

Занятие 17

Тип *Arthropoda*, подтип *Hexapoda* (тараканы, вши, блохи, комары, москиты, мошки, слепни, мухи), классификация, морфология, биология развития, медицинское значение

Цель занятия: Рассказать о морфологических свойствах, биологии развития, медицинском значении представителей класса *Insecta* (насекомые).

План занятия:

1. Тип *Arthropoda*, подтип *Hexapoda* (шестиногие), класс *Insecta* (насекомые), морфология, биология развития.

1.1. Насекомые с неполным метаморфозом: тараканы, постельные клопы, триатомовые клопы, вши. Морфология и биология развития, медицинское и эпидемиологическое значение. Тараканы как механические переносчики бактерий ЖКТ, цист простейших и яиц гельминтов, триатомовые клопы как специфические переносчики трипаносом, вши – специфические переносчики возбудителей сыпного и возвратного тифов и др.

1.2. Насекомые с полным метаморфозом:

а) Блохи, морфология, биология развития, медицинское и эпидемиологическое значение. Блохи – специфические переносчики трансмиссивных болезней (чума, туляремия, сыпного тифа и др.)

в) Двукрылые (комары, москиты, мошки, слепни, мухи), морфология, биология развития, медицинское и эпидемиологическое значение. Комары специфические переносчики возбудителей малярии, арбовирусных инфекций, филяритозов и пр. Москиты - специфические переносчики возбудителей лейшманиозов. Мошки – промежуточные хозяева онхоцерков. Мухи - механические переносчики кишечных инфекций, специфические переносчики трипаносом.

Тип *Arthropoda*, подтип *Hexapoda*, класс *Insecta*

Надотряд Hemimetabola насекомые с неполным метаморфозом	Надотряд Holometabola (насекомые с полным метаморфозом)
Отряд Blattoidea (таракановые)	Отряд Arhaniaptera (блохи)
Отряд Heteroptera (клопы - триатомовые. постельные)	Отряд Diptera двукрылые (комары, москиты, мошки, слепни, мухи, оводы)
Отряд Anoplura (вши)	

Надотряд *Hemimetabola*

(насекомые с неполным метаморфозом)



- Отряд *Blattoidea* (таракановые). К этому отряду относятся около 4000 видов, распространены повсеместно.
- Морфология и биология развития. Таракановые - древнейшие насекомые, известные с каменноугольного периода палеозойской эры.
- Медицинский интерес представляют черный таракан (*Blatta orientalis*), рыжий, или пруссак (*Blatta germanica*).
- Из крупных видов тараканов, живущих повсеместно (в жилищах, на складах, судах, в шахтах), следует выделить американского таракана (*Periplaneta americana*), длина которого достигает 4,5 см.
- Оба вида обычно селятся в теплых помещениях (в Средней Азии и в Крыму), встречаются и в природе. Едят пищевые продукты человека, загрязняя их своими испражнениями, нередко питаются нечистотами и выделениями человека (мокротой, фекалиями).
- Откладывают яички в капсулы – оотеки, личинки покидают оотеку через 2 мес.
- **Медицинское и эпидемиологическое значение.**
- Тараканы являются механическими переносчиками бактерий желудочно-кишечного тракта, цист простейших и яиц гельминтов. Бактерии брюшного тифа и дизентерии выживают в кишечнике таракана в течение 2-4 дней. Тараканы могут нападать ночью на детей, сгрызая поверхностные слои эпидермиса, особенно под носом.



Отряд *Heteroptera* (клопы)



- К этому отряду относятся около 22 000 видов свободноживущих и паразитирующих клопов.
- Медицинское значение имеют кровососущие клопы. Наиболее распространенными являются постельные клопы из семейства *Cimicidae*.
- На людей нападают *Cimex lectularius* и *C. hemipterus*.
- Постельные клопы имеют уплощенное тело с утраченными крыльями. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Глаза выпуклые, но видят клопы плохо. Наиболее сильно у них развито обоняние. Клоп на большом расстоянии различает запах добычи (до нескольких метров) и ползет к ней. Размер и цвет клопа зависят от степени его насыщения: насосавшийся крови клоп раздувается до 0,5-0,8 см, окраска его становится краснее. В слюне содержатся ядовитые секреты, поэтому укусы болезненны. Представителям данного семейства свойственны пахучие железы. Яйца имеют крышечку на верхнем конце. Самки постельных клопов ежедневно откладывают от 1 до 12 яиц которые приклеивают желатинообразным секретом к стенам, мебели и другим местам.
- При комнатной температуре развитие яйца до выхода одной личинки продолжается 6-8 нед. Для перехода в последующие стадии развития личинка должна насосаться крови, при этом объем выпиваемой крови увеличивается с 1-3 до 7 мг. Личинки старших возрастов и половозрелые клопы могут голодать по 18 мес.

Постельный клоп ведет ночной образ жизни, но у голодного клопа поведение меняется: он выползает «на охоту» даже при ярком свете. Взрослый клоп за 1 мин преодолевает расстояние свыше 1 м.

На человека могут нападать и другие виды клопов, естественными хозяевами которых являются голуби, городские ласточки или летучие мыши. В отсутствие людей они кусают мышей, крыс, кур и других животных.

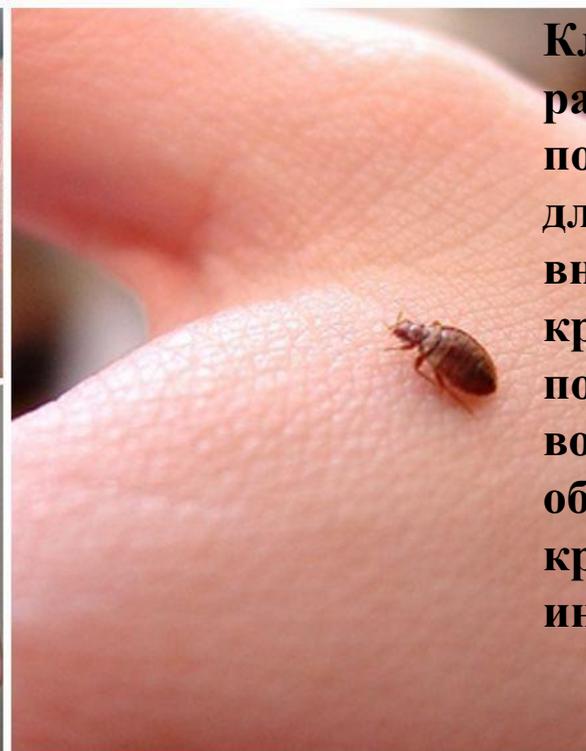
Кровососание длится около 10- 15 мин у взрослых особей и меньше у нимф и повторяется каждые 3 дня.

Днем насекомые прячутся в темных сухих местах в постелях, матрасах, трещинах стен, щелях полов и в мебели. Их также можно обнаружить за картинами и обоями. В местах укрытия они и плодятся.

В странах с теплым климатом клопы в изобилии присутствуют в спальнях. В условиях более холодного климата они живут в обогреваемых спальнях, поскольку могут развиваться только при температуре не ниже 13 °С.

Взрослые особи могут без пищи выживать в течение нескольких лет. Постельные клопы распространены повсеместно. Поскольку постельные клопы не имеют крыльев, они перемещаются лишь на короткие расстояния. В другие дома их обычно переносят со старой мебелью, постельными принадлежностями и иногда с одеждой.





