

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова

# ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ

*Учебное пособие*



Издательство  
ВолГМУ  
Волгоград  
2018

УДК 61:576.8(075)  
ББК 52.67  
С 535

**Рецензенты:**

профессор кафедры эколого-биологического образования  
и медико-педагогических дисциплин Волгоградского государственного  
социально-педагогического университета, д-р биол. наук *М. Н. Белицкая*;

профессор, заведующий кафедрой патологической анатомии  
Волгоградского государственного медицинского университета,  
д-р мед. наук *А. В. Смирнов*

*Рекомендовано ЦМС ВолгГМУ (протокол № 2 от 21.12.2016 г.)*

С 535 **Снигур, Г. Л.**

Основы медицинской паразитологии: учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2018. – 348 с.

В учебном пособии рассмотрены биологические и экологические основы паразитизма. Пособие содержит иллюстрированный материал, позволяющий изучить морфологию, жизненные циклы, методы лабораторной диагностики наиболее важных для человека паразитарных инвазий. В практической части предложены тестовые задания для закрепления полученных знаний. Учебное пособие соответствует учебной программе «Биология» для студентов медицинских вузов и соответствует ФГОС ВО для студентов, обучающихся дисциплине «Биология» по специальностям Лечебное дело, Педиатрия, Стоматология, Медицинская биохимия.

**УДК 61:576.8(075)**  
**ББК 52.67**

© Волгоградский государственный  
медицинский университет, 2018  
© Издательство ВолгГМУ, 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>I. МЕДИЦИНСКАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ.</b>	
<b>ОБЩИЕ ВОПРОСЫ</b> .....	6
<b>ТЕМА. Медико-биологические и экологические основы паразитизма</b> .....	6
<b>II. МЕДИЦИНСКАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ</b> .....	34
<b>ТЕМА. Организация и биология Простейших. Патогенные для человека представители типа Саркомастигофора. Медицинское значение</b> .....	34
<b>ТЕМА. Патогенные для человека представители типов Атикомплексы и Ресничные. Медицинское значение</b> .....	86
<b>ТЕМА. Контроль знаний и умений по темам: «Медицинская паразитология. Медицинская протозоология»</b> .....	110
<b>III. МЕДИЦИНСКАЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ</b> .....	113
<b>ТЕМА. Организация и биология Плоских червей. Сосальщики. Медицинское значение</b> .....	114
<b>ТЕМА. Организация и биология Плоских червей. Ленточные черви. Медицинское значение</b> .....	151
<b>ТЕМА. Организация и биология Круглых червей. Геогельминты. Медицинское значение</b> .....	190
<b>ТЕМА. Организация и биология Круглых червей. Биогельминты. Медицинское значение</b> .....	220
<b>ТЕМА. Контроль знаний и умений по теме: «Медицинская гельминтология»</b> .....	244

<b>IV. МЕДИЦИНСКАЯ АРАХНОЭНТОМОЛОГИЯ.....</b>	<b>248</b>
<b>ТЕМА. Организация и биология Членистоногих.</b> <i>Ракообразные. Паукообразные (скорпионы, пауки, клещи).</i> <i>Медицинское значение.....</i>	<b>249</b>
<b>ТЕМА. Организация и биология Членистоногих.</b> <i>Насекомые (вши, блохи, комары, мухи, мошки, оводы, слепни).</i> <i>Медицинское значение.....</i>	<b>287</b>
<b>ТЕМА. Контроль знаний и умений по теме:</b> <i>«Медицинская арахноэнтомология».....</i>	<b>329</b>
<b>V. МЕТОДЫ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА .....</b>	<b>332</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>340</b>
<b>ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....</b>	<b>341</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Медицинская паразитология** изучает особенности строения и жизненных циклов паразитов, взаимоотношения в системе паразит-хозяин, а также методы диагностики, лечения и профилактики инвазионных болезней.

В рамках паразитологии выделяют разделы:

- 1. Медицинская протозоология.**
- 2. Медицинская гельминтология.**
- 3. Медицинская арахноэнтомология.**

Знание медицинской паразитологии необходимо врачу любой специальности, так как паразиты могут поражать любой орган человека. К врачам-терапевтам обращаются больные с поражением кишечника и желчных путей (аскаридоз, лямблиоз), печени (трематодозы, эхинококкоз и альвеококкоз), легких (парагонимоз), а также страдающие висцеральным лейшманиозом, малярией, кишечными гельминтозами и их последствиями в виде интоксикации, злокачественного малокровия (анкилостомоз, дифиллоботриоз и др.).

Врачи – хирурги осуществляют оперативное лечение целого ряда паразитарных заболеваний: эхинококкоза и альвеококкоза печени и легких, кишечной непроходимости, вызванной аскаридами, закупорки желчного протока некоторыми сосальщиками и т.д. Нейрохирурги оперативным путем удаляют финны свиного цепня или эхинококка, поражающие мозг.

Наиболее часто с паразитарными заболеваниями приходится иметь дело педиатрам, поскольку дети, в связи с недостаточно сформированной иммунной системой, чаще страдают этими заболеваниями. Наиболее частым паразитарным заболеванием у детей является энтеробиоз.

Таким образом, врачу любой специальности следует помнить о возможности паразитарных заболеваний, уметь осуществлять диагностику, профилактику и лечение этих заболеваний.

# I. МЕДИЦИНСКАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ.

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

---

### ТЕМА. Медико-биологические и экологические основы паразитизма

---

**ЦЕЛЬ.** Знать формы биологических связей в антропобиогеоценозах. Знать классификацию паразитических форм. Уметь обосновывать методы диагностики и профилактики паразитарных заболеваний.

#### Перечень знаний и практических навыков

1. Знать формы межвидовых биотических связей (*антибиоз, симбиоз, мутуализм, комменсализм, хищничество*).
2. Знать определение паразитизма и виды паразитов.
3. Уметь охарактеризовать понятия антропоноз и зооноз.
4. Уметь обосновать пути происхождения различных групп паразитов.
5. Знать принципы регуляции и механизмы устойчивости системы «паразит-хозяин».
6. Знать особенности реализации жизненных циклов паразитов.
7. Уметь охарактеризовать понятия: трансмиссивные и природно-очаговые заболевания.
8. Уметь обосновать явление природной очаговости трансмиссивных болезней
9. Знать мероприятия по обезвреживанию и последующей ликвидации природного очага.

#### СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

##### Формы межвидовых биотических связей

*Антибиоз* – невозможность сосуществования двух видов организмов, основанная на конкуренции, прежде всего за источники питания.

Пример. Взаимоотношения сапрофитных бактерий и ряда плесневых грибов. Первые способны быстро заселять среды, богатые органическими веществами, за счет интенсивного размножения, а вторые, значительно уступая им в этом, приобрели способность делать субстрат неблагоприятным для жизнедеятельности бактерий, выделяя в него продукты своего метаболизма – антибиотики. В результате среда используется либо грибами, либо бактериями, успевшими попасть в нее и размножиться раньше.

*Симбиоз* (от греч. *symbiosis* – совместная жизнь) – это близкое сообщество живых организмов, принадлежащих к разным видам. Такое сообщество может принимать различные формы в зависимости от природы отношений между двумя видами и от того, полезны эти отношения или вредны.

*Мутуализм* (от лат. *mutuus* – взаимный) – форма симбиоза, при которой отношения между партнерами являются взаимовыгодными и ни один из них не может существовать без другого.

Пример. Сожительство человека с микрофлорой его кишечника, основным компонентом которой являются разнообразные штаммы бактерий кишечной палочки *Escherichia coli*. Бактерии в таком сожительстве находят благоприятную среду обитания и неисчерпаемый источник питания. Нормальное же пищеварение в кишечнике человека и всасывание ряда витаминов возможно только при участии бактерий.

*Комменсализм* (от фр. *commensal* – сотрапезник) – форма симбиоза двух разных видов живых организмов, при которой один извлекает пользу от взаимоотношения, а другой обычно не получает ни пользы, ни вреда (чаще всего один вид использует остатки или излишки пищи другого, не причиняя ему видимого вреда).

Пример. Непатогенные ротовая и кишечная амёбы, живущие в пищеварительной системе человека и питающиеся бактериями.

*Синойкия* (от греч. *syn* – вместе, *oikos* – дом) – форма комменсализма, при которой один организм использует другого (его самого либо его жилище: нору, гнездо, раковину и т. п.) в качестве жилища, не принося своему «хозяину» ни пользы, ни вреда.

Пример. Пресноводные рыбы горчаки откладывают икринки в мантийную полость двустворчатых моллюсков (перловиц или беззубок). Развивающиеся икринки надежно защищены раковиной моллюска, но они безразличны для хозяина и не питаются за его счет.

*Хищничество* – форма взаимоотношений между организмами разных видов, из которых один (хищник) поедает другого (жертву, добычу), обычно предварительно убив его.

При хищничестве между организмами разных видов существуют только пищевые взаимоотношения, а пространственные отсутствуют. Хищники используют представителей другого вида для питания однократно, при этом они играют роль фактора естественного отбора по отношению к своим жертвам, способствуя выживанию среди них наиболее здоровых, сильных и плодовитых особей.

*Паразитизм*<sup>1</sup> – форма взаимоотношений между организмами разных видов, при которой один вид (паразит) использует другой (хозяин) как источник питания и временную или постоянную среду обитания, нанося ему определенный вред.

### Паразитизм как явление

Паразит физиологически и экологически зависит от организма хозяина в течение определенной части своего жизненного цикла. Высокий репродуктивный потенциал паразита приводит к тому, что величина популяции паразита обычно значительно превышает численность популяции хозяина, и этот признак отличает паразитизм от хищничества.

Паразитический образ жизни могут вести самые разнообразные организмы: вирусы, грибы, растения, животные (от общего числа видов животных 6–7 % ведут паразитический образ жизни).

---

<sup>1</sup> Слово *паразит* стало применяться в Древней Греции для обозначения пассивных участников жертвоприношений во время религиозных обрядов. Позже паразитами стали называть непрошенных гостей, а также персонажей драматических произведений, не выполняющих в действии серьезных функций. Понятие «паразит» в современном биологическом смысле стало применяться в Европе с XV–XVI вв.

Среди первично-примитивных форм паразитизм встречается чаще, чем среди высокоорганизованных организмов. Большая часть паразитов относится к Простейшим, Плоским червям, Круглым червям и Членистоногим. В подтипе Позвоночные паразитизм встречается в классе *Круглоротые*, к которому относятся миноги и миксины – водные организмы, присасывающиеся к покровам рыб и питающиеся кровью, и в классе *Млекопитающие* в отряде рукокрылых (южноамериканские летучие мыши-вампиры). Таким образом, одна из предпосылок к паразитическому образу жизни – исходно низкий уровень организации. Если паразитический образ жизни избирают организмы, принадлежащие к высокоорганизованным группам, у них обычно проявляется вторичное упрощение строения и физиологии.

Паразиты в экосистемах являются консументами 2-го и 3-го порядков и играют существенную роль в биотическом круговороте веществ. Самые патогенные из них, вызывающие гибель большого числа особей хозяев, выступают как *стабилизаторы численности* хозяев, избыток которой мог бы привести к нарушению экологического баланса. Вместе с тем наиболее тяжелое течение паразитарных заболеваний обычно наблюдается у особей с ослабленным иммунитетом, имеющих наследственные дефекты или врожденную предрасположенность к аллергическим реакциям. Гибель именно этих организмов оказывает на генетическую структуру популяций хозяина благотворное влияние, убирая из его аллелофонда аллели, снижающие жизнеспособность. Таким образом, взаимоотношения между популяциями хозяев и паразитов в условиях конкретных биогеоценозов способствуют их устойчивости и одновременно выступают как *фактор естественного отбора*, снижая неспецифический генетический груз популяции хозяина.

В связи с социальностью человека паразитизм как фактор естественного отбора в настоящее время практически не имеет значения в человеческих популяциях, однако целенаправленная борьба человека с паразитами, несомненно, является важным фактором эволюции самих паразитов.

## Формы паразитизма и виды паразитов

Формы паразитизма в природе чрезвычайно разнообразны, их классификация возможна по разным критериям.

**I. По степени необходимости для вида вести паразитический образ жизни** паразитизм может быть истинным, ложным (случайным), факультативным и облигатным.

**Истинный** паразитизм является эволюционно-закономерной формой взаимоотношений между двумя организмами, когда другая форма существования для паразита невозможна.

Пример. Присутствие малярийных плазмодиев в крови, сосальщиков – в печени хозяина, аскариды – в кишечнике, чесоточного зудня – в кожном покрове и т. п.

**Ложный** паразитизм представляет собой случайное явление для данного вида, при этом ложный паразит некоторое время сохраняет жизнеспособность в организме хозяина и наносит ему вред, но обычным для него является независимый (свободный) образ жизни.

Пример. Попадание пиявок в носоглотку человека во время купания, что может привести к смерти хозяина в результате закупорки дыхательных путей или кровотечения.

**Облигатный** паразитизм – паразитизм, обязательный для данного вида организмов. Абсолютное большинство видов паразитов относятся к этой группе.

**Факультативный** паразитизм – форма паразитизма, при которой жизненный цикл паразита может включать свободный образ жизни, а при попадании его в другой организм он паразитирует в этом организме-хозяине.

Пример. Личинки некоторых видов синантропных мух могут нормально развиваться либо в пищевых продуктах, либо, попав в кишечник человека, вызывать кишечный миаз.

**II. По локализации паразитов в хозяевах** их подразделяют на две большие группы: эктопаразиты и эндопаразиты.

**Эктопаразиты** обитают на поверхности тела хозяина, питаются либо его кровью (гематофаги), либо роговым слоем и его производными (кератофаги).

Пример. Кровососущие членистоногие: насекомые и клещи.

**Эндопаразиты** обитают в клетках, тканях и полостях тела хозяина. Соответственно локализации различают:

1. **Внутриклеточные эндопаразиты** (малярийные плазмодии, токсоплазма и др.).

2. **Тканевые эндопаразиты** (трихинелла, ришта и др.).

3. **Полостные эндопаразиты** (аскарида, широкий лентец и др.).

**III. По времени контакта паразитического вида с хозяином** различают временный и постоянный паразитизм.

**Постоянный** паразитизм – форма паразитизма, при которой паразит связан с хозяином на протяжении всего жизненного цикла (чесоточный клещ, трихинелла спиральная и др.).

**Временный** паразитизм – форма паразитизма, при которой паразит связан с хозяином только в процессе питания (кровососущие членистоногие).

**IV. По специфичности** паразитов делят на полиспецифичных и моноспецифичных.

**Полиспецифичные** паразиты приспособлены к жизни у хозяев многих видов.

Пример. Половозрелые стадии печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*) паразитируют у различных травоядных животных; многие виды комаров (сем. Culicidae) питаются кровью хозяев, принадлежащих к различным видам млекопитающих.

**Моноспецифичные** паразиты приспособлены к жизни у определенного вида хозяев.

Пример. Паразитирование на человеке вшей вида *Pediculus humanus*. Оказавшись на поверхности тела любого другого вида, эти вши гибнут. Аскариды человеческие (*Ascaris lumbricoides*) тоже моноспецифичные паразиты. Попав в организм других хозяев, они гибнут, не достигнув половой зрелости.

Своеобразной экологической группой паразитов являются *сверхпаразиты*. В качестве среды обитания и источника питания они используют другие паразитические организмы. Обычно сверхпаразиты еще более мелкие и низко организованных, чем паразиты. Они могут поражать как одноклеточных, так и многоклеточных паразитов. Сверхпаразитизм – широко распространенное явление.

Пример. Несколько видов микроспоридий встречаются в цитоплазме балантидия, в клетках паренхимы цепней и в гонадах аскарид.

Любой подход к классификации паразитизма не дает возможности строго разграничить формы этого сложного экологического явления.

Отсутствие четких границ между разными формами паразитизма отражает объективную ситуацию – эволюцию этого экологического феномена.

### **Пути происхождения паразитизма**

Появление паразитизма – один из путей реализации общей тенденции эволюции видов: наиболее рационального использования пространственных и пищевых ресурсов природы. Происхождение паразитизма отличается многообразием. Можно выделить следующие главные пути возникновения паразитизма.

1. *От свободноживущих форм к эктопаразитизму.* Малоподвижные животные, ведущие сидячий образ жизни, прикрепляются не к обычному субстрату (дну водоема, почве, растениям), а к другому организму.

2. *От хищничества к эктопаразитизму.* Большинство эктопаразитов перешло к паразитизму от хищничества путем постепенного удлинения сроков питания и контакта с хозяином.

Пример. Комары, москиты и другие кровососущие насекомые мало чем отличаются от обыкновенных хищников. Клопы демонстрируют дальнейший переход к паразитизму, так как их контакт с телом хозяина во время питания становится более длительным.

3. *От комменсализма к эктопаразитизму.*

Пример. Клещи-пухоеды были комменсалами птиц, обитавшими в гнезде, где они питались органическими остатками, скапливающимися на дне гнезда. Постепенно клещи стали переходить с подстилки на хозяев гнезда и питаться ороговевшими остатками кожи и, в конечном счете, превратились в эктопаразитов.

4. *От комменсализма к эндопаразитизму.*

Пример. Кишечная среда выгодна для многих форм, поскольку она богата пищевыми веществами. Иногда комменсалы используют не отходы пищи, а часть рациона хозяина и таким образом причиняют ему ущерб. С увеличением количества потребляемой пищи, например, за счет увеличения поверхности тела ленточных червей, комменсальная форма начинает приносить вред и переходит в паразитическую.

5. *От эктопаразитизма к эндопаразитизму.*

Пример. Паразитирующие в коже чесоточные клещи и клещи-железницы занимают промежуточное положение между постоянными эктопаразитами и настоящими внутренними паразитами.

6. *Внутренний паразитизм (особенно кишечный) представляет собой первичное явление, возникшее благодаря случайному попаданию в пищеварительную систему яиц или покоящихся стадий различных свободноживущих организмов.*

### **Понятие о хозяине**

*Хозяином* паразита называют живой организм, используемый паразитом как источник питания и место обитания. Ряд паразитических форм в разные периоды жизненного цикла переходят от хозяина одного вида к другому. Это явление получило название «смена хозяина».

Хозяева паразитов подразделяются на промежуточных, окончательных, резервуарных.

**Окончательным** (основным или дефинитивным) хозяином называют организм, в котором паразит находится в половозрелой форме или размножается половым путем.

**Промежуточным** хозяином называют организм, в котором паразит находится в личиночной стадии или размножается бесполом путем.

**Резервуарным** хозяином называют организм, в котором паразит сохраняет жизнеспособность, происходит его накопление, что повышает выживаемость вида, но дальнейшее развитие его не происходит.

### Понятие о переносчике

Кроме резервуаров, для циркуляции многих возбудителей необходимы **переносчики**, роль которых выполняют кровососущие членистоногие (насекомые и клещи). В результате активных перемещений переносчиков возбудители заболеваний могут распространяться на значительные расстояния.

**Специфическими переносчиками** называют тех членистоногих, в организме которых происходит развитие и (или) размножение паразита. Специфический переносчик, как правило, необходимый компонент в жизненном цикле данного паразита.

Пример. Самка комара рода *Anopheles* является специфическим переносчиком малярийных плазмодиев.

**Механическим переносчиком** называют такого переносчика, в организме которого не происходит развитие и размножение.

Попадание паразита в переносчика (или на поверхность его тела) случайно и обусловлено тем, что паразит и механический переносчик – члены одного биоценоза. С помощью механического переносчика паразит перемещается в пространстве.

Пример. Комнатная муха, на наружных покровах, лапках, в кишечнике которой переносятся возбудители разных заболеваний.

Один и тот же переносчик может быть специфическим для одного вида паразита и механическим для другого (комары рода *Anopheles* являются специфическими переносчиками возбудителей

малярии и механическими переносчиками возбудителей туляремии). Специфические переносчики всегда кровососущие животные, а механические могут быть как кровососущими, так и иметь другой способ питания.

Некоторые переносчики могут быть и природными резервуарами (блоха может длительное время сохранять возбудителей чумы, аргасовые клещи – возбудителей клещевого возвратного тифа).

### Система паразит-хозяин

Система *паразит-хозяин* включает одну особь хозяина и одного или группу особей паразита определенного вида. Для формирования этой системы необходимы следующие условия:

- ✓ контакт паразита и хозяина;
- ✓ обеспечение хозяином условий для развития паразита;
- ✓ способность паразита противостоять реакциям со стороны хозяина.

Основным направлением эволюции в системе паразит-хозяин является стремление к установлению равновесия, которое достигается в процессе коадаптации (от лат. *coadaptatio* – взаимное приспособление) партнеров, которая осуществляется за счет формирования морфологической и биологической адаптации паразита и усложнения механизмов защиты хозяина.

### Пути проникновения паразитов в организм хозяина

**Аспирационный (воздушно-капельный).** При специфической локализации паразита (возбудителя) на слизистой оболочке дыхательных путей он выводится с выдыхаемым воздухом. В связи с этим заражение, т. е. внедрение в восприимчивый организм, происходит при вдыхании загрязненного воздуха, в результате чего возбудитель вновь локализуется в дыхательных путях нового организма.

**Пероральный (фекально-оральный).** При локализации паразита (возбудителя) преимущественно в кишечнике, печени или поджелудочной железе он выводится из зараженного организма с экскретами

(фекалиями, рвотными массами). Проникновение в восприимчивый организм в этом случае происходит чаще всего через рот, главным образом при заглатывании загрязненной воды или пищи либо с грязных рук, после чего паразит вновь локализуется в пищеварительном тракте нового организма.

**Контактный.** При специфической локализации паразита (возбудителя) преимущественно на наружных покровах – коже и ее придатках, слизистых оболочках, имеющих выход во внешнюю среду, возможен его переход на наружные покровы восприимчивого организма при соприкосновении (контакте).

**Трансмиссивный.** При специфической локализации паразита преимущественно в кровеносной системе (в крови или лимфе) передача может осуществляться посредством двух механизмов:

- *инокуляции*, когда возбудитель проникает в кровь хозяина через ротовой аппарат членистоногого непосредственно при кровососании;
- *контаминации*, когда возбудитель выделяется членистоногим с фекалиями или иным путем на тело хозяина, а затем попадает в кровь через повреждения на коже (раны, расчесы и т. п.).

**Алиментарный** путь передачи имеет место, в случае если паразит в какой-либо стадии развития сам не покидает организм хозяина и его передача другому организму возможна только при поедании первого хозяина.

**Перкутанный** (через кожу и слизистые) способ передачи возможен в случае внедрения паразита в организм хозяина в стадии свободноживущих личинок через поврежденную или неповрежденную кожу или слизистые оболочки.

**Трансплацентарный** путь – передача паразита от матери к плоду.

**Трансфузионный** путь заражения возможен при оказании акушерско-хирургической помощи, гемотрансфузии (переливании крови) или трансплантации органов.

**Половой** путь – связан с заражением паразитарными заболеваниями через слизистые оболочки половых органов.

## **Адаптации паразитов к паразитическому образу жизни**

Переход к паразитическому образу жизни сопровождается появлением у паразитов ряда *адаптаций* (приспособлений), облегчающих их существование, развитие и размножение в специфических условиях организма хозяина. Разнообразие форм паразитизма, а также обитание их в разных органах и системах хозяина обуславливают многообразие этих адаптаций.

### **Морфофизиологические адаптации**

1. *Адаптации, способствующие прикреплению и проникновению в тело хозяина (органы фиксации и прикрепления):*

- ✓ у простейших: коноид у токсоплазмы, присасывательные диски у лямблий;
- ✓ у гельминтов: присоски, шипики, крючья, ботрии, хитинизированный ротовой аппарат;
- ✓ у паразитических членистоногих: хелицеры и педипальпы (паукообразные), серповидные коготки (вши), ктенидии (блохи).

2. *Особенности строения наружных покровов паразита:*

- ✓ покровы, обладающие антиферментными свойствами, быстро регенерирующие либо вообще непроницаемые для ферментов хозяина (тегумент, кутикула внутриволокнистых эндопаразитов);
- ✓ инкапсуляция (внутриклеточные паразиты);
- ✓ сильно растяжимый хитиновый покров (у членистоногих).

3. *Особенности строения ротового аппарата:*

- ✓ слюнные железы с антикоагулянтной слюной (у паразитов, питающихся кровью);
- ✓ колюще-сосущий ротовой аппарат (у членистоногих).

4. *Наличие органов ориентации в среде, используемых для поиска хозяина (светочувствительные глазки, термо- и хеморецепторы и др.).*

5. *Развитие половой системы и как следствие – высокая плодовитость.*

## Биологические адаптации

1. *Высокая плодовитость.* Возможность оставить потомство, которое попадет в благоприятную среду – организм хозяина, у паразитов очень низка. В связи с этим интенсивность размножения паразитов по сравнению со свободноживущими формами гораздо более велика. Это достигается разными способами.

✓ Некоторые паразиты (простейшие) приобретают способность к множественному делению – *шизогонии*, когда из одного паразита могут образоваться более 1000 дочерних особей, или к *спорогонии*, в результате которой из одной особи могут образоваться десятки тысяч организмов следующего поколения.

✓ Первичный *гермафродитизм* плоских червей.

✓ Размножение личиночных стадий жизненного цикла (партеногенетически у сосальщиков, у некоторых ленточных червей – внутренним или наружным почкованием).

2. *Сложные жизненные циклы большинства паразитов* (смена хозяев, несколько личиночных стадий, наличие переносчика).

3. *Полная зависимость паразита от жизнедеятельности хозяев*, при этом паразит нередко вызывает у хозяина такие реакции, которые обеспечивают максимальную вероятность заражения последнего (например: расчесывание зудящих мест способствует расселению чесоточного клеща; зуд в пораженной конечности, прекращающийся от соприкосновения с водой, способствует циркуляции в природе ришты; высокая температура и обильное потоотделение у лиц с паразитарными заболеваниями, распространяющимися через кровососущих членистоногих, нередко привлекают переносчиков с больших расстояний и также оказываются полезными для паразитов и др.).

4. *Синхронизация жизнедеятельности паразита с образом жизни хозяев* (например: выход микрофилярий в кровеносные сосуды человека происходит в вечерние и ночные часы, соответствующие периоду максимальной активности кровососущих насекомых, являющихся их переносчиками).

5. *Способность модифицировать поведение хозяев* таким образом, что в результате облегчается их попадание к другим (рыбы, пораженные личинками ленточных червей, плавают в основном у поверхности воды и чаще вылавливаются рыбаками и хищными животными; ленточные черви, использующие в качестве промежуточных хозяев копытных животных, снижают их жизнеспособность, и, таким образом, хищники поедают их в первую очередь и др.).

6. *Способность переживать неблагоприятные условия внешней среды* (инцистирование, инкапсулирование).

7. *Наличие механизмов, позволяющих ослаблять неблагоприятное влияние иммунитета хозяина* (внутриклеточная локализация, локализация в тканевой жидкости, где концентрация антител обычно в 5 раз ниже, чем в плазме крови, наличие кутикулы и др.).

8. *Антигенная маскировка:*

✓ «антигенная мимикрия» – способность паразитов синтезировать поверхностные антигены, настолько сходные с белками хозяина, что организм не распознает их как чужеродные;

✓ способность разными путями быстро *менять антигенную структуру* своей оболочки.

9. *Снижение вирулентности возбудителя.* Это означает уклонение от защитных реакций хозяина, которое приводит к развитию затяжных латентных форм инфекций. Факторы патогенности паразита направлены не на поражение хозяина, а на взаимную адаптацию, совместную эволюцию и сохранение паразита.

10. *Иммunosupрессия.* Подавление иммунной системы хозяина позволяет выжить возбудителям в его организме (гельминты могут нарушать физиологию иммунной системы хозяина, продуцируя растворимые химические соединения, оказывающие токсическое действие на лимфоциты, в этом случае подавление иммунного ответа в основном происходит путем инактивации макрофагов).

## Патогенное действие паразита на организм хозяина

### 1. Механическое действие:

- ✓ массой тела паразита (клубок аскарид в кишечнике, эхинококковая киста в печени, легких, головном мозге);
- ✓ органами фиксации (ущемление слизистой кишечника присосками, ботриями и др.);
- ✓ нарушение целостности кожных покровов (личинками сосальщиков и др.).

2. Токсико-аллергическое действие продуктов жизнедеятельности паразитов.

3. Поглощение питательных веществ и витаминов в организме хозяина приводит к гиповитаминозам, снижению веса и т.п.

4. Иммунодепрессивное действие биологически активных продуктов жизнедеятельности паразита.

5. Онкогенное действие (некоторые паразиты стимулируют образование раковых опухолей, например: шистосомы могут способствовать развитию рака мочевого пузыря и прямой кишки).

6. Неблагоприятное влияние на течение беременности и развитие плода (например: развитие врожденных пороков при токсоплазмозе).

## Действие хозяина на паразита

Защитные реакции хозяина проявляются на клеточном, тканевом и организменном уровнях.

Реакции на клеточном уровне могут проявляться в гипертрофии и изменении формы пораженных клеток (например: изменение эритроцитов при малярии). На тканевом уровне организм хозяина пытается изолировать паразита от здоровых тканей, что может проявляться расширением кровеносных сосудов, скоплением лейкоцитов в месте нахождения паразита, образованием соединительнотканной капсулы вокруг паразита (при трихинеллезе) и пр.

На организменном уровне защитные реакции хозяина обеспечиваются главным образом **иммунными механизмами**. Иммунные реакции хозяина возникают в ответ на действие антигенов двух разных типов: входящих в состав организма паразита (антигены первого типа) и выделяемых паразитами в окружающую среду (антигены второго типа).

Антигены первого типа, кроме входящих в состав покровов, высвобождаются только после гибели паразитов. Они очень многообразны, но у многих, особенно родственных форм, часто бывают сходными (обладают слабой специфичностью), поэтому выработка иммунитета к ним затруднена. Антигены второго типа специфичны. Это компоненты слюны кровососущих паразитов, ферменты, выделяющиеся различными железами гельминтов.

Возможности иммунного ответа организма хозяина ограничиваются размерами паразита. Простейшие, обитающие вне клеток, покрываются антителами и в таком виде теряют свою подвижность. При этом облегчается их захват макрофагами. В некоторых случаях антитела обеспечивают агглютинацию (склеивание) паразитов, которые после этого гибнут. Внутриклеточные паразиты, обитающие в макрофагах, – лейшмании, токсоплазма – в случае активации макрофагов антителами могут перевариваться на месте пребывания. Против многоклеточных паразитов эти механизмы иммунной защиты не действенны. К неповрежденным покровам гельминтов антитела не прикрепляются. Иммунитет при гельминтозных заболеваниях частичный и направлен в основном против личинок: мигрирующие личинки червей в присутствии антител замедляют или прекращают свое развитие. Некоторые типы лейкоцитов, в частности эозинофилы, способны прикрепляться к мигрирующим личинкам. Поверхность тела личинок при этом повреждается лизосомальными ферментами, что облегчает контакт тканей с антителами и часто приводит к гибели личинок. Гельминты, прикрепляющиеся к стенке кишки, могут подвергаться воздействию клеточного иммунитета в слизистой оболочке. При этом перистальтика кишечника выбрасывает гельминтов во внешнюю среду.

При многих паразитарных заболеваниях между хозяином и паразитом устанавливаются компромиссные взаимоотношения: хозяин адаптируется к обитанию в его организме небольшого числа паразитов, а их существование в организме хозяина создает состояние иммунитета, препятствующего выживанию личинок, вновь попадающих в организм больного. Такое состояние называют *нестерильным иммунитетом*. В сохранении нестерильного иммунитета хозяин заинтересован потому, что он предотвращает усиление степени инвазии; нередко в случае гибели паразита возникают серьезные тканевые реакции, способные привести хозяина к гибели. Пример таких реакций – местные и общие осложнения после гибели личинок филярий в лимфатических узлах и в глазах, а также цистицерков свиного цепня в головном мозге. Пока паразиты живы, такие реакции вообще не проявляются. Поэтому во многих случаях система паразит-хозяин долгое время остается равновесной.

### **Особенности реализации жизненных циклов паразитов**

Совокупность всех морфологических стадий развития паразита (стадий онтогенеза) с указанием среды обитания каждой стадии и путей передачи от одного хозяина к другому называют *жизненным циклом паразита*.

Жизненные циклы паразитических животных разнообразны. Условно их можно разделить на простые и сложные. Жизненные циклы первой группы протекают *без смены хозяев*. Кроме эктопаразитов, простые жизненные циклы характерны для простейших, обитающих в полостях кишечника (дизентерийная амеба, лямблия, трихомонада, балантидий и др.), и для геогельминтов, распространяющихся через почву (аскарида, власоглав, и др.).

Гораздо большее количество паразитов имеют сложные жизненные циклы, для которых характерны явления смены хозяев и чередования поколений.

*Смена хозяев* – это закономерный переход паразита на определенной стадии развития от одного хозяина к другому, имеющему иные систематическое положение и экологические требования. Если смена хозяев имеет место в жизненном цикле, то половозрелая стадия паразита обитает в одном виде хозяина, а личиночная – в другом.

*Чередование поколений* – это закономерное чередование полового и бесполого (или партеногенетического) поколений и форм размножения в жизненном цикле.

В жизненных циклах ряда паразитов наблюдается метагенез, у других появляются стадии, размножающиеся путем партеногенеза, у третьих имеет место смена хозяев или комбинация чередования поколений со сменой хозяев. В одном из поколений (обычно в бесполом или партеногенетическом) наблюдается накопление паразита в одном из хозяев, а в другом поколении – половом – паразиты на стадии, обеспечивающей распространение, покидают хозяина и рассеиваются во внешней среде. В соответствии с представлениями В. А. Догеля (1962) в таких циклах первая стадия называется фазой *агломерации* (накопления), а вторая – *дисперсии* (рассеивания). Фаза агломерации характеризуется накоплением значительного числа особей паразита в одной особи хозяина. В то же время хозяин может повторно заразиться паразитом из внешней среды.

*Типы жизненных циклов паразитов.*

1. Жизненные циклы без чередования поколений и смены хозяев (характерны для некоторых паразитических простейших, например, дизентерийной амебы).

2. Жизненные циклы с чередованием поколений и без смены хозяев (характерны для некоторых кокцидий и нематод).

3. Жизненные циклы без чередования поколений с однократной сменой хозяев (характерны для некоторых паразитических простейших, например, трипаносом).

4. Жизненные циклы без чередования поколений с двукратной сменой хозяев.

