Hymenoptera</i>): осы, пчелы, муравьи и др.
Отряд полужесткокрылые, или клопы (<i>Heteroptera</i>): постельный клоп, триатомовый клоп и др.	Отряд блохи (<i>Aphaniptera</i>): блоха человеческая, песчаная блоха и др.
Отряд равнокрылые (<i>Homoptera</i>): тля и др.	Отряд двукрылые (<i>Diptera</i>): комары, мошки, москиты, мухи и др.

4.4.1. ОТРЯДЫ НАСЕКОМЫХ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ

4.4.1.1. ОТРЯД АРХАНИПТЕРА (БЛОХИ)

География и экология. Распространены повсеместно, встречаются обычно рядом с жилищем человека. Блохи — кровососущие паразиты теплокровных животных (диких мелких млекопитающих), птиц и человека. Различают несколько видов блох.

- **Человеческая блоха** (*Pulex irritans*) паразитирует на человеке, а также на домашних и хищных животных, имеет широкое распространение.
- **Крысиная блоха** (*Xenopsylla cheopis*) паразитирует на песчанках, крысах и мышах, играет важную роль в распространении чумы.
- **Собачья блоха** (*Ctenocephalides canis*), **кошачья блоха** (*Ctenocephalus felis*) паразитируют на собаках, кошках, иногда на людях.
- **Сусличья блоха** (*Ceratophyllus tesquorum*) паразитирует на сусликах, может переходить на человека, имеет значение как переносчик возбудителя чумы и др.

Наиболее важное медицинское значение имеют блоха человеческая и крысиные блохи (рис. 4.23).

Морфология. Тело блохи (размером 1–5 мм) — желто-коричневого цвета, имеет плотный хитиновый покров, сплющено с боков. Выделяют голову, грудь и брюшко. На голове имеются пара коротких усиков, ротовой аппарат, простые глаза. Ротовой аппарат — колющий, состо-

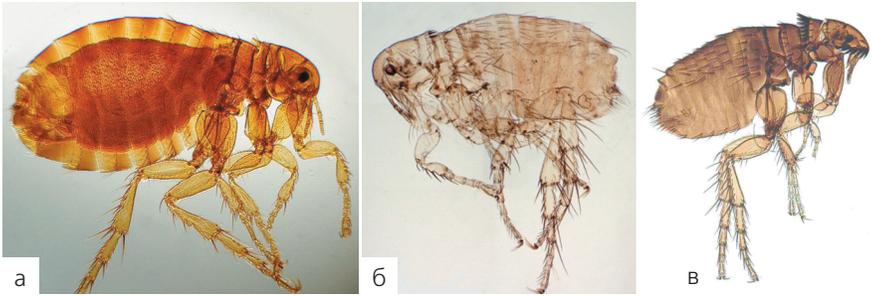


Рис. 4.23. Виды блох: а — человеческая; б — крысиная; в — собачья

ит из длинной тонкой верхней губы, пары длинных зазубренных по краям верхних челюстей, пары плоских заостренных нижних челюстей и нижней губы. Грудь несет три пары ног, заканчивающихся двумя коготками. Последняя пара ног длиннее остальных и служит для прыгания. Крылья отсутствуют. Брюшко имеет десять сегментов, в конце последнего сегмента расположено заднепроходное отверстие. Самцы несколько меньше самок. Задняя часть брюшка самцов загнута кверху и несет сложно устроенный копулятивный орган (рис. 4.24). Тело покрыто волосками, щетинками, зубчиками, расположение которых используют для систематики блох (рис. 4.25).

Эпидемиологическая характеристика. Временные неспецифические эктопаразиты. Специфические переносчики возбудителей инфекционных заболеваний человека (см. раздел 4.5).

- Человеческая блоха — переносчик: чумы, туляремии.
- Крысиная блоха — переносчик: чумы, туляремии, крысиного сыпного тифа.

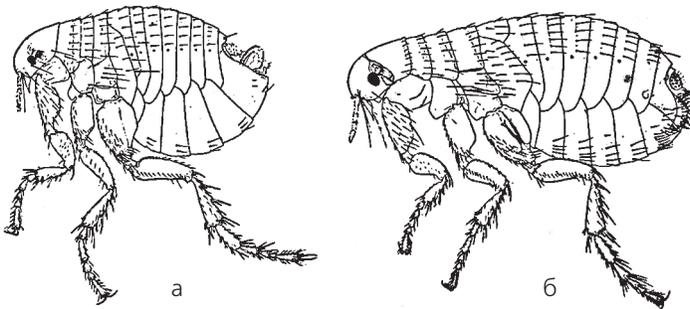


Рис. 4.24. Самец (а) и самка (б) блохи

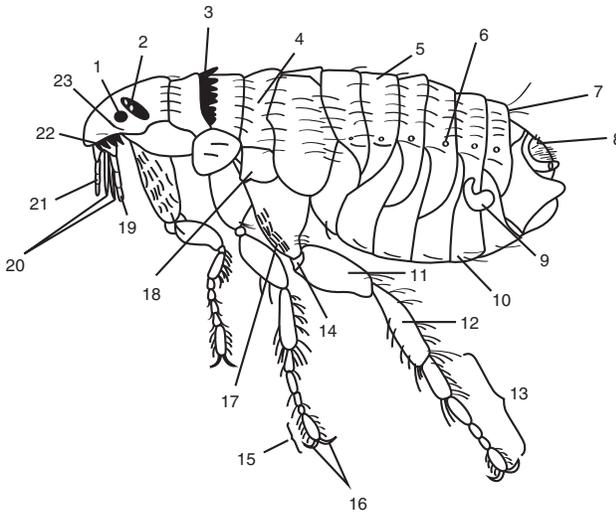


Рис. 4.25. Строение блохи: 1 – глаз; 2 – антенна; 3 – пронотальный ктенидий; 4 – метанотум; 5 – тергит; 6 – дыхальце; 7 – предпигидийные щетинки; 8 – пигидий; 9 – сперматека; 10 – стернит; 11 – бедро; 12 – голень; 13 – лапка; 14 – вертлуг; 15 – плантарные щетинки; 16 – коготки; 17 – кокса; 18 – метаплейрон; 19 – губной щупик; 20 – максиллярная лacinия; 21 – максиллярный щупик; 22 – шеечный ктенидий; 23 – глазные щетинки

Блохи также служат промежуточными хозяевами крысиного и собачьего цепней.