Клопы создают проблемы в основном как раздражающий фактор. Некоторые люди, особенно подвергающиеся нападениям клопов на протяжении длительного времени, практически не обращают внимания на укусы, после которых остаются мелкие красные пятна и даже отсутствует зуд. У людей, ранее не подвергавшихся укусам, иногда появляются локальное воспаление, сильный зуд и бессонница. В месте укуса образуется плотное беловатое вздутие, которое часто кровоточит. Расчесывание может привести к вторичной инфекции



Семейство Triatomidae (триатомовые клопы)



- Наиболее опасными для человека являются 2 вида триатомовых клопов: *Triatoma infestans* и *Rhodnius prolixus*
- Триатомовые клопы - крупные окрыленные насекомые с яркой пестрой окраской, длиной до 35 мм
- Триатомовые клопы - хищники, распространенные в Южной и Центральной Америке. Самки откладывают яйца, приклеивая их к растениям. Личинки и нимфы насекомых сходны со взрослыми особями и питаются только кровью.
- Взрослые клопы питаются другими насекомыми и часто нападают на человека, досажая ему своими укусами. За один прием клоп высасывает 300 мг крови. В дневное время триатомовые клопы предпочитают прятаться в темных углублениях, которые имеются в изобилии в неоштукатуренных треснувших стенах, сделанных из глины или глиняных кирпичей. Их обнаруживают также за картинами, в предметах мебели, ящиках и одежде, висящей на вбитых в стены крючках, и в постелях.



- Они прячутся во всех хранящихся возле домов объектах, таких как дрова, строительные материалы, черепица, камни и мешки с пищевыми продуктами. Их обнаруживают также в отведенных для животных местах, например в курятниках и загонах для коз. Клопы активны ночью: нападая на спящих людей, они кусают их чаще всего в места вблизи губ, около **глаз, где кожа переходит в слизистую оболочку, поэтому их называют поцелуйными** клопами. Дальность разлета клопов составляет не более 100 м, но в основном они передвигаются на ногах

Медицинское и эпидемиологическое значение

- **Клопы-триатомиды**, являясь кровососущими эктопаразитами человека, служат также специфическими переносчиками трипаносом - возбудителей американского трипанозомоза, или болезни Шагаса.
- **Болезнь Шагаса** - протозойное, облигатно-трансмиссивное, природно-очаговое заболевание, вызываемое жгутиковыми простейшими *Trypanosoma cruzi* и *T. rangeli*. Трипаносомы могут проникать в кожу через ранку в месте укуса или через слизистые оболочки, особенно конъюнктиву, слизистые оболочки губ и носа, если они переносятся пальцами человека.
- Классическое место внедрения *T. cruzi* - конъюнктивальный мешок; спящий ребенок расчесывает место укуса, загрязняет пальцы фекалиями клопа и затем переносит возбудителя на конъюнктиву, когда трет глаза. Трипаносомы размножаются в месте внедрения и через несколько дней вызывают образование плотного одностороннего отека тканей глазницы с увеличением переднеушных лимфатических узлов. Через несколько дней трипаносомы появляются в крови больного. Цикл развития трипаносом в организме клопа длится от 10 до 30 дней и полностью протекает в просвете кишечника.
- Животные могут инфицироваться, слизывая клопов с кожных покровов или поедая их. Трипаносомы сохраняют жизнеспособность в течение всей жизни клопа. В передаче паразитов участвуют все стадии развития клопа: личинки, нимфы и взрослые особи.
- Резервуаром возбудителя в природе служат дикие животные, в антропоургических очагах - домашние животные и больной человек. Известны 42 вида млекопитающих, из крови которых была выделена *T. cruzi* и которых можно считать природными резервуарами возбудителя. На всех этих животных питаются крупные ночные кровососущие триатомовые клопы, которые играют роль промежуточных хозяев и биологических переносчиков. В антропоургических очагах в эпидемиологическом отношении наиболее опасны кошки, собаки и морские свинки

Отряд *Anoplura* (вши)

- Вши являются кровососущими эктопаразитами млекопитающих и человека. Большинство видов вшей приспособились к паразитированию на определенных хозяевах и являются монофагами (вши человека, свиней, крыс, полевок и т. д.).
- К паразитам человека относятся вши из семейства *Pediculidae*: головная вошь *Pediculus humanus capitis* (или *P. capitis*), платяная вошь *P. humanus humanus* (или *P. corporis*, или *P. vestimenti*) и лобковая вошь *Phthirus pubis*.
- Вши имеют важное эпидемиологическое значение, являясь специфическими переносчиками возбудителей сыпного и возвратного тифов, а также пятидневной волынской (траншейной) лихорадки

Сыпной тиф

- Возбудителем сыпного тифа являются риккетсии *Rickettsia prowazeki*, которые входят в группу возбудителей пятнистых лихорадок. Они малоустойчивы во внешней среде, однако в высохших фекалиях вшей могут сохраняться до нескольких недель. Сыпной тиф антропоноз - источник болезни - зараженный риккетсиями человек. Наибольшую опасность больной представляет в первые 4-6 дней болезни, так как к концу лихорадочного периода количество риккетсий в крови уменьшается
- **Механизм передачи облигатно-трансмиссивный.** Риккетсии сыпного тифа размножаются в эпителии кишечника и выделяются с испражнениями вши. Зараженная вошь сохраняет риккетсий в течение всей жизни и одинаково легко заражается во всех стадиях развития. Зараженные вши гибнут раньше, чем незараженные (через 14-23 дня), так как скопление размножившихся риккетсий приводит к разрыву кишки. При сосании крови кишечник зараженной вши постепенно наполняется ею и одновременно происходит акт дефекации.
- На поверхность кожи человека попадают фекалии вши с большим количеством риккетсий. Укус сопровождается зудом. Человек при расчесывании места укуса втирает риккетсий в ранки на коже. Такой способ заражения называется контаминацией. Основную роль в передаче возбудителей сыпного тифа играет платяная вошь. Заражаемость головных вшей риккетсиями Провачека на 10-30 % ниже. У вшей доказана трансфазовая передача риккетсий. Заражение человека может произойти также путем попадания риккетсий на слизистые оболочки.

• .

Возвратный тиф

- **Эпидемический возвратный тиф** — антропонозная инфекция. Возбудителем является *B. recurrentis*. Единственным источником возбудителя служит лихорадящий больной, в периферической крови которого находятся боррелии. Специфическими переносчиками боррелий являются платяная, головная и в меньшей степени **лобковые вши**, которые становятся наиболее заразными с 6-го по 28-й день после инфицирующего кровососания. Человек заражается возвратным тифом при втирании гемолимфы раздавленных вшей в кожу при расчесывании места укуса.
- Заболевание встречается во время социальных бедствий, войн.

Патогенез и клиника заболевания

- *Инкубационный период* в среднем 7–8 суток. Попав во внутреннюю среду организма, боррелии внедряются в клетки лимфоидно-макрофагальной системы, где размножаются и поступают в большом количестве в кровь, вызывая лихорадку (повышение температуры тела до 39–40 °С), головную боль, озноб. Каждая такая атака заканчивается подъемом титра антител. Взаимодействуя с ними, боррелии образуют агрегаты, которые нагружаются тромбоцитами, вызывая закупорку капилляров, следствием чего является нарушение кровообращения в органах.
- Большая часть боррелий погибает под влиянием антител. Однако в течение инфекции антигены этих боррелий подвергаются вариации. Это связано с наличием большого набора (несколько десятков) белковых антигенов, синтез которых кодируется разными генами, часть которых периодически находится в неактивной, «молчащей» форме. В результате перегруппировок в хромосоме происходят активация «молчащего» гена и появление нового антигенного варианта. А так как антитела вырабатываются против одного антигена, то новые антигенные варианты боррелий неожиданно появляются и вызывают рецидив заболевания. Приступы температуры могут повторяться от 3 до 20 раз. Прогноз эндемического возвратного тифа благоприятный. Летальность при эпидемическом возвратном тифе — не более 1%.