5. Жизненные циклы с чередованием поколений, эндогенной агломерацией и сменой хозяев (характерны для цестод, у которых стадия финны обнаруживает процесс бесполого размножения путем почкования многочисленных головок, например, эхинококк).

### Специфичность паразита

Характерной особенностью паразитизма является *специфичность паразита*, то есть соответствие определенного вида паразита определенному хозяину. Степень специфичности паразитов может быть различна: от строгой для определенного подвида до форм, встречающихся у десятков различных видов хозяев. Примерами специфических паразитов человека являются малярийные плазмодии, острица и др. Источником инвазии этими паразитами всегда является человек. Такие специфические паразиты человека вызывают заболевания, называемые *антропонозными*.

Ряд других паразитов, встречающихся у человека, могут поражать также и человекообразных обезьян. Таковы, например, вши и др. Источником инвазии ими в абсолютном большинстве случаев также является человек.

Многие паразиты обладают меньшей специфичностью, чаще встречаясь у домашних и диких животных, но могут поражать и человека. К таким паразитам относятся печеночный сосальщик, широкий лентец и многие другие. Источником заражения человека в этом случае являются обычно животные. Заболевания, вызываемые этими паразитами, называют *зоонозными*.

Учет специфичности паразитов необходим для индивидуальной профилактики заражения соответствующими заболеваниями. Действительно, для предотвращения заражения лейшманиозами, трипаносомозами или малярией оказывается достаточным предохранение от укусов определенного вида кровососущих насекомых, в то время как для индивидуальной профилактики, например, токсоплазмоза необходим сложный комплекс мероприятий.

### Классификация заболеваний человека, этиологическим фактором которых являются паразитические виды организмов

В основе классификаций заболеваний человека, вызываемых паразитическими видами организмов, лежат различные критерии: систематическая группа, к которой относится паразит, резервуары возбудителей болезней, пути передачи возбудителя к человеку и т.п.

В зависимости от систематического положения, различают две группы заразных заболеваний: инфекционные и инвазионные.

**Инфекционные** заболевания (возбудители – вирусы, бактерии, грибы, риккетсии);

**Инвазионные** заболевания (возбудители – зоопаразиты):

- ✓ протозойные болезни (протозоозы);
- ✓ болезни, вызываемые паразитическими червями (гельминтозы);
- ✓ болезни, вызываемые паразитическими членистоногими.

По критерию резервуаров различают:

**Антропонозы** – заболевания, для возбудителей которых человек является единственным резервуаром (малярия, филяриатозы, трихомоноз, амебиаз и др.).

**Антропозоозы** – заболевания, возбудители которых способны поражать как животных, так и человека. В этом случае переносчик может передавать возбудителя от животных к человеку и обратно (таежный энцефалит, лейшманиоз). В свою очередь, антропозоозы включают:

✓ **Синантропозы**. Возбудители болезней человека циркулируют среди синантропных животных. Типичным примером является гамбийская форма африканского трипаносомоза.

✓ **Природно-очаговые заболевания**. Возбудители циркулируют в природе среди диких животных, часто не принося им никакого вреда. Человек может стать хозяином паразита либо оказавшись на территории природного очага, либо при появлении пути передачи возбудителя из природного очага в места обитания человека (желтая

лихорадка, чума, родезийская форма африканского трипаносомоза и американский трипаносомоз, дифиллоботриоз и др.).

✓ *Трансмиссивные заболевания.* Возбудители которых передаются при участии кровососущих переносчиков – насекомых и некоторых клещей. Выделяют облигатно-трансмиссивные (трансмиссивный путь передачи возбудителя – единственный путь передачи) и факультативно-трансмиссивные заболевания (трансмиссивный путь – один из возможных путей передачи возбудителя).

### **Природная очаговость паразитарных болезней**

Учение академика Е. Н. Павловского (1939) о природной очаговости болезней относится к числу выдающихся достижений биологии и паразитологии. Оно возникло на основе многолетних комплексных исследований трансмиссивных и паразитарных болезней в разных районах России и стран зарубежья.

По Е. Н. Павловскому явление *природной очаговости* трансмиссивных болезней состоит в том, что независимо от человека на территории определенных географических ландшафтов могут существовать *очаги* заболеваний, к возбудителям которых человек восприимчив.

Такие очаги сформировались в процессе длительной эволюции биоценозов с включением в их состав четырех основных звеньев:

- ✓ популяция *возбудителей* болезни;
- ✓ популяция диких животных – *природных резервуарных хозяев* (доноры и реципиенты);
- ✓ популяция кровососущих членистоногих – *переносчиков возбудителей* болезни;
- ✓ *природный ландшафт* (тайга, смешанные леса, степи, полупустыни, пустыни, различные водоемы и т. д.).

Возбудителями различных природно-очаговых болезней могут быть *вирусы, спирохеты, риккетсии, разнообразные бактерии, простейшие, гельминты, паразитические грибки.*

Из болезней *вирусной этиологии*, к природно-очаговым относятся клещевой и японский энцефалит, энцефалит Западного Нила (распространен в Экваториальной и Восточной Африке), лихорадка денге и др. Некоторые болезни вирусной этиологии встречаются и на территории нашей страны: омская геморрагическая лихорадка, японский и таежный энцефалиты, крымская геморрагическая лихорадка, лихорадка паппатачи и др.

Среди *риккетсиозов* природная очаговость присуща лихорадкам цуцугамуши и Скалистых гор Америки, клещевым сыпным тифам Азии и Африки, Ку-лихорадке и другим трансмиссивным риккетсиозам.

Среди *спирохетозов* типичными природно-очаговыми облигатно-трансмиссивными заболеваниями являются клещевой возвратный тиф (возбудитель – спирохета Обермейера), клещевые боррелиозы, из которых наибольшее эпидемическое значение имеет так называемый поселковый спирохетоз.

*Протозойные* трансмиссивные инвазии, характеризующиеся резко выраженной природной очаговостью, встречаются в тропических и субтропических странах. К ним относятся лейшманиозы, трипаносомозы, малярия и др.

Природная очаговость распространяется и на некоторые *гельминтозы*: описторхоз, парагонимоз, дикроцелиоз, альвеококкоз, дифиллоботриоз, трихинеллез, филяриатозы.

Учение о природной очаговости важно для эпидемиологической и эпизоотологической оценки, особенно на вновь осваиваемых территориях, и обеспечения возможных профилактических мероприятий.

Е. Н. Павловский указывал, что *мероприятия по обезвреживанию* и последующей *ликвидации природного очага* должны быть направлены на нарушение непрерывной циркуляции возбудителя болезни любыми способами, влияющими на ее этапы.

Система этих мероприятий состоит в следующем:

- ✓ снижение численности и истребление животных – доноров возбудителя;

- ✓ прямая и косвенная борьба с переносчиками на основе знаний об их биологии и экологии;
- ✓ уничтожение переносчиков у сельскохозяйственных и домашних животных;
- ✓ рациональные хозяйственные мероприятия, исключающие рост численности переносчиков;
- ✓ защитные меры против нападения переносчиков: применение репеллентов, специальных костюмов и др.;
- ✓ специфическая профилактика путем прививок моновакцинами, а в сопряженных очагах – поливакцинами.

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Выберите один правильный ответ.

#### Вариант 1

01. БОЛЕЗНИ, ВОЗБУДИТЕЛИ КОТОРЫХ МОГУТ ПОРАЖАТЬ КАК ЧЕЛОВЕКА, ТАК И ЖИВОТНЫХ, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) зоонозы
- 2) антропозоонозы
- 3) антропонозы
- 4) правильного ответа нет

02. ФОРМА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ВШАМИ И ЧЕЛОВЕКОМ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) квартиранством
- 2) нахлебничеством
- 3) мутуализмом
- 4) паразитизмом

03. ПРИМЕРОМ ПАРАЗИТИЗМА ЯВЛЯЮТСЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ

- 1) волка и зайца

- 2) эхинококка и собаки
- 3) таракана-прусака и черного таракана
- 4) паука и мухи

04. У ЧЕРВЕЙ-ПАРАЗИТОВ СО СМЕНОЙ ХОЗЯЕВ ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПРОИСХОДИТ

- 1) в организме основного хозяина
- 2) в организме промежуточного хозяина
- 3) в наземно-воздушной среде
- 4) в почве и водной среде

05. ПРИМЕРОМ ПАРАЗИТИЗМА ЯВЛЯЮТСЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ

- 1) щуки и окуня
- 2) актинии и рака-отшельника
- 3) лиан и мхов, поселяющихся на них
- 4) иксодового клеща и человека

06. ОРГАНИЗМ, В ТЕЛЕ КОТОРОГО ПАРАЗИТ НАХОДИТСЯ В ПОЛОВОЗРЕЛОЙ СТАДИИ И РАЗМНОЖАЕТСЯ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) промежуточным хозяином
- 2) дефинитивным хозяином
- 3) резервуарным хозяином
- 4) правильного ответа нет

07. НЕВОЗМОЖНОСТЬ СОСУЩЕСТВОВАНИЯ ДВУХ ВИДОВ ОРГАНИЗМОВ, ОСНОВАННАЯ НА КОНКУРЕНЦИИ, ПРЕЖДЕ ВСЕГО, ЗА ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ, ЭТО

- 1) антибиоз
- 2) паразитизм
- 3) мутуализм
- 4) синойкия

08. ИЗ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ  
ВЕДЕТ

- 1) амеба обыкновенная
- 2) инфузория туфелька
- 3) эвглена зеленая
- 4) малярийный плазмодий

09. ОБОЮДОПОЛЕЗНЫЙ, ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ СИМБИОЗ – ЭТО

- 1) мутуализм
- 2) антибиоз
- 3) паразитизм
- 4) комменсализм

10. СОЖИТЕЛЬСТВО, ПРИ КОТОРОМ ОДИН ПАРТНЕР  
ИСПОЛЬЗУЕТ ДРУГОГО ТОЛЬКО КАК ЖИЛИЩЕ,  
НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) паразитизм
- 2) синойкия
- 3) комменсализм
- 4) антибиоз

11. ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ХОЗЯИНА НА ДЕЙСТВИЕ ПАРАЗИТА,  
СВЯЗАННАЯ С ВЫРАБОТКОЙ АНТИТЕЛ В ОТВЕТ  
НА ПОСТУПЛЕНИЕ АНТИГЕНОВ ПАРАЗИТА

- 1) тканевая реакция
- 2) клеточная реакция
- 3) гуморальная реакция
- 4) правильного ответа нет

## Вариант 2

01. ОРГАНИЗМ, В ТЕЛЕ КОТОРОГО ПАРАЗИТ ПРОХОДИТ  
ЛИЧИНОЧНЫЕ СТАДИИ ИЛИ РАЗМНОЖАЕТСЯ  
БЕСПОЛЫМ ПУТЕМ, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) промежуточным хозяином
- 2) резервуарным хозяином
- 3) окончательным хозяином
- 4) правильного ответа нет

02. ОРГАНИЗМ, В ТЕЛЕ КОТОРОГО ПАРАЗИТ  
МОЖЕТ РАЗМНОЖАТЬСЯ, НАКАПЛИВАТЬСЯ,  
ДОЛГО СОХРАНЯТЬ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ  
И РАССЕЛЯТЬСЯ, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) окончательным хозяином
- 2) промежуточным хозяином
- 3) резервуарным хозяином
- 4) правильного ответа нет

03. ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВОЗБУДИТЕЛИ КОТОРЫХ  
ПОРАЖАЮТ ТОЛЬКО ЧЕЛОВЕКА, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) антропозоозы
- 2) зоозы
- 3) антропонозы
- 4) правильного ответа нет

04. ТРАНСМИССИВНЫЕ БОЛЕЗНИ, КОТОРЫЕ ПЕРЕДАЮТСЯ  
ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ ПЕРЕНОСЧИКА,  
НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) факультативно-трансмиссивные
- 2) облигатно-трансмиссивные
- 3) ложно-трансмиссивные
- 4) правильного ответа нет

05. ТРАНСМИССИВНЫЕ БОЛЕЗНИ, КОТОРЫЕ ПЕРЕДАЮТСЯ КАК ЧЕРЕЗ ПЕРЕНОСЧИКА, ТАК И БЕЗ НЕГО, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) облигатно-трансмиссивные
- 2) ложно-трансмиссивные
- 3) факультативно-трансмиссивные
- 4) правильного ответа нет

06. КОМПОНЕНТАМИ ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) возбудитель, резервуар, комплекс природно-климатических условий, переносчик
- 2) комплекс природно-климатических условий, переносчик, резервуар
- 3) возбудитель, переносчик, комплекс природно-климатических условий
- 4) возбудитель

07. ОСНОВОПОЛОЖНИКОМ УЧЕНИЯ О ПРИРОДНОЙ ОЧАГОВОСТИ БОЛЕЗНЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) К. И. Скрябин
- 2) И. А. Порчинский
- 3) Е. Н. Павловский
- 4) К. Н. Виноградов

08. МЕХАНИЧЕСКИМ ПЕРЕНОСЧИКОМ НАЗЫВАЮТ

- 1) переносчика, в котором паразит проходит определенные этапы жизненного цикла
- 2) переносчика, в котором паразит не проходит этапов жизненного цикла
- 3) облигатного переносчика
- 4) переносчика трансмиссивных заболеваний

09. СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВКЛЮЧАЕТ

- 1) прямая и косвенная борьба с переносчиками

- 2) уничтожение переносчиков у сельскохозяйственных и домашних животных
- 3) защитные меры против нападения переносчиков: применение репеллентов, специальных костюмов и др.
- 4) все перечисленное

10. СИМБИОЗ, ПРИ КОТОРОМ ОДИН ПАРТНЕР ИСПОЛЬЗУЕТ ОРГАНИЗМ ДРУГОГО КАК ЖИЛИЩЕ И В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ, НО НЕ ПРИЧИНЯЕТ ЕМУ ВРЕДА, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) паразитизм
- 2) антибиоз
- 3) комменсализм
- 4) синойкия

11. ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ХОЗЯИНА НА ДЕЙСТВИЕ ПАРАЗИТА, СВЯЗАННАЯ С ОБРАЗОВАНИЕМ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ КАПСУЛЫ ВОКРУГ ПАРАЗИТА, ИЗОЛИРУЮЩЕЙ ЕГО ОТ ОКРУЖАЮЩИХ ТКАНЕЙ, называется

- 1) тканевая
- 2) гуморальная
- 3) клеточная
- 4) правильного ответа нет

## II. МЕДИЦИНСКАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ

Таблица 1

**Медицинская протозоология** – раздел медицинской паразитологии, который занимается изучением распространения и эпидемиологии паразитарных болезней, возбудителями которых являются представители подцарства Простейшие.

**ТЕМА. Организация и биология Простейших.  
Патогенные для человека представители  
типа Саркомастигофора. Медицинское значение**

**ЦЕЛЬ.** Знать морфологические особенности Простейших. Уметь идентифицировать на препаратах представителей типа Саркомастигофора (*Sarcomastigophora*) и обосновывать методы диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний.

**Перечень знаний и практических навыков**

1. Знать общую характеристику Простейших.
2. Знать особенности строения и жизнедеятельности дизентерийной амебы и уметь использовать их для диагностики и профилактики амебиаза.
3. Уметь использовать особенности строения и жизнедеятельности представителей родов *Trypanosoma*, *Leishmania*, *Trichomonas* и *Lambliа* для диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний.
4. Знать методы лабораторной диагностики и меры профилактики протозоозов.
5. Уметь определять на микропрепаратах трипаносом в мазке крови.

**СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ**

Простейшие относятся к царству **Animalia**, подцарству **Protozoa**, которое разделено на 7 типов. Виды, патогенные для человека, входят в состав трех типов – *Sarcomastigophora*, *Apicomplexa* и *Ciliophora* (табл. 1).

**Подцарство Protozoa (Простейшие)<sup>2,3</sup>**

Тип	Подтип (Класс)	Отряд	Род	Вид	
Sarcomastigophora	Sarcodina	Amoebida	Entamoeba	<i>E. histolytica</i>	
			Acanthamoeba		
			Naegleria	<i>Naegleria fowleri</i>	
	Mastigophora	Kinetoplastida	Trypanosoma		<i>T. gambiense</i>
					<i>T. rhodesiense</i>
					<i>T. cruzi</i>
			Leishmania		<i>L. tropica</i>
					<i>L. mexicana</i>
					<i>L. brasiliensis</i>
					<i>L. donovani</i>
Diplomonadida	Lambliа	<i>L. intestinalis</i>			
Trichomonadida	Richomonas	<i>T. hominis</i> <i>T. vaginalis (urogenitalis)</i>			
Apicomplexa	Coccidia	Подотряд Eimerina	Toxoplasma	<i>T. gondii</i>	
		Подотряд Haemosporidia	Plasmodium	<i>P. vivax</i>	
				<i>P. malaria</i>	
				<i>P. falciparum</i>	
	<i>P. ovale</i>				
Ciliophora	Ciliata		Balantidium	<i>B. coli</i>	

Простейшие – одноклеточные эукариоты, некоторые виды образуют колонии. Размеры простейших колеблются от 2 до 50 мк и больше. Формы их тела разнообразны. У многих представителей жгутиковых и некоторых инфузорий тело удлиненное, радиоларии,

<sup>2</sup> В классификацию включены только паразитические простейшие, представленные в данном пособии.

<sup>3</sup> Медицинская паразитология: Учебное пособие / Под ред. Н. В. Чебышева. – 2012. – 304 с.: ил.

солнечники, споровики часто имеют шарообразную форму, амёбы и некоторые другие простейшие – непостоянной формы. Клетка простейших имеет такую же схему строения как клетка многоклеточного животного: ограничена оболочкой, внутреннее пространство заполнено цитоплазмой, в которой находятся ядро (ядра), органоиды и включения.

Клеточная оболочка у одних видов представлена наружной (цитоплазматической) мембраной, у других – мембраной и пелликулой. Некоторые группы простейших формируют вокруг себя раковинку. Мембрана имеет типичное для эукариотической клетки строение. Количество ядер – одно, два или более. Форма ядра – обычно округлая. Ядро ограничено двумя мембранами, эти мембраны пронизаны порами. Внутреннее содержимое ядра – ядерный сок (кариоплазма), в котором находятся хроматин и ядрышки. Хроматин состоит из ДНК и белков. Ядрышки состоят из рРНК и белков и являются местом, в котором образуются субъединицы рибосом.

Наружный слой цитоплазмы, обычно более светлый и плотный – эктоплазма, внутренний – эндоплазма.

В цитоплазме находятся органоиды, характерные как для клеток многоклеточных животных, так и свойственные только этой группе животных: стигмы (световосприятие), трихоцисты (защита), аксоциль (опора), сократительные вакуоли (осморегуляция) и др. Органоиды фотосинтеза, имеющиеся у растительных жгутиконосцев, называются хроматофорами. Органоиды движения простейших представлены псевдоподиями, ресничками, жгутиками.

Питание – гетеротрофное; у растительных жгутиконосцев – автотрофное, может быть миксотрофным.

Газообмен происходит через клеточную оболочку, подавляющее большинство простейших – аэробные организмы.

Ответная реакция на воздействия внешней среды (раздражимость) проявляется в виде таксисов.

При наступлении неблагоприятных условий большинство простейших образуют цисты (инцистирование).

Основной способ размножения простейших – бесполое размножение: бинарное деление, множественное деление (шизогония), почкование. В основе бесполого размножения лежит митоз. У ряда видов имеет место половой процесс – конъюгация (инфузории) и половое размножение (споровики).

Среды обитания: морские и пресные водоемы, почва, организмы растений, животных и человека.

**ТИП SARCOMASTIGOPHORA** (от греч. *sarx* – плоть + *mastix* – бич + *phoros* – носить) включает подтипы Sarcodina и Mastigophora.

**ПОДТИП SARCODINA** (от греч. *sarkodes* – мясистый) включает живущих свободно простейших – амёб, передвигающихся за счет образования выростов цитоплазмы – ложноножек-псевдоподий. Размножаются делением, способны образовывать цисты. Включает патогенные виды, поражающие кишечник (*Entamoeba histolytica*) и органы ЦНС (*Naegleria fowleri* и представители рода *Acanthamoeba*).

#### **Амеба дизентерийная (*Entamoeba histolytica*)**

*Заболевание.* Амебиаз (кишечная и внекишечная формы).

*Географическое распространение.* Повсеместно, но чаще в зонах с влажным жарким климатом.

*Локализация в организме.* При кишечной форме амебиаза – толстый кишечник, при внекишечной форме – печень, легкие, иногда в головном мозге, почках, поджелудочной железе, перикарде.

*Морфология.* Существует в виде четырехъядерных цист и одноядерных вегетативных форм (трофозоитов) – предцистной, просветной (малая вегетативная или forma minuta), большой вегетативной (forma magna) и тканевой. Предцистная форма малоподвижна, имеет гомогенную цитоплазму. Просветная форма, обитающая в просвете толстой кишки, крупнее предцистной (10–20 мкм). Обе формы непатогенны и в большинстве случаев вновь трансформируются в цисты по мере продвижения в толстой кишке. В некоторых случаях из просветной образуется большая вегетативная форма, а из последней – тканевая. Эти две патогенные формы подвижны, обладают протеолитическими ферментами (лектин N-ацетил-галактозамин и др.), определяющими их вирулентность.

Выделяясь с испражнениями во внешнюю среду, вегетативные формы быстро погибают. Цисты достаточно устойчивы: сохраняются в испражнениях до 4 недель, в воде – до 8 месяцев, но быстро погибают при высушивании.

*Способы заражения:*

✓ Фекально-оральный; основные пути передачи – пищевой (особенно с овощами и зеленью), реже водный.

✓ Бытовой путь передачи (через руки, загрязненные цистами амёб) и иногда контактный путь.

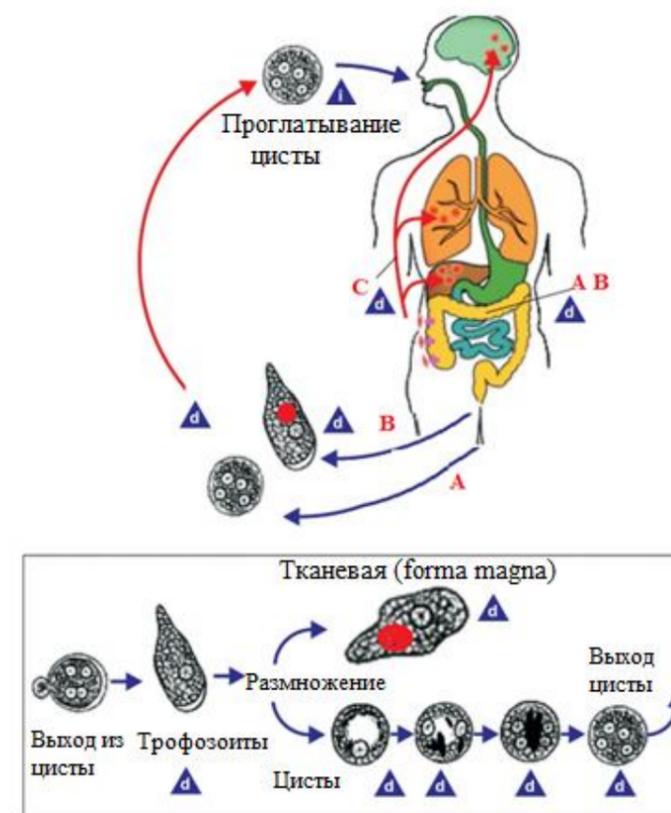
Резервуар и источники инвазии – люди, больные острым или хроническим амёбиазом, и бессимптомные цистоносители. Инвазионная стадия для человека – циста.

*Жизненный цикл.* Этапами активной стадии развития дизентерийной амёбы являются:

- ✓ образование первичных амёб;
- ✓ размножение просветных форм;
- ✓ переход в тканевую форму;
- ✓ увеличение клеток с трансформацией в большую вегетативную форму;
- ✓ постепенное уменьшение амёб и покрытие плотной оболочкой;
- ✓ выделение амёб из организма.

После растворения наружной оболочки в просвете толстой кишки циста превращается в промежуточную форму амёбы с четырьмя ядрами. Внутри клетки каждое ядро делится на два. Восьмиядерная клетка удлиняется и разделяется на две новые клетки, содержащие по четыре ядра. Деление клеток продолжается до образования восьми молодых амёб, содержащих по одному ядру. Они представляют собой просветную форму, которая попадает в толстый кишечник. Дальнейшее размножение просветных форм также происходит за счет простого деления. При определенных условиях просветные формы амёб проникают в слизистый слой толстого кишечника, превращаясь в тканевые формы. Здесь они разрушают клетки слизистого слоя, вызывая заболевание – амёбный колит. Часть тканевых амёб выделяется

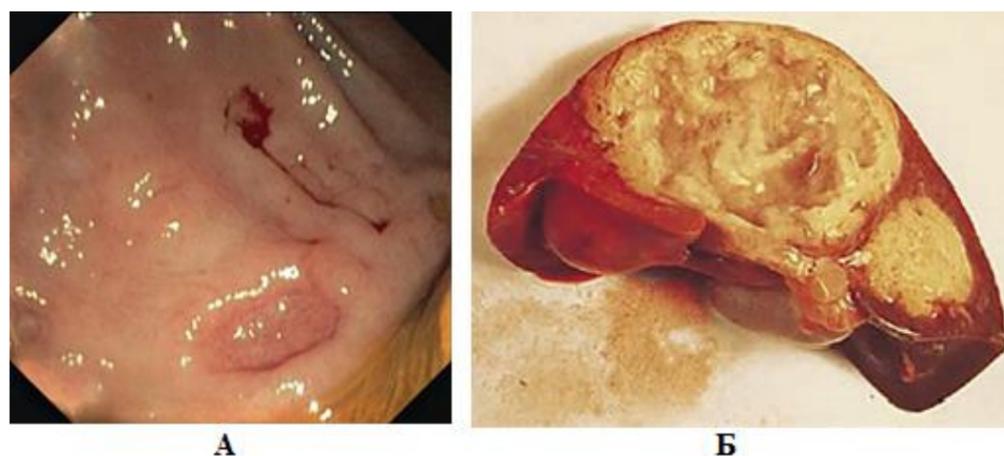
обратно в просвет кишечника. Они начинают поглощать эритроциты и постепенно увеличиваются в размерах. Отсюда их название – большая вегетативная форма. При повреждении сосуда амёбы проникают в кровоток и распространяются по всему организму. Часть вегетативных форм выводятся из организма с калом и быстро погибают в окружающей среде. Другая часть задерживается в нижнем сегменте кишечника (*сигмовидной и прямой кишке*), где постепенно уменьшается в размерах и покрывается плотной капсулой. В итоге образуются цисты, которые также выделяются из организма с калом. Из окружающей среды циста вновь попадает в пищеварительную систему человека, и жизненный цикл амёбы начинается заново (рис. 1).



**Рис. 1.** Жизненный цикл *Entamoeba histolytica*:

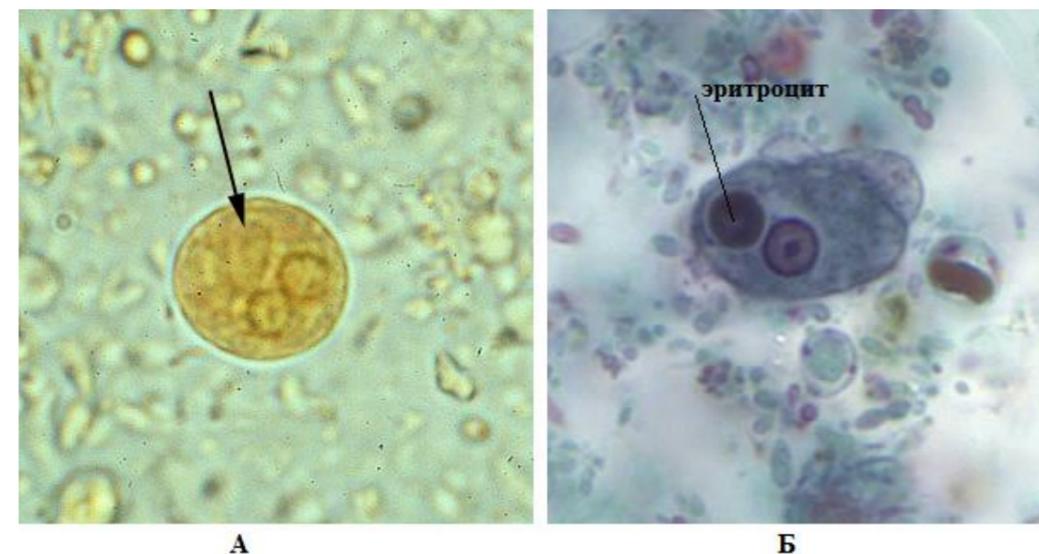
**i** – инвазионная стадия – циста; **d** – диагностические стадии:  
**A** – выделение цист (цистоносительство или хроническое течение болезни),  
**B** – выделение больших вегетативных форм с заглоченными эритроцитами (кишечная стадия заболевания), **C** – абсцессы печени, мозга, легких и других органов (внекишечная стадия заболевания)

**Клиника.** При кишечной форме амебиаза повреждение слизистой толстого кишечника может приводить к образованию глубоких кровоточащих язв, в тяжелых случаях возможна перфорация кишки и перитонит с последующим развитием спаечного процесса. Внекишечный амебиаз обусловлен гематогенной диссеминацией амев и их последующей фиксацией во внутренних органах с развитием абсцессов или язв. Чаще всего абсцессы формируются в правой доле печени, реже в легких, иногда могут быть в головном мозге, почках, поджелудочной железе (рис. 2). Описаны поражения перикарда.



**Рис. 2.** Клинические проявления амебиаза:  
А – язвенное поражение толстого кишечника;  
Б – амевный абсцесс печени

**Диагностика.** При микроскопии свежесвыделенных испражнений обнаружение большой вегетативной формы амевы, содержащей фагоцитированные эритроциты, подтверждает диагноз кишечного амебиаза, тканевую форму выявляют редко. Присутствие в испражнениях просветной предцистной формы и четырехъядерных цист может наблюдаться и при амевном носительстве (рис. 3).



**Рис. 3.** Микроскопическая диагностика *E. histolytica*:  
А – циста (окрашивание раствором йода);  
Б – трофозоит с фагоцитированным эритроцитом (окраска трихромом)

При внекишечном амебиазе лабораторная диагностика базируется на серологических методах исследования, методах рентгенографии, ультразвукового исследования (УЗИ), компьютерной томографии (КТ), ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

**Иммунитет.** При амебиазе иммунитет определяется активностью макрофагов, выработкой секреторных IgA и лимфокинов в толстой кишке, формированием гуморальных антител, сохраняющихся в организме при реконвалесценции до 1 года и более. Примечательно, однако, то, что приобретенный иммунодефицит не приводит к повышению вероятности инвазивного амебиаза.

**Профилактика.** Личная профилактика – соблюдение правил гигиены питания. Общественная профилактика – санитарное благоустройство туалетов, предприятий общественного питания, выявление и лечение цистоносителей.

#### **Род *Acanthamoeba* (акантамевы)**

Для человека патогенны 6 видов амев, относящихся к роду *Acanthamoeba*.

**Заболевание.** Акантамебиаз.

**Географическое распространение.** Распространены повсеместно. Наиболее часто случаи заболевания регистрируются в странах с тропическим и субтропическим климатом.

**Локализация в организме.** Возможно поражение глаз, кожи, головного мозга.

**Морфология.** Трофозоит имеет овальную, треугольную или неправильную форму; его размеры – 10–45 мкм. Он имеет одно ядро с крупной эндосомой, а также экстрануклеарную центросферу. Трофозоиты образуют узкие, нитевидные или шиловидные псевдоподии. Размеры цист – от 7 до 25 мкм. Цисты одноядерные, имеют многослойную оболочку. Цисты акантамieb устойчивы к высыханию, охлаждению и действию многих антисептиков в стандартных концентрациях. Благодаря небольшим размерам они могут распространяться аэрогенно.

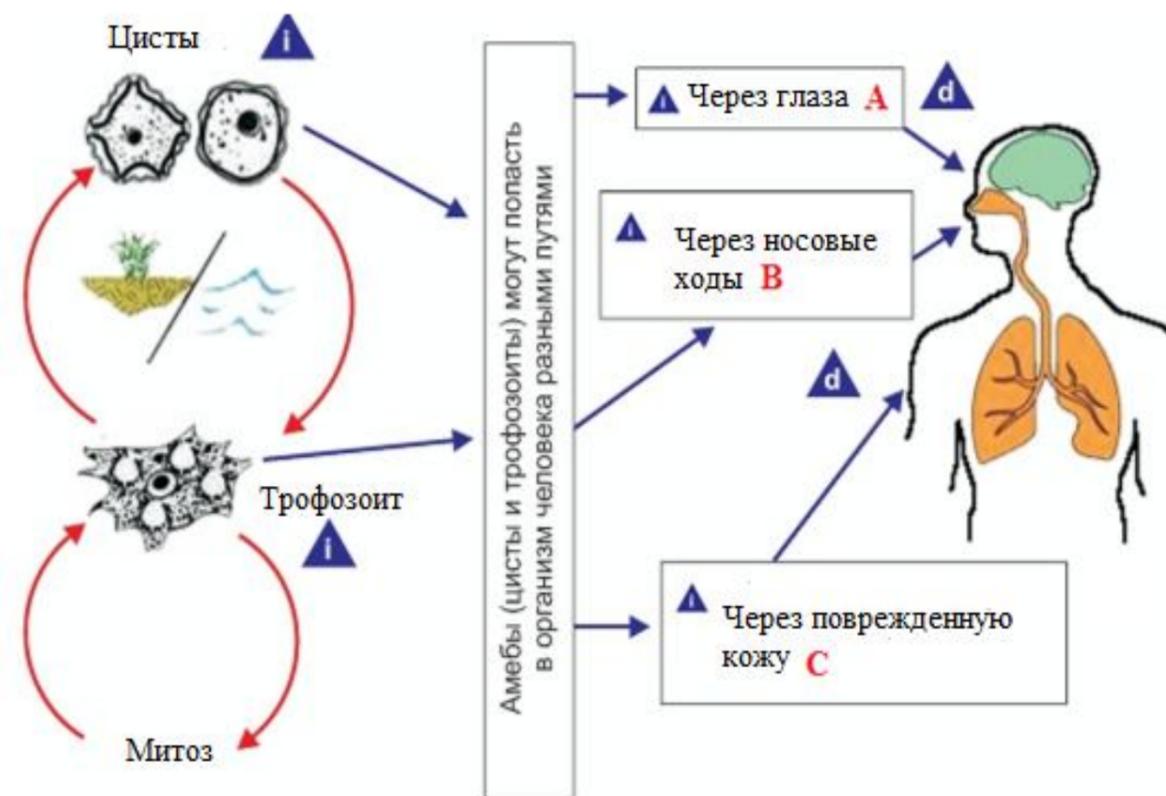
**Способы заражения:**

- ✓ Контактнo-бытовой (особенно важен при использовании контактных линз).
- ✓ Водный.
- ✓ Алиментарный.