Развитие. Развитие блох происходит с метаморфозом (рис. 4.26). Самка откладывает яйца (за один раз — 7–8 яиц, за всю жизнь — свыше 500 яиц) в щелях пола, гнездах крыс и птиц, почве, растительных отбросах и на шерсти животных; человеческая блоха — на тканях одежды. Приклеивание яиц слабое, при встряхивании они опадают. Яйца блох белого цвета со слегка желтоватым оттенком, овальной формы. Через 3–5 дней из яйца выходит червеобразной формы личинка, покрытая щетинками, имеющая грызущий ротовой аппарат. Личинка питается выделениями взрослых блох, которые вместе с испражнениями выбрасывают и неперевааренную кровь, а также разлагающимися остатками растительного происхождения. В дальнейшем личинка трижды линяет, становясь затем куколкой. Куколка неподвижна, не употребляет пищу. Из куколки выходит взрослое насекомое — имаго, питающееся кровью человека и животных. Развитие человеческой блохи от яйца до половозрелой стадии занимает 19–240 дней, что зависит от температуры и

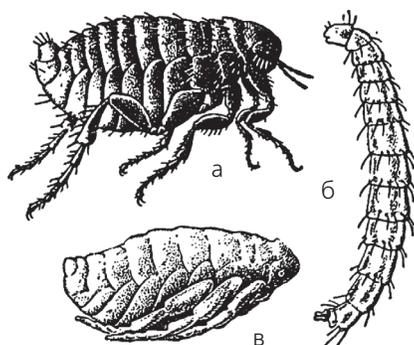


Рис. 4.26. Блоха человеческая (*Pulex irritans*): а — взрослое насекомое; б — личинка; в — куколка

влажности среды. Продолжительность жизни блох — 1–2 года.

Медицинское значение. В месте укуса возникают болевые ощущения, сильный зуд, красные папулы и волдыри (рис. 4.27). Возможно вторичное инфицирование ранок при расчесах.

Профилактика. Содержание в чистоте помещений и подстилок домашних животных, уничтожение крыс и мышей (дератизация), обработка помещений инсектицидами.



Рис. 4.27. Укусы блох

Тропическая песчаная (земляная) блоха (*Tunga penetrans*, *Sarcopsylla penetrans*)

Географическое распространение. Распространена в Южной Америке, Африке, Вьетнаме, Таиланде.

Морфология. Размеры блохи — до 1 мм в длину, окраска желтоватосерая (рис. 4.28).

Развитие. Оплодотворенные самки прикрепляются к коже на ногах человека или конечностях крупных млекопитающих. Блохи быстро проникают в кожный покров в межпальцевых складках, под ногтями и в области лодыжек, полностью погружаясь в эпидермис (рис. 4.29). Питаются кровью, лимфой и в течение 10 дней превращаются в почти шаровидные организмы диаметром 5 мм (из-за формирования большого количества яиц — до нескольких сотен). Из эпидермиса на поверх-



Рис. 4.28. Песчаная блоха: а – имаго; б – самка, заполненная яйцами

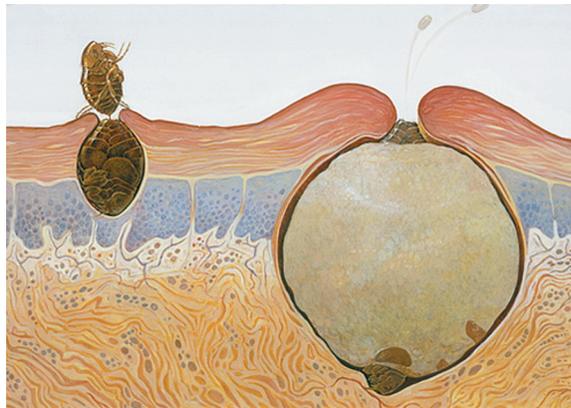


Рис. 4.29. Песчаная блоха в эпидермисе

ность кожи выступает только конец туловища. Вокруг блохи отмечают разрастание тканей. Созревшие яйца выходят наружу, самка погибает и отпадает вместе с поврежденными тканями. Появление личинок блохи происходит в песчаной почве. Развитие мелких активных взрослых особей из личинок наступает через 3 нед.

Медицинское значение. Эндопаразиты вызывают заболевание — тунгиоз (саркопсиллез). В месте поражения возникают болезненность, зуд, выраженное воспаление и изъязвление (рис. 4.30). Если блоха проникает в кожу под ногтем пальца ноги, возможно формирование гнойника. Самка гибнет, находясь в коже, что может стать причиной вторичной инфекции и развития столбняка, гангрены и потери пальца. В результате частых попыток извлечь капсулу с яйцами или взрослое



Рис. 4.30. Тунгиоз

насекомое с помощью грязной иглки рана на коже может привести к образованию септической язвы.

Профилактика — использование инсектицидов, поддержание чистоты в помещениях, проведение влажной уборки, ликвидация щелей в полах и стенах. В тропических странах не рекомендуют ходить по земле без обуви.

Гнус

Это собирательное название группы кровососущих двукрылых насекомых. В состав гнуса входят комары, мошки, мокрецы, москиты, слепни, мухи (осенние жигалки). Виды и численность гнуса зависят от ландшафтно-географических и климатических условий, времени года. Наиболее интенсивно гнус нападает в относительно теплую безветренную погоду; мошки, слепни, мухи жигалки и мокрецы некоторых видов — днем; комары, москиты, мокрецы некоторых видов — вечером или ночью.

4.4.1.2. ОТРЯД DIPTERA (ДВУКРЫЛЫЕ)

Самый высокоорганизованный и многочисленный отряд насекомых. Включает большое количество видов (до 80 тыс.). Представители отряда имеют одну «переднюю» пару перепончатых прозрачных крыльев. Задние крылья рудиментарны и превращены в жужжальца,

выполняющие функцию органов равновесия. На голове расположены большие фасеточные глаза. Ротовой аппарат лижущий, сосущий или колюще-сосущий.

Семейство *Culicidae* (Комары)

Известно свыше 2500 видов кровососущих комаров.

Географическое распространение и экология. Распространены повсеместно. Наиболее часто встречаются малярийных комаров рода *Anopheles*, немалярийных (обыкновенных) комаров рода *Aedes* — комаров открытой природы и представителей рода *Culex* — комаров, обитающих в городах. Живут в норах животных, дуплах, густой растительности, постройках человека. Нападают в сумерках и ранним утром. В пасмурные дни, а также вблизи водоемов и среди растительности могут нападать и днем. В последние годы все чаще отмечают выплод комаров в подвалах многоэтажных зданий.