Надотряд Holometabola (насекомые с полным метаморфозом)

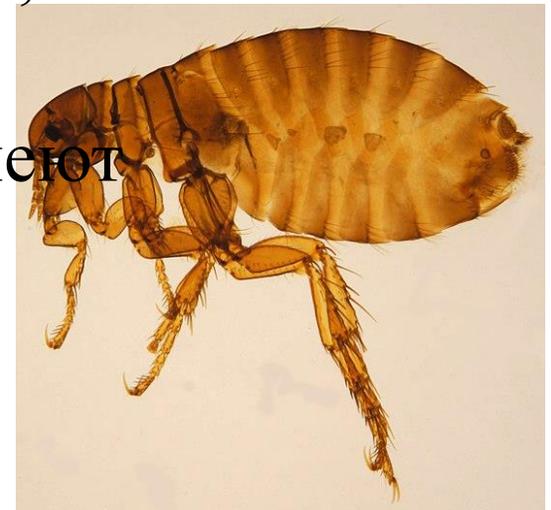
- Отряд *Aphaniptera* (блохи)- вторично-бескрылые насекомые с колюще-сосущими ротовыми органами являются высоко приспособленными паразитами млекопитающих и птиц. Известно более 2500 видов блох, которые во взрослом состоянии представляют собой кровососущих паразитов.
- Устройство ротового аппарата позволяет блохе не только быстро и эффективно прокалывать кожу, но и насосывать кровь прямо из капилляра за счет мощных глотательных насосов. Кровь попадает через глотку в узкий пищевод, впадающий в расширенный преджелудок.

Отряд *Aphaniptera* (блохи)

- Блохи имеют уплотненный хитиновый покров с направленными назад щетинками и зубцами, что помогает насекомым удерживаться и передвигаться в шерсти или перьях хозяев. На закругленной голове расположена пара простых глаз. У некоторых видов глаза могут отсутствовать.
- Третья пара конечностей служит для прыжков. Прыжки человеческой блохи достигают 32 см в длину и 9 см в высоту. Например, кошачьи блохи, *Stenoccephalides felis* могут подскакивать на 35 см, приземляясь на вытянутые лапки. В организме блох содержится большое количество резилина - особого белкового вещества, природного каучука. У многих видов блох шарики резилина прикреплены к верхней части задних лапок. При прыжке тело благодаря резилину подскакивает вверх с огромной силой.

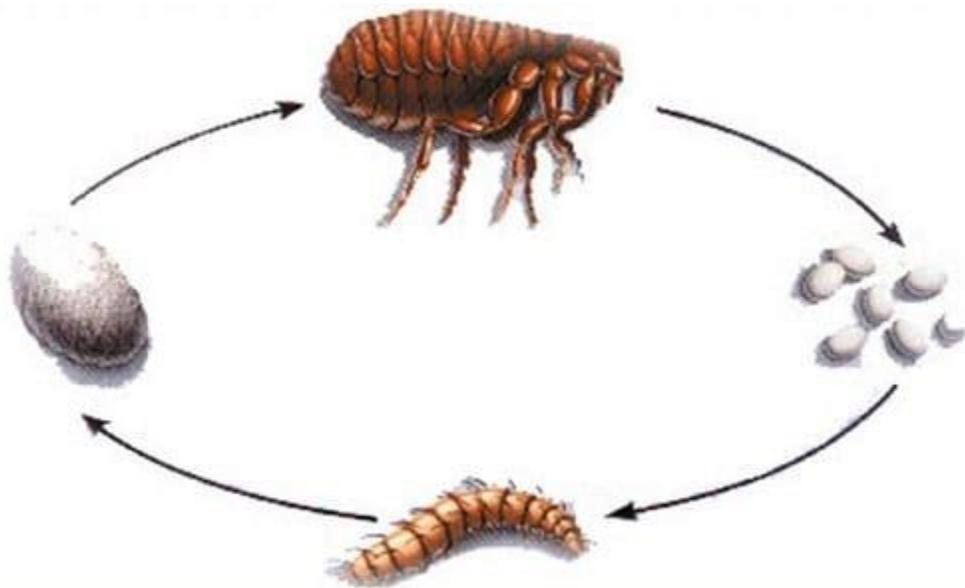
Надотряд *Holometabola* (насекомые с полным метаморфозом)

- Блохи – кровососущие эктопаразиты млекопитающих и птиц, а также специфические переносчики возбудителей трансмиссивных болезней человека и животных: чумы, туляремии, крысиного сыпного тифа, крысиного трипаносомоза . Установлено, что блохи могут длительно сохранять в своем организме также возбудителей геморрагических лихорадок, бруцеллеза, псевдотуберкулеза и др.
- Наиболее важное значение в эпидемиологии чумы имеют человеческая блоха *Pulex irritans* и блохи грызунов – крысиная блоха, блоха сусликов и блоха сурков.



Биология развития

Обычно откладывают яйца на хозяине, количество яиц — от 25 до 40 в день, за всю жизнь самка блохи откладывает примерно 2000 яиц. Они никак не крепятся, поэтому падают на землю, пол, палас и из них на 2-10 день вылупляются личинки. Ковры и обивка в доме являются идеальной средой для их развития. Личинки питаются фекалиями взрослых блох, а также отмершими частицами кожи и др. Через некоторое время, как правило, от 10 до 24 дней, личинка окукливается в коконе. Этот этап развития человеческой блохи занимает около 7 дней при благоприятных условиях, в противном случае паразиты могут ждать до 140 дней, чтобы стать взрослым насекомым. Интересный факт: уже созревшая особь блохи может оставаться в коконе, если вокруг нет признаков жизни, указывающих на наличие еды. Вибрация, созданная чьими-нибудь шагами, способна «разбудить» особь и заставить ее очень быстро выбраться наружу.



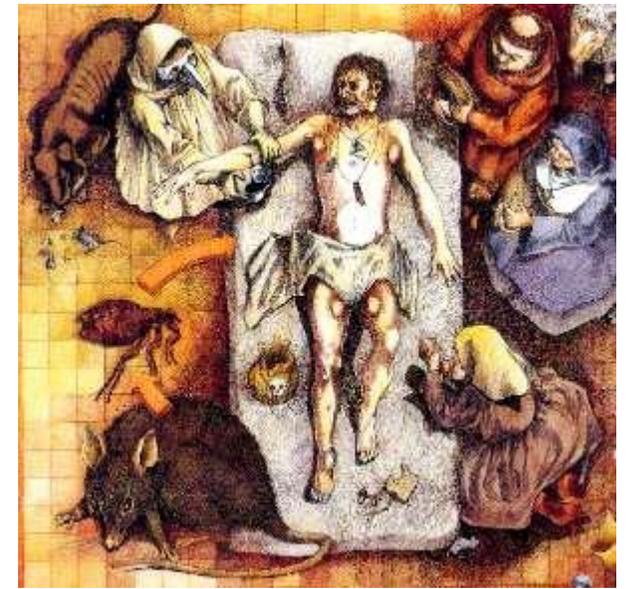
Чума

- Чума относится к антропозоонозным природно-очаговым заболеваниям. Основными носителями чумной инфекции являются грызуны: крысы, сурки, малый суслик, песчанки.
- Возбудитель может передаваться контактным путем (при снятии шкурок больных животных), алиментарным путем (при употреблении мяса зараженных животных), воздушно-капельным путем (аэрогенно) и, наконец, трансмиссивным путем через блох - специфических переносчиков чумы.
- При кровососании на зараженном грызуне в пищеварительный канал блох попадают возбудители чумы, которые в преджелудке и желудке начинают интенсивно размножаться, склеиваясь, образуя вязкую массу, заполняющую весь просвет преджелудка, а часто и желудка. Образуется так называемый «чумной блок», закупоривающий просвет пищеварительного тракта. Такая «блокированная» блоха передает возбудителей при попытке кровососания, когда кровь не находит для себя прохода в преджелудок и срыгивается обратно в рану, увлекая за собой микробы. «Блокированные» блохи голодны, пытаются сосать кровь часто, поэтому опасность передачи возбудителя резко возрастает



чума

- Кроме того, блохи интенсивно выделяют чумные бактерии с испражнениями, в которых при комнатной температуре они могут сохраняться до 18 мес.
- По этой причине возможно заражение и путем контаминации при втирании испражнений блох в расчески и царапины на коже, занесении их на поврежденную слизистую оболочку рта.
- Наконец, возможен механический перенос чумных бактерий через ротовые органы блох, загрязненные кровью больного грызуна.
- Очаги чумы имеются на всех материках, но преимущественно в местностях с жарким и теплым климатом.