Источник инвазии – внешняя среда (контаминированные амeбамии вода, почва и др.). Заболеваемость спорадическая, заражение возможно во все сезоны года.

**Жизненный цикл.**

Акантамeбы обитают в почве и теплых пресноводных водоемах, преимущественно в придонном слое. Особенно много их в водоемах, образованных сбросами электростанций и загрязненных сточными водами. Наличие большого количества органических веществ и высокая температура воды (28 °С и выше) в этих водоемах способствуют резкому увеличению в них популяций амeб. При понижении температуры воды, изменении рН или подсыхании субстрата акантамeбы инцистируются. Акантамeбы – обычно свободноживущие организмы, которые, попадая в организм человека, способны переходить к паразитизму и заканчивать в организме хозяина свой цикл развития, образуя цисты (рис. 4).



**Рис. 4.** Жизненный цикл *Acanthamoeba*:

**i** – инвазионная стадия – циста; **d** – диагностические стадии:  
**A** – выделение цист (цистоносительство или хроническое течение болезни),  
**B** – выделение больших вегетативных форм с заглоченными эритроцитами (кишечная стадия заболевания), **C** – абсцессы печени, мозга, легких и других органов (внекишечная стадия заболевания)

**Клиника.** Акантамeб часто обнаруживают в мазках из носоглотки и в фекалиях здоровых людей. Чаще всего развиваются акантамeбный кератит и поражения кожи (рис. 5), но в случае попадания амeб в головной мозг гематогенным путем из первичных поражений в роговице глаза или респираторном тракте развивается гранулематозный акантамeбный энцефалит. При поражении глаз возможны перфорация роговицы, а при диссеминации возбудителей из первичного очага поражения – формирование амeбных абсцессов внутренних органов.



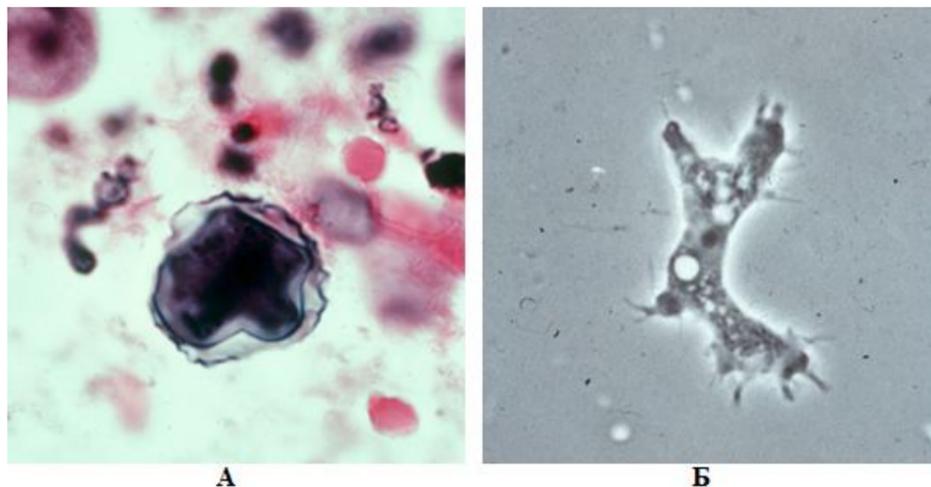
**Рис. 5.** Клинические проявления акантамебиоза:

А – акантамебный кератит, Б – акантамебное поражение кожи

*Диагностика:*

1. Микроскопическое исследование слезно-мейбомиевой жидкости, смывов и соскобов из язвенных поражений роговицы и склеры на наличие вегетативных и цистных форм амёб (при акантамебном кератите).

2. Микроскопия нативных и окрашенных препаратов, приготовленных из субстрата инфильтратов и биоптатов пораженных тканей (при акантамебном поражении кожи и амёбном энцефалите) (рис. 6).



**Рис. 6.** Микроскопическая диагностика *Acanthamoeba*:

А – циста (ткань мозга, окраска гематоксилином и эозином),

Б – трофозоит с тонкими акантоподиями (культивированный на средах материал)

*Иммунитет.* Не формируется.

*Профилактика.* Личная профилактика. Соблюдение правил гигиены применения контактных линз. Общественная профилактика – недопущение загрязнения водоемов сточными водами.

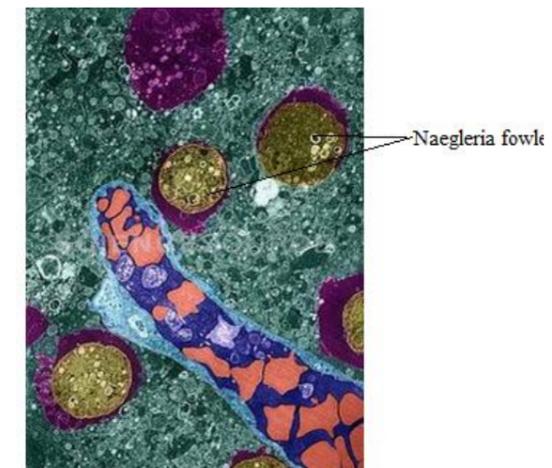
**Неглерия (*Naegleria fowleri*)**

*Заболевание.* Неглериоз.

*Географическое распространение.* Распространены повсеместно, но чаще встречаются в районах с тропическим и субтропическим климатом.

*Локализация в организме.* Возможно поражение кожи, легких, глаз и центральной нервной системы.

*Морфология.* Неглерия может существовать в трех морфологических формах: амёбидный трофозоит, жгутиковая стадия и циста. Размеры трофозоитов – 15–40 мкм (рис. 7). Энергичная пульсация сократительной вакуоли отличает неглерию от клеток хозяина. Ядро (5 мкм) имеет эндосому. Псевдоподии прозрачные и широкие. Цисты округлые, с гладкой двойной стенкой, размером 10–20 мкм.



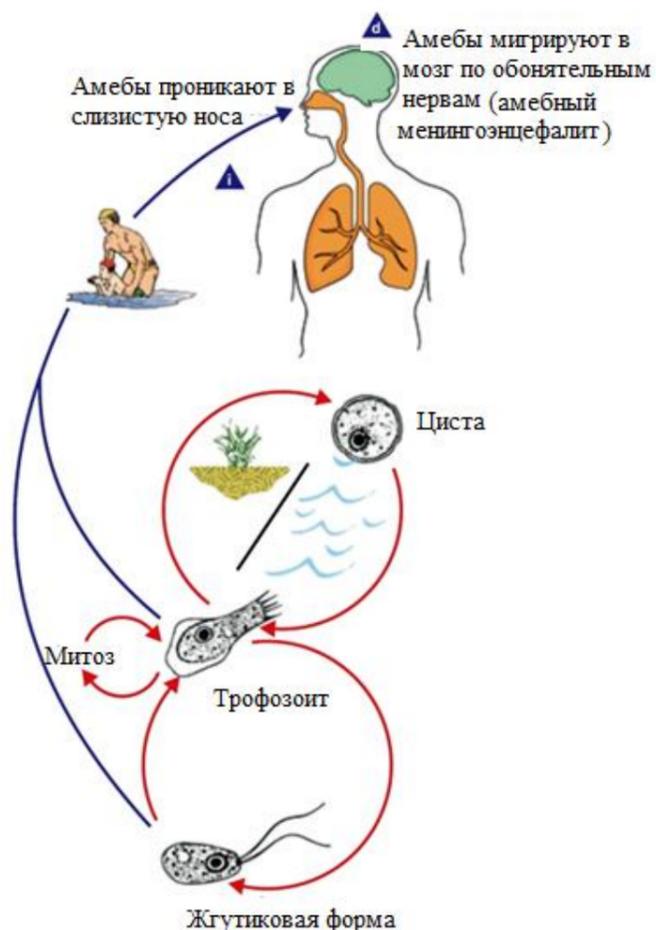
**Рис. 7.** Трофозоит *Naegleria fowleri* (окрашенный микропрепарат ткани мозга, ТЭМ<sup>4</sup>)

*Способы заражения.* Чаще всего неглериями заражаются молодые люди и дети, главным образом при купании в открытых водое-

<sup>4</sup> ТЭМ – трансмиссионная электронная микроскопия.

мах, бассейнах и горячих ваннах. Цисты неглерий могут проникать также в носовую полость при вдыхании содержащих их аэрозолей.

**Жизненный цикл.** Неглерия – свободноживущая амeba, которая, попадая в организм человека, способна переходить к паразитизму и заканчивать в организме хозяина свой цикл развития, образуя цисты (рис. 8).

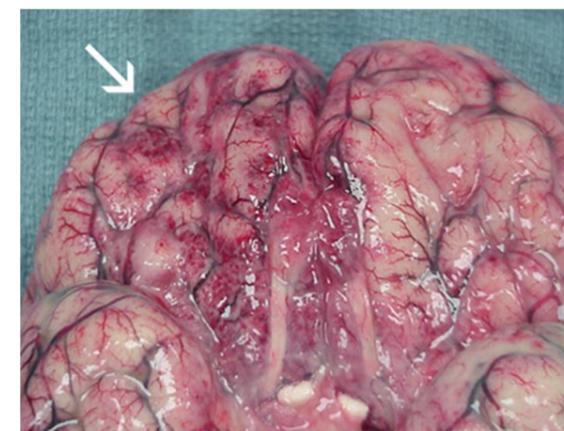


**Рис. 8.** Жизненный цикл *Naegleria fowleri*:

**i** – инвазионная стадия – циста и трофозоиты; **d** – диагностические стадии – трофозоиты и жгутиковые формы в спинномозговой жидкости и тканях мозга (первичный амeбный менингоэнцефалит)

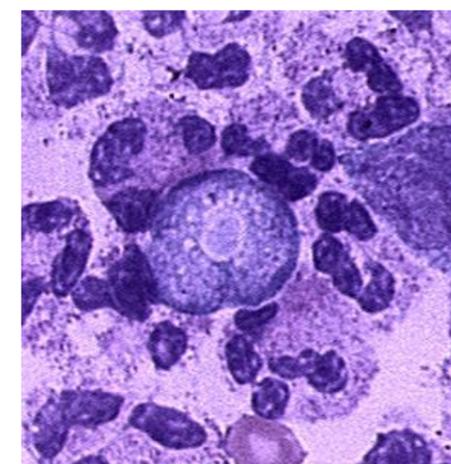
**Клиника.** При попадании неглерии в ротовую и носовую полости с загрязненной водой из носоглотки через обонятельный эпителий она проникает в богато васкуляризованное субарахноидальное пространство, откуда распространяются во все отделы мозга. В тканях

мозга локализуется вокруг кровеносных сосудов и интенсивно размножается. Вследствие этого как в сером, так и в белом веществе мозга возникают кровоизлияния и некроз. Развивается первичный амeбный менингоэнцефалит (рис. 9).



**Рис. 9.** Клинические проявления неглерииоза: амeбный менингоэнцефалит (в корковом веществе многочисленные участки геморагий (кровоизлияний) и некроза)

**Диагностика.** Микроскопия осадка спинномозговой жидкости и биоптатов мозга (обнаружение неглерии при амeбном менингоэнцефалите) (рис. 10). Используют также культуральный метод.



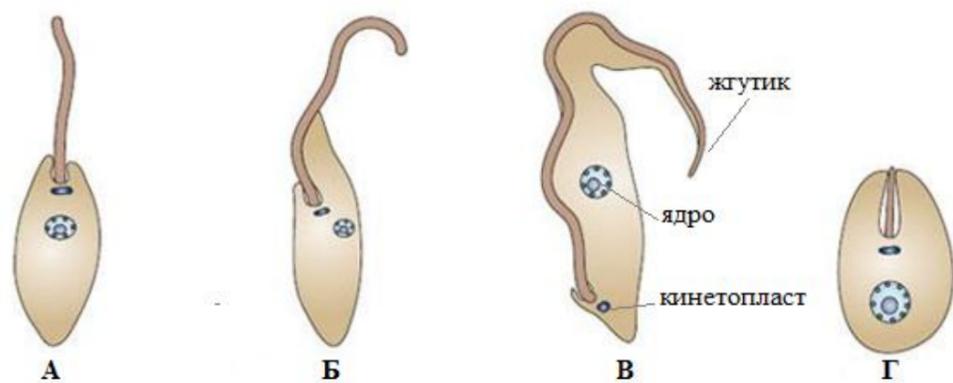
**Рис. 10.** Трофозоит *Naegleria fowleri* (ткань мозга, окраска гематоксилином и эозином)

**Профилактика.** Соблюдение правил личной гигиены. Особое внимание следует обращать на предотвращение заражения при купании в бассейнах и открытых водоемах, в которых температура воды достигает 35 °С и более.

**ПОДТИП MASTIGOPHORA** (от греч. *mastix* – бич + *phoros* – носить). Характерная особенность – наличие одного или нескольких жгутиков. Особенностью жгутиков простейших является наличие *кинетопласта* – особой органеллы, расположенной у основания жгутика и вырабатывающей энергию для его движения. У некоторых видов движение обеспечивает ундулирующая мембрана – тонкая гребнеобразная перепонка, продольно соединяющая жгутик с телом простейшего. В организме человека обитают многочисленные представители жгутиковых, но патогенные виды входят в состав лишь четырех родов – *Trypanosoma*, *Leishmania*, *Lamblia* (*Giardia*) и *Trichomonas*.

### Отряд *Kinetoplastida*

К данной группе относятся *трипаносомы* и *лейшмании*. Эти паразиты передаются кровососущими паразитами-переносчиками, которые одновременно являются промежуточными хозяевами. В организме позвоночных животных паразиты присутствуют в крови и тканевых жидкостях, а также внутри клеток. Размножение всегда происходит путем бинарного деления. Паразиты меняют форму тела в процессе смены фаз жизненного цикла (рис. 11).



**Рис. 11.** Морфологические формы трипаносом и лейшманий: А – промастигота, Б – эпимастигота, В – трипомастигота, Г – амастигота

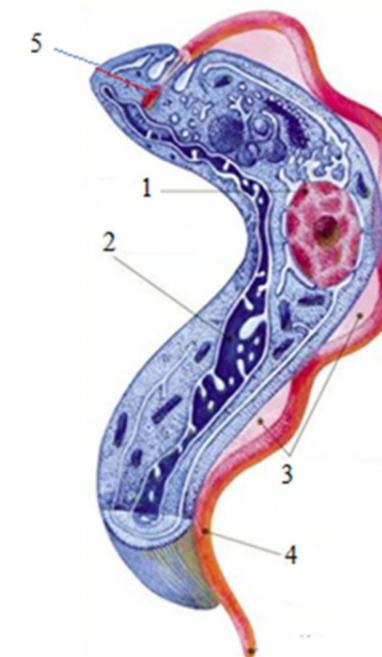
*Промасстигота* (леptomonадная форма) имеет удлиненную форму; кинетопласт лежит впереди ядра, жгутик начинается там же и выходит наружу в переднем конце тела (у *Leishmania*, *Trypanosoma cruzi*).

*Эпимастигота* (критидиальная форма) характеризуется удлиненной формой; кинетопласт лежит рядом с ядром, жгутик начинается там же и выходит наружу сбоку, после чего проходит по поверхности тела или вдоль короткой ундулирующей мембраны (у трипаносом).

*Трипомастигота* (трипаносомная форма) отличается удлиненной формой; кинетопласт лежит позади ядра, жгутик начинается там же и выходит наружу сбоку, после чего проходит по поверхности тела или вдоль длинной ундулирующей мембраны.

*Амастигота* (лейшманиальная форма) имеет округлую или удлиненную форму; лишена наружного жгутика (у *Leishmania*, *Trypanosoma cruzi*).

**Род *Trypanosoma* (трипаносомы).** Трипаносомы имеют узкую продолговатую форму (ширина 1,5–3 мкм, длина 15–30 мкм), жгутик и ундулирующую мембрану (рис. 12).



**Рис. 12.** Морфология трипаносом (на стадии трипомастиготы):

1 – ядро, 2 – митохондрия, 3 – ундулирующая мембрана, 4 – жгутик, 5 – кинетопласт

Трипаносомы размножаются продольным делением, питаются растворенными веществами. Жизненный цикл трипаносом, в процессе которого они морфологически изменяются, осуществляется со сменой двух хозяев, одним из которых являются позвоночные животные и человек, другим – кровососущие членистоногие, служащие переносчиками возбудителя.

Для человека патогенны *T. gambiense* и *T. rhodesiense*, которые вызывают африканский трипаносомоз (сонная болезнь), и *T. cruzi* – возбудитель американского трипаносомоза (болезнь Шагаса).

### Трипаносома гамбийская (*T. brucei gambiense*)

**Заболевание.** Африканский трипаносомоз (гамбийская форма, африканская сонная болезнь) – облигатно-трансмиссивный антропоноз.

**Географическое распространение.** Западная Африка, встречается в антропогенных очагах культурных ландшафтов. Нозоареал ограничен ареалом переносчика – мухи цеце (*Glossina palpalis*).

**Локализация в организме.** Кровь, лимфа, спинномозговая жидкость, ткани головного и спинного мозга, серозные полости.

**Морфология.** Трипаносома в организме человека существует в форме трипомастиготы, имеет продолговато-веретенообразную форму, от 12 до 35 мкм в длину и 1,5–3,5 мкм в ширину; подвижна, для перемещения использует ундулирующую мембрану (рис. 13).



Рис. 13. Муха цеце *Glossina palpalis*

### Способы заражения:

✓ Трансмиссивный (саливарный, т. е. через слюну мухи цеце (*Glossina palpalis*), содержащую трипаносом).

✓ Теоретически возможен механический занос трипаносом в кровь человека кровососущими членистоногими при повторных кровососаниях после питания на больном человеке, так как на хоботке мух, слепней, комаров, клопов и других членистоногих возбудители сохраняют жизнеспособность в течение нескольких часов.

✓ При гемотрансфузиях.

✓ При недостаточной стерилизации шприцев во время инъекций.

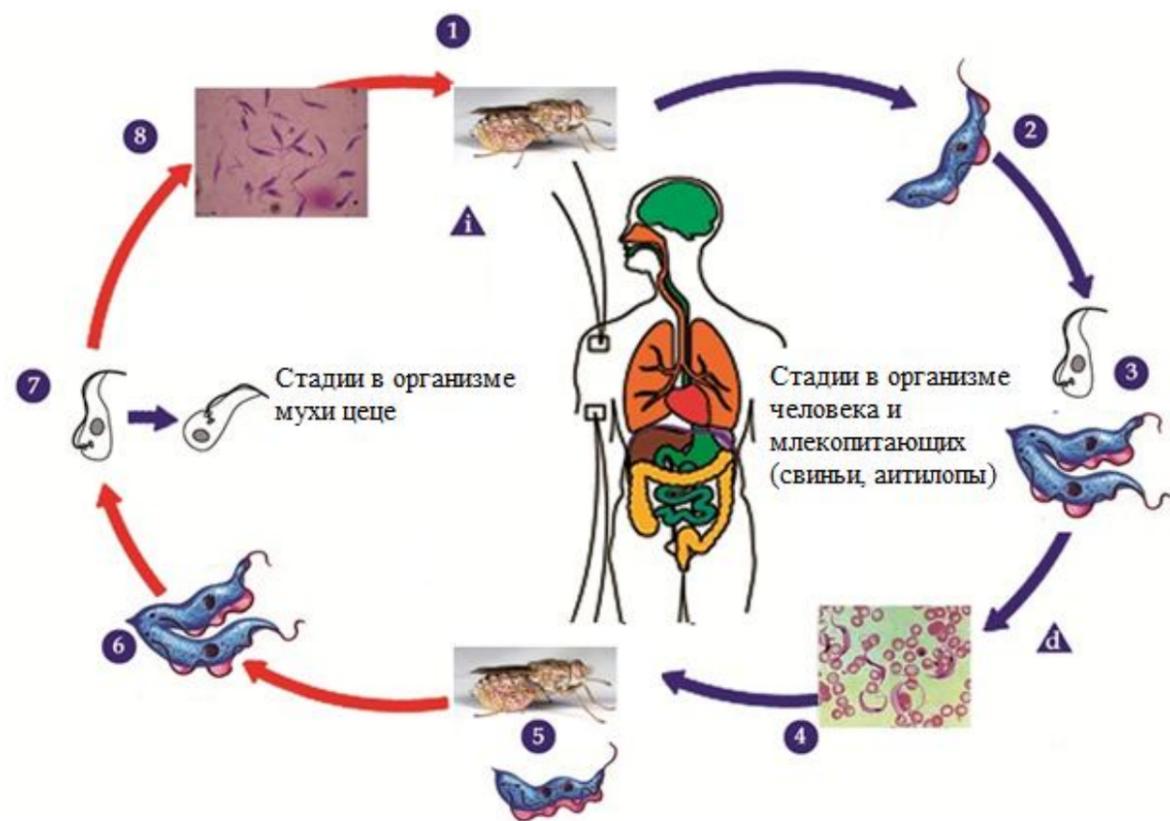
Достаточно одного укуса зараженной мухи, чтобы человек заболел сонной болезнью, поскольку минимальная инвазирующая доза трипаносом составляет 300–400 паразитов, а муха со слюной за один укус выделяет их около 400 тыс. Больной становится источником инвазии примерно с 10-го дня после заражения и остается им на протяжении всего периода болезни, даже в период ремиссии и отсутствия клинических проявлений.

**Жизненный цикл.** *T. b. gambiense* чаще поражает человека, свиней и собак. Мухи цеце нападают в светлое время суток преимущественно в открытой природе. Кровь пьют и самцы, и самки.

Жизненный цикл *T. b. gambiense* представлен на рисунке 14.

**Цикл развития в организме переносчика.** Инвазионной стадией для переносчика является трипомастиготная форма. Трипаносомы попадают в организм переносчика при питании кровью инвазированного позвоночного животного или человека. Около 90 % трипаносом, поглощенных мухой цеце, погибают. Остальные при попадании в желудок мухи цеце к 3–4-му дню трансформируются в эпимастиготные формы и интенсивно делятся. Проникнуть в слюнные железы трипаносомы могут и через гемоцель. В слюнных железах трипаносомы претерпевают ряд морфологических изменений, многократно делятся и превращаются в инвазионную для человека и позвоночных стадию – трипомастиготу. Развитие трипаносом в переносчике продолжается в среднем 15–35 дней в зависимости от температуры среды.

Эффективное заражение мух происходит при температуре от 24 до 37 °С. После заражения муха цеце способна передавать трипаносомы на протяжении всей жизни.

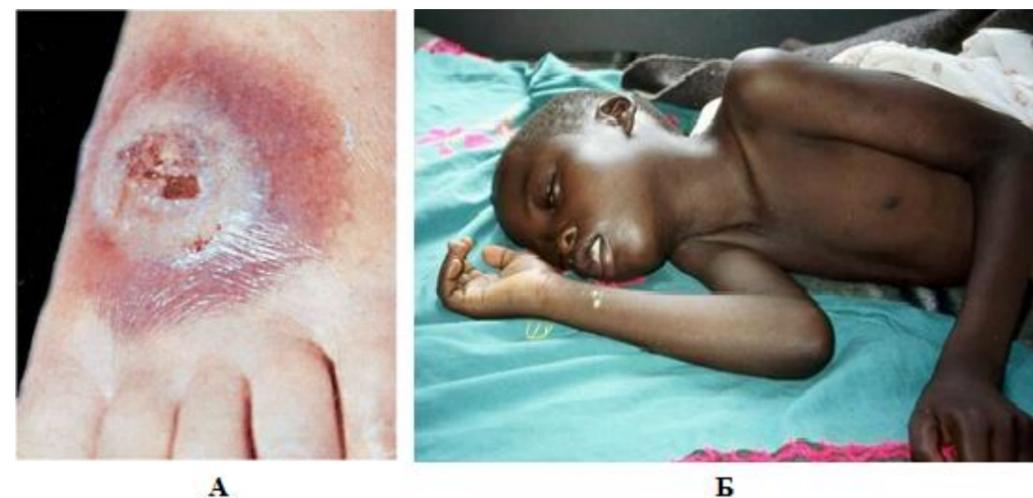


**Рис. 14.** Жизненный цикл *Trypanosoma brucei*:

- i** – инвазионная стадия (трипомастиготы в слюнных железах мухи цеце),
- d** – диагностическая стадия (трипомастиготы в крови и спинномозговой жидкости).
- 1 – трипомастиготы со слюной мухи цеце попадают в организм хозяина,
- 2–4 – развитие в организме хозяина,
- 5–8 – развитие в организме переносчика

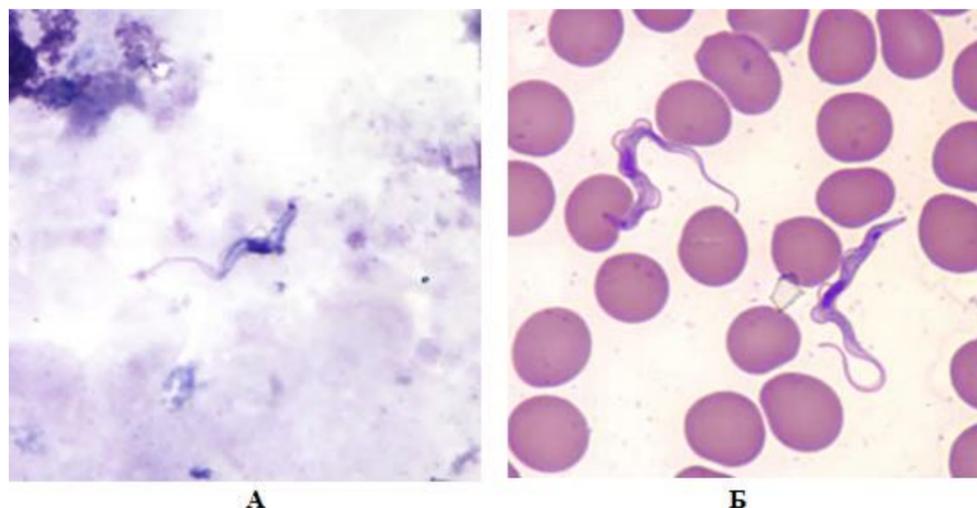
Цикл развития в организме позвоночного хозяина. После проникновения в кожу трипаносомы несколько дней сохраняются в подкожной клетчатке, а затем проникают в кровяное русло и лимфу, где происходит их простое бинарное деление. Инкубационный период сонной болезни длится от нескольких дней до нескольких недель.

*Клиника.* Инвазия характеризуется наличием входного поражения или шанкра, лихорадки в периоды диссеминации паразитов (гемолимфатическая стадия), а также стадией поражения центральной нервной системы (менингоэнцефалитическая стадия). Муха цеце инокулирует трипаносом в подкожное пространство при кровососании, где формируется трипаносомозный шанкр (рис. 15 А). Через 1–2 недели после заражения в результате диссеминации паразитов становятся заметными системные клинические проявления болезни (лихорадка, сильная головная боль, бессонница, нарушение способности к концентрации внимания). Проникновение паразитов в центральную нервную систему может произойти в раннем периоде болезни или быть отсрочено на период длительностью до 8 лет. У большинства больных заболевание прогрессирует постепенно до классической картины сонной болезни. На лице появляется отсутствующее выражение, веки опущены, нижняя губа отвислая, становится все труднее привлечь внимание больного или побудить его к какой-либо деятельности (рис. 15 Б). Больные не отказываются от предложенной пищи, но сами никогда ее не просят и не пытаются вступить в контакт с окружающими; речь у них постепенно становится смазанной и неразборчивой. Развиваются тремор рук и языка, судорожные припадки с транзиторным параличом, недержание сфинктеров, и, наконец, на фоне комы, эпилептического статуса, лихорадки неизбежно наступает смерть.



**Рис. 15.** Клинические проявления Африканского трипаносомоза: А – трипаносомозный шанкр, Б – внешний вид больного на менингоэнцефалитической стадии трипаносомоза

**Диагностика.** Для выявления трипаносом проводят исследование пунктатов шанкра, увеличенных лимфатических узлов (до развития в них фиброзных изменений), крови, спинномозговой жидкости. Из полученного субстрата готовят нативные препараты и препараты, окрашенные по Романовскому-Гимзе (рис. 16).



**Рис. 16.** Микроскопическая диагностика *T. brucei gambiense*:

А – трипаносома в препарате толстой капли крови (окраска по Романовскому-Гимзе), Б – трипомастигота перед бинарным делением (в тонкой капле крови, окраска по Романовскому-Гимзе)

**Иммунитет.** Заболевание сонной болезнью не приводит к выработке стойкого иммунитета, главной причиной является *антигенная изменчивость* трипаносом (особенно гамбийского типа) – механизм уклонения от воздействия защитных систем хозяина. Антигенная вариабельность обеспечивает возможность хронически рецидивирующего процесса при трипаносомозах. Увеличение численности паразитов в крови стимулирует развитие специфических антител (IgM – ответ хозяина), которые приводят к уничтожению большинства паразитирующей популяции. Те паразиты, которые сохранились (менее чем 1 %), претерпевают антигенную трансформацию, что делает их неуязвимыми для циркулирующих антител, однако по мере увеличения численности нового антигенного варианта возрастает концентрация соответствующих новых специфических антител. Каждый такой

повторяющийся цикл занимает несколько дней, заканчиваясь появлением новых антигенных вариантов, резистентных к предшествовавшим вариантам антител. С каждым изменением поверхностных антигенов иммунный механизм позвоночного хозяина активируется, постепенно снижая способность иммунной системы к ответу.

Антигенная вариабельность этих паразитов делает получение эффективных вакцин, обеспечивающих длительную защиту, достаточно бесперспективным для контроля данного заболевания.

**Профилактика.** Комплекс мероприятий по оздоровлению очагов сонной болезни включает выявление и лечение больных, общественную и индивидуальную профилактику населения, борьбу с переносчиками.

#### **Трипаносома родезийская (*T. brucei rhodesiense*)**

**Заболевание.** Африканский трипаносомоз (родезийская форма, африканская сонная болезнь) – облигатно-трансмиссивный зооноз.

**Географическое распространение.** Восточная и Юго-Восточная Африка (саванны), ареал обитания переносчика – мухи цеце (*Glossina morsitans*).

**Локализация в организме.** Кровь, лимфа, спинномозговая жидкость, ткани головного и спинного мозга, серозные полости.

**Морфология.** Родезийская форма трипаносомы морфологически сходна с гамбийской трипаносомой (рис. 12).

**Способы заражения.** Трансмиссивный. Переносчик – муха цеце (*Glossina morsitans*).

**Жизненный цикл.** Резервуарами (хозяевами) *T. brucei rhodesiense* в природе являются различные виды антилоп и других копытных. В ряде случаев дополнительным резервуаром может быть крупный рогатый скот. В естественных условиях саванны *T. rhodesiense* циркулирует по цепочке: антилопа – муха цеце – антилопа, без участия человека. Человек заражается эпизодически при посещении энзоотических очагов. Относительной редкости заражения людей в дикой природе способствует также выраженная зоофилия переносчика, вследствие чего мухи цеце этих видов неохотно нападают на человека.

В этих условиях заболевают представители определенных профессий – охотники, рыболовы, путешественники, военнослужащие. Мужчины болеют значительно чаще, чем женщины и дети.

При сельскохозяйственном освоении территории и появлении постоянного населения сонная болезнь становится эндемичной и человек включается в цикл. При этом циркуляция *T. rhodesiense* может осуществляться уже по такой цепочке: антилопа – муха цеце – человек – муха цеце – человек.

**Клиника.** Проявления сонной болезни родезийского типа отличаются более острым и тяжелым течением. Инкубационный период короче, чем при гамбийском типе, и составляет 1–2 недели. В месте укуса возникает первичный аффект – трипаносомный шанкр. В период развития шанкра или через несколько дней после его появления паразит появляется в крови, и с этим ассоциируется начало лихорадочного периода. Смерть больных при отсутствии лечения нередко наступает через 9–12 месяцев. Гемолимфатическая фаза инвазии выражена слабо.

**Диагностика.** Такая же, как при гамбийском типе.

**Иммунитет.** См. иммунитет при гамбийской форме африканского трипаносомоза.

**Профилактика.** Такая же, как при гамбийском типе.

### **Трипаносома американская (*Trypanosoma cruzi*)**

**Заболевание.** Американский трипаносомоз (болезнь Шагаса) – трансмиссивное природно-очаговое заболевание. В 1907 г. бразильский врач С. Шагас обнаружил в триатомовых (поцелуйных) клопах, а в 1909 г. выделил из крови больного возбудителя и описал болезнь, названную в честь него болезнью Шагаса.

**Географическое распространение.** Страны Латинской Америки. Наиболее часто инфекцию регистрируют в Бразилии, Аргентине, Венесуэле.

**Локализация в организме.** Сердце, мышечные клетки, клетки эндотелия легких, печени, лимфатических узлов и других органов.

**Морфология.** *Trypanosoma cruzi* отличается от возбудителей африканского трипаносомоза меньшей длиной тела (13–20 мкм) и более

крупным кинетопластом трипомастиготных форм. В фиксированных препаратах крови *T. cruzi* часто имеет изогнутую форму наподобие букв С или S (С- и S-формы).

**Способы заражения:**

✓ Трансмиссивный. Переносчик – триатомовый (поцелуйный) клоп, *Triatominae*) (рис. 17). Трипаносомы, выделенные с фекалиями клопов во время кровососания, проникают в организм человека или животных через поврежденную кожу или слизистые оболочки глаз, носа, полости рта вблизи места укуса (контаминация).



**Рис. 17.** *Triatoma sanguisuga*

- ✓ Алиментарный путь (в том числе с молоком матери).
- ✓ При гемотрансфузиях.
- ✓ В настоящее время установлено, что возможна и трансплентарная передача *T. cruzi*, но уровень ее сравнительно невысок.

**Жизненный цикл.** В природных очагах резервуарами возбудителя служат броненосцы (сами не болеют), опоссумы, муравьеды, лисы, обезьяны и др.

**Цикл развития в организме переносчика.** Инвазионной стадией для переносчика являются трипомастиготы. Поскольку колющий ротовой аппарат у клопов очень слабый и не может проколоть даже кожу человека, они ищут ссадины или слизистые оболочки конъюнктивы, носовой полости, рта (за что получили название поцелуйных клопов).