Морфология. Комары имеют тонкое вытянутое тело с длинными ногами. Размеры в длину составляют от 6 мм до 1 см. Тело разделено на голову, грудь и брюшко. На голове комара есть большие сложные фасеточные глаза и хоботок, по бокам которого расположены по одной паре нижнечелюстных щупиков и усиков (сяжки). У самцов сяжки имеют длинные пышные щетинки, у самок они короткие и редкие. Кровососущими бывают только самки, самцы употребляют в пищу сок растений. Ротовые придатки у комаров устроены различно. У самок ротовой аппарат колюще-сосущий, состоит из:

- нижней губы в виде хоботка с желобом, в котором лежит пара нижних челюстей пилообразной формы;
- пары верхних челюстей игловидной формы;
- непарного языка в виде узкой пластинки с заостренным концом.

Верхняя губа длинная, заостренная на конце пластинка покрывает расположенные в желобе ротовые части комара. По бокам хоботка лежат пятичленистые нижнечелюстные щупики. По длине нижнечелюстных щупиков, хоботку и усикам определяют самок и самцов, малярийных и немалярийных комаров (рис. 4.31).

При сосании происходит сгибание хоботка вдвое и погружение колющих частей ротового аппарата в ткань тела человека или животного. Грудь комара состоит из трех сегментов и несет три пары тонких длинных конечностей. На конце каждой конечности есть два коготка с клейкой подушечкой. Средний сегмент со спинной стороны имеет пару крыльев. На третьем сегменте расположена вторая недоразвитая пара крыльев, называемая жужжальцами. Брюшко разделено на 10 сег-

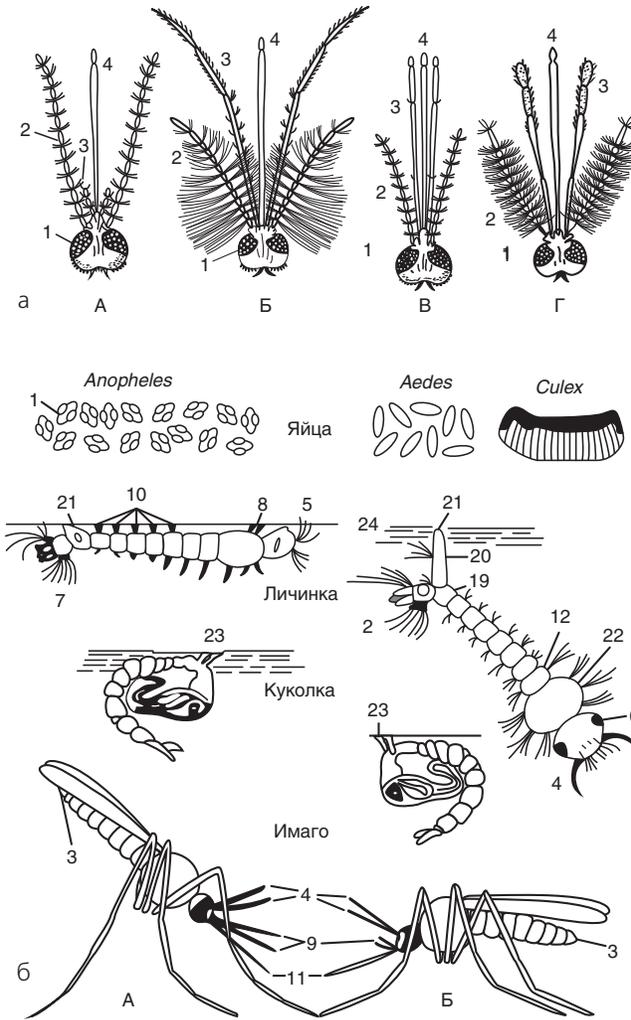


Рис. 4.31. а – головы комаров: А – голова самки комара рода *Culex*; Б – голова самца комара рода *Culex*; В – голова самки комара рода *Anopheles*; Г – голова самца комара рода *Anopheles*. 1 – глаза, 2 – усики, 3 – губные щупальца, 4 – хоботок; б – отличительные признаки малярийных (А) и немалярийных (Б) комаров: 1 – поплавки, 2, 7 – хвостовые волоски, 3 – брюшко, 4 – антенны, 5 – щетки, 6 – глаза, 8 – плечевые лопасти, 9 – нижнечелюстные щупики, 10 – пальмовидные волоски, 11 – хоботок, 12–19 – брюшко из восьми сегментов, 20 – сифон, 21 – дыхальце, 22 – грудь, 23 – дыхательные трубки, 24 – поверхность воды

ментов. Два последних сегмента видоизменены и образуют наружные половые придатки.

У взрослых комаров (имаго) отмечают особенности при посадке на плоскую поверхность: у малярийного брюшко поднято вверх, у немалярийного — параллельно или опущено вниз. На крыльях некоторых видов малярийных комаров есть темные пятна, у немалярийных комаров они отсутствуют.

Эпидемиологическая характеристика. Временные эктопаразиты, специфические переносчики возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний (см. раздел 4.5).

Развитие. Цикл развития комаров — яйцо → личинка → куколка → имаго. При благоприятных условиях протекает в течение 15 дней. Оплодотворение самок однократное. В специальных органах самок возможно хранение жизнеспособных сперматозоидов. В течение жизни у самок протекает несколько гонотрофических циклов. Каждый из них включает три этапа:

- кровососание;
- переваривание поглощенной крови;
- поиск водоема для откладки яиц.

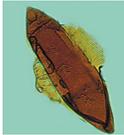
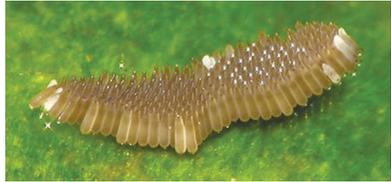
Продолжительность переваривания крови в желудочно-кишечном тракте комара зависит от температуры окружающего воздуха. При температуре 25 °С переваривание крови занимает свыше 48 ч (чем ниже температура, тем длительнее срок переваривания). Самка откладывает яйца и снова сосет кровь (за один раз в течение 2 мин самка высасывает 3 мг крови), после чего следует новая кладка яиц. Каждый раз самка откладывает в вечерние часы 120–150 яиц в пресные водоемы. Длительность жизни половозрелой самки малярийного комара 7–28 сут. За это время она делает до 15 кладок яиц.