Клинические признаки

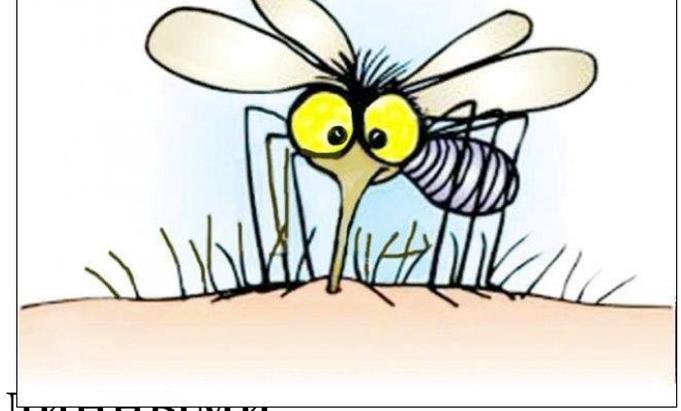


- При **контактном**, проникая через неповрежденную кожу, и **трансмиссивном** пути заражения возбудитель с током лимфы заносится в регионарные лимфатические узлы, где происходит его размножение.
- В лимфатических узлах развивается серозно-геморрагическое воспаление с формированием бубона, т.е. увеличенного лимфатического узла, иногда достигающего размеров куриного яйца (**первичная бубонная форма**).
- При генерализации процесса возбудитель разносится гематогенно в отдаленные лимфатические узлы, где формируются **вторичные бубоны**, а также в органы, где развиваются **септико-пиемические очаги**.
- Гематогенный занос чумных микробов в легкие приводит к развитию вторично-легочной формы заболевания, которая характеризуется развитием **пневмонии** с обильным серозно-геморрагическим экссудатом, содержащим большое число микробов. При воздушно-капельном заражении возникает **первично-легочная форма**, а при контактном и алиментарном путях заражения — соответственно **кожная** и в редких случаях **кишечная** формы заболевания.
- Температура тела повышается до 39 °С и выше, возникает озноб, наблюдаются случаи интоксикации, которая проявляется резкой головной болью, разбитостью, мышечными болями, помрачением сознания и возбужденностью. При бубонной форме на 1–2-й день болезни появляется лимфаденит (чумной бубон). Различают несколько клинических форм чумы: кожную, бубонную, первично- и вторично-септическую, первично- и вторично-легочную.
- Летальность до применения антибиотиков при диссеминированных формах чумы достигла 100%, при локальных формах — 70%; при антибиотикотерапии — 10%.

отряд *Diptera* (двукрылые)

- Самый распространенный отряд насекомых, объединяющий около 74 000 видов. Он включает ряд важнейших паразитов и переносчиков возбудителей заболеваний человека. Ротовой аппарат двукрылых сосущего или колюще-сосущего типа.
- Одна пара крыльев, которая укреплена на среднегруди. На заднегруди имеются рудименты 2-й пары крыльев в виде булавовидных жужжалец. Они несут органы чувств, имеющие определенное значение в регулировке полета насекомого. Двукрылые делятся на 3 подотряда:
- *Nematocera* (длинноусые), включающие семейства комаров, москитов, мошек, мокрецов;
- *Brachycera Orthorrhapha* (короткоусые прямошовные), включающие семейство слепней;
- *Brachycera Cyclorrhapha* (короткоусые круглошовные), включающие семейства мух, оводов.

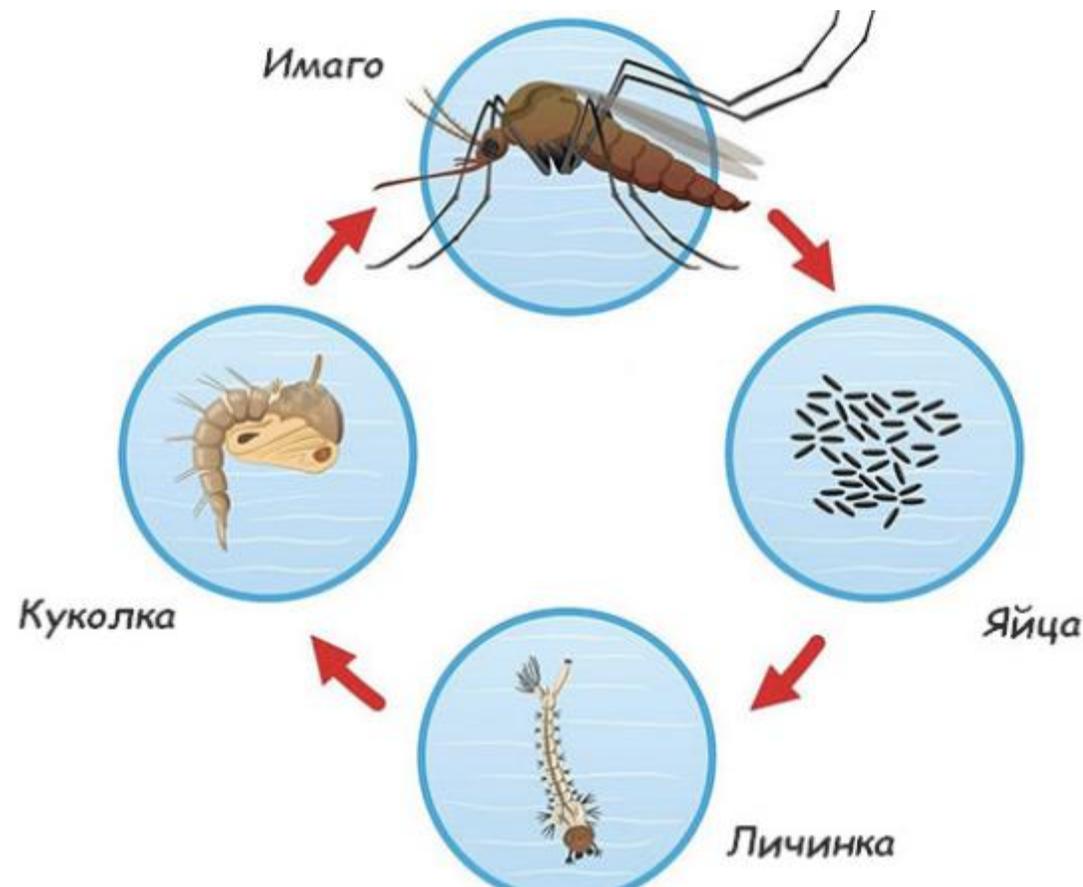
Подотряд *Nematocera*, семейство *Culicidae* (комары)
роды *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Culiceta*, *Mansonia*



- Комары имеют вытянутое тело с маленькой головкой и длинными ногами. Крылья прозрачные, покрыты чешуйками, в покое складываются горизонтально поверх брюшка.
- Сложные фасеточные глаза. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа представляет собой хоботок, состоящий из верхней и нижней губ, подглоточника (гипофаринкса), пары верхних (мандибул) и пары нижних (максилл) челюстей.
- Нижняя губа представляет собой трубку, служащую опорой для колющих стилетов при прокалывании, через нее же проходит кровь при всасывании. Кровососущими являются только самки комаров, которым кровь нужна для созревания яиц.
- У самцов, питающихся растительными соками, парные колющие части ротового аппарата редуцированы.

Биология развития

- Цикл развития комаров состоит из 4 стадий: яйца, личинки, куколки, имаго.
- Яйца, отложенные самкой *Anopheles* на поверхность воды, плавают поодиночке или сцепившись по нескольку штук, но не склеиваются друг с другом. Самки родов *Culex*, *Mansonia*, *Culiceta* откладывают на поверхность воды яйца склеенные, в виде плотика или лодочки. Самки *Aedes* откладывают яйца по одному у берегов водоемов или во влажную почву, дупла деревьев, лужи



Медицинское и эпидемиологическое значение

- Комары осуществляют специфическую передачу человеку четырех видов малярийных плазмодиев (комары рода *Anopheles*),
- двух видов филярий (комары родов *Culex*, *Aedes* и *Anopheles*),
- одного вида бругий (комары родов *Mansonia* и *Anopheles*),
- множества арбовирусов, среди которых наиболее значимыми являются возбудители желтой лихорадки (комары *Aedes*), японского энцефалита (комары *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Mansonia*), а также вируса лихорадки денге (комары *Aedes*).