Попадая в организм триатомовых клопов, *T. cruzi* достигают желудка насекомого, превращаются здесь в эпимастиготы и размножаются в течение нескольких дней. Затем они проходят в заднюю и прямую кишку, где возвращаются к трипомастиготной форме. С этого момента клопы становятся заразными. После или во время засасывания крови клопы опорожняют прямую кишку, и возбудители попадают на кожу человека или слизистые оболочки. Однократно инвазированный клоп сохраняет паразитов до конца жизни (около 2 лет). Трансовариальная передача отсутствует.

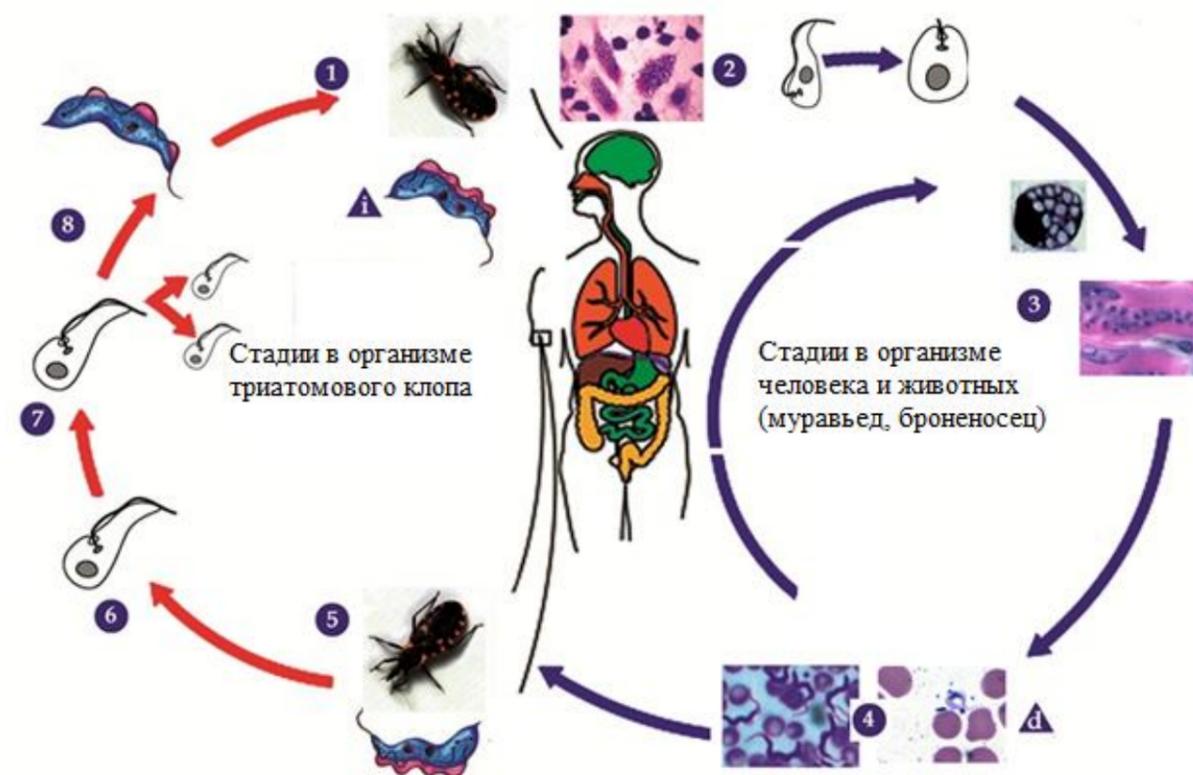
Цикл развития в организме позвоночного хозяина. Инвазионной стадией для позвоночного хозяина является трипомастиготная форма. В месте укуса формируется шагома – первичный симптом трипаномоза.

Как правило, дефекация у клопов происходит непосредственно во время кровососания. Укусы клопов вызывают сильный зуд и воспаление, в результате чего паразиты могут быть занесены в ранку при расчесывании. После попадания в организм позвоночного животного (природного резервуара) или человека трипомастиготы некоторое время остаются в периферической крови, но не размножаются. Затем они проникают в мышечные клетки и клетки эндотелия легких, печени, лимфатических узлов и других органов, однако паразиты скапливаются преимущественно в клетках сердечной мышцы. Внутри клеток трипомастиготы трансформируются в эпимастиготную, промастиготную формы и в конце трансформации превращаются в округлую безжгутиковую форму – амастиготу длиной 2,5–6,5 мкм. Внутри клетки амастиготы размножаются бинарным делением.

Наполненная амастиготами клетка человека или животного увеличивается в размерах и превращается в псевдоцисту, оболочкой которой служит стенка клетки хозяина. Перед разрывом и сразу после разрыва такой псевдоцисты амастигота (минуя промастиготную и эпимастиготную стадии) превращается в трипомастиготу. Трипомастиготы инвазируют соседние клетки, размножаются в стадии амастигот с образованием новых псевдоцист. Таким образом,

амастиготы – сугубо внутриклеточная форма паразита. Часть трипомастигот, высвободившихся из псевдоцисты и не попавших в соседние клетки, попадает в кровь, где циркулирует и может попасть оттуда в организм переносчика.

Жизненный цикл *T. cruzi* представлен на рисунке 18.



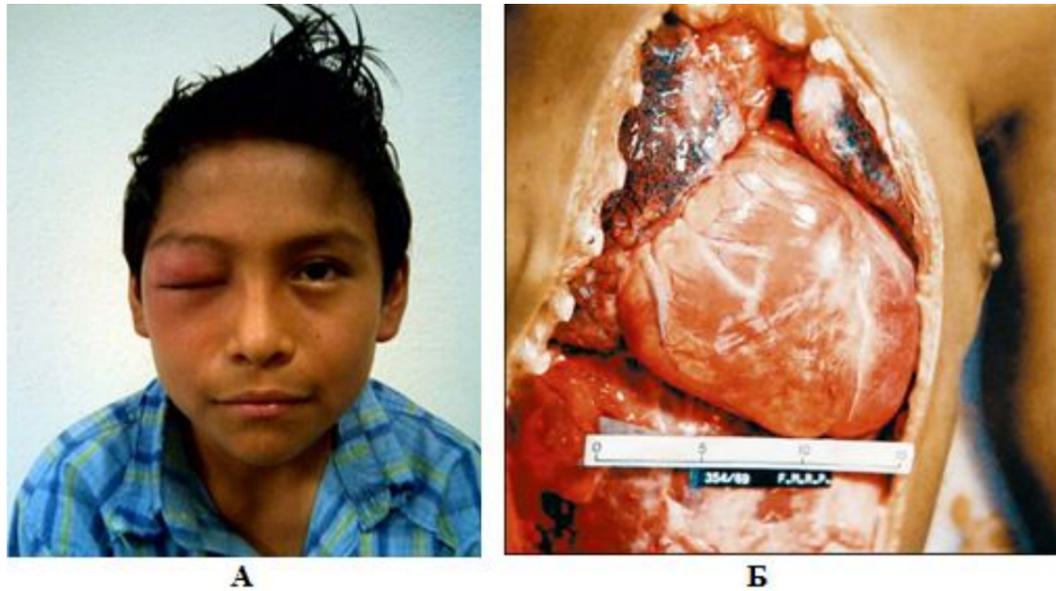
**Рис. 18.** Жизненный цикл *T. cruzi*:

- i** – инвазионная стадия; **d** – диагностические стадии:
- трипаносомы в крови и спинномозговой жидкости,
- амастиготы во внутренних органах.
- 1–4 стадии в организме человека;
- 5–8 стадии в организме триатомового клопа

*Клиника.* Первыми видимыми признаками болезни являются поражения кожи (шагомы, возникающие в месте внедрения трипаносом) или багровый отек век одного глаза (симптом Романьи) (рис. 19 А). Первая (острая) стадия длится от 1 до 3 месяцев. В тяжелых случаях

развивается острая сердечная недостаточность, завершающаяся, как правило, смертельным исходом.

На протяжении второй стадии паразиты концентрируются в основном в сердце (рис. 19 Б) или мускулатуре пищеварительного тракта.



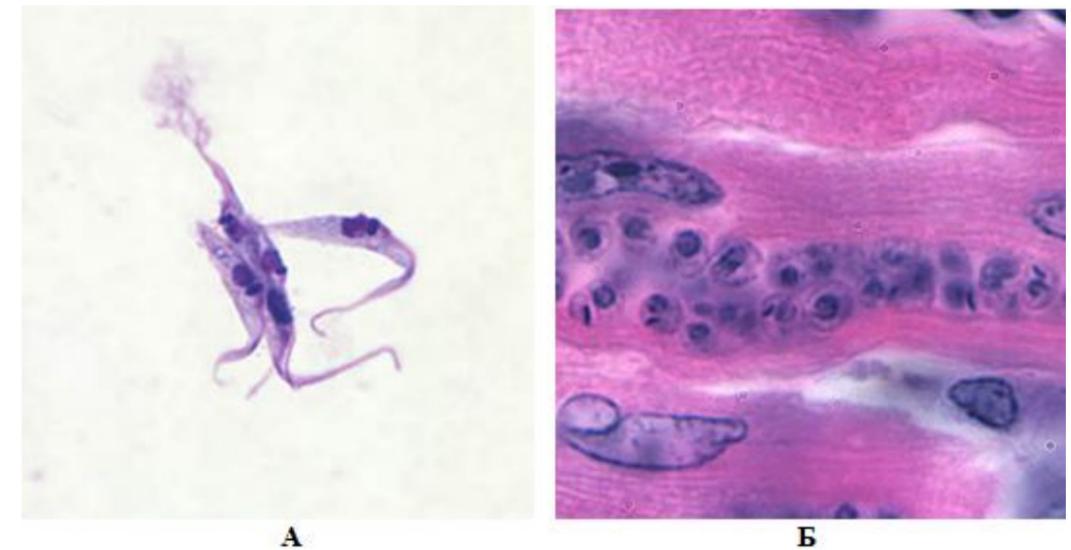
**Рис. 19.** Клинические проявления болезни Шагаса:

А – симптом Романы,

Б – поражение сердца (кардиомегалия – увеличение размеров сердца)

**Диагностика.** Диагноз ставят по клинической картине, данным опроса и результатам лабораторных исследований. Лабораторные исследования предусматривают:

- ✓ Микроскопическое исследование препаратов периферической крови (рис. 20).
- ✓ Рассмотрение капли крови через микроскоп (в хронической стадии микроскопия малоэффективна).
- ✓ Серодиагностика (кормление незараженных триатомовых клопов на больном и последующее исследование экскрементов насекомых с целью обнаружения паразитов).
- ✓ Инокуляция крови больного лабораторным животным.



**Рис. 20.** Микроскопическая диагностика *T. cruzi*:

А – эпимастигота (в культуре ткани),

Б – амастигота (в ткани сердечной мышцы, окраска гематоксилином и эозином)

На ранней стадии трипаномы могут быть обнаружены при микроскопическом исследовании периферической крови. В хронической стадии количество паразитов снижается, и их становится тяжело обнаружить. В этом случае диагноз подтверждают с помощью серологических реакций или методом ксенодиагностики.

Используются также посеы крови или введение ее грызунам (биопробы).

**Профилактика.**

Меры индивидуальной профилактики:

- ✓ Избегать места обитания клопов (старые и ветхие жилища, джунгли и леса).
  - ✓ Использовать прикроватные сетки.
- Санитарно-эпидемиологические меры:
- ✓ Опрыскивание территории инсектицидами остаточного действия.

- ✓ Скрининг доноров крови.
- ✓ Тестирование доноров и реципиентов органов, тканей и клеток.
- ✓ Скрининг новорожденных и детей других возрастных групп, рожденных инфицированными матерями.

**Род *Leishmania* (лейшмании).** Простейшие рода *Leishmania* существуют в двух морфологических формах: амастигота и промастигота. В амастиготной форме лейшмании паразитируют в клетках (макрофагах) природных резервуаров (позвоночные животные) и человека, в промастиготной – обитают в различных частях пищеварительного тракта москитов, которые служат их переносчиками, и в питательных средах. Жизненный цикл лейшманий протекает со сменой хозяев. Переносчиками лейшманий являются двукрылые насекомые: в Старом Свете – москиты рода *Phlebotomus*, в Новом Свете – москиты рода *Lutzomyia* (рис. 21). Основные природные резервуары – грызуны и представители семейства псовых.



**Рис. 21.** Москит рода *Phlebotomus*

Простейшие рода *Leishmania* вызывают лейшманиозы – облигатно-трансмиссивные заболевания, которые распространены в странах с жарким и теплым климатом. Случаи лейшманиозов людей зарегистрированы в 76 странах Азии, Африки, Южной Европы, Центральной и Южной Америки. Во многих странах лейшманиозы наносят существенный социально-экономический ущерб. В России местные случаи заболевания в настоящее время отсутствуют, однако ежегодно регистрируют завозные случаи среди заразившихся при посещении стран ближнего и дальнего зарубежья, эндемичных по лейшманиозам.

Различают три клинические формы лейшманиоза: *кожный*, *слизисто-кожный* и *висцеральный лейшманиозы*. При кожном лейшманиозе поражаются кожные покровы; при слизисто-кожном – кожа и слизистые оболочки, главным образом верхних дыхательных путей, иногда с разрушением мягких тканей и хрящей; при висцеральном лейшманиозе возбудитель локализуется в печени, селезенке, костном мозге и лимфатических узлах. В России чаще всего регистрируют кожный и висцеральный лейшманиозы.

### **Лейшмания тропическая (*Leishmania tropica*)**

#### ***Leishmania tropica minor***

**Заболевание.** Антропонозный кожный лейшманиоз (городской).

**Географическое распространение.** Средиземноморье, страны Ближнего и Среднего Востока, Центральной Азии и Закавказья. Болеют большей частью жители городов.

**Локализация в организме.** Кожные покровы лица и конечностей.

**Морфология.** Амастиготы имеют вид мелких овальных или круглых телец длиной от 2 до 5 мкм, промастиготы имеют удлиненную веретеновидную форму; их длина составляет 10–20 мкм, ширина – 3–5 мкм.

**Способы заражения.** Трансмиссивный. Укус москита рода *Ph. sergenti*, но в разных регионах переносчиками могут быть и другие виды москитов.

**Жизненный цикл.** Источник инвазии – больной человек; дополнительный резервуар – больная собака. Процесс начинается, когда промастиготы проникают в организм хозяина со слюной москитов, которые кусают у человека лицо или конечности. Паразиты поглощаются дермальными макрофагами и вскоре превращаются в амастиготы, размножающиеся поперечным делением, что в конечном счете приводит к разрыву макрофагов.

Москит заражается амастиготами лейшманий при кровососании на инфицированном позвоночном. В кишечнике москита лейшмании переходят в промастиготную стадию, размножаются продольным делением и развиваются в течение 1 недели, превращаясь в инвазионные

формы, которые концентрируются в передних отделах кишечника и хоботке москита (рис. 22).

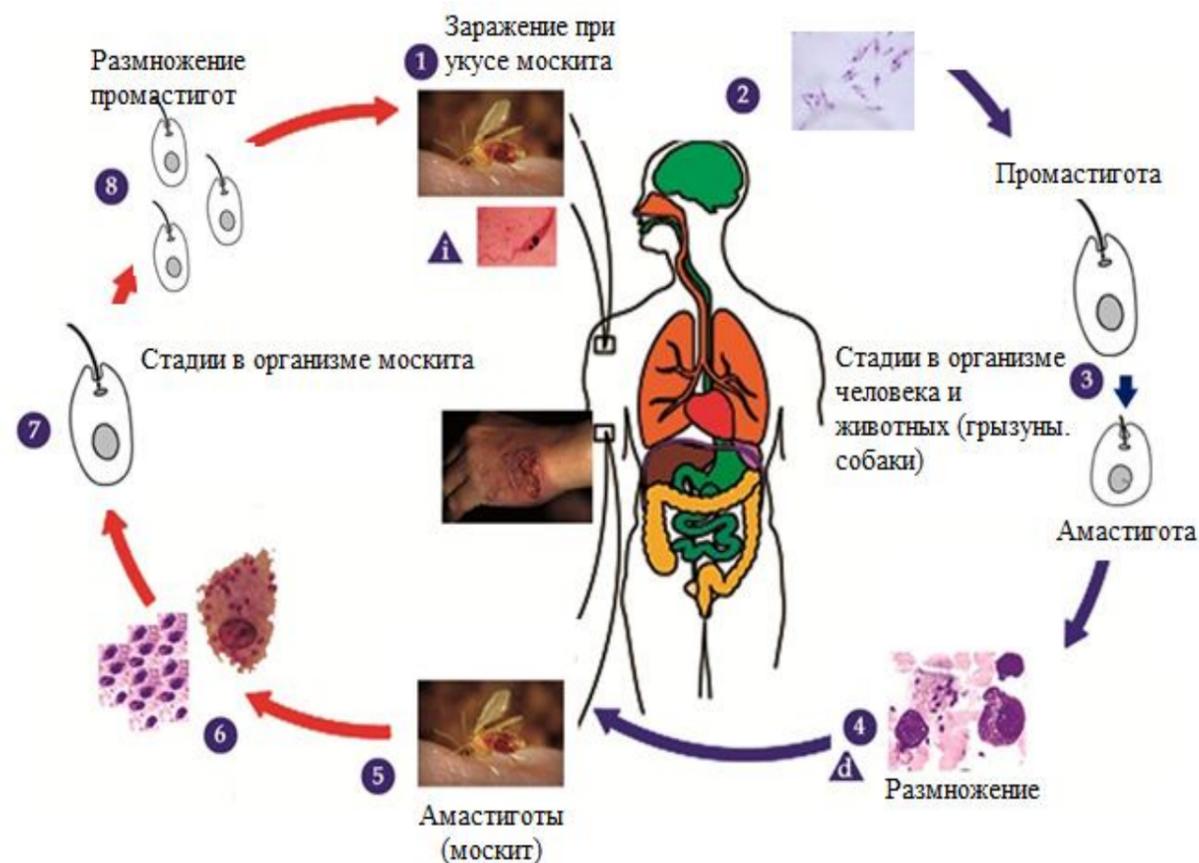


Рис. 22. Жизненный цикл *Leishmania*:

- i** – инвазионная стадия – заражение промастиготами при укусе москита;  
**d** – диагностическая стадия – амастиготы в клетках различных тканей хозяина

**Клиника.** Инкубационный период колеблется от 2–4 месяцев до 1–2 лет, после завершения которого, в месте укуса зараженными москитами (чаще на лице, верхних конечностях) появляются мало-заметные единичные, реже множественные бугорки – лейшманиомы. Они проходят 3 стадии: красного или бурого бугорка (стадия пролиферации), сухой язвы (стадия деструкции) и рубца (стадия репарации) (рис. 23). Через 2–4 месяца после формирования язв постепенно начинается процесс их рубцевания, который заканчивается в среднем

через 1 год с момента появления бугорка. Отсюда происходят местные народные названия заболевания – «годовик», «солек», «иыл-ярасы».



Рис. 23. Клиническое проявление кожного лейшманиоза (лейшманиома лица)

**Диагностика.** Лейшмании могут быть обнаружены в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимзе приготовленных из содержимого язвы, или получены путем культивирования при комнатной температуре на агаре или в культуре тканей.

**Иммунитет.** Люди, перенесшие антропонозный кожный лейшманиоз, приобретают иммунитет к этой форме лейшманиоза, но могут заболеть зоонозной формой заболевания.

**Профилактика.** Наряду с общими профилактическими мероприятиями, включающими борьбу с переносчиками – москитами и грызунами, проводят вакцинацию с использованием препарата L-тропина. Вакцинация приводит к образованию язвы с развитием длительного иммунитета. Подобная вакцинация не защищает от висцерального лейшманиоза, против которого еще не имеется эффективной вакцины.

### ***Leishmania tropica major***

**Заболевание.** Зоонозный кожный лейшманиоз (пустынно-сельский лейшманиоз, мокнущий кожный лейшманиоз, пендинская язва).

**Географическое распространение.** Страны Северной и Западной (возможно, и в других районах) Африки, Азии (Индия, Пакистан,

Иран, Саудовская Аравия, Йемен и большинство других стран Западной Азии). Встречается в Туркменистане и Узбекистане.

**Локализация в организме.** Кожные покровы открытых участков тела.

**Морфология.** Возбудитель – *L. major* отличается от возбудителя антропонозного подтипа кожного лейшманиоза рядом биологических и серологических особенностей.

**Способы заражения.** Трансмиссивный. Укус москитов нескольких видов рода *Phlebotomus*, главным образом *Ph. papatasi*, которые становятся заразными через 6–8 дней после кровососания на грызунах.

**Жизненный цикл.** На значительной части ареала *L. major* основным резервуаром возбудителя является большая песчанка (*Rhombotus opimus*). Установлена естественная зараженность краснохвостой и полуденной песчанок, тонкопалого суслика и других грызунов, а также ежей и некоторых хищных животных (ласка).

**Клиника.** Патологическая картина близка к таковой антропонозного лейшманиоза, но формирование изъязвления и рубцевание первичной лейшманиомы происходят ускоренными темпами (2–3 недели). Лейшманиомы чаще локализуются на открытых частях тела; нижних и верхних конечностях, лице (рис. 24 А). При локализации язв на суставных сгибах или при множественных поражениях кожный лейшманиоз часто приводит к временной нетрудоспособности. Если обширные инфильтраты и изъязвления образуются на лице, особенно на носу и губах, то остаются косметические дефекты (рис. 24 Б).

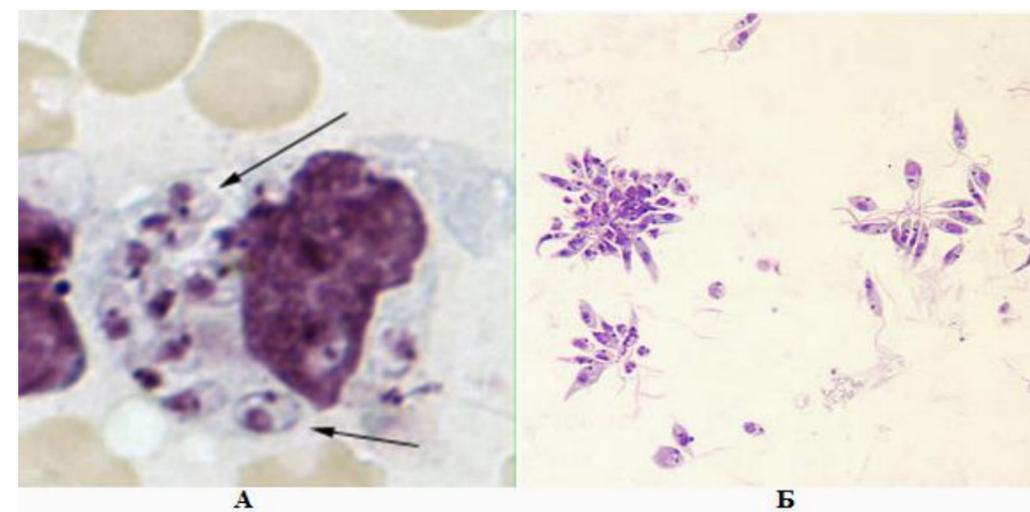
**Диагностика** основана на анамнестических, клинических и лабораторных данных. Существенное значение имеет пребывание больного в эндемичном по лейшманиозу районе в сезон передачи. В неэндемичных районах (Россия) для подтверждения диагноза необходимы лабораторные исследования, при этом решающую роль играет паразитологический диагноз – обнаружение возбудителя в материале, взятом из кожных поражений больного. Материал для микроскопического исследования берут из нераспавшегося бугорка или краевого инфильтрата язвы (рис. 25).



**Рис. 24.** Клинические проявления зоонозного кожного лейшманиоза: А – лейшманиома лица, Б – атипичная пигментация кожи (последствия лейшманиоза)

### Токсоплазма (*Toxoplasma gondii*)

**Диагностика** основана на анамнестических, клинических и лабораторных данных. Существенное значение имеет пребывание больного в эндемичном по лейшманиозу районе в сезон передачи. В неэндемичных районах (Россия) для подтверждения диагноза необходимы лабораторные исследования, при этом решающую роль играет паразитологический диагноз – обнаружение возбудителя в материале, взятом из кожных поражений больного. Материал для микроскопического исследования берут из нераспавшегося бугорка или краевого инфильтрата язвы (рис. 25).



**Рис. 25.** Микроскопическая диагностика *Leishmania tropica*: А – амастигота (препарат биопсии содержимого лейшманиомы), Б – промастигота (препарат культуры ткани)

**Иммунитет.** После перенесенного заболевания развивается стойкий пожизненный иммунитет как к зоозной, так и антропонозной формам кожного лейшманиоза. Повторные заболевания возникают очень редко.

**Профилактика:**

- ✓ Истребление диких пустынных грызунов.
- ✓ Борьба с москитами.
- ✓ Вакцинация в осенне-зимний сезон (но не позднее чем за 3 месяца до выезда в эндемичный очаг), в результате развивается стойкий пожизненный иммунитет.
- ✓ Искусственное заражение (прививка) вирулентным штаммом *L. major* (метод был предложен и изучен русским паразитологом Е. И. Марциновским в начале XX в.).
- ✓ Защита от нападения москитов (репелленты, пологи из мелкоячеистой сетки).

#### **Лейшмания мексиканская (*Leishmania mexicana*)**

**Заболевание.** Мексиканский кожный лейшманиоз, природно-очаговый зооноз.

**Географическое распространение.** Регистрируется во всех странах Латинской Америки (возможно, за исключением Чили), в южных районах США (Техас).

**Локализация в организме.** Кожные и слизистые покровы.

**Морфология.** *L. mexicana* включает пять подвидов лейшманий.

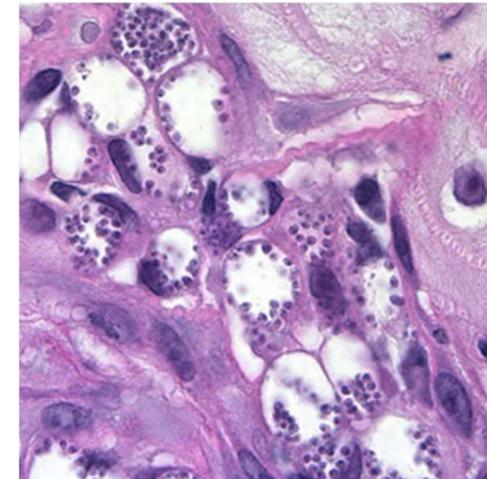
**Способы заражения.** Трансмиссивный, переносчики – москиты из родов *Lutzomyia* и *Psychodopygus*.

**Жизненный цикл.** Источниками и резервуарами возбудителей могут быть грызуны, сумчатые, многие дикие и домашние животные. Основные переносчики – москиты нападают на человека в дневные часы во время производственной деятельности. Болезнь распространена преимущественно в сельских районах, в городах встречается как исключение.

**Клиника.** Патогенез во многом сходен с таковым кожного лейшманиоза Старого Света. Отмечаются более глубокое поражение

кожи (вплоть до гиподермы) и сравнительно частое распространение патологического процесса на слизистые оболочки (до подслизистой основы) носа, рта, глотки, гортани, реже половых органов, язвенно-некротические изменения которых приводят к глубокой деформации, уродующей и инвалидизирующей больных.

**Диагностика.** Принципы диагностики такие же, как и при кожном лейшманиозе Старого Света (рис. 26).



**Рис. 26.** Микроскопическая диагностика *Leishmania mexicana*: амастигота, биопсия кожи. Окраска гематоксилином и эозином

**Иммунитет.** Иммунитет нестойкий и ненапряженный.

**Профилактика.** Принципы профилактики такие же, как и при кожном лейшманиозе Старого Света.

#### **Лейшмания бразильская (*Leishmania brasiliensis*)**

**Заболевание.** Бразильский слизисто-кожный лейшманиоз (espundio).

**Географическое распространение.** Южная Америка, случаи заболевания известны в некоторых странах Азии и Африки (Судан, Сомали, Кения, Индия).

**Локализация в организме.** Кожные и слизистые покровы.

**Морфология.** Типичная для лейшманий.

**Способы заражения.** Трансмиссивный, переносчиками являются более 12 видов москитов рода *Lutzomyia*, но наиболее часто встречается *Lu. wilcomei*.

*Жизненный цикл.* Природными резервуарами-носителями являются грызуны и, возможно, собаки. Распространение заболевания связано с климатическими условиями, временем года и характером местности. Высокие температура и влажность воздуха являются необходимыми условиями возникновения заболеваний. Эспундия чаще отмечается в осеннее дождливое время. Имеет значение высота местности (не более 2000 м над уровнем моря). Заболевание чаще наблюдается в сельской, лесистой местности и связано с плотностью популяции москитов.

*Клиника.* При классической эспундии, встречающейся в Бразилии, Перу, Чили, Эквадоре, Боливии, Парагвае, первоначальные папуло-пустулезные кожные поражения появляются на лице, ушах и голенях. Поражения слизистых оболочек или сопровождают кожные поражения, или развиваются через несколько лет. В слизистой оболочке носовой полости наблюдаются застойные явления, в дальнейшем происходит ее изъязвление. При внедрении паразитов в губы, мягкое небо, зев здесь могут происходить разрушения, приводящие к тяжелым страданиям и деформациям. Нос обычно утолщается, деформируется, загибается книзу, а верхняя губа в результате отека и деформации заметно выступает вперед и вверх («нос тапира») (рис. 27). Длительность заболевания – от 4 месяцев до 4 лет.



**Рис. 27.** Клинические проявления бразильского слизисто-кожного лейшманиоза

*Диагностика.* Принципы диагностики такие же, как и при кожном лейшманиозе.

*Профилактика.* Принципы профилактики такие же, как и при кожном лейшманиозе.

### **Лейшмания висцеральная (*Leishmania donovani*)**

*Заболевание.* Висцеральный лейшманиоз («черная болезнь», лихорадка дум-дум, кала-азар). Антропоноз.

*Географическое распространение.* Индия, Бангладеш, Непал, Эфиопия, Кения, Аравийский полуостров.

*Локализация в организме.* Лейшмании, размножаясь в клетках системы мононуклеарных фагоцитов, проникают в регионарные лимфатические узлы, затем дессиминируют в селезенку, печень, костный мозг и другие внутренние органы.

*Морфология.* Возбудитель – *Leishmania donovani* (существуют индийский и средиземноморский, или детский, варианты возбудителя), в организме человека паразитирует внутриклеточно в стадии амастиготы, в организме переносчика – в стадии промастиготы.

*Способы заражения.* Трансмиссивный. Переносчики – москиты рода *Phlebotomus*.

*Жизненный цикл.* Источник заражения – больной человек, у которого возбудитель присутствует в коже при развитии посткалаазарного кожного лейшманоида. Наибольшую заболеваемость регистрируют среди детей 5–9 лет. Второй по пораженности группой являются подростки.

*Клиника.* Болезнь развивается медленно. Одним из основных симптомов болезни является лихорадка (38–39 °С). Из-за поражения надпочечников кожный покров может приобретать темный цвет (индийский кала-азар). Внутриклеточное паразитирование лейшманий обуславливает развитие гепатоспленомегалии (увеличение печени и селезенки) (рис. 28 А).



**Рис. 28.** Клинические проявления кала-азар:

А – гепатоспленомегалия, Б – посткалаазарные лейшманоиды

Для висцерального лейшманиоза характерно появление узелков и высыпаний (кожных лейшманоидов) спустя 1–2 года после заражения, которые могут сохраняться несколько лет, становясь резервуарами для лейшманий (рис. 28 Б).

**Диагностика:**

- ✓ Серологическая диагностика.
- ✓ Иммунолюминесцентная микроскопия окрашенных препаратов из пунктата костного мозга, лимфатических узлов, селезенки и печени.
- ✓ Посев инвазированной крови или пунктата на специальные среды (NNN-агар) или выращивание в культуре ткани (могут быть получены жгутиковые формы лейшманий).

**Профилактика:**

- ✓ Активное выявление больных и своевременное их лечение.
- ✓ Обязательное лечение лиц с посткалаазарным кожным лейшманоидом.
- ✓ Борьба с москитами: уничтожение мест их выплода в населенных пунктах и их окрестностях; поддержание должного санитарного порядка на территории населенных пунктов; обработка помещений эффективными инсектицидами; применение защитных пологов и сеток, обработанных инсектицидами.

## Отряд *Diplomonadida*

Из числа паразитических диплоноад наибольший интерес представляет род *Lamblia*. Известно около 40 видов лямблий – паразитов млекопитающих: собак, кошек, волков, белок, мышей и др., включая человека.

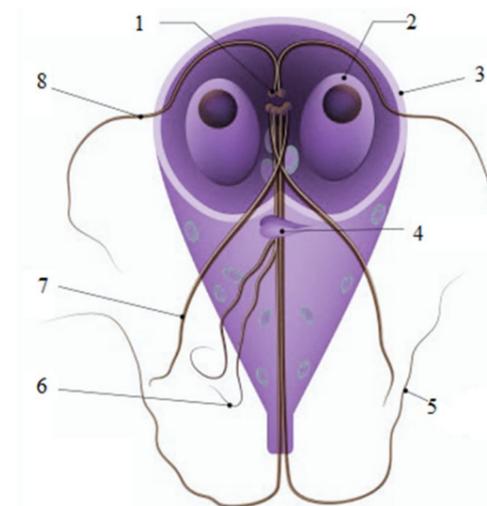
### **Лямблия кишечная (*Lamblia (Giardia) intestinalis*)**

**Заболевание.** Лямблиоз.

**Географическое распространение.** Повсеместно.

**Локализация в организме.** Тонкий кишечник, иногда лямблии проникают в желудок и желчный пузырь.

**Морфология.** Вегетативная форма (трофозоит) имеет грушевидную форму в спинно-брюшной проекции и ковшеобразную в боковой проекции. На переднем закругленном конце имеется присасывательный диск в виде углубления с полосчатой пелликулой. Имеется 4 пары жгутиков, углубленных в цитоплазму. У передней поверхности имеют 2 ядра (рис. 29). Движение активное, поворачивается боком за счет движения вокруг продольной оси. Размножение – продольное деление. Способ питания – пиноцитоз. Цисты – неподвижные, овальной формы. Оболочка в верхней части немного отслоена. При окраске раствором Люголя видны 4 ядра.