Яйца комаров рода *Anopheles* — удлинненно-овальной формы с расширенным передним и суженным задним концом, по бокам — две боковые камеры (поплавки). Яйца комаров рода *Culex* — продолговатой формы с расширенным передним концом, при кладке склеиваются и принимают вид вогнутой лодочки. В воде вылупившаяся из яйца личинка растет и 4 раза линяет. Тело личинки разделено на голову, грудь и брюшко; покрыто кутикулой, на поверхности которой расположены волоски и щетинки. У личинок *Anopheles* на спинной стороне восьмого сегмента брюшка — пара дыхальцев (стигм). У личинок *Culex* отходит дыхательная трубка — сифон, на вершине которой открывается дыхальце. Личинки малярийных комаров принимают положение параллельно поверхности воды, а немалярийных комаров — под углом, прикрепляясь концом сифона.

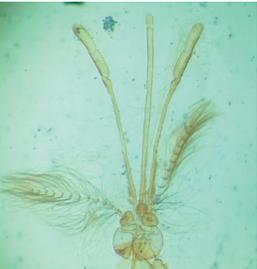
Куколка комара имеет нерасчлененную головогрудь и брюшко, что придает ей вид запятой. Куколка не питается, у нее происходит перестройка внутренних органов — формирование органов взрослого комара, отсутствующих у личинки (крыльев, ног, хоботка). Куколка комара подвижна и может плавать. На спинной стороне головогруды расположена пара дыхательных сифонов (у *Anopheles* имеют вид воронок, у *Culex* — цилиндрической формы). Определить род комаров можно по нижнечелюстным щупикам и посадке имаго, по кладке яиц, личинкам и куколкам (табл. 4.4, 4.5).

Медицинское значение. В местах укуса возникают зуд, жжение, воспаление. При расчесах происходит образование волдырей, так как слюна комара содержит вещества, вызывающие аллергические реакции (рис. 4.32).

Таблица 4.4. Сравнительная характеристика комаров

	Комар рода <i>Anopheles</i>	Комар рода <i>Culex</i>
Яйца	<p>Удлиненно-овальной формы с расширенным передним и суженным задним концом. По бокам яйца имеются две боковые камеры (поплавки); кладку яиц производят вразброс</p> 	<p>Продолговатой формы с расширенным передним концом. При кладке происходит склеивание яиц, они имеют вид слабоогнутой лодочки</p> 
Личинки	<p>Принимают положение параллельно поверхности воды. На предпоследнем членике — два дыхальца (стигмы)</p> 	<p>Принимают положение под углом к поверхности воды. На предпоследнем членике — трубочка (сифон), оканчивающаяся дыхальцами. Конец сифона лежит на поверхности воды</p> 

Продолжение табл. 4.4

	Комар рода <i>Anopheles</i>	Комар рода <i>Culex</i>
Куколки	<p>На верхней стороне переднего конца тела имеются воронкообразные дыхательные сифоны</p> 	<p>Имеет трубковидные дыхательные сифоны</p> 
Имаго самки (ротовой аппарат)*	<p>Антенны (или усики, сяжки) покрыты редкими короткими волосками</p>	<p>Антенны (или усики, сяжки) покрыты редкими короткими волосками</p>
	<p>Щупики равны по длине хоботку</p> 	<p>Щупики намного короче хоботка</p> 
Имаго самцы (ротовой аппарат)*	<p>Антенны (или усики, сяжки) пушистые, с длинными густыми волосками</p>	<p>Антенны (или усики, сяжки) пушистые, с длинными густыми волосками</p>
	<p>Щупики по длине равны хоботку и имеют на концах булавовидные утолщения</p> 	<p>Щупики длиннее хоботка и не имеют утолщений</p> 

Окончание табл. 4.4

	Комар рода <i>Anopheles</i>	Комар рода <i>Culex</i>
Имаго (посадка комаров)		

* Микропрепараты кафедры биологии Первого МГМУ.

Таблица 4.5. Биологические различия комаров

Биологический критерий	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Зимовка	Самки	В фазе яйца	Самки
Места выплода	Хорошо освещенные, прогреваемые, богатые растительностью водоемы	Главным образом небольшие временные водоемы, особенно лесные, в том числе затененные, прохладные, лишенные растительности	Для наиболее распространенных видов — преимущественно искусственные водоемы вблизи жилья (бочки, ямы, каналы и т.д.)
Места нападения на людей	Комар малярийный — в основном в домах. Комар малярийный камышовый — преимущественно под открытым небом	Преимущественно под открытым небом, особенно в лесу, в кустах, среди густой растительности	Чаще в домах, около жилья или недалеко от населенных пунктов
Сезонность (период активности)	С весны до осени, максимум — в июле-августе	Максимум — в первой половине лета, в августе-сентябре иногда бывает второй подъем численности	Лето и осень, максимальное количество — в августе-сентябре
Откладка яиц	Поодиночке, всегда на поверхности воды	Поодиночке на воду или около воды, нередко на дно и берега высохших водоемов	Поодиночке на воду или около воды, нередко на дно и берега высохших водоемов

Комары рода *Anopheles* — специфические переносчики и окончательные хозяева малярийных плазмодиев (возбудителей малярии) и возбудителей вухерериоза, бругиоза, японского энцефалита, туляремии.

Комары рода *Culex* — специфические переносчики возбудителей вухерериоза, бругиоза, японского энцефалита, туляремии.

Комары рода *Aedes* — специфические переносчики возбудителей вухерериоза, бругиоза, желтой лихорадки, сибирской язвы, лихорадки Денге, японского энцефалита, туляремии.

Профилактика. Личная — ношение закрытой одежды, применение репеллентов, применение оконных сеток, пологов и др. Общественная — уничтожение личиночных форм (осушение подвалов, мелких водоемов, резервуаров с водой, распыление ядохимикатов, разведение рыбок гамбузий и др.) и взрослых насекомых (распыление инсектицидов в местах зимовки и обитания комаров). Куколки не питаются, поэтому борьба с ними затруднена.

Семейство *Psychodidae* (Москиты)

Семейство включает около 700 видов.

Географическое распространение и экология. Распространены в странах с тропическим и субтропическим климатом. В населенных пунктах обитают в подвалах, вентиляционных трубах, в щелях стен глинобитных построек, развалинах, кучах мусора; в природе — в пещерах, норах грызунов, дуплах.