Желтая лихорадка

- Различают две эпидемиологические формы желтой лихорадки — джунглевую (природно-очаговую зоонозную) и городскую (антропонозную).
- При джунглевой форме желтой лихорадки вирус циркулирует главным образом между обезьянами и комарами, которые могут нападать на людей.
- Главную роль в возникновении эпидемий играет городская форма желтой лихорадки, при которой вирус циркулирует между человеком и синантропными комарами *Aedes aegypti*. Вирусы активно размножаются в комарах, достигая определенных критических концентраций в их слюнных железах, что необходимо для инфицирования человека. Вспышки этого заболевания соответствуют ареалу распространения переносчика вируса: от 42 гр. северной широты до 40 гр. южной широты.
- Заболевание может возникнуть также при попадании крови больного или погибшего человека на поврежденную кожу или на слизистые оболочки.
- **Желтая лихорадка относится не только к особо опасным инфекциям, но и является единственной карантинной арбовирусной инфекцией.** Вирус, попавший в организм человека проникает в регионарные лимфатические узлы, где происходит его размножение в течение всего инкубационного периода, который составляет 3–6 дней. Затем он попадает в кровь; вирусемия продолжается 3–4 дня.
- Распространяясь гематогенно и обладая вазотропизмом, вирус попадает в печень, почки, костный мозг, селезенку, а также головной мозг. Развиваются дистрофия и некроз гепатоцитов, поражаются клубочковый и канальцевый аппараты почек. Летальность достигает 20–50%.
Иммунитет напряженный.

Лихорадка денге

- Лихорадка денге — это природно-очаговая арбовирусная инфекция, распространенная в тропических и субтропических регионах Юго-Восточной Азии, южной части Тихоокеанского региона, Африке, Центральной и Южной Америке в пределах 42 гр. северной широты и 40 гр. южной широты.
- Вирус лихорадки денге передается человеку через укусы комаров рода *Aedes*. Заражение происходит даже при однократном укусе и кровососании. Основной резервуар и источник вируса при городском типе лихорадки денге — человек, а основной переносчик — комар *Aedes aegypti*. При джунглевом типе лихорадки денге резервуаром и источником вируса являются обезьяны, у которых заболевание протекает бессимптомно, а также лемуры, белки, летучие мыши и другие млекопитающие. В этом цикле участвуют комары *A. niveus*, которые нападают как на обезьян, так и на человека, что обеспечивает занос вируса в городскую среду.
- Возбудитель может сохраняться в природе благодаря трансвариальной передаче у комаров.

Лихорадка Денге



- Возбудитель размножается в слюнных железах переносчика и при укусе попадает в организм человека. Инкубационный период - от 3 до 15 дней, чаще 5–8 дней.
- **Классическая форма** возникает как у местных жителей всех возрастных групп, так и у приезжих людей. Первичная репликация вируса происходит в регионарных лимфатических узлах и эндотелии капилляров.
- В конце инкубационного периода возникает вирусемия, ведущая к поражению органов и тканей (печень, костный мозг, соединительная ткань, мышцы), сопровождающаяся лихорадкой и интоксикацией. Вирус обладает вазотропизмом и присутствует в крови во время острой фазы болезни (4–7 дней). После размножения во внутренних органах вирусы вторично проникают в кровь.
- Заболевание сопровождается явлениями капилляротоксикоза. **Классическая форма** характеризуется двухфазной лихорадкой, постепенным развитием болей в мышцах и суставах, особенно коленных, что ведет к изменению походки больного, наличием пятнисто-папулезной сыпи, появляющейся на 5–6-й день болезни, увеличением лимфатических узлов. Заболевание часто может протекать бессимптомно.

Лихорадка денге

- **Геморрагическая форма** болезни всегда развивается остро и характеризуется высокой температурой, гепатомегалией, появлением выраженных геморрагий (петехии на коже, кровоизлияния и кровотечения) и тенденцией к развитию шокового синдрома денге. При геморрагической форме болезни преобладают носовое, легочное и желудочно-кишечное кровотечения.
- Летальность достигает 40–50%.

Клиника

Симптомы лихорадки Денге

Лёгкие



Тяжёлые



Семейство *Simuliidae* (мошки)



- Мошки - мелкие кровососущие насекомые, входящие в состав гноса.
- Тело мошек длиной 2-5 мм покрыто короткими волосками. Голова сплющена. Фасеточные глаза большие. Усики толстые и короткие, короткий толстый хоботок колюще-сосущего типа.
- Крылья значительно длиннее брюшка, широкие. Ноги короткие. Яйца мошек имеют треугольно-овальную форму. Из яйца вылупляется червеобразная личинка грязно-зеленого цвета. Личинки мошек отличаются от личинок всех других длинноусых сильно развитыми паутинными железами.

Биология развития

- Самки откладывают яйца в водоемы с быстрым течением, прикрепляя их к камням, листьям и стеблям растений, погруженным в воду. Развитие яиц продолжается от 4 дней до 1 мес
- Личинки удерживаются в потоке воды с помощью секрета паутинных желез. Через 3-4 нед личинка превращается в куколку, обитающую в прозрачной воде в специальном домике, сплетенном личинкой.
- Спустя 5- 10 дней из куколки выходит взрослая мошка, которая поднимается на поверхность воды в пузырьке воздуха, благодаря чему мошка вылетает из воды сухой.
- Главные прокормители мошек - млекопитающие и птицы, но некоторым видам свойственна выраженная антропофилия



ЭКОЛОГИЯ

Мошки встречаются во всех частях света, во всех ландшафтных зонах, включая тундру. Наиболее многочисленны они в таежной и лесной зонах.

Богата фауна мошек горных областей Крыма, Кавказа и др.

На человека и домашних животных нападают немногие виды мошек, например *Simulium maculatum*, *S. morsitans* и др.

Медицинское и эпидемиологическое значение. Являясь весьма многочисленными кровососущими эктопаразитами, мошки причиняют людям и животным сильные страдания.

Слюна мошек оказывает токсическое действие. В месте кровососания у человека появляется отек, может повыситься температура тела.

Мошки служат также специфическими переносчиками и промежуточными хозяевами возбудителей онхоцеркозов человека и животных.

Кроме того, мошки могут механически передавать возбудителей туляремии, сибирской язвы и ряда заболеваний животных.

ОНХОЦЕРКОЗ

- *Onchocerca volvulus* - белая нитевидная нематода. Заражение онхоцеркозом происходит при укусе окончательного хозяина (человека) мошкой рода *Simulium*.
- При кровососании на больном животном или человеке мошки поглощают вместе с кровью микроскопические личинки онхоцерков - микрофилярии
- Переносчик (промежуточный хозяин) - кровососущие мошки рода *Simulium*, обитающие вдоль берегов порожистых, чистых, быстротекущих рек и ручьев.
- Прибрежная растительность служит местом дневного пребывания мошек. Мошки нападают на человека в светлое, наиболее прохладное время суток. Они кусают преимущественно нижние конечности. Днем, когда температура воздуха бывает максимальной, активность мошек снижается.

онхоцеркоз

В момент укуса человека личинки разрывают оболочку нижней губы мошки, попадают на кожу, внедряются в нее и мигрируют в лимфатическую систему, а затем в подкожную жировую клетчатку, где достигают половой зрелости. Взрослые гельминты находятся в расположенных под кожей узлах (онхоцеркомах) величиной от горошины до голубиного яйца.

Онхоцеркомы, покрытые соединительнотканной капсулой (окруженной эозинофилами, лимфоцитами, нейтрофилами хозяина) содержат живых и погибших половозрелых гельминтов. Чаще всего узлы располагаются в подмышечной впадине, около суставов (коленного, бедренного), на уровне ребер, вблизи позвоночника. В каждом узле содержится несколько самок и самцов, переплетенных в клубок.

Самка отрождает до 1 млн личинок в год. Первые микрофилярии отрождаются через 10-15 мес после заражения хозяина. Продолжительность жизни личинок 6-30 мес. Микрофилярии могут активно проникать в поверхностные слои кожи, лимфатические узлы, глаза.