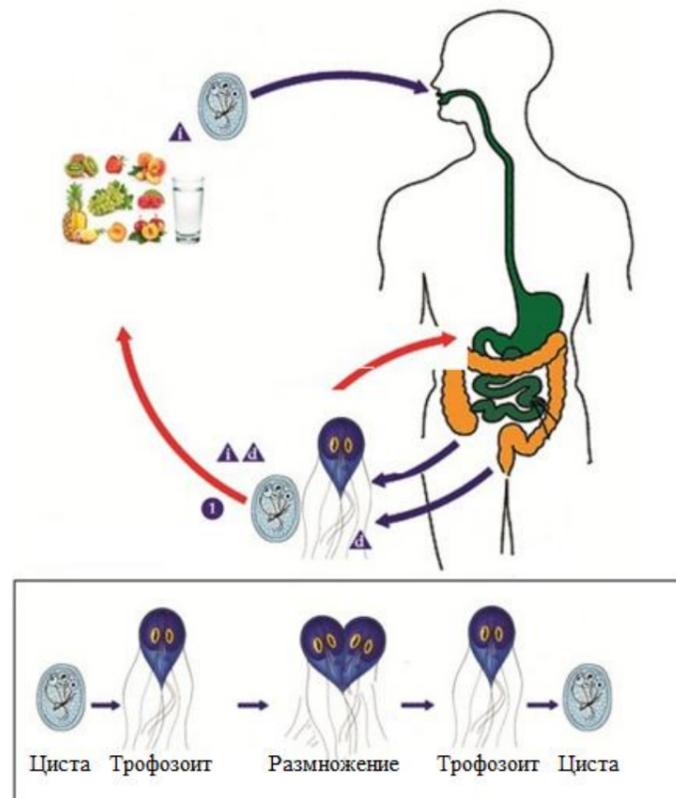
**Рис. 29.** Морфология *Lamblia (Giardia) intestinalis*:

- 1 – базальное тело, 2 – ядро, 3 – вентральный диск, 4 – срединное тело,  
5 – каудальный жгутик, 6 – вентральный жгутик, 7 – задний жгутик,  
8 – передний жгутик

**Способы заражения.** Лямблиоз относится к контагиозным протозоозам. Факторами передачи возбудителя являются грязные руки, вода, пища, содержащие цисты лямблий. Насекомые (мухи, тараканы, мучные хрущачи, навозные жуки) также могут способствовать распространению цист лямблий. Заражающая доза составляет 10–100 цист.

**Жизненный цикл.**

Цисты через рот попадают в 12-перстную кишку, превращаются в вегетативные формы и присасываются к стенке (ворсинки) кишки. Затем лямблии перемещаются из проксимальных в средние или дистальные отделы тонкой кишки. Образование цист происходит в дистальном отделе тонкой кишки и в ободочной кишке и длится 12–14 ч. Как правило, из кишечника хозяина наружу выходят только цисты. Вегетативные стадии могут попадать во внешнюю среду лишь при очень сильных кишечных расстройствах (рис. 30).

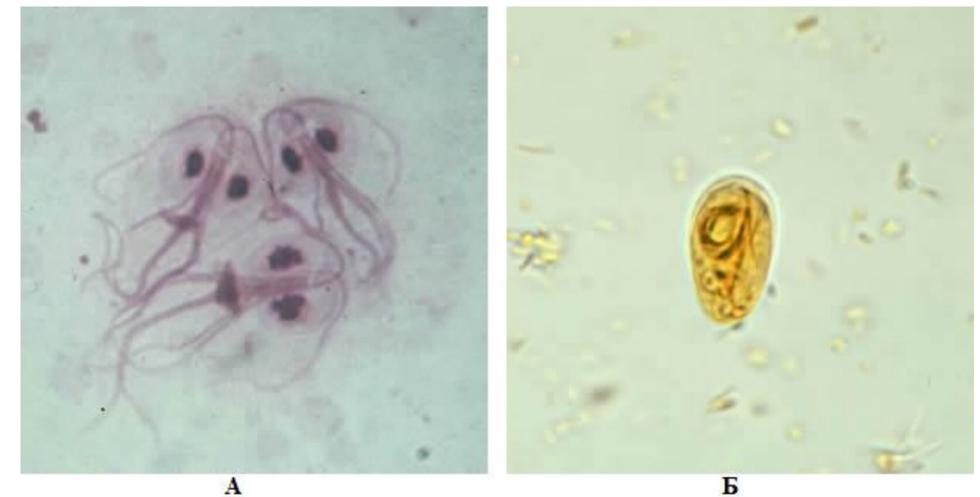


**Рис. 30.** Жизненный цикл *Lamblia(Giardia) intestinalis*:  
**i** – инвазионная стадия – циста; **d** – диагностические стадии:  
 выделение цист и трофозонтов (бессимптомное носительство),  
 выделение цист и трофозонтов (лямблиоз)

**Клиника.** Острый период лямблиоза характеризуется диареей, тошнотой, анорексией, резкими болями в эпигастрии и мезогастрии, вздутием кишечника. Часты жалобы на головные боли, уменьшение массы тела, повышенную утомляемость. Длительное паразитирование лямблий в организме человека вызывает нарушение функций печени и кишечника.

**Диагностика.** Диагноз устанавливают путем микроскопического исследования фекалий и дуоденального содержимого (рис. 31). В дуоденальном соке обнаруживают вегетативные формы. В плотных оформленных фекалиях обнаруживают только цисты, а в жидких наряду с цистами можно найти и вегетативные формы.

**Иммунитет.** Не формируется.



**Рис. 31.** Микроскопическая диагностика *L. intestinalis*:  
 А – трофозонт (препарат отпечатка слизистой кишечника, окраска по Романовскому-Гимзе), Б – циста (влажный препарат, окрашенный раствором Люголя)

**Профилактика:**

- ✓ Предотвращение фекального загрязнения внешней среды, продуктов питания, воды.
- ✓ Соблюдение правил личной гигиены.
- ✓ Уничтожение механических переносчиков (мух и тараканов).

## Отряд *Trichomonadida*

Из многих видов рода *Trichomonas* паразитами человека являются *T. hominis* (трихомонада кишечная), трихомонада ротовая *T. tenax* (*T. elongata*) и *T. vaginalis* (трихомонада мочеполовая). Все указанные виды трихомонад существуют только в стадии трофозоида и морфологически сходны. Самой крупной из них является трихомонада мочеполовая. Размеры паразита 14–30 мкм, на переднем конце имеются 5 жгутиков и ундулирующая мембрана, доходящая только до середины тела (рис. 32).

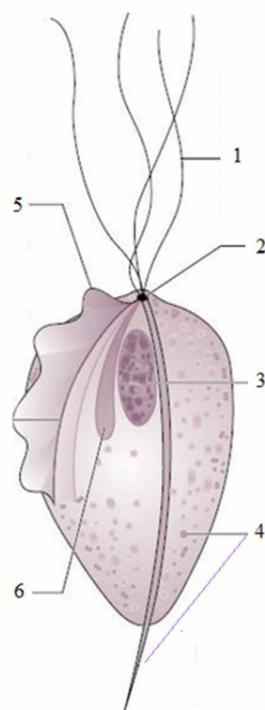


Рис. 32. Морфология *Trichomonas*:

- 1 – жгутики, 2 – базальное тело, 3 – ядро, 4 – аксостиль,  
5 – ундулирующая мембрана, 6 – парабазальное тело

### Трихомонада урогенитальная (*Trichomonas vaginalis*)

**Заболевание.** Мочеполовой трихомоноз (трихомониаз).

**Географическое распространение.** Повсеместно.

**Локализация в организме.** Половые органы.

**Морфология.** *T. vaginalis* имеет эллипсоидное тело длиной 7,1 (4–13) мкм, шириной 4,7 (2–9) мкм с 4 жгутиками, по краю тела располагается ундулирующая мембрана, доходящая примерно до его половины. Через все тело проходит нить (аксостиль), которая шипиком заканчивается на заднем конце. Под влиянием окружающей среды или после этиотропной терапии может сформироваться псевдоциста округлой формы, но истинной цистной стенки не имеется. После лечения эти формы обычно неподвижны или малоподвижны, лишены жгутиков и ундулирующей мембраны, что в значительной степени может затруднить диагностику. Размножается паразит простым делением.

**Способы заражения.** Заражение происходит при половом контакте с больным трихомонозом человеком или носителем трихомонад.

**Жизненный цикл.** Трихомонада передается при половом контакте. Хотя возбудитель сохраняет жизнеспособность в течение 24 ч в моче, сперме, а также в воде и может выживать в течение нескольких часов во влажном чистом белье, передача инвазии бытовым путем происходит редко. Трихомонады, попадая в уретру и цервикальный канал, постепенно распространяются по поверхности слизистых оболочек, затем проникают в субэпителиальную соединительную ткань, что приводит к развитию воспалительного процесса. Фермент гиалуронидаза, вырабатываемый *T. vaginalis*, способствует разрыхлению тканей и попаданию в них метаболитов бактерий сопутствующей флоры.

**Клиника.** Длительность инкубационного периода трихомоноза составляет от 3 дней до 3–4 недель. Первыми признаками заболевания при остром трихомонадном поражении влагалища являются обильные, жидкие, часто пенистые, желтоватые выделения. Иногда появляются боли внизу живота, в области поясницы, при мочеиспускании и половом контакте. В отдельных случаях на слизистой оболочке половых губ обнаруживают множественные болезненные поверхностные язвы. В воспалительный процесс вовлекаются уретра, парауретральные протоки, шейка матки, матка и ее придатки, большие вестибулярные железы, мочевого пузыря, почечная лоханка.

У мужчин поражаются предстательная железа и мочеиспускательный канал. Чаще всего болезнь протекает бессимптомно, однако может иметь картину персистирующего или рецидивирующего неспецифического уретрита.

**Диагностика.** Микроскопическое исследование мазков, окрашенных по методу Папаниколау. Материалом для исследования служат отделяемое из уретры, цервикального канала, влагалища, секрет простаты, сперма, содержимое парауретральных ходов, бартолиновой железы, моча (рис. 33).



**Рис. 33.** Микроскопическая диагностика *T. vaginalis*: трофозоит (препарат отделяемого уретры, окраска по Романовскому-Гимзе)

**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика** включает выявление и лечение больных и их постоянных половых партнеров, использование презервативов.

### **Трихомонада кишечная (*Trichomonas hominis*)**

**Заболевание.** Кишечный трихомоноз.

**Географическое распространение.** Повсеместно.

**Локализация в организме.** Толстый кишечник.

**Морфология.** *T. hominis* – условно-патогенные жгутиковые формы длиной от 8–9 мкм, шириной 5 мкм. Их движение чрезвычайно энергичное, толчкообразное, поступательное и вращательное вокруг

продольной оси тела за счет пучка жгутиков. Этот паразит также существует только в вегетативной форме

**Способы заражения.** Фекально-оральный.

**Жизненный цикл.** Размножение кишечных трихомонад усиливается при пищевом рационе, богатом клетчаткой и другими углеводами, а также при различных заболеваниях, сопровождающихся разжижением содержимого толстой кишки.

**Клиника.** Под действием ряда факторов кишечные трихомонады могут приобретать патогенные свойства и вызывать поражения кишечника в виде колита и энтерита. Число дефекаций в виде диареи достигает 8 раз в сутки. Фекалии жидкие, водянистые или кашицеобразные, часто с примесью слизи, но без крови.

**Диагностика.** Микроскопическое исследование нативных мазков свежесвыделенных фекалий и мазков со слизистой оболочки прямой кишки, содержимого печеночных абсцессов, окрашенных по Гейденгайну. В кале больного обычно содержится большое количество трихомонад. Дополнительный метод – культуральный (посев фекалий больного на среду Павловой, Трассела-Джонсона).

**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика** включает соблюдение правил личной гигиены, защиту воды и почвы от загрязнения фекалиями и др.

### **Трихомонада ротовая *Trichomonas tenax (elongata)***

**Заболевание.** Ротовой трихомоноз.

**Географическое распространение.** Повсеместно.

**Локализация в организме.** Ротовая полость, лакуны миндалин.

**Морфология.** Мелкий жгутиконосец длиной 4–13 мкм, шириной 2–9 мкм.

**Способы заражения.** Единственным источником распространения *T. tenax* является человек.

**Клиника.** Из ротовой полости трихомонады нередко проникают в лакуны небных миндалин, где их выявляют в больших количествах при хронических тонзиллитах. Их часто обнаруживают при остеомиелитах челюстей и гайморитах, а при гастритах и раке желудка они встречаются в желудочном содержимом. При заболевании легких ротовую трихомонаду можно обнаружить в мокроте 17–20 % больных.

**Диагностика.** Микроскопическое исследование постоянных окрашенных препаратов мазков со слизистой оболочки зева, соскобов с десен, мокроты и др. При культуральном методе производят посев на среду Симича и др.

**Профилактика** включает тщательный уход за зубами и ротовой полостью, соблюдение общих правил личной гигиены при питании и питье воды. Необходимо выявлять больных среди работников детских учреждений, в сфере общественного питания и направлять их на лечение.

### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Изучите цикл развития *Entamoeba histolytica* и зарисуйте схему в альбом. На рисунке обозначьте: цисту, просветную форму и тканевую форму с фагоцитированными эритроцитами.

2. Изучите и зарисуйте цикл развития факультативных паразитов человека на примере рода *Acanthamoeba* и *Naegleria*. На рисунке обозначьте: пути заражения человека, инвазионную и диагностическую стадии. Обоснуйте способы профилактики.

4. Изучите и зарисуйте цикл развития *Trypanosoma brucei gambiense* и *Trypanosoma brucei rhodesiense*. На рисунке обозначьте: переносчиков и природный резервуар для каждого вида трипаносом, инвазионные и диагностические стадии.

5. Изучите и зарисуйте цикл развития *Trypanosoma cruzi*. На рисунке обозначьте: переносчика и природный резервуар инвазионную и диагностическую стадии.

6. Изучите под малым и большим увеличением микроскопа препарат «Трипаносома в крови» (рис. 34).



**Рис. 34.** Трипаносома в крови. Окраска по Романовскому-Гимзе

Зарисуйте несколько эритроцитов и 2–3 трипаносомы, правильно отразив соотношение размеров. На рисунке обозначьте: 1) эритроцит, 2) трипаносома, 3) жгутик, 4) ядро, 5) ундулирующая мембрана.

7. Изучите и зарисуйте цикл развития *Leishmania*. На рисунке обозначьте: переносчика, природный резервуар, лейшманиальную и лептонадную форму паразита.

8. Изучите и зарисуйте строение *Lambliа intestinalis* (рис. 28). На рисунке обозначьте: 1 – базальное тело, 2 – ядро, 3 – вентральный диск, 4 – срединное тело, 5 – каудальный жгутик, 6 – вентральный жгутик, 7 – задний жгутик, 8 – передний жгутик.

9. Изучите и зарисуйте строение *Trichomonas vaginalis* (рис. 31). На рисунке обозначьте: 1 – жгутики, 2 – базальное тело, 3 – ядро, 4 – аксостиль, 5 – ундулирующую мембрану, 6 – парабазальное тело.

### 10. Тестовые задания для самоконтроля знаний

Выберите один правильный ответ.

#### Вариант 1

01. ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ИНВАЗИОННОЙ ЯВЛЯЕТСЯ СЛЕДУЮЩАЯ ФОРМА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА *LEISHMANIA DONOVANI*

- 1) промастигота
- 2) амастигота
- 3) эпимастигота
- 4) трипомастигота

02. В КАКОЙ ФОРМЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА *LEISHMANIA TROPICA MINOR* ПАРАЗИТИРУЕТ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

- 1) промастигота
- 2) амастигота
- 3) эпимастигота
- 4) трипомастигота

03. ПЕРЕНОСЧИКОМ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНИ ЧАГАСА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) триатомовые клопы
- 2) комары рода *Culex*
- 3) москиты рода *Phlebotomus*
- 4) мухи цеце

04. СПЕЦИФИЧЕСКИМ ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ ХРОНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ АМЕБИАЗА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение 4-ядерных цист в фекалиях
- 2) обнаружение крупных вегетативных форм в фекалиях
- 3) обнаружение 8-ядерных цист в фекалиях
- 4) обнаружение паразитов в периферической крови

05. ЕСТЕСТВЕННЫМ РЕЗЕРВУАРОМ ДЛЯ *LEISHMANIA TROPICA MAJOR* ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) человек
- 2) шакалы
- 3) грызуны (песчанки, суслики)
- 4) броненосцы

06. ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВИСЦЕРАЛЬНОГО ЛЕЙШМАНИОЗА ИССЛЕДУЮТ

- 1) общий анализ крови
- 2) содержимое кожных язв
- 3) общий анализ мочи
- 4) пунктат грудины (костный мозг)

07. ПЕРЕНОСЧИКАМИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ АФРИКАНСКОЙ СОННОЙ БОЛЕЗНИ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) комары рода *Anopheles*
- 2) комары рода *Culex*
- 3) москиты рода *Phlebotomus*
- 4) мухи цеце

08. ПРИРОДНЫМ РЕЗЕРВУАРОМ *TRYPANOSOMA CRUZI* ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) антилопы
- 2) человек
- 3) летучие мыши
- 4) броненосцы

09. ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫЗЫВАЕТ *TRYPANOSOMA CRUZI*

- 1) западный африканский трипаносомоз
- 2) кожный лейшманиоз
- 3) восточный африканский трипаносомоз
- 4) болезнь Чагаса

10. ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫЗЫВАЕТ *TRICHOMONAS HOMINIS*

- 1) лямблиоз
- 2) урогенитальный трихомоноз
- 3) токсоплазмоз
- 4) кишечный трихомоноз

### Вариант 2

01. ЗАРАЖЕНИЕ *TRICHOMONAS VAGINALIS* ПРОИСХОДИТ

- 1) через рот (с пищей и водой)
- 2) при укусе комара рода *Anopheles*
- 3) половым путем
- 4) при укусе москита

02. ЗАРАЖЕНИЕ *TRICHOMONAS HOMINIS* ПРОИСХОДИТ

- 1) через рот (с пищей и водой)
- 2) при укусе комара рода *Anopheles*
- 3) половым путем
- 4) при укусе москита

03. ЗАРАЖЕНИЕ *LAMBLIA INTESTINALIS* ПРОИСХОДИТ

- 1) через рот (с пищей и водой)
- 2) при укусе комара рода *Anopheles*
- 3) половым путем
- 4) при укусе москита

04. ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫЗЫВАЕТ *TRICHOMONAS VAGINALIS*

- 1) лямблиоз
- 2) урогенитальный трихомоноз
- 3) токсоплазмоз
- 4) кишечный трихомоноз

05. ПРИ ЦИСТОНОСИТЕЛЬСТВЕ В ПРОСВЕТЕ КИШЕЧНИКА ОБИТАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ

*ENTAMOЕВА HISTOLYTICA*

- 1) цисты
- 2) forma magna
- 3) forma minuta
- 4) споры

06. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ ЦИСТЫ ДИЗЕНТЕРИЙНОЙ АМЕБЫ

- 1) нет ядер
- 2) 8 ядер
- 3) 6 ядер
- 4) 4 ядра

07. ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ УРОГЕНИТАЛЬНОГО ТРИХОМОНОЗА ИССЛЕДУЮТ

- 1) фекалии
- 2) выделения и соскобы слизистых оболочек половых органов
- 3) дуоденальное содержимое
- 4) мочу

08. ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЛЯМБЛИОЗА ИССЛЕДУЮТ

- 1) общий анализ крови
- 2) выделения и соскобы слизистых оболочек половых органов
- 3) дуоденальное содержимое
- 4) мочу

09. *LAMBLIA INTESTINALIS* ПАРАЗИТИРУЕТ

- 1) в крови
- 2) в двенадцатиперстной кишке
- 3) в толстом кишечнике
- 4) внутриклеточно

10. ОРГАНОИДЫ ДВИЖЕНИЯ АМЕБЫ НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) ресничками
- 2) ложноножками
- 3) жгутиками
- 4) ундулирующими мембранами

11. Заполните таблицу (в таблице должны быть представлены все возбудители заболеваний, изученные в рамках темы)

<i>Латинское название паразита</i>	<i>Заболевание</i>	<i>Способы заражения</i>	<i>Инвазионная стадия для человека</i>	<i>Локализация в организме человека</i>	<i>Диагностика</i>	<i>Профилактика</i>

12. Запишите выводы.

---

**ТЕМА. Патогенные для человека представители типов Апикомплексы и Ресничные. Медицинское значение**

---

**ЦЕЛЬ.** Знать особенности строения и жизненного цикла токсоплазмы, малярийного плазмодия и балантидия. На основании знаний морфологии и жизненных циклов уметь обосновывать методы лабораторной диагностики и профилактики токсоплазмоза, малярии и балантидиаза.

**Перечень знаний и практических навыков**

1. Уметь использовать особенности строения и жизнедеятельности *Toxoplasma gondii* для диагностики и профилактики токсоплазмоза.
2. Уметь выявлять на примере малярийного плазмодия и токсоплазмы признаки характерные для типа Апикомплексы (*Apicomplexa*).
3. Уметь использовать особенности строения и жизнедеятельности малярийных плазмодиев для диагностики и профилактики малярии.
4. Уметь дифференцировать виды малярийных плазмодиев.
5. Уметь выявлять на примере *Balantidium coli* признаки характерные для типа Ресничные (*Ciliophora*).
6. Уметь использовать особенности строения и жизнедеятельности *Balantidium coli* для диагностики и профилактики балантидиаза.

**СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ**

**ТИП АРИСОМПЛЕХА** (от лат. *apex, apicis* – конец, вершина + *complexus* – сотканный вместе). Тип составляют только паразитические виды, колонизирующие организмы позвоночных и беспозвоночных животных. Для них характерны как исключительно половой путь развития, так и чередование полового и бесполого поколений, обычно связанное со сменой хозяев.

**Род *Toxoplasma***

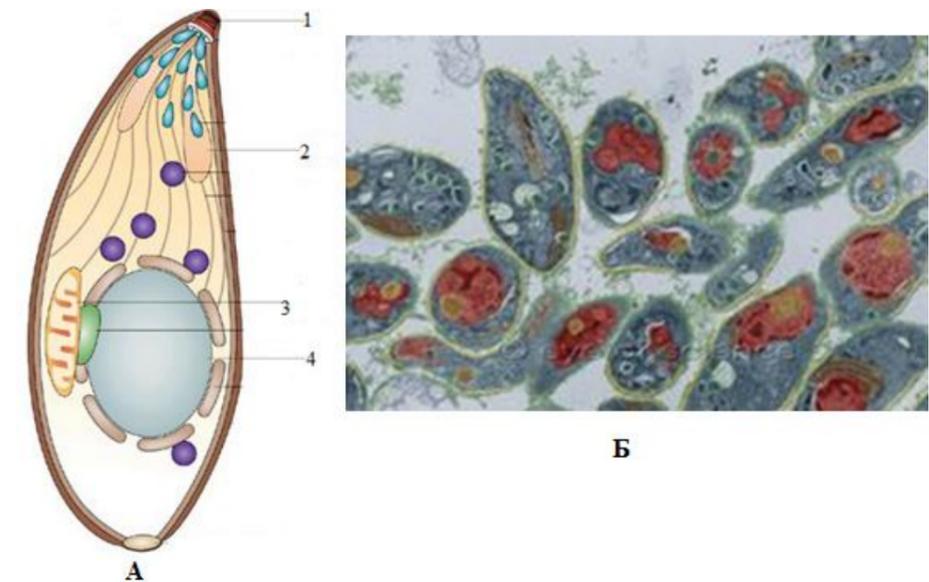
Этот род представлен одним видом – *T. gondii*.

*Заболевание.* Токсоплазмоз.

*Географическое распространение.* Повсеместно.

*Локализация в организме.* Внутриклеточный паразит.

*Морфология.* Трофозоит (эндоцит) имеет полулунную форму, размеры 4–7 x 2–4 мкм. Один его конец заострен, другой закруглен. Тело покрыто двумя мембранами. Цитоплазма гомогенна, в ней расположены органоиды. Ядро крупное. На заостренном конце токсоплазмы есть коноид и роптрии, служащие для прикрепления паразита к клетке хозяина (рис. 35).



**Рис. 35.** Морфология *Toxoplasma gondii*:

А – схема строения: 1 – коноид, 2 – роптрия, 3 – митохондрия, 4 – ядро;

Б – токсоплазмы в ткани кишечника кошки (окрашенный препарат, микрофотография, сделанная при помощи трансмиссионного электронного микроскопа)

*Способы заражения.*

✓ Пероральный. Человек заражается цистами при употреблении не прожаренного мяса зараженных животных, а также овощей, ягод, сырой воды, контаминированных испражнениями кошек.

✓ Контактный. Заражение происходит ооцистами через слизистые оболочки и поврежденную кожу; такой путь возможен при контакте с зараженными кошками.

✓ Трансплацентарный. Внутриутробное заражение плода через плаценту. Источником инфекции является беременная женщина со свежей инфекцией, когда имеет место паразитемия токсоплазмы через плаценту, где формируется первичный очаг, гематогенным путем попадают в плод.

✓ Трансплантационный. Реализуется при пересадке органов от донора с токсоплазмозом. Также доказана передача возбудителя при переливании крови или лейкоцитной массы.

Заболееваемость населения токсоплазмозом в различных странах часто зависит от степени употребления полусырых мясных блюд, предусмотренных кулинарной практикой (до 90 % во Франции, 45–80 % в Голландии, 18–20 % в США).

#### *Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – кошки и другие представители семейства кошачьих (*Felidae*).

Промежуточный хозяин – различные виды животных, человек.

Инвазионными стадиями для окончательного и промежуточного хозяев являются как ооциста со спорозоитами, так и вегетативная форма – эндозоит.

Жизненный цикл токсоплазмы включает основные этапы развития:

- ✓ Шизогония (окончательный хозяин).
- ✓ Гаметогония (окончательный хозяин).
- ✓ Эндогония (окончательный и промежуточный хозяин).
- ✓ Спорогония (окончательный хозяин, частично во внешней среде).

Жизненный цикл токсоплазмы состоит из двух фаз: кишечной и тканевой.

Кишечная фаза развития токсоплазмы в организме окончательного хозяина.

Основные хозяева заражаются при поедании зараженного мяса или пораженных мышевидных грызунов. Трофозоиты проникают

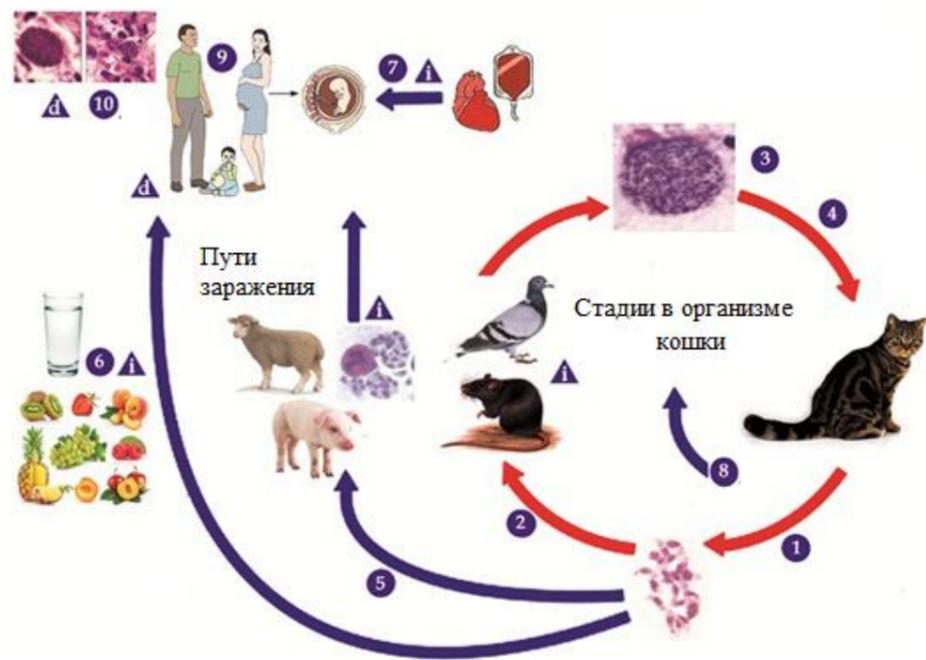
в эпителиальные клетки пищеварительного тракта, где происходит шизогония с образованием мерозоитов. Часть мерозоитов преобразуется в микрогаметы и макрогаметы. В результате слияния гамет (копуляция) образуются ооцисты (истинные цисты). Ооцисты выделяются с фекалиями во внешнюю среду, где при благоприятных условиях через 1–5 дней в каждой ооцисте образуются две спорозисты с четырьмя спорозоитами. Они становятся инвазионными и могут сохранять жизнеспособность во внешней среде несколько лет.

Тканевая фаза развития токсоплазмы в организме промежуточных хозяев.

Тканевая фаза развития начинается при попадании в кишечник промежуточных хозяев либо половых стадий паразита – ооцист со спорозоитами, либо бесполовых стадий (эндозоитов) с тканями инвазированных животных. В тонком отделе кишечника под влиянием протеолитических ферментов высвободившиеся из ооцист спорозоиты либо высвободившиеся из цист эндозоиты проникают в эпителиальные клетки слизистой оболочки кишечника, где начинается их бесполое размножение – эндогония.

В результате размножения развиваются эндозоиты. Через 2–10 ч после внедрения в клетку спорозоита (эндозоита) из разрушенной клетки хозяина выходит 12–24–32 дочерних эндозоита. Вновь образовавшиеся эндозоиты активно внедряются в соседние клетки. Постепенно вокруг скоплений эндозоитов образуется истинная паразитарная оболочка, и токсоплазма переходит в новую стадию – истинную тканевую цисту, покрытую непроницаемой для антител хозяина оболочкой, что обеспечивает жизнеспособность паразита в течение многих лет, а иногда и пожизненно.

Цисты, как правило, находятся внутри клетки, хотя доказана и внеклеточная их локализация. Диаметр цист составляет от 50–70 до 100–200 мкм (рис. 36).



**Рис. 36.** Жизненный цикл *Toxoplasma gondii*:

1–4 – стадии в организме кошки;

**i** – инвазионные стадии для человека: 5 – при поедании мяса инвазированных животных, 6 – через молочные продукты, 7 – при переливании крови, 8 – контакт с зараженными кошками, 9 – трансплацентарное заражение; **d (10)** – диагностические стадии – иммунологические исследования, методы биопсии тканей и биологических проб

**Клиника.** По характеру течения инфекции выделяют острую, хроническую и латентную формы.

При острой форме заболевания наиболее характерным симптомом является увеличение лимфатических узлов (в шейной, затылочной, подчелюстной и подмышечной областях), возможно повышение температуры тела. Могут наблюдаться увеличение печени и селезенки, миокардиты и пневмонии, а также тяжелые поражения ЦНС (энцефалит, менингоэнцефалит).

Хроническая форма токсоплазмоза чаще всего протекает бессимптомно, но возможны слабость и быстрая утомляемость, иногда головные боли, а также субфебрильная температура.

При латентной форме инфекция протекает скрытно, без клинических симптомов.

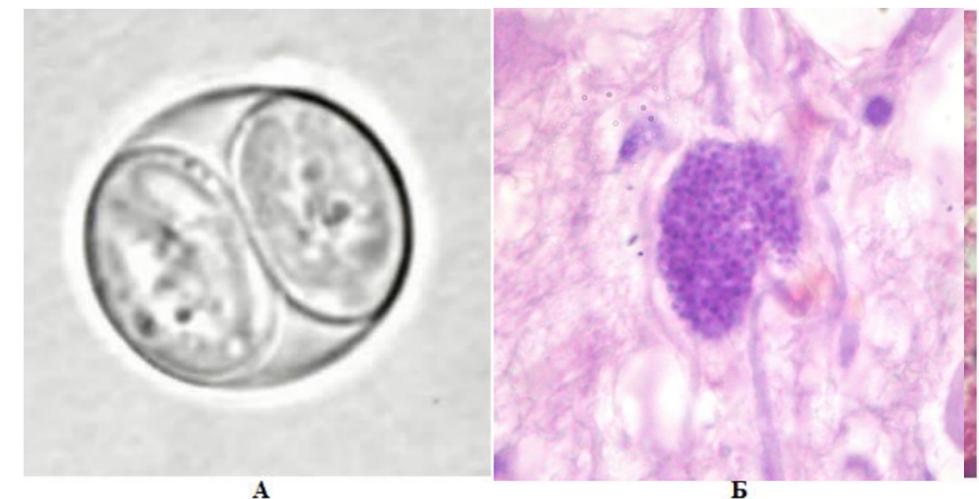
**Врожденный токсоплазмоз.** Трансплацентарное заражение плода происходит только при свежем инфицировании матери во время беременности. В зависимости от тяжести, заболевание может проявляться появлением сыпи в виде маленьких пятен, ангиокератом («blueberry muffin syndrome»), поражением нервной системы (параличи, гидроцефалия и пр.), увеличением печени, селезенки и др. (рис. 37). В ряде случаев возможны мертворождение, выкидыши.



**Рис. 37.** Клинические проявления врожденного токсоплазмоза: А – ангиокератомы («blueberry muffin syndrome»), Б – гидроцефалия

**Диагностика:**

✓ Микроскопические исследования окрашенных препаратов (рис. 38).



**Рис. 38.** Микроскопическая диагностика *T. gondii*:

А – спорулированная ооциста во влажном неокрашенном препарате, Б – циста в препарате ткани мозга, окрашенном гематоксилином и эозином

### Возбудители и формы малярии

Возбудитель	Заболевание	Периодичность приступов
<i>Plasmodium vivax</i>	Трехдневная малярия	40–48 часов
<i>Plasmodium ovale</i>	Трехдневная малярия (овале-малярия)	40–48 часов
<i>Plasmodium malariae</i>	Четырехдневная малярия	72 часа
<i>Plasmodium falciparum</i>	Тропическая малярия	48 часов

*Географическое распространение.* Малярия распространена в ареале обитания комара рода *Anopheles* (рис. 39).



Рис. 39. Самка комара рода *Anopheles*

Малярийные комары живут почти во всех климатических зонах, за исключением субарктического, арктического поясов и пустынь. Однако для того, чтобы существовал риск заражения малярией, требуются, помимо малярийных комаров, условия для их быстрого размножения и переноса малярийного плазмодия. Такие условия достигаются в тех районах, где не бывает низких температур, имеются болота и выпадает много осадков. Поэтому малярия распространена

✓ Реакция прямой иммунофлюоресценции и биопробы на белых мышах.