Морфология. По своему строению сходны с комарами, но значительно меньших размеров. Длина тела москитов — 1,3–3,5 мм. Тело покрыто волосками, на груди — три пары опушенных ног. Длинные и широкие крылья также покрыты волосками (рис. 4.33).

Эпидемиологическая характеристика. Временные эктопаразиты, специфические переносчики возбудителей лейшманиоза, лихорадки папатачи (см. раздел 4.5).

Развитие. Цикл развития москита от яйца до имаго протекает при температуре 25 °С около 7 нед. Кровью питаются только самки (самцы — соками растений), нападая на человека и животных ночью.



Рис. 4.32. Укус комара



Рис. 4.33. Москит

Продолжительность жизни самки — около 3 нед, за это время они проделывают 1–2 гонотрофических цикла. Оплодотворенная самка через 8–10 дней приступает к кладке яиц (30–60 штук). Зрелое яйцо коричневого цвета имеет вытянутую форму (размеры 0,38×0,12 мм). Яйца откладывает во влажные места, богатые органическими остатками, которыми питаются личинки. Вышедшая из яйца личинка линяет 4 раза. После последней линьки происходит превращение личинки в неподвижную куколку, из которой выходит имаго.

Медицинское значение. Укусы болезненные, вызывают сильный зуд. На коже отмечают образование папул, волдырей, на месте расчесов могут возникать нагноения. Специфические переносчики возбудителей заболеваний — висцерального и кожного лейшманиозов (рис. 4.34), лихорадки паппатачи.

Профилактика. Уничтожение moskitov, грызунов, защита от укусов (применение репеллентов, москитных сеток, обработка стен). Проведение санитарно-просветительной работы среди населения в очагах лейшманиозов.



Рис. 4.34. Кожный лейшманиоз (пендинская язва): а — поражение кожи лица; б — поражение руки (муляж музея кафедры биологии Первого МГМУ)

Семейство *Simuliidae* (Мошки)

Известно более 1200 видов.

Географическое распространение и экология. Распространены повсеместно, где есть водоемы с проточной водой. Особенно высокая численность в зоне тайги — в долинах крупных рек в Сибири, в меньшей степени — в европейской части.

Морфология. Мелкие кровососущие двукрылые насекомые, длина тела которых составляет 1,5–7 мм (рис. 4.35). На голове — фасеточные глаза, короткие усики и хоботок, на котором расположены щупики. На груди есть одна пара коротких крыльев и три пары коротких ножек. Брюшко состоит из девяти сегментов.

Эпидемиологическая характеристика. Временные эктопаразиты, специфические переносчики возбудителей онхоцеркоза и туляремии (см. раздел 4.5).

Развитие. Самки питаются кровью, нападая на человека и животных в светлое время суток на открытом воздухе (в северных широтах в период полярного дня — круглосуточно). Развитие мошек происходит в водоемах с чистой проточной водой. Самки откладывают яйца на подводные камни и растения. Из яйца выходит личинка, затем куколка и имаго. Весь цикл развития занимает 10–40 дней. Личинки живут на глубине 1,5–2 м, прикрепляясь к водным растениям или камням. Кислород к тканям личинок поступает непосредственно через покров тела. Куколка неподвижна, под коконом происходит формирование пузырька воздуха, поднимающего ее к поверхности воды в момент открытия крыльев. Взрослые мошки живут вне воды.

Медицинское значение. Укусы мошек оставляют болезненные медленно заживающие ранки, вызывают зуд, жжение, появление папул,



Рис. 4.35. Мошка

развитие отека, гиперемии (рис. 4.36). Мошки заползают в уши, глаза, нос и рот. У человека во время нападения насекомых отмечают нарушение координации движений и адекватности реакции. Специфические переносчики возбудителей онхоцеркоза, механические переносчики возбудителей туляремии и сибирской язвы.

Профилактика. Личная — применение репеллентов, пологов, защитных сеток. Общественная — уничтожение мест выплода личинок мошек по берегам рек и ручьев, использование инсектицидов.



Рис. 4.36. Укус мошки

Семейство *Heleidae* (Мокрецы)

Известно около 4000 видов.

Географическое распространение и экология. Распространены повсеместно. Наибольшую численность отмечают в лесной зоне, где бывает массовое нападение мокрецов на людей. Убежищем в природе служат кустарники, трава, норы, пещеры.

Морфология. Мелкие кровососущие насекомые, длина тела которых составляет 1–2 мм (рис. 4.37). На голове расположены глаза, длинные усики, хоботок и щупики, состоящие из 4–5 сегментов. Имеют пестрые крылья.

Эпидемиологические характеристики. Эктопаразиты, переносчики возбудителей туляремии, японского энцефалита, сибирской язвы, промежуточные хозяева тропических филяриозов (см. раздел 4.5).

Развитие. Самки нападают на теплокровных животных и человека в утренние и вечерние часы вблизи мест выплода при ветре не более 2 м/с. В помещения они залетают редко. Самки откладывают яйца в



Рис. 4.37. Мокрецы

различных водоемах в ил, песок, влажную почву, разлагающиеся останки. Развитие с полным превращением, продолжительность — 1–2 мес в зависимости от вида и условий окружающей среды.

Медицинское значение. Слюна насекомых содержит токсичные вещества, оказывающие местное раздражающее действие. В месте укуса возникают папула и аллергическая реакция, беспокоят длительный зуд, жжение. Переносчики возбудителей туляремии, японского энцефалита.

Профилактика. Личная профилактика — применение репеллентов. Общественная — проведение мелиоративных работ и механической очистки территории для уничтожения выплода, обработка инсектицидами растительности в местах обитания.

Семейство *Tabanidae* (Слепни)

Известно свыше 3000 видов.

Географическое распространение. Распространены повсеместно. Личинки слепней обитают в прибрежных зонах водоемов.

Морфология. Относительно большие размеры, длина тела до 3 см (рис. 4.38). На голове расположены большие фасеточные глаза. Плотное тело имеет уплощенное брюшко, короткие ноги. Самки имеют колюще-сосущий ротовой аппарат и питаются кровью животных и человека.

Эпидемиологические характеристики. Эктопаразиты, механические переносчики возбудителей туляремии и сибирской язвы, в тропиках — промежуточные хозяева и специфические переносчики возбудителей лоаоза (см. раздел 4.5).