Клинические признаки

- Наиболее выраженные кожные и глазные проявления.
- Паразитирование гельминтов в кожном покрове вызывает развитие онхоцеркозного дерматита, приводящего к гипер- и депигментации кожи, ее истончению и атрофии, образованию онхоцерком.
- Проникшие в глаза личинки поражают сосудистую оболочку глаза, сетчатку, зрительный нерв, что чревато потерей зрения. У лиц с низкой инфицированностью единственным проявлением заболевания может быть кожный зуд. В этот период могут появиться субфебрильная температура, эозинофилия в крови. Ранним признаком может быть гиперпигментация кожи. Пятна имеют диаметр от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров.

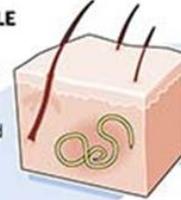
RIVER BLINDNESS

Onchocerciasis, also known as river blindness, is a parasitic disease caused by tiny worms or "microfilariae" and transmitted by flies. The disease affects an estimated 18 million people worldwide.

THE DISEASE CYCLE

2 Infection

The larvae enter the host's skin tissue, where they migrate and form nodules, and slowly mature into adult worms



1 Black Fly

The infected insect takes a blood meal from a human. A pool of blood is pumped up into the fly, saliva passes into the pool, and infective *Onchocerca* larvae pass from the fly into the host's skin.

World distribution



Countries where onchocerciasis is present

3 Proliferation

New worms form new nodules or find existing nodules and cluster together. Smaller male worms migrate between nodules to mate.



4 Reproduction

After mating, eggs form inside the female worm and develop into microfilariae. A female may produce 1,000 microfilariae per day.



5 Transport

When the infected host is bitten by another fly, microfilariae are transferred from the host to the fly.



DISEASE SYMPTOMS

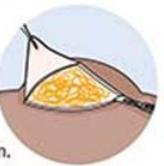
Eye lesions

If microfilariae migrate to the eye, they can cause severe lesions and in some cases blindness.



Skin lesions

Many thousands of microfilariae migrate in the upper layers of the skin. When the microfilariae die, they cause skin rashes, lesions, intense itching and skin depigmentation.



Sources: World Health Organization, Centers for Disease Control.

© Houston Chronicle
Used with permission

Клинические проявления



- Зуд интенсивен в области бедер и голеней и усиливается в ночное время («филяриатозная чесотка»). Зуд бывает настолько сильным, что люди кончают жизнь самоубийством. Кроме зуда, появляется папулезная сыпь. Папулы могут изъязвляться, медленно заживать и формировать рубцы. Часто присоединяется вторичная инфекция. Кожа утолщается, покрывается морщинками и становится похожей на корку апельсина. У некоторых больных наблюдается прогрессирующая гипертрофия кожи с потерей ее эластичности («кожа крокодила» или «кожа слона»). Нередко возникает ксеродерма - сухость и шелушение кожи с мозаичным рисунком («кожа ящериц»)



Онхоцеркоз

- В поздних стадиях дерматита развивается атрофия кожи. Некоторые ее участки имеют вид мятой папиросной бумаги («расплющенная бумажная кожа», старческий дерматит). Волосяные фолликулы и потовые железы атрофируются полностью. Появляются большие складки кожи, похожие на висячие мешки. Больные молодого возраста с такими изменениями кожи похожи на дряхлых стариков. При локализации поражений на лице оно приобретает характерный вид, напоминающий морду льва («львиное лицо»).

речная слепота

Наиболее опасно попадание микрофилярий в глаза. Токсико-аллергическое и механическое воздействие личинок вызывает обильное слезотечение, резь в глазах, светобоязнь, гиперемию, отек и пигментацию конъюнктивы. Тяжесть поражений прямо пропорциональна числу микрофилярий, находящихся в роговице. Раннее поражение роговицы проявляется точечным кератитом, так называемым снежным помутнением, из-за сходства инфильтратов со снежными хлопьями. Через некоторое время вся нижняя половина роговицы покрывается сетью кровеносных сосудов («склеротический конъюнктивит»). На роговице образуются язвы, кисты. Спайки, образующиеся в результате воспалительной реакции вокруг гибнущих микрофилярий, приводят к изменению формы зрачка, который становится грушевидным. Хрусталик мутнеет. Патологические процессы в глазу развиваются в течение многих лет и приводят к снижению остроты зрения, а иногда и к полной слепоте. Тяжелыми осложнениями онхоцеркоза являются катаракта, глаукома, хориоретинит, атрофия зрительного нерва, слепота.



Семейство *Phlebotomidae* (МОСКИТЫ)

- Москиты - мелкие кровососущие двукрылые насекомые, встречающиеся на всех континентах в зонах тропического, субтропического и реже умеренного климата.
- Тело москитов длиной от 1,3 до 3,5 мм густо покрыто желтоватыми волосками. Небольшая голова несет пару крупных фасеточных глаз черного цвета. Усики длинные, 16-члениковые. Хоботок длинный, колющий, состоит из тех же частей, что и у комаров.
- Ноги москитов длинные, тонкие. Брюшко состоит из 10 члеников. Крылья без чешуек, широкие, остроконечные, волосатые, в покое приподняты, имеют своеобразное жилкование.
- Личинка червеобразной формы, покрыта волосками, линяет 4 раза и затем превращается в неподвижную куколку (длиной 3 мм).
- Встречаются кровососущие и некровососущие москиты. Они причиняют большое беспокойство людям своими укусами, которые болезненны из-за слюны, содержащей токсины.



Биология развития

- Известно свыше 300 видов животных, у которых сосут кровь москиты (млекопитающие, птицы, рептилии, амфибии). Они нападают и на человека. Самки москитов через 2-10 дней после кровососания откладывают яйца в темные сухие или влажные места, содержащие в большом количестве органические вещества. Чаще всего это подвалы домов, помещения для скота, трещины почвы и норы грызунов (сусликов, песчанок, крыс и т. д.), а также норы черепах, дикобразов, шакалов и др.
- Сроки развития личинок москитов определяются температурой, влажностью и режимом их питания. Развитие куколки длится 10 дней. Весь цикл от яйца до имаго продолжается в среднем 47 дней.
- Москиты сосут кровь примерно 2 мин и выпивают количество, несколько превышающее массу их тела. После принятия крови начинается развитие яичников. После первой кладки яиц вследствие истощения большинство самок погибают.
- Москиты очень чувствительны к влажности, и при ее значении ниже 60 % они не откладывают яиц.
- Москиты распространены во всех частях света, но преимущественно в тропических и субтропических зонах.

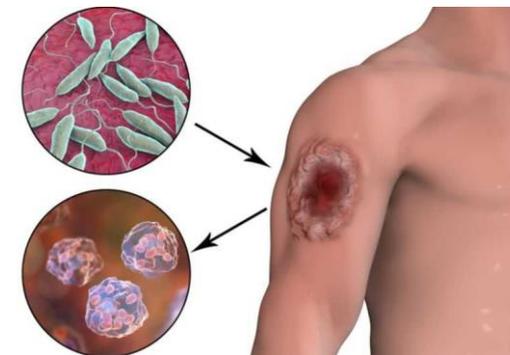


Медицинское и эпидемиологическое значение

- Москиты, являясь кровососущими эктопаразитами, причиняют большое беспокойство человеку своими укусами. После укуса их хоботка зуд может беспокоить человека 1- 2 нед. В месте укуса появляется вздутие, которое краснеет, в его центре образуется пузырек, покрывающийся при расчесах корочкой. Места расчеса легко загрязняются и нередко покрываются мелкими гнойничками. Возможны подъем температуры тела, бессонница и потеря аппетита, иногда развиваются хронические язвенные дерматиты.
- Кроме того, москиты являются специфическими переносчиками возбудителей лейшманиозов, лихорадки паппатачи и бартоinelлеза