✓ Метод иммуноблоттинга с IgM, IgG, IgA для выявления белков возбудителя и полимеразная цепная реакция.

✓ Для диагностики внутриутробного токсоплазмоза используют методы кордоцентеза и амниоцентеза. Между тем эти методики имеют ограниченное применение в практической медицине, поскольку требуют больших денежных затрат, специального оборудования и подготовки персонала.

✓ Иммунодиагностика (обнаружении Ig классов G, M, A, E).

*Профилактика:*

✓ Соблюдение правил гигиены после контактов с кошками.

✓ Употребление только хорошо термически обработанного мяса животных и птицы, кипяченого молока.

✓ Соблюдение правил разделки и переработки туш животных.

✓ Защита окружающей среды и водоисточников от загрязнения выделениями животных.

✓ Ветеринарный надзор за домашними кошками.

✓ Санитарно-просветительная работа.

Для профилактики врожденного токсоплазмоза необходимо своевременное обследование и лечение беременных женщин.

### Род *Plasmodium*

Патогенными для человека считаются 4 представителя этого рода:

*Plasmodium vivax;*

*Plasmodium malaria;*

*Plasmodium falciparum;*

*Plasmodium ovale.*

В последние годы установлено, что малярию у человека в Юго-Восточной Азии вызывает также пятый вид – *Plasmodium knowlesi*.

*Заболевание.* Малярия (перемежающаяся лихорадка, болотная лихорадка) – группа трансмиссивных инфекционных заболеваний (табл. 2).

в экваториальной и субэкваториальной зонах, и относительно широко распространена в влажном субтропическом поясе. Таким образом, 85–90 % случаев заражения приходится на районы Африки южнее Сахары.

В России малярийные комары обитают на всей европейской территории страны и в Западной Сибири, кроме полярных и приполярных широт. В Восточной Сибири из-за суровых зим комары не выживают.

*Локализация в организме.* Кровь, клетки печени.

*Морфология.* Существует в форме шизонта, мерозоида, спорозоида, гаметоцитов.

*Способы заражения:*

✓ Трансмиссивный (человек заражается в момент инокуляции (впрыскивания) самкой малярийного комара одной из стадий жизненного цикла возбудителя (спорозоитов) в кровь или лимфатическую систему.

✓ Трансплацентарный (плод редко заражается через плаценту). Чаще заражение происходит во время родов при попадании в кровоток новорожденного некоторого количества крови матери, в эритроцитах которой находятся бесполое формы паразита.

✓ Гемотрансфузионный.

В двух последних случаях инвазионной стадией для человека является эритроцитарный шизонт, поэтому такая малярия называется *шизонтной*.

*Жизненный цикл.*

Основной хозяин – самка комара рода *Anopheles*.

Промежуточный хозяин – человек.

Инвазионная стадия для комара – гаметоцит.

Инвазионная стадия для человека – спорозоит.

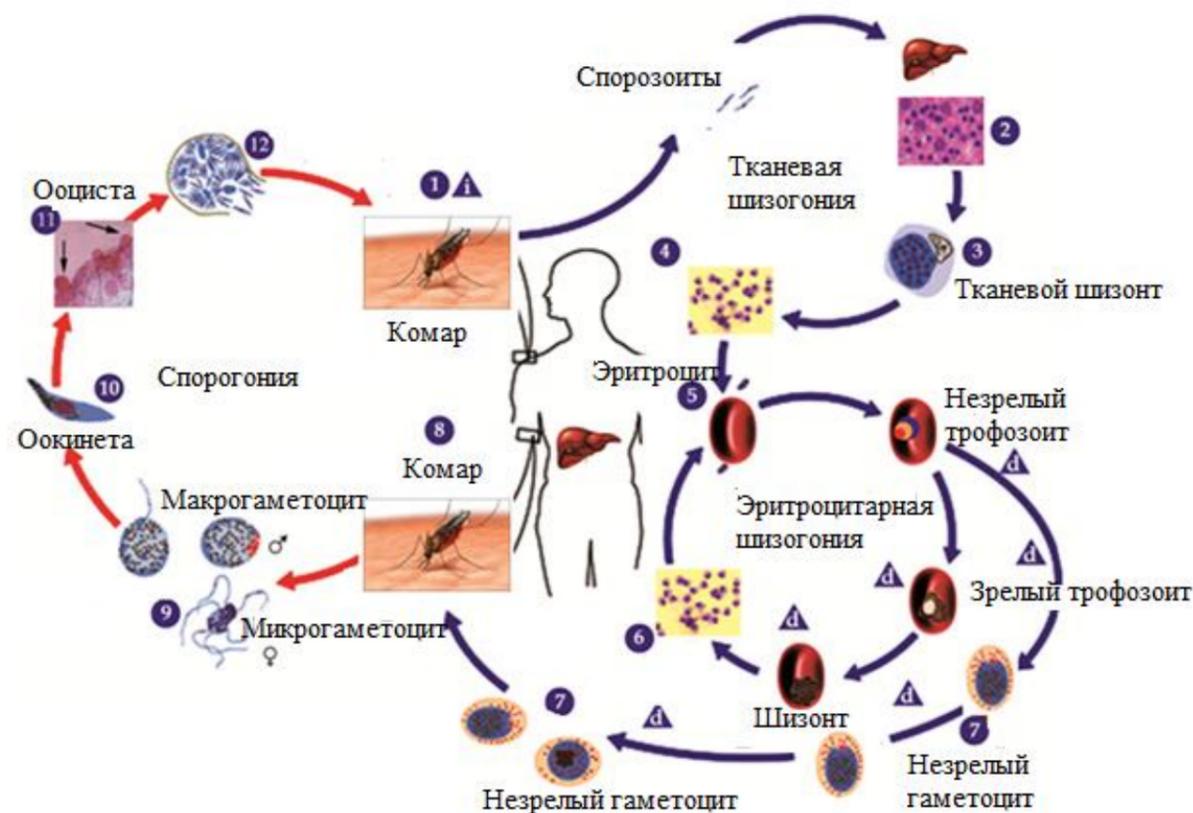
*Развитие в организме человека. Стадия тканевой (преэритроцитарной) шизогонии.* При укусе зараженная самка комара вместе со слюной вводит в кровь *спорозоиты* малярийного плазмодия. Током крови спорозоиты заносятся в клетки печени, где превращаются

в тканевые *шизонты*. Шизонты растут, и через 5–16 дней проходит их множественное деление (*шизогония*) и образуются *тканевые мерозоиты*.

*Стадия эритроцитарной шизогонии.* Тканевые мерозоиты разрушают клетки, поступают в кровь и внедряются в эритроциты, становясь при этом *эритроцитарными шизонтами*. Через 2–3 часа после внедрения в центре шизонта образуется вакуоль, оттесняющая к периферии цитоплазму и ядро. Шизонт приобретает форму перстня и называется *кольцевидным*. Питаясь гемоглобином эритроцитов, шизонты растут, образуют псевдоподии и превращаются в *амебовидные шизонты*. Они продолжают питаться, расти, втягивают ложноножки, округляются, их ядро многократно делится (на 6–24 части), и вокруг ядер обособляются участки цитоплазмы. Такая стадия называется *морулой*. Образовавшиеся в результате эритроцитарной шизогонии клетки называются *эритроцитарными мерозоитами*. Оболочка эритроцита разрушается, и в плазму крови выходят мерозоиты и продукты их обмена. Этот процесс называется *меруляцией*. В это время у больного человека начинается приступ малярии. Часть мерозоитов вновь проникает в эритроциты и повторяет весь цикл эритроцитарной шизогонии, который может проходить многократно. Продолжительность эритроцитарной шизогонии составляет 48–72 часа в зависимости от вида плазмодия. Другая часть мерозоитов, попав в эритроциты, превращается в незрелые половые клетки – *гамонты (микро- и макрогаметоциты)*, дальнейшее развитие которых (гаметогония) может происходить только в теле комара.

*Развитие в организме самки комара.* При питании кровью больного человека, микрогаметоциты и макрогаметоциты попадают в желудок самки малярийного комара, где они созревают и превращаются в зрелые половые клетки – *микро- и макрогаметы*. Далее происходит их слияние с образованием подвижной зиготы (*оокинеты*). Она активно внедряется в стенку желудка, проникает на его наружную поверхность, покрывается защитной оболочкой и превращается в *ооцисту*. Ооциста увеличивается в размерах, содержимое ее

многократно делится, в результате чего образуется большое количество (до 10 000) *спорозоитов*. Процесс их образования называется *спорогонией*. Оболочка созревшей ооцисты разрывается, спорозоиты попадают в полость тела комара и гемолимфой заносятся во все органы, скапливаясь преимущественно в слюнных железах. При укусах такими самками здоровых людей происходит их заражение малярией (рис. 40).



**Рис. 40.** Общий жизненный цикл малярийных плазмодиев:

**i** – инвазионная стадия для человека, **d** – диагностические стадии;

1 – спорозоиты проникают в кровь человека при укусе комара,

2 – инфицирование гепатоцитов, 4, 6 – выход мерозоитов,

8 – гаметоциты проникают в организм комара, 9 – формирование зиготы,

12 – разрыв ооцисты (выход спорозоитов)

*Клиника.* Характерным проявлением малярии являются чередующиеся через определенное время приступы лихорадки. Приступ длится 6–12 часов, в нем можно выделить 3 фазы: озноб, жар, пот.

Приступ начинается с озноба, продолжительностью от 0,5 до 2–3 часов. Затем наблюдается быстрое повышение температуры до 40–41 °С. У больных появляются сильный жар и симптомы интоксикации. Через 6–8 часов (при тропической малярии позднее) температура тела резко падает до 35–36 °С, появляется обильное потоотделение, уменьшается интоксикация, улучшается самочувствие больных. Периодичность приступов зависит от вида малярии (табл. 2).

Заболевание сопровождается анемией (малокровием), увеличением печени и селезенки.

Трехдневная и четырехдневная малярия в умеренном климате характеризуются доброкачественным течением. Тропическая малярия протекает наиболее тяжело и является причиной летальных исходов (до 98 % всей летальности от малярии).

У больных могут развиваться осложнения: малярийная кома, острая почечная недостаточность и др. (рис. 41).



**Рис. 41.** Клинические проявления малярии:

А – почечная недостаточность при заболевании, вызванном *Pl. malariae* (одутловатое лицо, асцит),  
Б – увеличение селезенки при тропической малярии

*Диагностика:*

✓ Микроскопическое исследование препаратов крови (толстая капля, окрашенная по Романовскому-Гимзе мазок крови).

- ✓ Иммунодиагностика.
- ✓ ДНК-гибридизация, ПЦР.

Для определения видовой принадлежности плазмодиев, обращают внимание на признаки, приведенные в таблицах 3, 4.

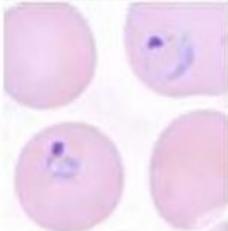
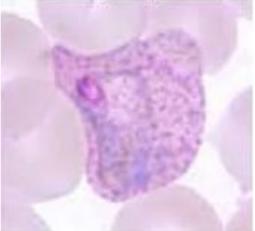
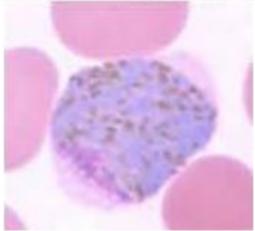
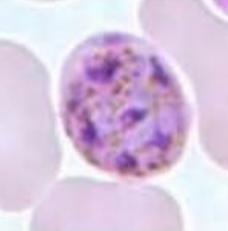
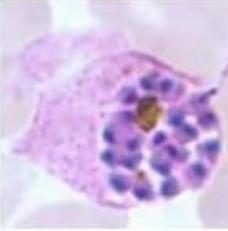
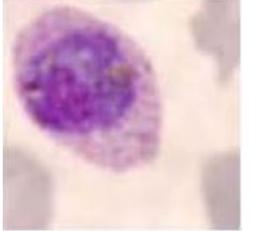
Таблица 3

**Дифференциальная диагностика видов малярийных плазмодиев в крови**

Стадия Вид	Стадия кольца	Стадия амебовидного шизонта	Стадия эритроцитарных мерозоитов	Стадия гамонтов
<i>Pl. vivax</i>	Может быть 2–3 кольца		12–24	Округлой формы
		Зернистость Шюффнера (мелкая кирпично-красная зернистость)		
<i>Pl. malariae</i>	1 кольцо	Лентовидной формы	6–8	Округлой формы
		Зернистость Зеймана		
<i>Pl. ovale</i>	1 кольцо	Неправильной формы с бахромчатыми краями	6–14	Округлой формы
		Зернистость Шюффнера (мелкая кирпично-красная зернистость)		
<i>Pl. falciparum</i>	2–3 кольца		8–24	Полулунной формы
		Пятнистость Маурера (крупные розово-фиолетовые пятна)		

Таблица 4

**Дифференциальная диагностика видов малярийных плазмодиев в мазке крови (окраска по Романовскому-Гимзе)**

	Стадия кольца	Стадия амебовидного шизонта (трофозоитов)	Стадия эритроцитарных мерозоитов (шизонтов)	Стадия гамонтов (незрелых гаметоцитов)
<i>Pl. vivax</i>	 Может быть 2–3 кольца		 12–24 мерозоитов	
<i>Pl. malariae</i>	 1 кольцо	 Лентовидной формы	 6–8 мерозоитов	
<i>Pl. ovale</i>	 1 кольцо	 Неправильной формы с бахромчатыми краями	 6–14 мерозоитов	
<i>Pl. falciparum</i>	 2–3 кольца		 8–24 мерозоитов	 Полулунная форма

*Иммунитет.* Иммунитет при малярии нестерильный, видо- и штаммоспецифический, нестойкий и непродолжительный. Для поддержания защитного уровня антител необходима постоянная антигенная стимуляция в виде повторных заражений малярией. Иммунитет к *P. malariae* и *P. vivax* формируется раньше и сохраняется дольше, чем к *P. falciparum*. Противомаларийный иммунитет включает клеточный и гуморальный ответы. Началом иммунных процессов, которые стимулируют синтез антител, является фагоцитирование малярийных паразитов макрофагами. Это проявляется гиперплазией гистиофагоцитарной системы селезенки, печени, костного мозга.

*Профилактика:*

✓ Профилактические мероприятия в месте очага инфекции: применение москитных сеток; применение инсектицидов, которыми обрабатывают места скопления комаров; использование репеллентов, аэрозолей и мазей, отпугивающих комаров и вызывающих их гибель.

✓ При подозрении на возможное заражение принимаются медикаменты в дозах, назначенных инфекционистом.

✓ Люди, находящиеся в очаге эпидемии, при появлении повышенной температуры подлежат изоляции и лабораторному обследованию.

✓ Обследование приехавших из стран с малярийными очагами.

✓ Наблюдение врачом-инфекционистом за переболевшими на протяжении 3 лет.

В настоящее время разрабатывается вакцинопрофилактика.

**ТИП CILIOPHORA** (от лат. *cilium* – ресница) представлен высокоорганизованными простейшими – инфузориями, органоидами движения которых являются реснички. Реснички имеют сходное строение со жгутиками, отличаясь от них меньшей длиной. Инфузории относятся к довольно крупным одноклеточным организмам, длина тела отдельных видов приближается к 300 мкм, обнаружены экземпляры, достигающие до 1 мм и выше. В среднем же длина тела составляет около 50 мкм. Характерный признак инфузорий – наличие

двух типов ядер: крупного полиплоидного ядра – макронуклеуса и мелкого диплоидного – микронуклеуса (ядерный дуализм). Макронуклеусы регулируют клеточный метаболизм, микронуклеусы участвуют в размножении. Прохождение пищи осуществляется через *цитостом* (клеточный рот) и *цитофаринкс* (клеточную глотку), глотка открывается непосредственно в эндоплазму. Непереваренные остатки выбрасываются через *цитопрокт* (порошицу). Органоиды осморегуляции состоят из резервуара сократительной вакуоли и приводящих каналов, содержимое резервуаров изливается через выделительные поры. В эктоплазме многих инфузорий находятся особые органоиды защиты – *трихоцисты*. При неблагоприятных условиях инфузории инцистируются.

Бесполое размножение – поперечное митотическое деление клетки надвое – чередуется с половым процессом (конъюгацией), у сосущих инфузорий – почкование.

Инфузории широко распространены в природе, они встречаются в морях (только в Каспийском море их более 38 видов), пресных водоемах, некоторые приспособились к жизни во влажной почве. Немалое число перешло к паразитическому образу жизни. У человека паразитирует только один вид – *Balantidium coli*.

**Балантидий (*Balantidium coli*)**

*Заболевание.* Балантидиоз – кишечное антропоозоозное протозойное заболевание.

*Географическое распространение.* Балантидии встречаются повсеместно, однако очаги болезни чаще регистрируют в регионах с теплым влажным климатом, особенно там, где развито свиноводство. К группе риска относятся рабочие свиноводческих ферм, работники колбасного производства.

*Локализация в организме.* Толстый кишечник (слепая кишка).

*Морфология.* Балантидий – самое крупное простейшее среди паразитов человека. Он существует в виде цисты и вегетативной формы. Вегетативная форма имеет яйцевидное тело длиной 30–200 мкм,

шириной 20–110 мкм. Тело покрыто продольными рядами коротких ресничек. Вегетативные формы чувствительны к неблагоприятным условиям среды и быстро в ней погибают, в фекалиях могут сохраняться до 5–6 часов. Цисты имеют округлую форму, их диаметр составляет 30–70 мкм. Цистообразование происходит в нижних отделах толстой кишки. Цисты сохраняют жизнеспособность во внешней среде в течение нескольких месяцев: в свинарниках – до 104 суток, в почве – до 244 суток. Высыхание среды, в которой находятся цисты, губительно для них. Балантидий питается разнообразным содержимым толстой кишки (бактерии, грибы, зерна крахмала и т. д.).

**Способы заражения.** Фекально-оральный. При заглатывании *Balantidium coli* с водой, овощами, фруктами, загрязненными фекалиями инфицированных балантидиями свиней.

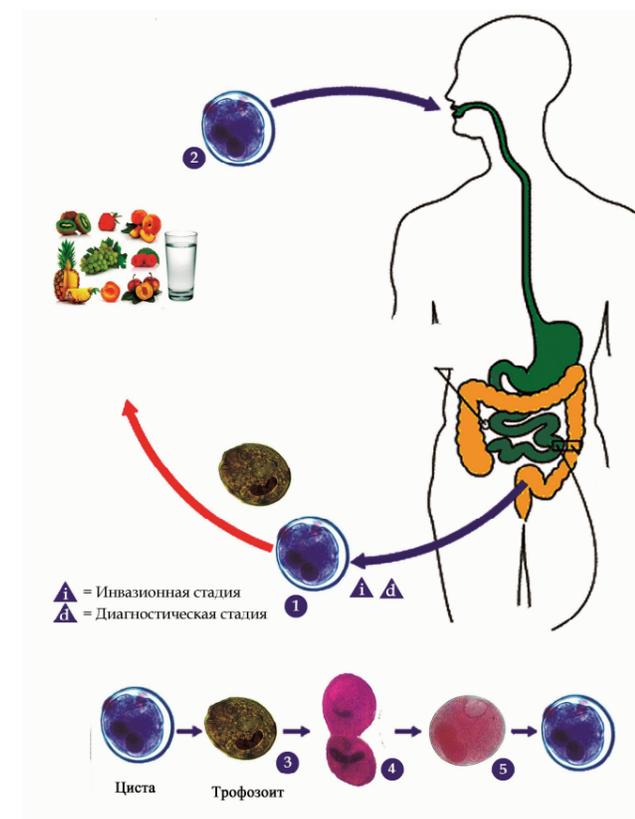
**Жизненный цикл.**

Инвазионная форма – циста (возможно заражение вегетативными формами).

Источники инфекции – домашние и дикие свиньи, зараженные балантидиями.

Человек, зараженный балантидиями, не имеет существенного значения в распространении инфекции, так как цисты в кишечнике человека образуются редко, а выделившиеся с фекалиями вегетативные формы во внешней среде быстро погибают (рис. 42).

**Клиника.** Балантидий часто живет в просвете кишечника, не оказывая какого-либо вредного влияния на организм человека. Такие лица – типичные носители. Клинические проявления варьируются от легких субклинических до крайне тяжелых форм. Патологические изменения происходят преимущественно в слепой, сигмовидной и прямой кишках (гиперемия, эрозии, язвы, очаги некроза). При проникновении балантидиев внутрь кишечной стенки возможны следующие осложнения: перфорация, перитонит, септицемия и в некоторых случаях летальный исход.

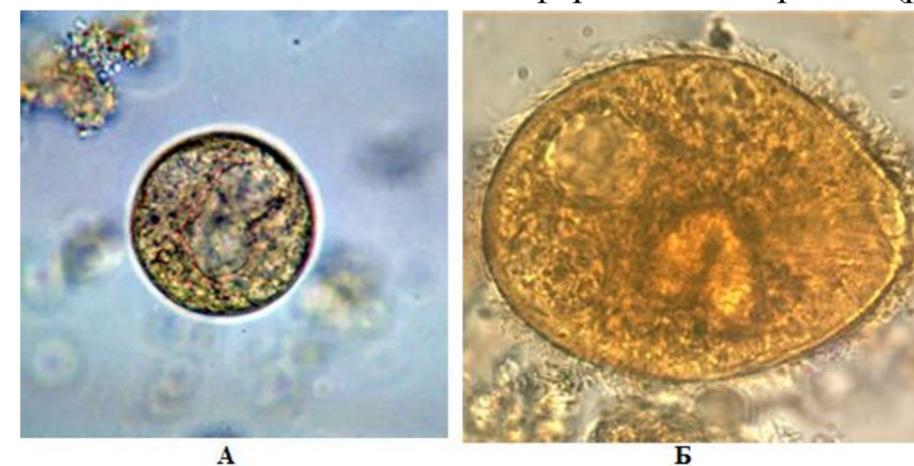


**Рис. 42.** Жизненный цикл *Balantidium coli*:

**i** – инвазионная стадия – циста; **d** – диагностические стадии: выделение цист (цистонительство), выделение цист и трофозоитов (кишечная стадия заболевания), перитонит, абсцессы печени, мозга (осложнения)

**Диагностика:**

✓ Микроскопическое исследование мазка свежевыделенных фекалий больного на наличие вегетативных форм и цист паразита (рис. 43).



**Рис. 43.** Микроскопическая диагностика *Balantidium coli*:  
**А** – циста (влажный неокрашенный препарат, увеличение ×1000),  
**Б** – трофозоит (влажный неокрашенный препарат, увеличение ×1000)

✓ Микроскопическое исследование материала, взятого из-под края язвы при ректороманоскопии.

✓ Культуральный метод (посев фекалий больного на среду Павловой и др.).

✓ Эндоскопические методы (ректороманоскопия, фиброколоноскопия).

*Иммунитет.* Не формируется.

*Профилактика.* Соблюдение правил личной гигиены, санитарно-гигиенических норм при уходе за свиньями, обеззараживание их фекалий. Важное значение имеет своевременное выявление и лечение больных.

### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

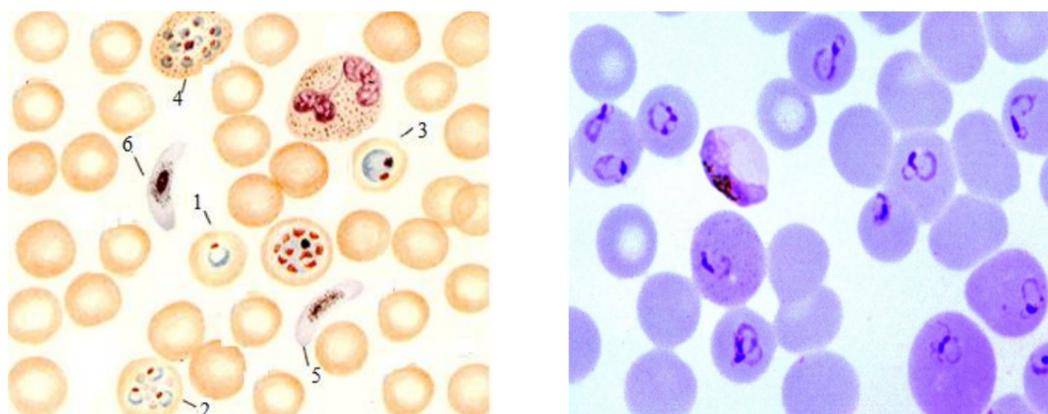
1. Изучите и зарисуйте цикл развития *Toxoplasma gondii*.

2. Изучите и зарисуйте жизненный цикл *Plasmodium vivax*.

На рисунке обозначьте: основного хозяина (переносчика), промежуточного хозяина.

3. Рассмотрите мазок крови больного малярией, окрашенный по Романовскому-Гимзе на большом увеличении. Найдите эритроциты, пораженные плазмодием. Внутри пораженного эритроцита находятся трофозоиты.

4. Изучите рисунок «Возбудитель малярии *Pl. falciparum* в крови человека» (рис. 44).



**Рис. 44.** Возбудитель малярии *Pl. falciparum* в крови человека (окраска по Романовскому-Гимзе):

1 – кольцевидный трофозоит, 2 – три кольцевидных трофозоита в одном эритроците, 3 – полувзрослый трофозоит, 4 – шизонт, 5 – женский гаметоцит, 6 – мужской гаметоцит

Зарисуйте несколько здоровых эритроцитов и эритроциты пораженные плазмодием, правильно отразив соотношение размеров. На рисунке обозначьте: кольцевидный трофозоит (1 кольцо, 3 кольца), амeboвидный трофозоит, шизонт, незрелый гаметоцит (женский и мужской).

5. Изучите и зарисуйте цикл развития *Balantidium coli*.

6. Тестовые задания для самоконтроля знаний.

Выберите один правильный ответ.

### Вариант 1

#### 01. ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫЗЫВАЕТ *PLASMODIUM MALARIAE*

- 1) трехдневная малярия
- 2) тропическая малярия
- 3) четырехдневная малярия
- 4) малярия типа трехдневной

#### 02. ОКОНЧАТЕЛЬНЫМ ХОЗЯИНОМ МАЛЯРИЙНОГО ПЛАЗМОДИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обыкновенный комар
- 2) малярийный комар
- 3) москит
- 4) человек

#### 03. ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫЗЫВАЕТ *PLASMODIUM OVALE*

- 1) трехдневная малярия
- 2) тропическая малярия
- 3) четырехдневная малярия
- 4) малярия типа трехдневной

#### 04. ПРОСТЕЙШЕЕ, КОТОРОЕ НА СТАДИИ МЕРОЗОИТОВ ИМЕЕТ ФОРМУ АПЕЛЬСИНОВОЙ ДОЛЬКИ

- 1) *Toxoplasma gondii*
- 2) *Plasmodium malariae*
- 3) *Leishmania donovani*
- 4) *Lambia intestinalis*

05. ОКОНЧАТЕЛЬНЫМИ ХОЗЯЕВАМИ ДЛЯ *TOXOPLASMA GONDII* ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) люди
- 2) представители семейства кошачьих
- 3) антилопы
- 4) шакалы

06. ЧЕЛОВЕК ДЛЯ *TOXOPLASMA GONDII* ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) окончательным хозяином
- 2) переносчиком
- 3) промежуточным хозяином
- 4) основным резервуарным хозяином

07. *BALANTIDIUM COLI* В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ПАРАЗИТИРУЕТ

- 1) в печени
- 2) в крови
- 3) в нервной системе
- 4) в толстом кишечнике

08. ОСНОВНЫМ РЕЗЕРВУАРОМ БАЛАНТИДИАЗА СЧИТАЮТСЯ

- 1) свиньи
- 2) люди
- 3) мухи
- 4) грызуны

09. ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МАЛЯРИИ ИССЛЕДУЮТ

- 1) фекалии
- 2) мазки крови
- 3) мочу
- 4) спинномозговую жидкость

10. ДЛЯ МАЛЯРИЙНОГО КОМАРА ИНВАЗИОННОЙ ЯВЛЯЕТСЯ СТАДИЯ

- 1) гаметоциты
- 2) гаметы
- 3) оокинета
- 4) спорозонта

## Вариант 2

01. ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ БАЛАНТИДИАЗА ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) общий анализ крови
- 2) общий анализ мочи
- 3) исследование фекалий
- 4) анализ дуоденального содержимого

02. ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫЗЫВАЕТ *PLASMODIUM FALCIPARUM*

- 1) трехдневная малярия
- 2) тропическая малярия
- 3) четырехдневная малярия
- 4) малярия типа трехдневной

03. ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ МАЛЯРИЙНОГО ПЛАЗМОДИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обыкновенный комар
- 2) малярийный комар
- 3) москит
- 4) человек

04. ТРАНСПЛАЦЕНТАРНОЕ ЗАРАЖЕНИЕ ЭМБРИОНА ЧЕЛОВЕКА ВОЗМОЖНО

- 1) при амебиазе
- 2) при лямблиозе
- 3) при токсоплазмозе
- 4) при трихомонозе

05. ИНВАЗИОННАЯ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА СТАДИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА *TOXOPLASMA GONDII*

- 1) макрогамета
- 2) ооциста
- 3) шизонт
- 4) мерозоит

06. В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПАРАЗИТИРУЮТ

- 1) балантидий
- 2) малярийный плазмодий
- 3) амеба обыкновенная
- 4) лямблии

07. НАЛИЧИЕ ДВУХ ЯДЕР ХАРАКТЕРНО

- 1) для трипаномы
- 2) для инфузории
- 3) для амебы обыкновенной
- 4) для малярийного плазмодия

08. ПОРОШИЦА ИМЕЕТСЯ

- 1) у инфузорий
- 2) у амебы обыкновенной
- 3) у трихомонад
- 4) у лямблий

09. ИВАЗИОННАЯ СТАДИЯ МАЛЯРИЙНОГО ПЛАЗМОДИЯ  
ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) спорозоитом
- 2) мерозоитом
- 3) трофозоитом
- 4) гамонтом

10. КАКАЯ СТАДИЯ БАЛАНТИДИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ИНВАЗИОННОЙ  
ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

- 1) циста
- 2) вегетативная стадия
- 3) оокинета
- 4) мерозоит

7. Заполните таблицу (в таблице должны быть представлены все возбудители заболеваний, изученные в рамках темы).

<i>Латинское название паразита</i>	<i>Заболевание</i>	<i>Способы заражения</i>	<i>Инвазионная стадия для человека</i>	<i>Локализация в организме человека</i>	<i>Диагностика</i>	<i>Профилактика</i>

8. Запишите выводы.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

---

### ТЕМА. Контроль знаний и умений по темам: «Медицинская паразитология. Медицинская протозоология»

---

**ЦЕЛЬ.** Знать медико-биологические и экологические основы паразитизма. Знать морфологические особенности Простейших. Уметь идентифицировать на препаратах возбудителей наиболее распространенных протозоозов человека. На основании знаний морфологии и жизненных циклов уметь обосновывать методы лабораторной диагностики и профилактики протозоозов.

#### Перечень знаний и практических навыков

1. Знать биологические основы паразитарных и трансмиссивных болезней.
2. Знать морфологические особенности и медицинское значение Простейших.
3. Знать методы лабораторной диагностики и меры профилактики протозоозов.
4. Уметь определять на микропрепаратах трипаномы в мазке крови.

**Мотивационная характеристика.** Медицинская протозоология изучает простейших, имеющих медицинское значение. Знание морфологии и жизненных циклов простейших необходимо для последующего изучения симптоматики, диагностики, лечения и профилактики вызываемых ими заболеваний.

На итоговом занятии осуществляется контроль знаний по темам «Медицинская паразитология. Медицинская протозоология». При освоении раздела по медицинской протозоологии с позиции компетентностного подхода осуществляется идентификация паразитов – представителей типов Саркомастигофора, Апикомплексы и Ресничные. Оценка знаний и умений проводится в нескольких формах: тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач.

1. Классификация паразитических форм животных. Пути происхождения различных групп животных паразитов.

2. Принципы взаимодействия паразитов и хозяина на уровне особей. Пути морфологической адаптации паразитов.

3. Популяционный уровень взаимодействия паразитов и хозяина. Типы, принципы регуляции и механизмы устойчивости системы «паразит-хозяин».

4. Жизненные циклы паразитов. Чередование поколений и феномен смены хозяев.

5. Трансмиссивные и природно-очаговые заболевания. Понятие об антропонозах и зоонозах. Учение Е. Н. Павловского о природной очаговости паразитарных болезней.

6. Организация и биология Простейших. Систематика.

7. Общая характеристика типа Саркомастигофора (*Sarcomastigophora*). Представители и их медицинское значение.

8. Морфофизиологическая характеристика дизентерийной амебы. Цикл развития, патогенез, лабораторная диагностика, профилактика.

9. Морфофизиологическая характеристика возбудителей африканского трипаносомоза. Цикл развития, патогенез, лабораторная диагностика, профилактика.

10. Морфофизиологическая характеристика возбудителя американского трипаносомоза. Цикл развития, патогенез, лабораторная диагностика, профилактика.

11. Висцеральный лейшманиоз. Морфофизиологическая характеристика возбудителя. Цикл развития, лабораторная диагностика, профилактика.

12. Кожный лейшманиоз. Морфофизиологическая характеристика возбудителя. Цикл развития, лабораторная диагностика, профилактика.

13. Морфофизиологическая характеристика кишечной и урогенитальной трихомонад. Цикл развития, лабораторная диагностика, профилактика.

14. Лямблиоз. Морфофизиологическая характеристика возбудителя. Цикл развития, лабораторная диагностика, профилактика.

15. Общая характеристика типа Апикомплексы (*Apicomplexa*), систематика представителей, имеющих медицинское значение.

16. Токсоплазмоз. Морфофизиологическая характеристика возбудителя. Цикл развития, лабораторная диагностика, профилактика.

17. Малярийный плазмодий. Морфофизиологическая характеристика на примере возбудителя трехдневной и четырехдневной малярии. Диагностика.

18. Диагностические признаки возбудителей малярии. Профилактика и задачи противомаларийной службы.

19. Общая характеристика типа Инфузории (*Ciliophora*), систематика представителей, имеющих медицинское значение.

20. Балантидиаз. Морфофизиологическая характеристика возбудителя. Цикл развития, лабораторная диагностика, профилактика.

### III. МЕДИЦИНСКАЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

*Медицинская гельминтология* – это раздел медицинской паразитологии, который изучает гельминтов (паразитических червей) человека и заболевания, вызванные ими (гельминтозы человека).