Развитие. Самки слепней нападают преимущественно в жаркую погоду на пастбищах или вблизи водоемов. Откладывают по 200–1000 яиц во влажную почву, на листья растений по берегам водоемов.



Рис. 4.38. Слепни

Личинки обитают в воде или в сырой почве. Тело личинки — вытянутое, с заостренными передним и задним концами, хорошо приспособленное для передвижения во влажной почве. Крупные личинки, при случайном соприкосновении с кожей человека, могут проколоть ее челюстями и ввести в ткани слюну, обладающую токсичными свойствами. Питаются личинки мелкими почвенными червями, личинками насекомых. Цикл развития от яйца до имаго — 1–3 года.

Медицинское значение. В месте укуса возникает большая рана, беспокоят сильная боль, жжение, покраснение кожи (рис. 4.39). Возможно увеличение лимфатических узлов, повышение температуры. Слюна самок содержит фермент, препятствующий свертыванию крови. Специфические переносчики возбудителей лоаоза, механические переносчики туляремии и сибирской язвы.



Рис. 4.39. Укус слепня

Профилактика. Личная — обработка одежды и открытых частей тела репеллентами, использование защитных сеток, пропитанных репеллентами. Общественная — ликвидация мест выплода личинок (засыпка мелких водоемов, обработка инсектицидами берегов, использование различных видов ловушек).

Семейство *Muscidae* (Настоящие мухи)

Механические переносчики возбудителей заболеваний (комнатная, мясная, жигалка и др.) и специфические переносчики (муха цеце) воз-

будителей африканского трипаносомоза (сонной болезни). Личинки вольфартовой мухи, оводы — возбудители болезней человека и животных, которые называют миазами.

Географическое распространение и экология. Синантропные виды мух распространены повсеместно (рис. 4.40). В зависимости от места обитания мух их разделяют на следующие виды.

- Поселковые: комнатная, домовая, базарная, осенняя жигалка, сырная.
- Полупоселковые: синяя мясная, зеленая мясная.
- Пастбищные: вольфартова, оводы.

Поселковые мухи обитают в жилище человека или вблизи него, питаются пищей и пищевыми отходами. Развитие личинок этих мух проходит в фекалиях человека или пищевых отходах. Полупоселковые могут существовать и размножаться как в населенных местах или пунктах, так и в природных условиях. Пастбищных мух в населенных местах почти не встречают.

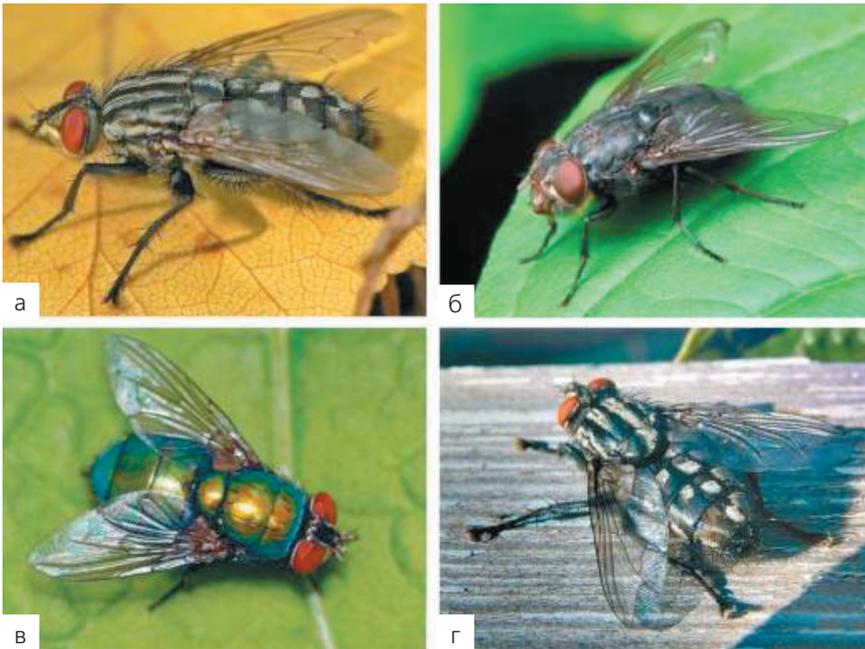


Рис. 4.40. Синантропные мухи: а — комнатная; б — синяя мясная; в — зеленая падальная; г — серая мясная

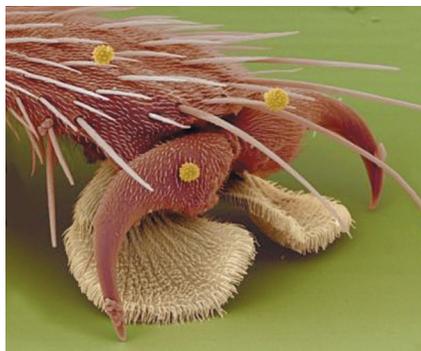
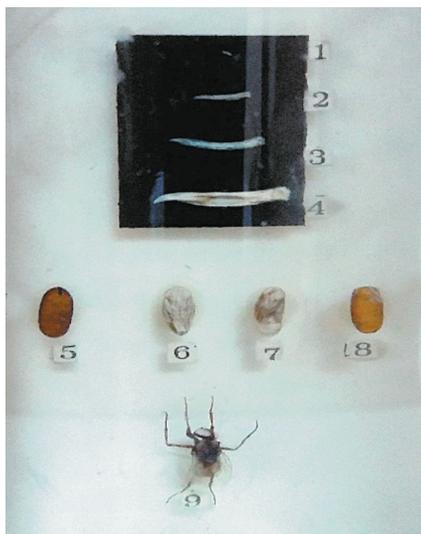


Рис. 4.41. Лапка мухи

свободного передвижения по вертикальным поверхностям (рис. 4.41). На волосках и клейких подушечках муха может переносить различных возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний человека.

Развитие. Развитие мухи протекает с метаморфозом: яйцо → личинка → куколка → имаго (рис. 4.42). Продолжительность жизни мухи составляет в среднем 30–35 дней. В темноте мухи не летают. При понижении температуры до 10 °С муха не принимает пищу, при температуре 8 °С она обычно неподвижна.