Лейшманиозы



- Возбудителями лейшманиозов служат простейшие рода *Leishmania* *L. tropica*, *L. donovani*, *L. braziliensis*, *L. infantum* и др., паразитирующие в различных тканях и органах позвоночных животных, в том числе человека.
- Переносчики (москиты), питаясь на позвоночном, вводят в его кровь и ткани (инокуляция) подвижные формы лейшманий, которые захватываются макрофагами, но не перевариваются, а становятся неподвижными внутриклеточными паразитами.
- В клетках хозяина лейшмании интенсивно размножаются, образуя значительные скопления.
- Заражение москита лейшманиями происходит при кровососании на больном животном. В пищеварительную систему москита попадают безжгутиковые формы лейшманий и превращаются там в подвижные жгутиковые формы, которые расселяются по пищеварительному тракту и размножаются.
- Количество паразитов увеличивается, они постепенно продвигаются в передние отделы пищеварительной системы, а оттуда попадают в хоботок. С этого момента москит способен передавать лейшманий новым позвоночным хозяевам.
- Лейшманиозы регистрируют в 76 странах мира, особенно в районах с теплым и жарким климатом на различных континентах, кроме Австралии

Роль мух как переносчиков возбудителей болезней



- Прежде всего в силу того что многие мухи теснейшим образом связаны с человеком, они многочисленны в жилищах. Кроме того, синантропные мухи откладывают яйца на человеческие испражнения и всевозможные отбросы, питаются различными гниющими органическими субстратами, а вследствие высокой подвижности мух, частых перелетов, постоянного переползания с места на место, потребности в частых приемах пищи происходит загрязнение пищевых продуктов, посуды и других предметов частицами испражнений, содержащих патогенные микроорганизмы. Волоски и щетинки, покрывающие все тело мухи, в том числе хоботок и лапки, способствуют обильному переносу таких частиц на теле мухи.
- Важным условием распространения мухами патогенных микроорганизмов являются и сроки сохранения их в кишечнике и на наружных покровах мух. В исследованиях было установлено, что микроорганизмы сохраняют жизнеспособность в течение периода от нескольких часов до 12 дней.
- На теле мух и в их кишечнике обнаруживают цисты простейших и яйца гельминтов, выделяемые людьми с испражнениями.
- Эпидемиологическую опасность при этом представляет в основном зараженность мух яйцами геогельминтов, которые сразу после выделения становятся инвазионными (н-р, яйца карликового цепня, острицы)



Медицинское и эпидемиологическое значение

- Некровососущие синантропные мухи являются механическими переносчиками возбудителей кишечных инфекционных заболеваний (дизентерии, брюшного тифа, холеры) и инвазий (амебиаза, гельминтозов).
- **Бактериальная дизентерия** кишечное заболевание, вызываемое бактериями рода *Shigella* семейства *Enterobacteriaceae* с фекально-оральным механизмом передачи возбудителя. Характеризуется преимущественным поражением слизистой оболочки дистального отдела толстой кишки и общей интоксикацией. Болезнь распространена повсеместно, однако заболеваемость особенно высока в развивающихся странах среди населения с низким санитарно-гигиеническим статусом и нередко принимает эпидемическое распространение
- Доказана возможность распространения массивных доз бактерий дизентерии комнатными мухами и мухами видов, местами выноса которых являются испражнения животных и человека (*Muscina*, *Calliphora*, *Fannia* и др.). Установлено, что бактерии дизентерии могут оставаться жизнеспособными на хоботке и в кишечнике мух до 2-3 дней. Имеются также данные, что молодые комнатные мухи могут нести на своих покровах некоторое количество бактерий, заключенных личинками и пережившими метаморфоз куколками.

Брюшной тиф

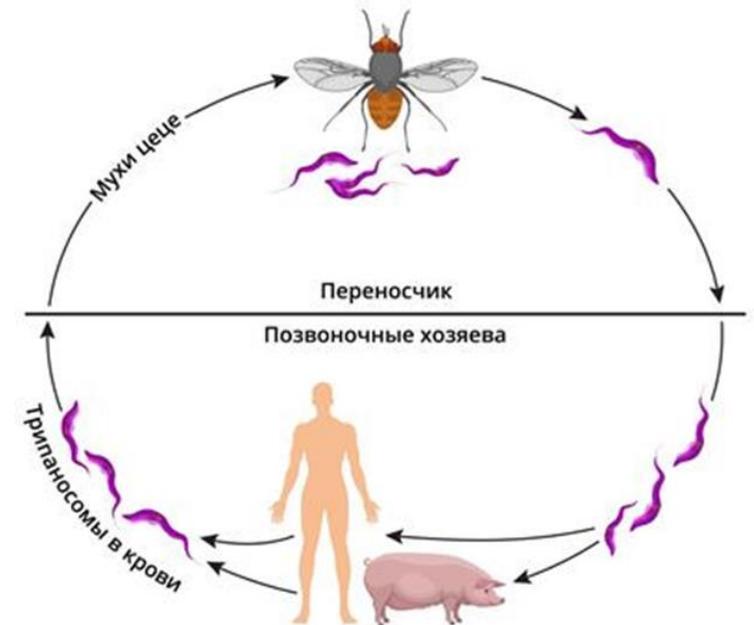
- Острая антропонозная бактериальная инфекция с фекально-оральным механизмом передачи возбудителя. Характеризуется язвенным поражением лимфатической системы тонкой кишки с явлениями общей интоксикации.
- Возбудитель - *Salmonella typhi*. Бактерии брюшного тифа довольно устойчивы во внешней среде: в пресных водоемах они сохраняются от 5 до 30 дней, в сточных водах - до 2 нед, на овощах и фруктах - до 10 дней, могут размножаться и накапливаться в молоке и молочных продуктах. Резервуаром и источником бактерий является больной человек или бактерионоситель.
- Брюшнотифозные палочки попадают в организм с зараженной (загрязненной, контаминированной) пищей и водой. При многообразии путей передачи возбудителя существенное место занимает его механический перенос синантропными некровососущими мухами. В кишечнике мух семейств *Muscidae* и *Calliphoridae* брюшнотифозные палочки могут сохраняться от 6 до 12 дней.

Холера

- Острое инфекционное особо опасное антропонозное заболевание с фекально-оральным механизмом передачи возбудителя. Характеризуется нарушением водно-солевого и белкового обмена, обезвоживанием, токсикозом и гастроэнтеритом.
- Возбудитель - вибрион *Vibrio cholerae*, устойчивый во внешней среде: в открытых водоемах сохраняется до нескольких месяцев, в сточных водах - до 30 ч, хорошо размножается в свежем молоке, на мясных продуктах; моментально гибнет при кипячении.
- Резервуаром и источником инфекции является больной человек или бактерионоситель. Вибрионы способны не только сохраняться, но и размножаться в организме рыб и ракообразных, вследствие чего холера нередко возникает у лиц, употреблявших в пищу сырые или термически недостаточно обработанные креветки, устрицы, рыбу.
- Инкубационный период длится от нескольких часов до 6 дней, обычно 1-2 дня.
- Заболевание характеризуется частым стулом (до 10 раз в сутки), рвотой, обезвоживанием, явлениями интоксикации, сильной жаждой, снижением сердечно-сосудистой деятельности. В отсутствие лечения летальность достигает 60 %.
- Особую роль в распространении холеры играют синантропные некровососущие мухи, являющиеся механическими переносчиками холерных вибрионов.
- На хоботке мух вибрионы сохраняют жизнеспособность более 1 дня, а в кишечнике - до 2 дней.

африканский трипаномоз

- Переносчик африканского трипаномоза — кровососущие мухи цеце
- Африканский трипаномоз, вызываемый *T. gambiense* (гамбийская форма), протекает хронически, а если возбудителем является *T. rhodesiense* (родезийская форма), развивается острая, более тяжелая форма болезни.



- В месте укуса переносчиком — мухой цеце — к концу недели развивается изъязвляющаяся папула — «трипаносомный» шанкр, откуда размножающиеся паразиты попадают в кровь (паразитемия), где продолжают размножение. Возбудитель обнаруживается также в лимфоузлах, цереброспинальной жидкости.
- Развиваются лихорадка, менингоэнцефалит, сонливость, утомляемость, истощение и другие нарушения, приводящие к летальному исходу. Возможно бессимптомное носительство возбудителя. В случае *T. gambiense* человек является основным хозяином, а свиньи — дополнительным. Основными хозяевами *T. rhodesiense* являются антилопы, крупный рогатый скот, козы и овцы, реже — человек.