В зависимости от реализации цикла развития и путей распространения, выделяют три группы гельминтов – паразитов человека.

*Контактные гельминты.* Для них характерно выделение зрелых или почти зрелых яиц, которые непосредственно заразны для человека. Человек заражается через предметы обихода и грязные руки, которые исполняют роль факторов передачи.

*Геогельминты.* Характеризуются прямым циклом развития, без промежуточных хозяев. Паразиты этой группы выделяют незрелые яйца, которые определенную часть развития должны пройти в почве. Достигнув инвазионной (заразной) стадии, паразиты попадают в организм человека различными путями.

*Биогельминты.* Имеют наиболее сложный цикл развития. Паразиты, покинув организм человека, должны пройти часть цикла развития в другом хозяине (моллюски, многие виды рыб и др.). И лишь после этого они окажутся в состоянии заразить здорового человека. Непосредственное заражение от больного в этой ситуации невозможно, так как гельминт попадает в организм здорового человека на иной стадии развития, принципиально отличающейся от той, на которой он первоначально выделился из организма больного. Жизненный цикл некоторых видов биогельминтов проходит со сменой до четырех хозяев.

Гельминты, имеющие медицинское значение, относятся к типам Плоские (*Plathelminthes*) черви и Круглые черви (*Nemathelminthes*).

**ТЕМА. Организация и биология Плоских червей. Сосальщики.  
Медицинское значение**

**ЦЕЛЬ.** Знать морфологические особенности типа Плоские черви (*Plathelminthes*). Уметь идентифицировать на препаратах возбудителей наиболее распространенных трематодозов человека. На основании знаний морфологии и жизненных циклов уметь обосновывать методы лабораторной диагностики и профилактики трематодозов.

**Перечень знаний и практических навыков**

1. Знать общую характеристику типа Плоские черви (*Plathelminthes*).
2. Знать морфологические особенности и систематику Сосальщиков.
3. Знать циклы развития, локализацию и патогенное действие на организм человека печеночного сосальщика, ланцетовидного и кошачьего сосальщиков, легочного сосальщика, шистосом.
4. Знать методы лабораторной диагностики и меры профилактики трематодозов.
5. Уметь определять на микропрепаратах яйца печеночного, ланцетовидного и кошачьего сосальщиков.

**СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ**

**ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ (PLATHELMINTHES).** Тип объединяет около 13000 видов, обитающих в морских и пресных водах, сырой почве, под листьями, во мху.

Тип плоские черви включает 6 классов. Медицинское значение имеют представители, относящиеся к классам сосальщики (*Trematodes*) и ленточные черви (*Cestoidea*) (табл. 5).

**Представители типа Плоские черви,  
имеющие медицинское значение<sup>5,6</sup>**

Класс	Отряд	Семейство	Вид	
Trematodes	Fasciolida	Fasciolidae	<i>Fasciola hepatica</i>	
		Dicrocoeliidae	<i>Dicrocoelium lanceatum</i>	
		Paragonimidae	<i>Paragonimus westermani</i>	
	Heterophyida	Opisthorchidae	<i>Opisthorchis felineus</i>	
	Schistosomatida	Schistosomatidae		<i>Schistosoma haematobium</i>
				<i>Schistosoma japonicum</i>
			<i>Schistosoma mansoni</i>	
Cestoidea	Cyclophyllidea	Taeniidae	Подсемейство Taeniinae	<i>Taenia solium</i>
				<i>Taeniarhynchus saginatus</i>
			Подсемейство Echinococcinae	<i>Echinococcus granulosus</i>
				<i>Alveococcus multilocularis</i>
		Hymenolepidiidae	<i>Hymenolepis nana</i>	
Pseudophyllidea	Diphyllobothriidae	<i>Diphyllobothrium latum</i>		

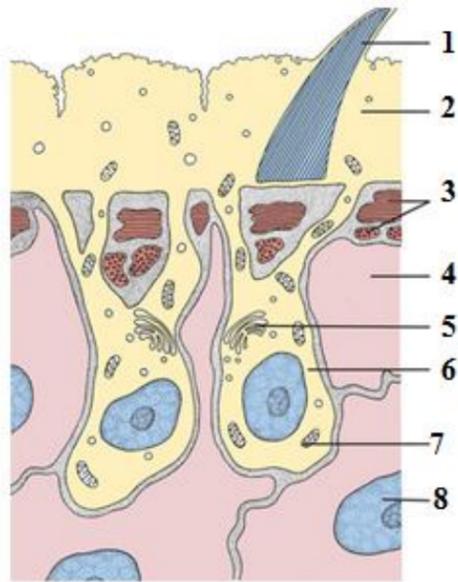
<sup>5</sup> Классификация содержит только имеющих медицинское значение представителей типа Плоские черви, представленных в данном пособии.

<sup>6</sup> Медицинская паразитология: Учебное пособие / Под ред. Н. В. Чебышева. – 2012. – 304 с.: ил.

## Общая характеристика типа

Для животных, относящихся к типу плоских червей, характерны:

- ✓ Трехслойность, т. е. развитие экто-, энто- и мезодермы у эмбрионов.
- ✓ Билатеральная симметрия.
- ✓ Наличие кожно-мышечного мешка (*тегумент*), состоящего из слоя клеток, слившихся между собой так, что образовалась общая масса протоплазмы (синцитий); наружная часть – безъядерная цитоплазма, содержащая большое число митохондрий; внутренняя часть содержит ядра. Под тегументом находится базальная мембрана, за которой расположены гладкая мускулатура, состоящая из кольцевых, продольных и диагональных мышечных волокон (рис. 45).



**Рис. 45.** Строение кожно-мышечного мешка:

- 1 – шип, 2 – безъядерная цитоплазма, 3 – мышечный слой, 4 – паренхима,  
5 – комплекс Гольджи, 6 – погруженная часть тегумента,  
7 – митохондрия, 8 – ядро

- ✓ Отсутствие полости тела (пространство между органами заполнено паренхимой).
- ✓ Тело сплюснуто в спинно-брюшном (дорсо-вентральном) направлении; форма тела листовидная или лентовидная.

- ✓ Наличие развитых систем органов: мышечной, пищеварительной, выделительной, нервной и половой.

*Нервная система* состоит из парного головного нервного ганглия (узла) и отходящих от него нервных стволов, тянущихся вдоль тела. Как головной узел, так и стволы служат местом концентрации нервных клеток. От головного узла и стволов отходит периферическая нервная система, представленная нервами, идущими к коже, мускулатуре и внутренним органам.

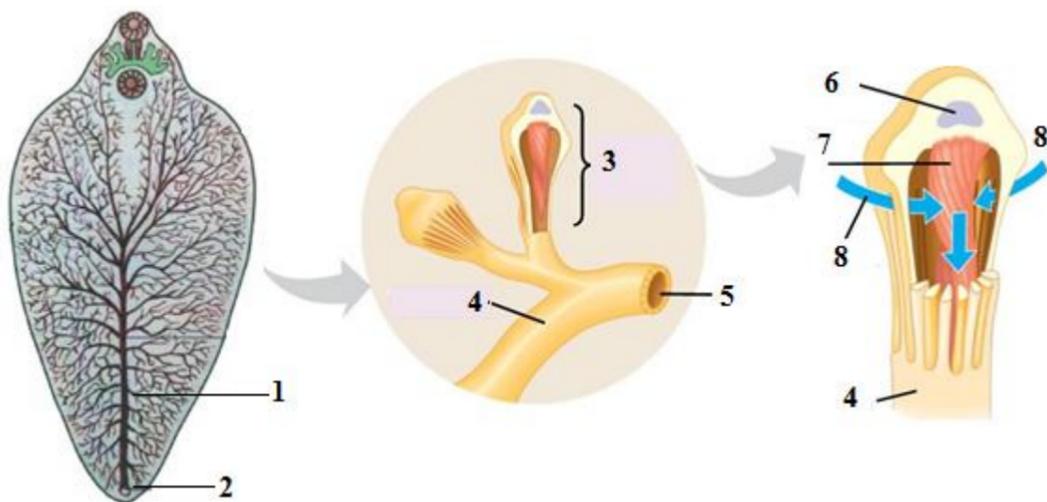
*Органы чувств* (рецепторы) хорошо развиты у свободноживущих форм. У них на головном конце имеются глаза, органы обоняния и равновесия. В коже плоских червей рассеяны осязательные клетки, особенно многочисленные в щупальцах головы.

*Пищеварительная система* у типичных представителей состоит из двух отделов: передней эктодермальной кишки и слепо замкнутой энтодермальной средней кишки. Передняя кишка начинается ротовым отверстием, ведущим в мускулистую глотку. Средняя кишка обычно разветвлена и служит местом переваривания пищи. Непереваренные остатки выбрасываются через ротовое отверстие. Задняя кишка и заднепроходное отверстие отсутствуют. У многих паразитических плоских червей органы пищеварения отсутствуют (ленточные черви); питание совершается осмотически – поверхностью тела.

*Кровеносная и дыхательная системы* отсутствуют. Поглощение кислорода у свободноживущих форм происходит через поверхность тела. Большинство паразитов – анаэробы и в доступе кислорода не нуждаются.

*Выделительная система* у плоских червей представлена органами выделения – *протонефридиями*. Их функция состоит в удалении из тела продуктов внутриклеточного распада (продуктов диссимиляции). Последние выводятся из всех клеток тела и попадают в межклеточные промежутки паренхимы. Отсюда они извлекаются особыми клетками с «мерцательным пламенем», т. е. с пучком ресничек. Внутри этих клеток начинаются каналцы выделительной (экскреторной) системы. Биение ресничек гонит продукты выделения

по канальцам. Объединяясь, эти канальцы образуют все более крупные трубки, впадающие в парные (правый и левый) каналы выделительной системы, которые сливаются вместе и открываются наружу выделительной порой (рис. 46).



**Рис. 46.** Строение выделительной системы плоских червей:

1 – экскреторный канал, 2 – выделительная пора, 3 – протонефридия (клетка с «мерцательным пламенем»), 4 – выделительный каналец, 5 – отверстие выделительного канальца, 6 – ядро, 7 – реснички, 8 – биение ресничек (гонит продукты диссимиляции к канальцам)

*Половая система* состоит из половых желез (семенников и яичников) и сложной системы каналов, выводящих половые продукты. Плоские черви – гермафродиты за исключением кровяных сосальщиков.

**КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ (TREMATODES).** Известно около 3000 видов сосальщиков. Все сосальщики – паразитические организмы. Для сосальщиков характерны определенная специализация и упрощение в строении некоторых органов (морфологическая дегенерация), обусловленное паразитическим образом жизни. Специализация проявляется наличием присосок, шипов, крючьев и других образований на поверхности тела, мощным развитием половых органов, прохождением сложных жизненных циклов и интенсивным размножением на различных стадиях жизненного цикла. Морфологическая

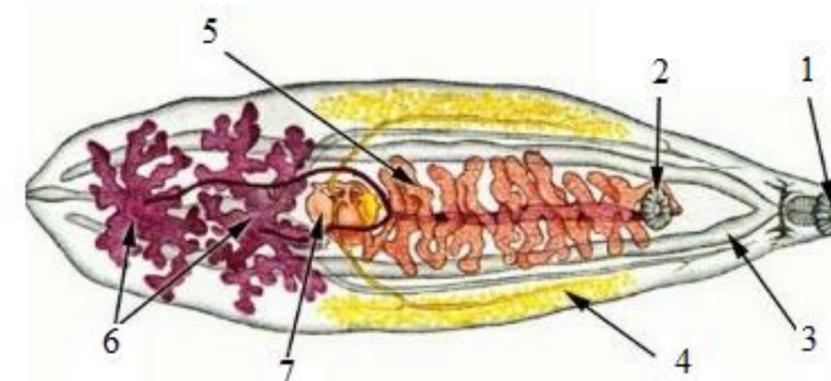
дегенерация выражается в отсутствии органов чувств у половозрелых форм, являющихся эндопаразитами.

Класс включает большое количество форм, патогенных для человека. Заболевания, вызываемые сосальщиками, носят общее название *трематодозы*.

### Морфофизиологическая характеристика

*Покровы тела и аппарат движения.* Тело в большинстве случаев имеет листовидную форму и размеры от 2 до 80 мм. Стенку тела трематод составляет кожно-мускульный мешок – *тегумент*.

Сосальщики имеют специальные органы прикрепления (фиксации) к телу хозяина или *присоски*. Каждая присоска представляет собой циркулярную мышцу с полостью внутри. Обычно имеется 2 присоски – ротовая и брюшная. Ротовая расположена на переднем конце тела, терминально, и связана с ротовым отверстием, брюшная – на брюшной стороне и служит только для фиксации (рис. 47).



**Рис. 47.** Общее строение тела сосальщиков:

1 – ротовая присоска, 2 – брюшная присоска, 3 – кишечник, 4 – желточник, 5 – матка, 6 – семенники, 7 – яичник

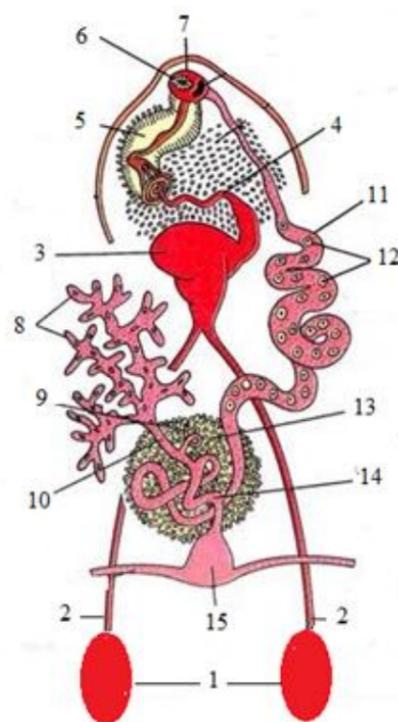
*Пищеварительная система.* Ротовое отверстие ведет в мускулистую глотку, представляющую собой мощный сосущий аппарат. За глоткой следует пищевод и обычно разветвленный, слепо заканчивающийся кишечник. Пищеварительный канал открывается во внешнюю среду единственным отверстием – ротовым, которое одновременно служит и анальным.

*Нервная система* состоит из окологлоточного нервного кольца и отходящих от него трех пар нервных стволов, из которых лучше развиты боковые. Нервные стволы связаны между собой перемычками. Благодаря этому нервная система напоминает решетку.

*Выделительная система* представлена мощно развитыми *протонефридиями*. Центральный выделительный канал проходит по середине тела. Диссимиляция осуществляется анаэробным путем, энергия освобождается за счет гликогена клеток паренхимы.

*Половая система* достигает исключительного развития и очень сложно устроена. Все трематоды, за исключением шистосом, гермафродиты.

На рисунке 48 представлено строение мужской и женской половой систем сосальщиков.



**Рис. 48.** Строение половой системы сосальщиков:

- 1 – семенники, 2 – семяпроводы, 3 – семенной пузырь,
- 4 – семяизвергательный канал, 5 – циррус, 6 – мужское половое отверстие,
- 7 – общее половое отверстие, 8 – яичники, 9 – Лауреров канал,
- 10 – семяприемник, 11 – матка, 12 – яйца, 13 – тельце Мехлиса,
- 14 – желточник, 15 – оотип

Мужская половая система состоит из двух компактных *семенников*, от каждого из которых отходят *семяпроводы*. На переднем конце тела они соединяются и образуют непарное соединение – *семенной пузырь*, переходящий в *семяизвергательный канал*. Дистальный отдел этого канала проходит внутри совокупительного органа – *цирруса*. Мужские половые клетки образуются в семенниках, затем по семяпроводам поступают в циррус. Во время спаривания червей циррус выпячивается наружу и вводится во влагалище другого червя.

Женская половая система представляет собой сложную единую систему, состоящую из следующих элементов:

*Оотип* – небольшая полость, куда открываются протоки всех органов женской половой системы, и где происходит процесс оплодотворения и формирования яиц. Из оотипа яйца перемещаются в матку и выводятся наружу через половое отверстие.

*Матка* представлена узкой трубкой, образующей многочисленные петли. Один ее конец открывается в оотип, другой заканчивается на переднем конце тела женским половым отверстием рядом с отверстием цирруса.

*Семяприемник* располагается рядом с яичником, также открывается в оотип. В нем собирается сперма, которая в дальнейшем периодически поступает в оотип и оплодотворяет яйцеклетки.

*Желточники* – округлые пузырьки, располагающиеся в боковых частях тела и открывающиеся протоками в оотип. В желточниках образуются желточные тела, которые используются развивающимся зародышем.

*Тельце Мехлиса* – мелкие одноклеточные железы, расположенные около оотипа, жидкий секрет которых заполняет оотип и, возможно, участвует в образовании оболочки (скорлупы) яйца.

*Лауреров канал* отходит от оотипа на спинную сторону. Предполагают, что он служит для удаления избытка половых продуктов.

*Оплодотворение и формирование яйца.* Оплодотворение, как правило, перекрестное, т. е. при размножении черви соединяются попарно и обмениваются мужскими половыми клетками. Сперматозоиды из цирруса поступают в матку партнера и проходят в оотип, где соединяются с яйцеклетками. Оплодотворенное яйцо окружается

желточными клетками, которые прилипают к его поверхности, после чего снаружи образуется оболочка. Сформированное яйцо поступает из оотипа в матку и продвигается к наружному половому отверстию, в то время как в яйце развивается зародыш. Созревшее яйцо выходит через отверстие матки наружу.

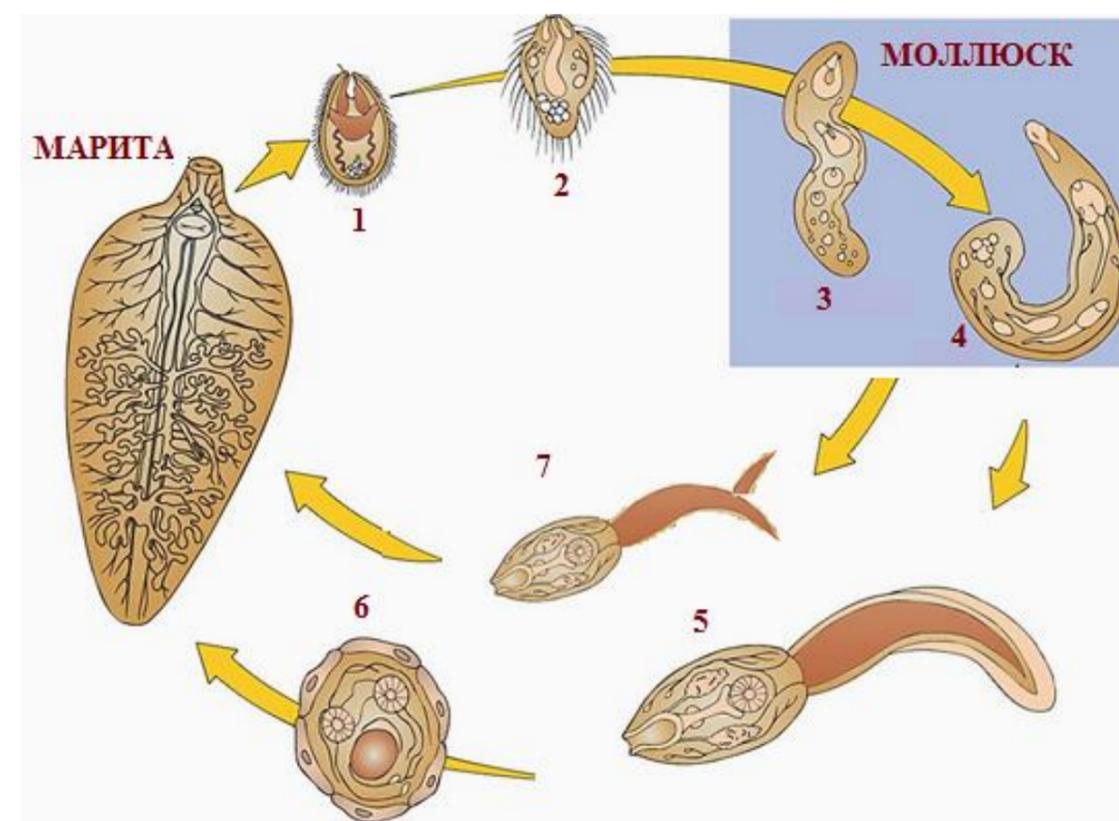
Яйцо имеет характерные особенности: форма овальная, на одном полюсе находится крышечка, через которую выходит личинка.

**Жизненный цикл.** Для сосальщиков характерно прохождение сложных жизненных циклов, включающих ряд стадий. На этих стадиях осуществляется половое размножение как с оплодотворением, так и без него (партеногенетически), что обеспечивает огромное число потомков, необходимое для поддержания существования вида.

Окончательным хозяином служат позвоночные и человек, обязательным промежуточным хозяином (первым или единственным) являются моллюски. Некоторые трематоды имеют второго промежуточного хозяина, которым могут быть низшие позвоночные и представители различных групп беспозвоночных.

Половозрелая гермафродитная стадия сосальщиков – *марита* – откладывает *яйца* (рис. 49, 1; рис. 50, А, Б), которые выносятся наружу. Для дальнейшего развития яйцо, как правило, должно попасть в воду. Из яйца выходит первая личиночная стадия – *мирацидий* (рис. 49, 2; рис. 50, В), имеющий овальную форму, ресничный покров, 2 пигментных глазка на переднем конце тела и протонефридии. В задней части тела мирацидия находятся так называемые зародышевые клетки, которые дают начало следующему поколению личиночных форм. Мирацидий плавает в воде и активно проникает в тело моллюска – промежуточного хозяина. Здесь мирацидий превращается в мешковидную *спороцисту* (рис. 49, 3; рис. 50, Г), внутри которой сохраняются зародышевые клетки. Через некоторое время из каждой зародышевой клетки внутри спороцисты путем партеногенеза развиваются следующая личиночная стадия – *редия* (рис. 49, 4; рис. 50, Д). Редия имеет удлиненное тело, глотку, зачатки кишечника, нервной и выделительной систем и также содержит зародышевые клетки. Количество редий, развивающихся в спороцисте, зависит от вида трематод (от 8 до 100). Редии выходят из спороцисты в окружающие

ткани моллюска. В теле редии из зародышевых клеток также партеногенетически образуется следующее поколение личинок – *церкарии* (рис. 49, 5; рис. 50, Е). Церкарии имеют тело с хвостовым придатком, 2 присоски, кишечник, сформированную выделительную систему, а иногда и зачаток половой системы. На переднем конце тела у некоторых форм находится острый стилет или пучок шипов, выполняющих перфорирующую функцию, и группа желез проникновения. Церкарии выходят из редии и затем из тела моллюсков и свободно плавают в воде. Потомство одного мирацидия может составлять от 600 до 200 000 церкариев.

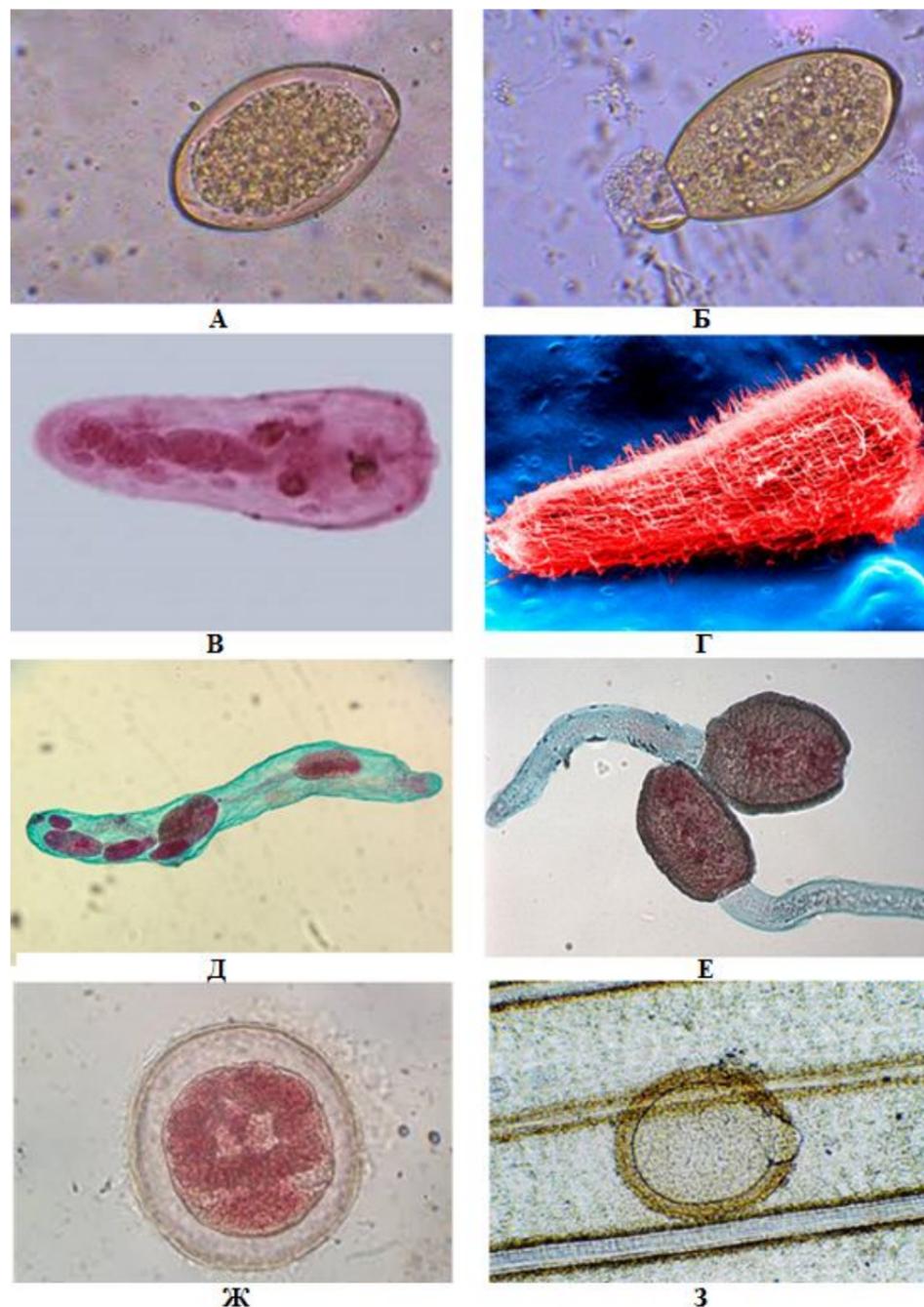


**Рис. 49.** Общая схема жизненного цикла сосальщиков:  
1 – яйцо, 2 – мирацидий, 3 – спороциста, 4 – редия, 5 – церкарий,  
6 – метацеркарий (адолескарий), 7 – фуркоцеркарий  
(последняя личиночная стадия кровяных сосальщиков)

У большинства трематод в дальнейшем церкарий проникает во второго промежуточного хозяина (позвоночные, беспозвоночные) и там превращаются в инцистированную форму – *метацеркария* (рис. 49, 6; рис. 50, Ж). У тех трематод, которые имеют одного промежуточного

хозяина, церкарий инцистируется непосредственно во внешней среде. Эта стадия называется *адолескарий* (рис. 49, 6; рис. 50, 3).

Метацеркарий, адолескарий или церкарий (фуркоцеркарий) являются инвазионными для окончательного хозяина, в организме которого они превращаются в мариту.



**Рис. 50.** Микроскопия стадий жизненного цикла сосальщиков:  
 А – яйцо, Б – яйцо с высвобождающимся мирацидием, В – мирацидий,  
 Г – спороциста, Д – редия с церкариями, Е – церкарии, Ж – метацеркарий,  
 З – адолескарий

### Печеночный сосальщик, фасциола (*Fasciola hepatica*)

*Заболевание.* Фасциолез.

*Географическое распространение.* Повсеместно. Особенно часто он встречается в тех регионах Европы, Среднего Востока, Южной Америки и Австралии, где развито животноводство.

*Локализация в организме.* Желчные протоки печени, желчный пузырь, поджелудочная железа и др.

*Морфология.* Тело листовидное, длиной 3–5 см. Многолопастная матка находится непосредственно позади брюшной присоски, за маткой, в передней трети тела на правой стороне, лежит непарный разветвленный яичник, по бокам тела расположены многочисленные желточники, а всю переднюю часть тела занимают сильно ветвящиеся семенники. Кишечник имеет большое количество боковых ветвящихся выростов (рис. 47). Яйца размером около 135 x 80 мкм, желтовато-коричневые, овальные; на одном полюсе имеется крышечка, на противоположном – бугорок (рис. 51).



**Рис. 51.** Яйца печеночного сосальщика  
 (неокрашенный влажный препарат; Увеличение x 400)

*Способы заражения.* Алиментарный. Человек заражается при питье воды из загрязненных адолескариями водоемов или купании в них, а также при употреблении в пищу обычных огородных овощей (салат, лук), которые поливали водой из таких источников. Пик заражения приходится на летние месяцы.

### *Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – травоядные млекопитающие (крупный и мелкий рогатый скот, лошади, свиньи, кролики и др.), человек (редко).

Промежуточный хозяин – моллюск *Galba truncatula* (прудовик малый) (рис. 52).

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – адолескарий.



**Рис. 52.** Малый прудовик (*Galba truncatula*)

Печеночный сосальщик развивается со сменой хозяев. Яйцо начинает развиваться только попав в воду (с фекалиями окончательного хозяина), где из него, при благоприятных условиях через 25–30 дней, выходит личинка – *мирацидий*, покрытый ресничками, благодаря чему, свободно плавает в воде. Внутри тела мирацидия содержатся особые зародышевые клетки, способные к партеногенетическому развитию. Мирацидий снабжен железой, вырабатывающей фермент, способный растворять живые ткани при активном проникновении в промежуточного хозяина. В теле моллюска мирацидий проникает в печень, где превращается в следующую личиночную стадию – *спороцисту*. В спороцисте из зародышевых клеток партеногенетически развивается новое личиночное поколение – *редии*. Спороциста лопается, а редии выходят из нее, но продолжают паразитировать в том же хозяине. Внутри редий также из зародышевых

клеток партеногенетически образуется следующее личиночное поколение – *церкарии*. Церкарий снабжен длинным мускулистым хвостом, который обеспечивает поступательное движение. Церкарий покидает моллюска и активно передвигается в воде. Далее свободноплавающие церкарии прикрепляются к какому-либо предмету, например, стеблям растений, и покрываются оболочкой. Эту личиночную стадию называют *adolескарией*. Если адолескария будет заглочена животным из числа тех, которые являются окончательными хозяевами, то в кишечнике хозяина оболочка растворяется и паразит проникает в печень, где достигает половозрелого состояния (рис. 49).

*Клиника.* Продвигаясь по печеночной ткани, фасциолы повреждают капилляры, паренхиму, желчные протоки (рис. 53). Образуются ходы, которые в дальнейшем превращаются в фиброзные тяжи. Иногда фасциолы с током крови заносятся в другие органы, чаще в легкие, где инкапсулируются и погибают, не достигая половой зрелости. Кроме того, молодые фасциолы заносят из кишечника в печень микрофлору, вызывающую распад застойной желчи, что приводит к интоксикации организма, образованию микроабсцессов и микронекрозов. Отмечались случаи проникновения печеночных сосальщиков в другие органы, сопровождающиеся нарушением их функции. При локализации паразитов в мозге возможны сильная головная боль, эпилептиформные приступы, при попадании в легкие – кашель, кровохарканье, при нахождении в гортани – боль в горле, удушье, в евстахиевых трубах – боль в ушах, снижение слуха.

### *Диагностика.*

✓ Обнаружение яиц в фекалиях при овогельминтоскопии. Яйца могут быть обнаружены и в фекалиях здоровых людей после употребления печени зараженных фасциолезом животных (транзитные яйца). В связи с этим при обследовании на фасциолез необходимо исключить печень из рациона пациента за несколько дней до исследования.



**Рис. 53.** Половозрелая фасциола в желчном протоке печени человека (при эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии)<sup>7</sup>

✓ Иногда печеночного сосальщика можно обнаружить при ультразвуковом исследовании печени, они могут присутствовать в желчном пузыре и крупных желчных протоках.

*Иммунитет.* Не формируется.

*Профилактика.*

Индивидуальная профилактика:

✓ Не использовать для питья сырую воду из естественных водоемов.

✓ Тщательно мыть овощи, зелень, употребляемые в пищу в сыром виде.

Общественная профилактика:

✓ Уничтожение брюхоногих моллюсков в водоемах.

✓ Ветеринарные мероприятия по работе с фасциолезом сельскохозяйственных животных. Для предохранения скота от заражения проводят смену пастбищ, уничтожают промежуточных хозяев.

✓ Санитарно-просветительная работа.

<sup>7</sup> Image courtesy of Dr. Subhash Agal, Kokilaben Dhirubhai Ambani Hospital, Mumbai, India.

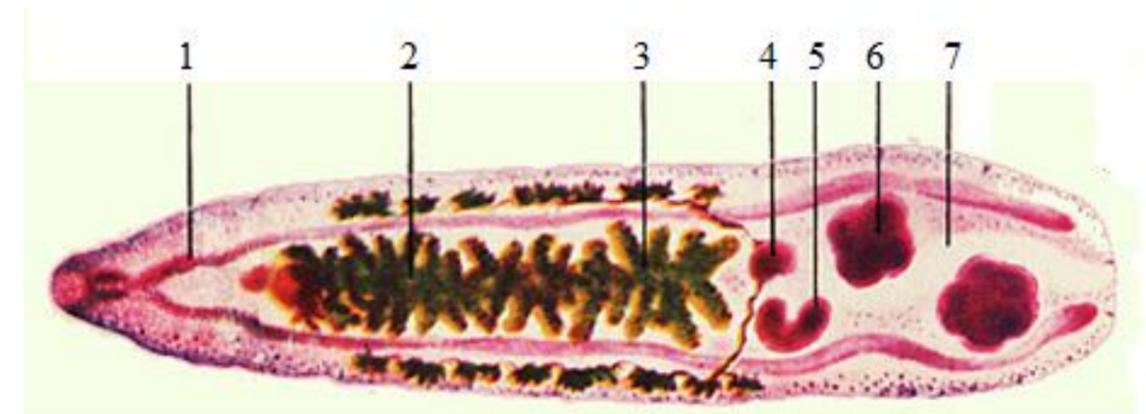
## Кошачий, или сибирский, сосальщик (*Opisthorchis felineus*)

*Заболевание.* Описторхоз.