Морфология. Комнатная муха имеет длину тела 5–7 мм, самцы несколько меньше самок. Тело разделено на три отдела — голову, грудь, брюшко. На голове имеются короткие членистые усики, по бокам головы расположены сложные фасеточные глаза, ротовой аппарат лижуще-сосущего типа. Грудные сегменты несут 3 пары грудных ножек и 1 пару крыльев. Под каждым концевым коготком лапки — клейкая подушечка с волосками, что дает возможность

Рис. 4.42. Развитие комнатной мухи *Musca domestica* (макропрепарат музея кафедры биологии Первого МГМУ): 1 — яйцо; 2 — первая стадия личинки; 3 — вторая стадия личинки; 4 — третья стадия личинки; 5 — ложнококон; 6, 7 — куколки; 8 — оболочка ложнококкона после выхода из него мухи; 9 — имаго (взрослая особь)

Размножение и развитие мух происходит в навозе, в испражнениях человека, кухонных отбросах — везде, где их личинка обеспечена питанием. На 9–12-й день после вылета оплодотворенная самка приступает к кладке (по 100–150 яиц за один раз). Кладку яиц мухи могут повторять до 6 раз. Развитие яйца до стадии личинки происходит в течение 12–36 ч. Из яйца выходит червеобразная личинка желтоватого цвета. Личинка состоит из 12 сегментов, ее передняя часть несколько тоньше задней части тела. В процессе развития личинка проходит 3 стадии, достигая в длину 1,2 см. Превращение личинки в куколку отмечают через 2 дня. Накануне закукливания личинка уходит в землю на глубину 60 см. Цикл развития от яйца до взрослой мухи протекает в течение 10–26 дней.

Эпидемиологическое значение. Механические переносчики возбудителей инфекционных заболеваний — брюшного тифа, паратифа, дизентерии, полиомиелита, гепатита, туберкулеза, холеры, дифтерии, сибирской язвы и др. Мухи также на своих лапках переносят цисты простейших и яйца гельминтов (аскарид, остриц, власоглавов). На теле мухи обнаруживают до 6 млн бактерий, в кишечнике — до 98 млн. Личинки комнатной или домово́й мухи могут быть возбудителями кишечного миаза (табл. 4.6).

Профилактика — ежедневная уборка помещений для скота, удаление испражнений животных, компостирование отходов для уничтожения яиц и личинок мух. В помещениях используют ловушки для мух или липкую бумагу; применяют инсектициды, репелленты и защитные сетки.

Таблица 4.6. Медицинское значение мух

Вид	Медицинское значение	Географическое расположение
Комнатная муха (<i>Musca domestica</i>)	Механический переносчик кишечных инфекций и инвазий, туберкулеза, холеры, дизентерии, брюшного тифа, дифтерии, глазных инфекций, яиц гельминтов и цист простейших	Повсеместно
Базарная муха (<i>Musca sorbens</i>)	Механический переносчик возбудителей глазных инфекций, лепры	Африка, Юго-Восточная Азия, Иран, Ирак, Средняя Азия, Казахстан
Осенняя жигалка (<i>Stomoxys calcitrans</i>)	Эктопаразит, механический переносчик возбудителей сибирской язвы, туляремии и т.д.	Повсеместно

Окончание табл. 4.6

Вид	Медицинское значение	Географическое расположение
Домовая муха (<i>Muscina stabulans</i>)	Механический переносчик кишечных инфекций. Личинка — возбудитель случайного кишечного миаза	Повсеместно
Муха цеце (<i>Glossina palpalis</i> , <i>Glossina morsitans</i>)	Эктопаразит, специфический переносчик <i>Trypanosoma brucei gambiense</i> и <i>Trypanosoma brucei rhodesiense</i> (возбудителей африканского трипаносомоза — сонной болезни)	Африка
Зеленая мясная муха (<i>Lucilia sericata</i>)	Личинка — возбудитель случайного кишечного миаза	Повсеместно
Синяя мясная муха (<i>Calliphora vicina</i>)	Личинка — возбудитель случайного кишечного миаза	Повсеместно
Вольфартова муха (<i>Wohlfahrtia magnifica</i>)	Механический переносчик кишечных инфекций. Личинка — облигатный паразит, возбудитель злокачественного миаза	Южная Европа, Средний Восток, Средняя Азия, Казахстан
Носоглоточные оводы (<i>Oestrus ovis</i>)	Личинка — облигатный паразит животных, человека; возбудитель доброкачественного миаза	Повсеместно
Желудочные оводы (<i>Gastrophilus intestinalis</i>)	Личинка — облигатный паразит, возбудитель доброкачественного миаза	Повсеместно
Подкожные оводы (<i>Hypoderma ovis</i>)	Личинка — облигатный паразит животных, человека; возбудитель доброкачественного миаза	Повсеместно

Вольфартова муха (*Wohlfahrtia magnifica*)

Географическое распространение. В странах умеренного и жаркого климата. Живет только в полевых условиях, чаще обнаруживают в местах скопления животных — вблизи скотоводческих ферм. Встречают на цветах, так как питается соком растений.

Морфология. Тело светло-серого цвета, длиной 9–12 мм. Голова крупная. На груди — три темные продольные полосы. В середине спины черный рисунок, по бокам круглые пятна. Ноги темные, покрытые жесткими волосками. Брюшко яйцевидной формы (рис. 4.43).

Эпидемиологические характеристики. Эндопаразит, личинки — возбудители злокачественных миазов.