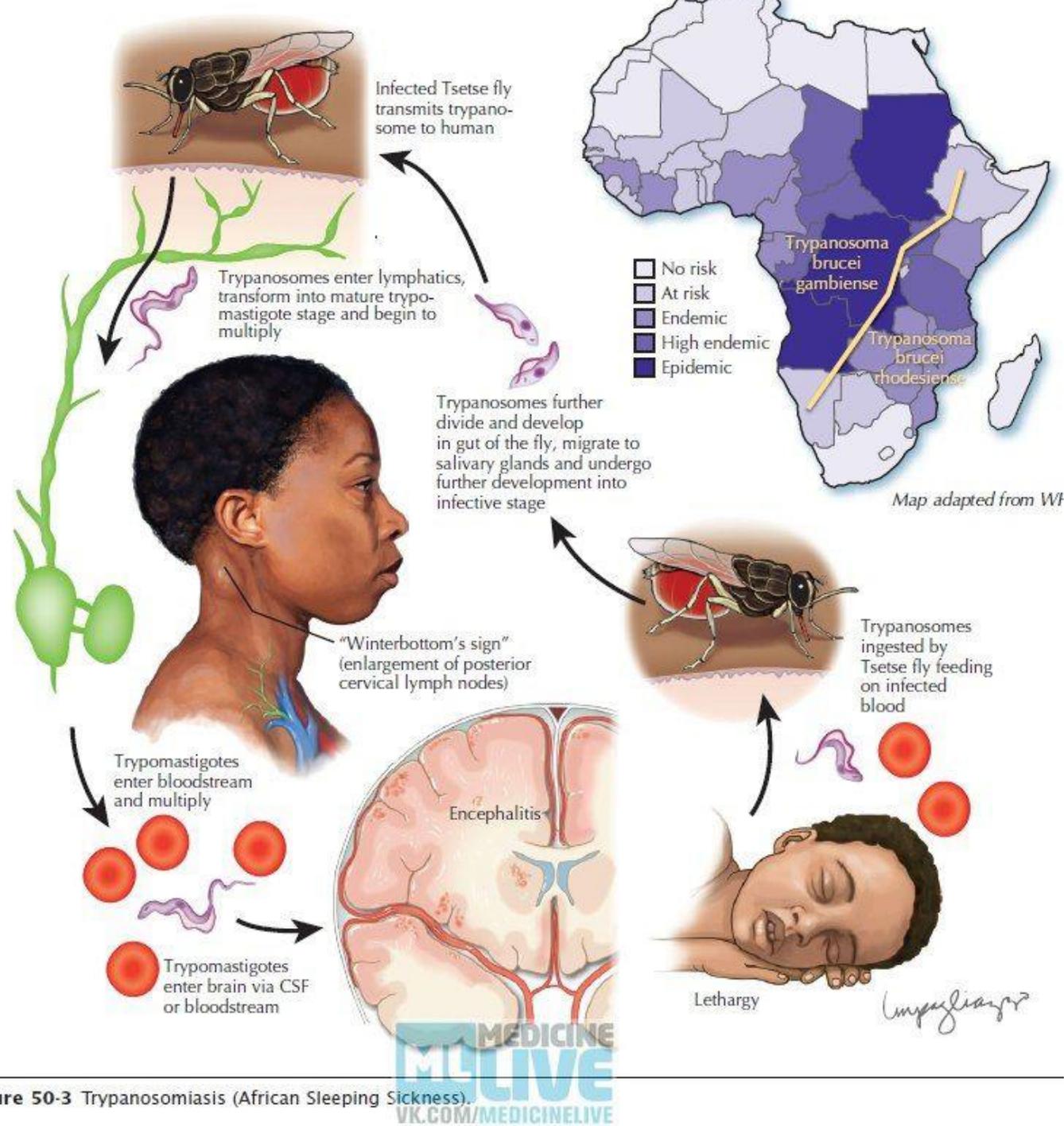
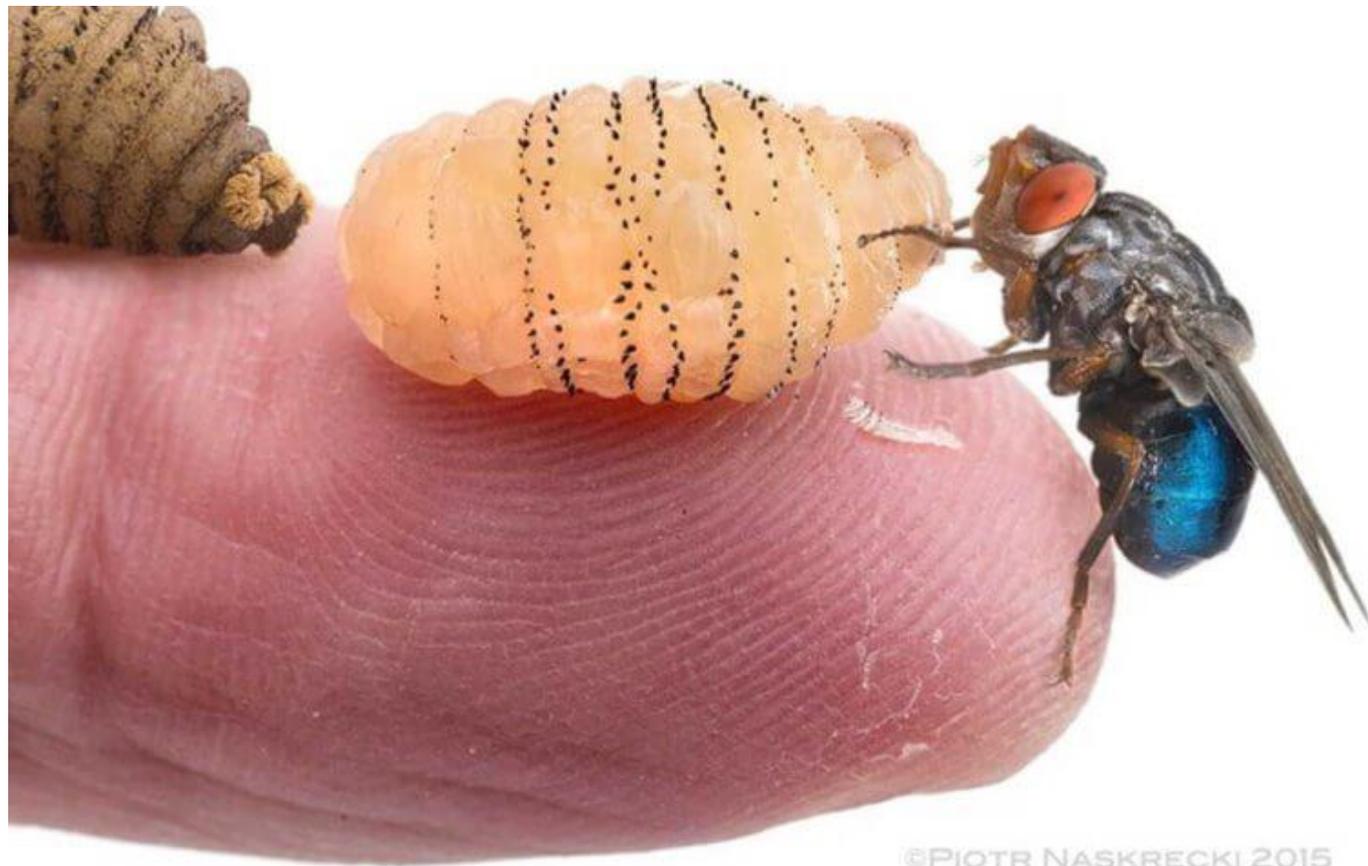


Figure 50-3 Trypanosomiasis (African Sleeping Sickness).

Благодарю за внимание



©PIOTR NASKRECKI 2015