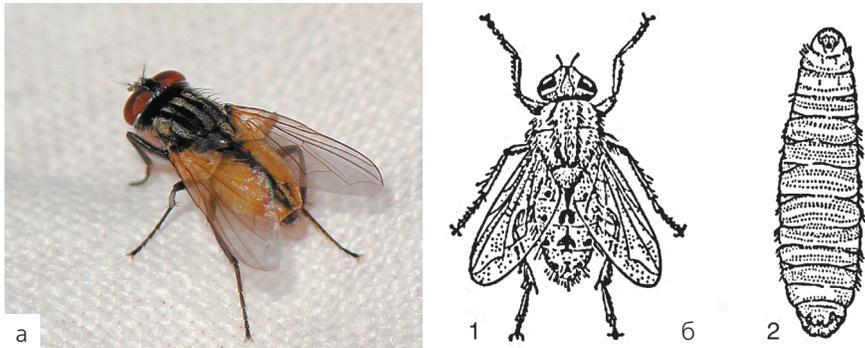


Рис. 4.43. Вольфартова муха: а — фото; б — схема: 1 — имаго, 2 — личинка

Развитие. Живородящие. Самки мух рожают на лету до 200 личинок длиной менее 1 мм в открытые полости (нос, глаз, уши), на раны и язвы на теле животных, иногда — человека (во время сна под открытым небом). В своем развитии личинки проходят три возраста и две линьки. На первом и втором этапах взросления они напоминают червей — окрас тела белый, средний размер 1,5 мм. На третьем этапе развития личинка похожа на толстую гусеницу длиной до 15 мм. На ее грудных сегментах есть небольшие шипы коричневатого оттенка, голова снабжена ротовыми крючками. Все это время личинка пожирает тело носителя изнутри. Личинки — истинные паразиты. В тканях человека они проделывают ходы, повреждают кровеносные сосуды, что вызывает кровотечение, могут занести в организм различные микроорганизмы. Через 8 дней личинки падают на землю и тут же зарываются, чтобы окуклиться. Продолжительность фазы окукливания — 24 дня. Из куколок мухи выходят в начале весны, с наступлением тепла. Их можно встретить на цветках зонтичных растений. Помимо нектара, мух привлекают скотные дворы. Вольфартовых мух отличает некрофагия, они с удовольствием слизывают гнойное содержимое ран и фекалии животных. Через 2 нед после спаривания муха приступает к откладыванию живых личинок.

Медицинское значение. Личинки у человека паразитируют в гайморовой и носовой полости, ушных раковинах, глазах и деснах (рис. 4.44), вызывая своим продвижением острую боль. Быстро внедрившись в ткани, личинки разрушают их до костей механически и с помощью выделяемых ферментов. Происходит воспаление, а затем нагноение тканей. Отмечают появление лихорадки и общей интоксикации организма. Тканевый миаз приводит к инвалидности — потере слуха и



Рис. 4.44. Миаз носовой полости

Муха цеце (Glossina palpalis)

Географическое распространение и экология. Западные районы африканского континента. Обитает вблизи жилища человека, по берегам рек и озер.

Морфология. Крупные размеры, длина тела 6–12 мм. Окраска темно-коричневая, на теле есть рисунок. Хоботок сильно хитинизированный, выступает вперед (рис. 4.45).

Эпидемиологические характеристики. Эктопаразит, гематофаг, специфический переносчик африканского трипаносомоза (сонной болезни).

Развитие. Самка живородящая, откладывает только одну личинку на поверхность почвы (за всю жизнь — 6 личинок) (рис. 4.46). Личинка проникает в почву, окукливается, через 3–4 нед выходит взрослая особь. Живет 3–6 мес. Питается кровью животных и человека.

Профилактика. Личная — применение репеллентов, защитных сеток. Общественная — уничтожение мух, применение инсектицидов. Вырубка кустарников и деревьев по берегам рек и озер вблизи поселений.



а



б

Рис. 4.45. Муха цеце: а — голодная; б — насосавшаяся крови

зрения, сепсису, иногда к летальному исходу. Для человека самый опасный период — выход личинок для окукливания.

Диагностика. Выявление личинок мух в отделяемом из раны.

Профилактика. Защита людей от нападения мух. Защита открытых участков тела и ран от попадания мух, использование инсектицидов.



Рис. 4.46. Муха цеце, отрождающая личинку

Семейство *Oestridae* (Полостные оводы)

Семейство Hypodermatidae (Кожные оводы). Семейство Gastrophilidae (Желудочные оводы)

Географическое распространение. Распространены повсеместно. Включают представителей трех семейств:

- кожные (подкожные);
- желудочные;
- полостные оводы.

Морфология. Тело — крупное, широкое, с поперечным швом на спине (рис. 4.47). Задние ноги удлиненные. Голова — шаровидная, с крупными глазами. Тело покрыто густыми короткими волосками, часто ярко окрашенными (внешнее отличие от слепня). У личинок есть ротовой аппарат, состоящий из двух челюстных крючков. Внутри ротовое отверстие переходит в глотку, приспособленную для поглощения жидкой пищи.



Рис. 4.47. Овод

Эпидемиологические характеристики. Личинки оводов — облигатные паразиты. Вызывают у человека кожные миазы и офтальмомиазы, у животных — полостные миазы (рис. 4.48).

Развитие. Взрослые оводы живут лишь несколько дней и не питаются. Большая часть жизни этих насекомых проходит в фазе личинки, паразитирующей в органах и тканях животных (облигатные паразиты). Личинки линяют два раза и проходят три стадии развития. Затем покидают хозяина и окукливаются в земле, образуя кокон. Самки кож-

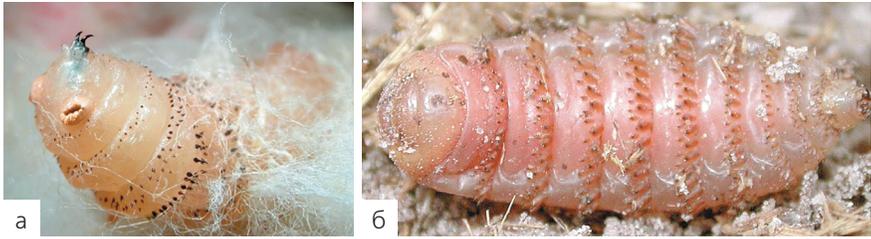


Рис. 4.48. Личинка овода: а – кожного; б – желудочного

ного и желудочного оводов откладывают яйца на шерсть животных. Вышедшие из них личинки первой стадии внедряются в кожу хозяина и мигрируют по тканям на спинную сторону тела, где по бокам позвоночника переходят в личинки третьей стадии, образуя желваки. Личинка первой стадии желудочного овода вызывает сильный зуд, животное чешет зубами зудящие места и заглатывает личинок, которые, попадая в желудок, присасываются к его слизистой оболочке. Для окукливания личинки выходят наружу с экскрементами лошади и проникают в почву. Самки полостных оводов живородящие и выбрасывают личинок на лету в ноздри или на склеру глаз животных. Развитие личинок происходит в носовых и глоточных полостях, лобных пазухах. Также возможно заражение личинками оводов человека.

Медицинское значение. У человека личинки обычно локализованы в тех же органах и тканях, что и у животных, вызывая миаз. Лечение — хирургическим путем (рис. 4.49).

Профилактика. Личная — применение репеллентов. Общественная — уничтожение оводов, применение инсектицидов. Ветеринарный контроль домашних животных.



Рис. 4.49. Удаление личинки овода