*Географическое распространение.* В России очаги описторхоза находятся по берегам рек Сибири, особенно Обь-Иртышского бассейна. В некоторых населенных пунктах этого географического района заболеваемость населения описторхозом достигает 90–100 %. Отдельные очаги зарегистрированы в Прибалтике, по берегам Камы, Волги, Днепра и его притоков, Южного Буга.

*Локализация в организме.* Печень, желчный пузырь, поджелудочная железа.

*Морфология.* Тело бледно-желтого цвета, длиной 4–13 мм. В задней части тела расположены два розетковидных семенника (рис. 54).



**Рис. 54.** Морфология *Opisthorchis felineus*:

1 – боковые ветви кишечника, 2 – желточник, 3 – матка, 4 – яичник, 5 – семяприемник, 6 – семенник, 7 – главный выделительный канал

Яйца кошачьего сосальщика размером 26–30 x 10–15 мкм, желтоватые, овальной формы, на переднем конце имеют крышечку (рис. 55).

*Способы заражения.* Алиментарный. При употреблении в пищу сырой (недостаточно термически обработанной, вяленой) рыбы, содержащей жизнеспособных метацеркариев.



**Рис. 55.** Яйца кошачьего сосальщика  
(неокрашенный влажный препарат; увеличение x 400)

*Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – плотоядные млекопитающие, человек.

Первый промежуточный хозяин – брюхоногий моллюск *Bithynia leachi* (рис. 56).

Второй промежуточный хозяин – рыбы (лещ, язь, плотва и др.).

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – метацеркарий.



**Рис. 56.** Брюхоногий моллюск *Bithynia leachi*

Развитие кошачьего сосальщика сопровождается сменой хозяев и чередованием поколений паразита. Отложенные яйца выводятся из печени с желчью, поступают в кишечник хозяина и вместе с фекалиями

выбрасываются наружу. Дальнейшее развитие протекает лишь в том случае, если яйца попадают в пресноводный водоем, в котором водится промежуточный хозяин паразита – брюхоногий моллюск *Bithynia leachi*. В воде под скорлупой яйца развивается ресничная личинка – *мирацидий*. Если такие яйца будут проглочены битинией, они вскрываются под действием пищеварительных соков моллюска. Мирацидий проникает в ткани битинии, разрастается и образует *спороцисту*, в которой партеногенетически развиваются *редии*. Редии выходят из тела спороцисты, но остаются в тканях моллюска, где они развиваются и растут. Взрослые редии дают третье поколение – *церкарии*, которые выходят из тела моллюска и некоторое время свободно плавают в воде. Встречаясь с рыбами, они активно внедряются в их тело и проникают в мускулатуру. Здесь они оседают и вокруг них формируется две оболочки: гиалиновая, образуемая паразитом, и соединительнотканная, выделяемая хозяином. Эта стадия развития сосальщика носит название *метацеркария*.

При поедании окончательным хозяином (например, человеком) сырой или вяленой рыбы метацеркарии попадают в его пищеварительный тракт. Здесь они освобождаются от оболочек: соединительнотканная оболочка переваривается пепсином в желудке, а гиалиновая растворяется в двенадцатиперстной кишке. Далее паразит проникает в желчный пузырь и печень, где достигает половой зрелости (рис. 49).

*Клиника.* После попадания через 2 недели начинается размножение паразита, в результате чего травмируются слизистые желчных и панкреатических каналов. Описпорхисы препятствуют оттоку желчи, провоцируют кистообразование и новообразования в печени. Паразиты могут жить в организме окончательного хозяина больше четверти века. Описпорхоз характеризуется затяжным течением с сильными и регулярными рецидивами. Симптоматика зависит от иммунитета носителя, интенсивности и длительности интоксикации.

Острая форма описпорхоза длится от 1 до 2 месяцев и проявляется жаром, крапивницей, мышечной и суставной болью, лихорадкой, увеличением печени, справа под ребрами, тошнотой со рвотой, изжогой, поносом, метеоризмом, ухудшением аппетита.

Хронический описторхоз длится до четверти века или пожизненно. Симптомы схожи с признаками перманентного воспаления желчного пузыря, гепатита, панкреатита, гастродуоденита.

Особенность хронического течения – необратимость патологических изменений. При массивном заражении описторхоз приводит к смертельному исходу.

*Диагностика.*

✓ Обнаружение яиц в фекалиях и дуоденальном соке при овогельминтоскопии. При исследовании фекалий необходимо применять методы обогащения (формалиново-эфирный и др.).

✓ Серологическая диагностика.

*Иммунитет.* Не формируется.

*Профилактика.*

Индивидуальная профилактика: употребление в пищу только хорошо проваренной или прожаренной рыбы, и не употреблять в пищу свежемороженой и вяленой рыбы. При интенсивном засоле метацеркарии погибают на 10–18-й день. Горячее копчение убивает личинок. При холодном копчении они не погибают. В замороженной рыбе метацеркарии живут 2–3 недели.

Общественная профилактика;

✓ Санитарно-просветительная работа, направленная на внедрение мер личной профилактики.

✓ Охрана водоемов от загрязнения испражнениями больных описторхозом людей.

### **Ланцетовидный сосальщик (*Dicrocoelium lanceatum*)**

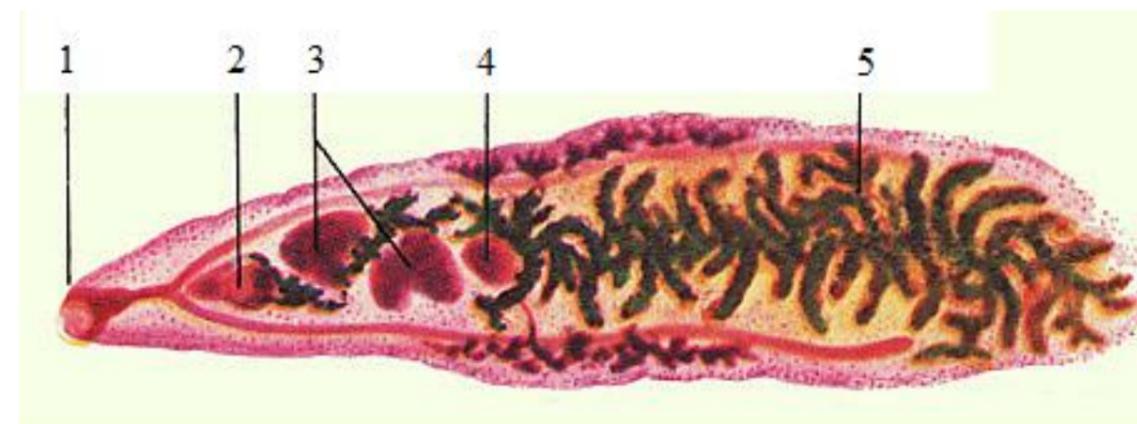
*Заболевание.* Дикроцелиоз.

*Географическое распространение.* Повсеместно.

*Локализация в организме.* Печень крупного и мелкого рогатого скота (овец, коз, лошадей, коров и пр.) и других травоядных животных; очень редко встречается у человека.

*Морфология.* *D. lanceatum* имеет плоское ланцетовидное тело со слегка закругленным задним концом. Длина тела паразита 5–12 мм, ширина 1,5–3 мм. Два слабодольчатых семенника лежат один позади

другого в передней трети тела. Яичник расположен позади заднего семенника. Хорошо развитая матка находится в задней части тела (рис. 57).



**Рис. 57.** Морфология *Dicrocoelium lanceatum*:

1 – ротовая присоска, 2 – брюшная присоска, 3 – семенники,  
4 – яичник, 5 – матка

Яйца мелкие, слегка асимметричные, с толстой оболочкой, от светло до темно-коричневого цвета, с крышечками. Их размеры 38–45 x 25–30 мкм. Отложенные яйца содержат развитых мирацидиев (рис. 58).



**Рис. 58.** Яйца ланцетовидного сосальщика (неокрашенный влажный препарат; увеличение x 400)

*Способы заражения.* Окончательные хозяева инвазируются метацеркариями при случайном проглатывании муравьев вместе с травой.

*Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – травоядные животные, человек (редко).

Первый промежуточный хозяин – моллюск *Zebrina detrina*, *Helicela* и др. (рис. 59 А).

Второй промежуточный хозяин – муравьи рода *Formica* (рис. 59 Б).

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – метацеркарий.



**Рис. 59.** Промежуточные хозяева ланцетовидного сосальщика:

А – моллюск *Zebrina detrina*, Б – муравьи рода *Formica*

Развитие происходит со сменой двух промежуточных хозяев. Во внешнюю среду яйца сосальщика попадают с фекалиями окончательного хозяина. Внутри яйца содержится мирацидий. Для дальнейшего развития яйцо должно быть проглочено первым промежуточным хозяином – наземным моллюском. В пищеварительном тракте моллюска мирацидий освобождается из яичных оболочек, проникает в печень и превращается в *спороцисту первого порядка*, в которой развиваются *спороцисты второго порядка*. В последних развиваются *церкарии*, которые выходят из спороцист и проникают в органы дыхания моллюска, где инцистируются, склеиваются по несколько вместе, образуя сборные цисты. Последние со слизью выделяются наружу и попадают на растения.

Второй промежуточный хозяин – муравей – инвазируется при поедании сборных цист. Каждый церкарий при этом, выйдя из оболочки, превращается в *метацеркария*. Метацеркариями инвазируются окончательные хозяева при проглатывании муравьев вместе с травой. Инвазированные муравьи при понижении температуры воздуха передвигаются на верхушки растений и впадают в своеобразное оцепенение, что способствует поеданию их окончательными хозяевами (рис. 49).

*Клиника.* Патогенез и клинические проявления такие же, как при фасциолезе, но патологические процессы и клинические симптомы выражены значительно слабее. При низкой интенсивности инвазии заболевание протекает субклинически или бессимптомно.

При интенсивной инвазии развиваются холангит, дискинезии желчевыносящих путей, иногда гепатит. Болезнь может продолжаться до 5 лет. В редких случаях развивается билиарный цирроз печени.

*Диагностика.* Обнаружение яиц гельминта в дуоденальном содержимом или в испражнениях больного при овогельминтоскопии. После употребления в пищу печени мелкого или крупного рогатого скота, пораженной дикроцелиумом, в фекалиях могут быть обнаружены транзитные яйца, поэтому за несколько дней до исследования из рациона следует исключить печень и продукты ее переработки.

*Иммунитет.* Не формируется.

*Профилактика.* Проводят ветеринарные мероприятия по санации зараженных животных. Следует остерегаться случайного заглатывания муравьев с пищей.

### **Легочный сосальщик (*Paragonimus westermani*)**

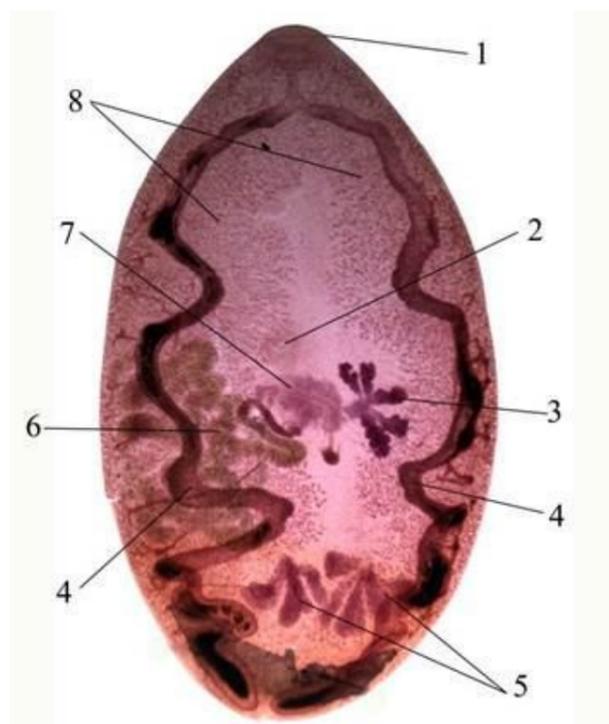
*Заболевание.* Парагонимоз.

*Географическое распространение.* Страны Юго-Восточной Азии (Китай с Тайванем, страны полуострова Индокитай, Индонезия, Филиппины), а также в Южной Америке (Перу, Эквадор, Колумбия, Венесуэла). В России, кроме завозных случаев, известны ограниченные очаги парагонимоза в Приморском крае и Приамурье. Зарегистрированы случаи парагонимоза в других регионах России.

*Локализация в организме.* Органы дыхания.

**Морфология.** *P. westermanii* (легочная двуустка) – толстая, широкоовальная трематода красновато-коричневого цвета, по форме напоминающая кофейное зерно. Размеры тела – 7,5–12 х 4–6 мм при толщине – 3,5–5 мм. Кутикула покрыта шипиками; ротовая и брюшная присоски почти одинакового размера. Кишечные ветви извитые и тянутся до конца тела. Два дольчатых семенника находятся в задней трети тела. Дольчатый яичник и петли небольшой матки расположены рядом впереди семенников. Половые отверстия находятся у заднего края брюшной присоски. Сильно развитые желточники распространены по всему телу от уровня глотки до заднего конца тела сосальщика (рис. 60).

Яйца овальные, золотисто-коричневого цвета, размером 61–81 х 48–54 мкм с толстой оболочкой, крышечкой и небольшим утолщением на противоположном конце (рис. 61). Яйца выделяются незрелыми.



**Рис. 60.** Морфология *Paragonimus westermani*:

1 – ротовая присоска, 2 – брюшная присоска, 3 – яичник,  
4 – кишечные каналы, 5 – семенники, 6 – матка, 7 – оотип,  
8 – желточники (окраска квасцовым кармином)



**Рис. 61.** Яйца легочного сосальщика (неокрашенный влажный препарат; увеличение х 400)

**Способы заражения.** Алиментарный. При употреблении термически не обработанного мяса крабов и раков.

**Жизненный цикл.**

Окончательный хозяин – плотоядные животные, человек.

Первый промежуточный хозяин – пресноводные брюхоногие моллюски *Melania libertine*, *M. extensa*, *M. amurensis* (рис. 62).



**Рис. 62.** Пресноводный брюхоногий моллюск *Melania*

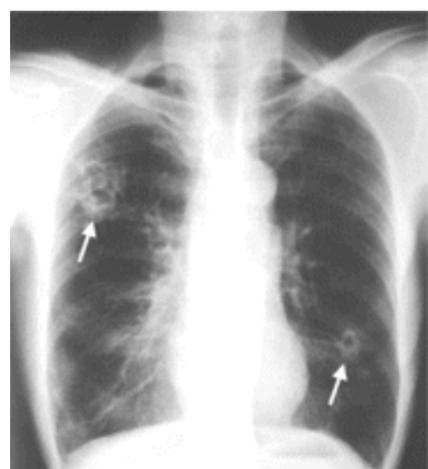
Второй промежуточный хозяин – пресноводные крабы родов *Potamon*, *Eriocheir*, *Parathelphusa*, раки родов *Cambaroides*, *Procambarus* и др.

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – метацеркарий.

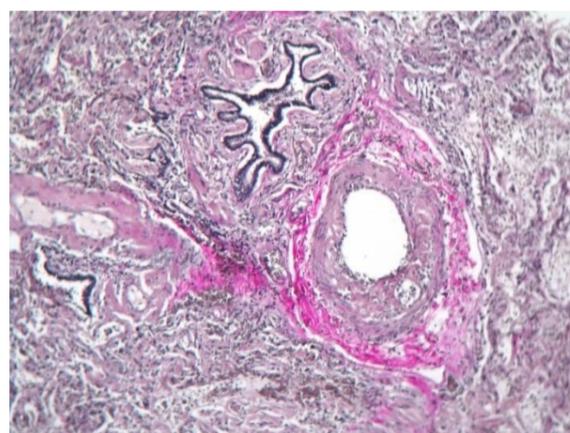
Половозрелые формы живут попарно в кистах бронхов окончательного хозяина. Отложенные яйца выделяются вместе с мокротой во внешнюю среду. Часть яиц может заглатываться и выделяться с фекалиями. Для дальнейшего развития яйцо должно попасть в воду. Из яйца выходит *мирацидий* и активно проникает в моллюска, в котором развиваются личиночные стадии (*спороцисты, редии, церкарии*). Церкарии внедряются в речных крабов или раков, где превращаются в *метацеркарии* (рис. 49).

Человек заражается при употреблении в пищу сырых и плохо проваренных раков и крабов с живыми метацеркариями. Парагонимусы выходят из оболочки, проникают через стенку кишечника в брюшную полость, а оттуда через диафрагму – в плевру и легкие).

**Клиника.** В патогенезе парагонимоза главную роль играют токсико-аллергические реакции и механическое воздействие гельминтов и их яиц на ткани. Во время миграции личинок паразитов в легкие через диафрагму и другие органы (печень, поджелудочную железу, почки) в них обнаруживают кровоизлияния, а иногда и некрозы. Позднее вокруг паразитов формируются фиброзные кисты размером от 0,1 до 10 см (рис. 63).



А



Б

**Рис. 63.** Клинические проявления парагонимоза: фиброзные кисты в легких.

А – рентгенография легочного парагонимоза. Б – микрофотография множественных кист в легком при парагонимозе.

Окраска по ванн Гизону, ув. х 100

После гибели паразита или выхода его из кисты полость ее зарубцовывается. При нарушении целостности стенки кисты паразиты или их яйца иногда заносятся в головной мозг, предстательную железу, печень, кожу и другие органы и ткани.

Попадание сосальщика в ЦНС вызывает появление симптомов менингита. Возможно развитие атрофии зрительного нерва, парезов, параличей, нарушений чувствительности, эпилепсии. На рентгенограммах головного мозга у таких больных видны кальцинозные округлые образования, содержащие погибших гельминтов. Осложнения связаны с присоединением вторичной инфекции и развитием пневмоний, а также с заносом сосальщиков в ЦНС.

**Диагностика.**

✓ Обнаружение яиц паразитов в мокроте или испражнениях, куда они попадают при заглатывании мокроты при овогельминтоскопии.

✓ Рентгенография, КТ, МРТ.

✓ Внутрикожная аллергическая проба с антигенами легочного сосальщика.

**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика.**

✓ Употреблять в пищу ракообразных только после кулинарной обработки, обеспечивающей гибель сосальщиков.

✓ При купании в открытых пресноводных водоемах следует остерегаться случайного заглатывания воды (так как в воде могут присутствовать частицы погибших крабов и раков, инвазированных метацеркариями).

✓ Необходимо обеспечивать охрану водоемов от фекальных загрязнений.

### Отряд *Schistosomatida* (Кровяные сосальщики)

Отряд *Schistosomatida* включает трематод, вызывающих *шистосомозы* – тропические трематодозы, которые сопровождаются поражением кишечника или мочеполовой системы за счет паразитирования возбудителей в мелких венозных сосудах (отсюда название – кровяные сосальщики). По своему социально-экономическому

значению среди паразитарных заболеваний шистосомозы занимают второе место в мире после малярии.

В отличие от остальных сосальщиков, кровяные сосальщики раздельнополые. Самец имеет утолщенное, плоское тело с желобом (*гинекофорный канал*), в котором находится самка, имеющая более длинное нитевидное тело (рис. 64).



Рис. 64. Шистосома урогенитальная

Кровяные сосальщики развиваются с участием одного промежуточного хозяина – моллюска. Инвазионные личинки – церкарии (*фуркоцеркарии*), имеющие раздвоенный вилкообразный хвост, активно проникают через наружный кожный покров в организм definitive хозяина (рис. 65).



Рис. 65. Церкарий (фуркоцеркарий) шистосом

Стадии жизненного цикла: *марита* – яйцо – *мирацидий* – *спороциста I порядка* – *спороциста II порядка* – церкарий.

Патогенными для человека являются *Schistosoma haematobium*, *Schistosoma japonicum*, *Schistosoma mansoni* и др.

В таблице 6 представлена сравнительная характеристика патогенных для человека шистосом.

Таблица 6

**Сравнительная характеристика патогенных для человека шистосом**

	<i>S. haematobium</i>	<i>S. mansoni</i>	<i>S. japonicum</i>
<i>Заболевание</i>	Урогенитальный (мочеполовой) шистосомоз (бильгарциоза)	Кишечный шистосомоз (бильгарциоз)	Японский шистосомоз (бильгарциоз, болезнь Катаяма)
<i>Географическое распространение</i>	Африка, страны Ближнего Востока, Центральной и Южной Америки	Африка, Аравийский полуостров, Южная Америка острова Карибского моря	Страны Юго-Восточной Азии (Япония, Китай, Филиппины, Индонезия)
<i>Морфология</i>	Длина тела самца 10–15 мм, самки – до 20 мм. Тело покрыто шипами	Размеры самца – до 10 мм, самки – до 15 мм, более крупные шипы на кутикуле	Гладкая поверхность тела. Размеры тела самца – до 20 мм, самки – до 26 мм
<i>Локализация в организме человека</i>	Мелкие вены малого таза, преимущественно мочевого пузыря, матки, верхней части влагалища	Мезентериальные вены, печень, сосуды малого круга кровообращения	Воротная и мезентериальная вены
<i>Окончательный хозяин</i>	Человек, обезьяны	Человек, крупный рогатый скот, собаки, грызуны	Человек, дикие и домашние млекопитающие
<i>Промежуточный хозяин</i>	Пресноводные моллюски родов <i>Bullinus</i> , <i>Physopsis</i> и др.	Моллюски родов <i>Planorbis</i> , <i>Physopsis</i> и др.	Моллюски рода <i>Oncomelania</i>
<i>Патогенное действие</i>	Механическое повреждение яйцами стенок мочеполовой системы; токсико-аллергическое	Сходно с действием <i>S. haematobium</i> , но поражаются преимущественно кишечник и печень	Как и при кишечном шистосомозе, но более выражено, вследствие чего заболевание протекает тяжелее

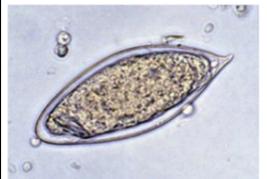
	<i>S. haematobium</i>	<i>S. mansoni</i>	<i>S. japonicum</i>
<i>Клинические проявления</i>	Нарушение мочеиспускания, гематурия, пиелонефрит, гнойные воспалительные процессы почек, предстательной железы, сепсис, уремия самопроизвольные аборт и др.	Чередующиеся поносы и запоры, кожная сыпь, кровотечения из прямой кишки, поражения печени и селезенки, асцит, отеки нижних конечностей и живота (рис. 66)	Хроническое течение болезни приводит к развитию цирроза печени. Возможно занесение яиц гельминта в головной мозг
<i>Диагностика</i>	Нахождение яиц при микроскопии мочи и биоптатов слизистой мочевого пузыря	Обнаружение яиц в фекалиях и в биоптатах слизистой оболочки кишечника	Обнаружение яиц в фекалиях или в биоптатах толстого кишечника
<i>Морфология яиц</i>	Овальные (150 x 60 мкм), вытянутые, с шипом на одном из полюсов 	Овальные (150 x 70 мкм) с боковым крючкообразным шипом 	Широкоовальные (80 x 60 мкм) с небольшим тупым боковым шипом 



Рис. 66. Клинические проявления шистосомозов:

А – кожная сыпь, Б – гепатоспленомегалия (увеличение печени и селезенки), асцит (скопление жидкости в брюшной полости)

### Профилактика

Индивидуальная профилактика: ограничение контактов с водой, в которой могут быть церкарии шистосом (не купаться, не умыться, не пить, не использовать для бытовых нужд).

Общественная профилактика:

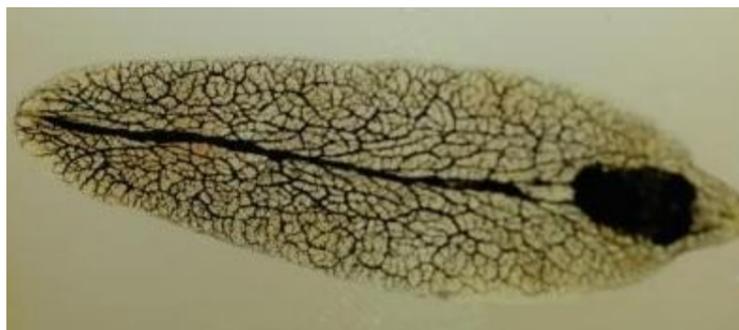
- ✓ выявление и лечение больных;
- ✓ уничтожение промежуточных хозяев;
- ✓ охрана водоемов от загрязнений человеческой мочой;
- ✓ санитарно-просветительная работа.

### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Рассмотрите на рисунках и изучите при малом увеличении микроскопа МБС-1 препараты «Тотальный препарат печеночного сосальщика» (рис. 67), «Пищеварительная система печеночного сосальщика» (рис. 68) и «Выделительная система печеночного сосальщика» (рис. 69). Зарисуйте препараты, на рисунке должны быть обозначены: 1) ротовая присоска; 2) глотка; 3) ветви кишечника; 4) брюшная присоска; 5) терминальные клетки; 6) выделительный ствол; 7) выделительное отверстие.



Рис. 67. Печеночный сосальщик (тотальный препарат)



**Рис. 68.** Печеночный сосальщик (выделительная система)

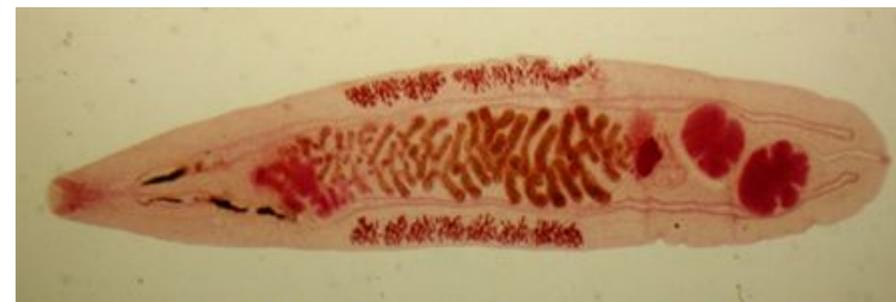


**Рис. 69.** Печеночный сосальщик (пищеварительная система)

2. Изучите при малом увеличении микроскопа препараты «Ланцетовидный сосальщик» (рис. 70) и «Кошачий сосальщик» (рис. 71). Рассмотрите строение ланцетовидного и кошачьего сосальщиков и отметьте отличие в строении половой системы. Зарисуйте оба сосальщика. На рисунке должны быть обозначены: 1) ротовая присоска; 2) брюшная присоска; 3) глотка; 4) ветви кишечника; 5) семенники; 6) яичник; 7) желточники.



**Рис. 70.** Ланцетовидный сосальщик (тотальный препарат)

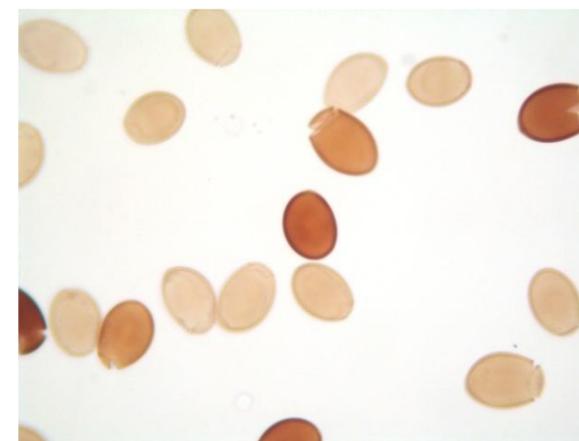


**Рис. 71.** Кошачий сосальщик (тотальный препарат)

3. Пользуясь малыми таблицами, изучите и зарисуйте схемы жизненного цикла печеночного, кошачьего, ланцетовидного, легочного и кровяных сосальщиков. На рисунке обозначьте: основного хозяина и промежуточного хозяина, инвазионную и диагностическую стадию.

4. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа препарат «Яйца ланцетовидного сосальщика». Зарисуйте в альбом (рис. 72).

5. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа препарат «Смесь яиц гельминтов». Определите и зарисуйте в альбом яйца печеночного, кошачьего и ланцетовидного сосальщиков.



**Рис. 72.** Яйца ланцетовидного сосальщика

**5. Тестовые задания для самоконтроля знаний.**

Выберите один правильный ответ.

## Вариант 1

### 01. К ТИПУ ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ ОТНОСИТСЯ

- 1) только класс сосальщики
- 2) только класс ленточные черви
- 3) класс сосальщики и класс ленточные черви
- 4) класс ресничные черви, класс сосальщики и класс ленточные черви

### 02. ОСОБЕННОСТЬ МОРФОЛОГИИ ПЛОСКИХ ЧЕРВЕЙ

- 1) имеют первичную полость тела
- 2) имеют вторичную полость тела
- 3) не имеют полости тела
- 4) имеют смешанную полость тела

### 03. У ТРЕМАТОД ОТСУТСТВУЕТ

- 1) пищеварительная система
- 2) нервная система
- 3) кровеносная система
- 4) выделительная система

### 04. ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА

- 1) *Fasciola hepatica*
- 2) *Dicrocoelium lanceatum*
- 3) *Opisthorchis felineus*
- 4) *Clonorchis sinensis*

### 05. У ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА ПОЛОВОЙ ПРОЦЕСС РАЗМНОЖЕНИЯ ПРОИСХОДИТ

- 1) в печени крупного рогатого скота
- 2) в теле моллюска
- 3) в кишечнике крупного рогатого скота
- 4) половой процесс отсутствует

### 06. ЧЕЛОВЕК ЗАРАЖАЕТСЯ ФАСЦИОЛЕЗОМ

- 1) при употреблении в пищу недостаточно термически обработанной печени
- 2) при употреблении в пищу недостаточно термически обработанной рыбы
- 3) при употреблении сырой нефilterованной воды или невымытых овощей
- 4) при употреблении в пищу недостаточно термически обработанной свинины

### 07. ОКОНЧАТЕЛЬНЫМ ХОЗЯИНОМ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) крупный рогатый скот и человек
- 2) малый прудовик
- 3) волк
- 4) собака

### 08. ПРОФИЛАКТИКА ОПИСТОРХОЗА ВКЛЮЧАЕТ

- 1) мытье зелени и овощей
- 2) кипячение воды
- 3) соблюдение мер личной гигиены
- 4) термическая обработка рыбы

### 09. ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫЗЫВАЕТ ЛАНЦЕТОВИДНЫЙ СОСАЛЬЩИК

- 1) описторхоз
- 2) дикроцелиоз
- 3) шистосомоз
- 4) фасциолез

### 10. ВОЗБУДИТЕЛЬ ПАРАГОНИМОЗА

- 1) ланцетовидный сосальщик
- 2) легочный сосальщик
- 3) печеночный сосальщик
- 4) кошачий сосальщик

## Вариант 2

01. К ПЛОСКИМ ЧЕРВЯМ, ВЕДУЩИМ СВОБОДНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ, ОТНОСЯТСЯ

- 1) планарии
- 2) лентецы
- 3) сосальщики
- 4) пиявки

02. ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ ИМЕЮТ

- 1) двухстороннюю симметрию
- 2) кожно-мускульный мешок
- 3) выделительную систему протонефридального типа
- 4) верны все ответы

03. ТРЕМАТОДНЫЙ ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ВКЛЮЧАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ СТАДИИ

- 1) яйцо → мирацидий → спороциста → редия → церкария → адолескария или метацеркария → марита
- 2) яйцо → марита → спороциста → редия → церкария → адолескария или метацеркария → мирацидий
- 3) яйцо → корацидий → процеркоид → плероцеркоид → половозрелая особь
- 4) яйцо → онкосфера → финна → половозрелая форма

04. УРОГЕНИТАЛЬНЫЙ ШИСТОСОМОЗ ВЫЗЫВАЕТ

- 1) *Schistosoma mansoni*
- 2) *Schistosoma japonicum*
- 3) *Schistosoma haematobium*
- 4) все перечисленные шистосомы

05. ОРГАНЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) мальпигиевыми сосудами
- 2) протонефридиями
- 3) метанефридиями;
- 4) почками

06. ИНВАЗИОННАЯ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА СТАДИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) яйцо
- 2) мирацидий
- 3) церкарий
- 4) адолескарий

07. У ЛЕГОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА ИЗ ЯЙЦА ВЫХОДИТ ЛИЧИНКА, НАЗЫВАЕМАЯ

- 1) мирацидий
- 2) редия
- 3) спороциста
- 4) церкарий

08. ОКОНЧАТЕЛЬНЫМ ХОЗЯИНОМ КОШАЧЬЕГО СОСАЛЬЩИКА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) кошка и человек
- 2) малый прудовик
- 3) рыба
- 4) собака

09. ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) крупный рогатый скот
- 2) малый прудовик
- 3) человек
- 4) собака

10. ВТОРЫМ ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ  
ЛАНЦЕТОВИДНОГО СОСАЛЬЩИКА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) рыба
- 2) кошка
- 3) моллюск
- 4) муравей

6. Заполните таблицу (в таблице должны быть представлены все возбудители заболеваний, изученные в рамках темы).

<i>Латинское название паразита</i>	<i>Заболевание</i>	<i>Способы заражения</i>	<i>Инвазионная стадия для человека</i>	<i>Локализация в организме человека</i>	<i>Диагностика</i>	<i>Профилактика</i>

7. Запишите выводы.

**ТЕМА. Организация и биология Плоских червей.  
Ленточные черви. Медицинское значение**

**ЦЕЛЬ.** Знать морфологические особенности Ленточных червей (Cestoidea). Уметь идентифицировать на препаратах возбудителей, относящихся к отрядам цепней и лентецов. На основании знаний морфологии и жизненных циклов уметь обосновывать методы лабораторной диагностики и профилактики гельминтозов, вызванных ленточными червями.

**Перечень знаний и практических навыков**

1. Знать морфологические особенности Ленточных червей.
2. Знать циклы развития, локализацию и патогенное действие на организм человека бычьего и свиного цепней.
3. Знать цикл развития, локализацию и патогенное действие на организм человека карликового цепня.
4. Знать особенности строения, цикл развития, патогенное воздействие на организм человека эхинококка и альвеококка.
5. Знать цикл развития, локализацию и патогенное действие на организм человека широкого лентеца.
6. Знать виды финн цепней и виды личиночных форм лентецов.
7. Уметь идентифицировать на микропрепаратах зрелые проглоттиды и яйца ленточных червей.
8. На основании знания морфологии и жизненных циклов обосновать методы лабораторной диагностики и профилактики заболеваний, вызванных ленточными червями.

**СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ**

**КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ (CESTOIDEA).** Класс ленточных червей объединяет около 1500 видов паразитов, обитающих в половозрелом состоянии только в кишечнике позвоночных.

К паразитам человека относится более 10 видов ленточных червей – представителей отрядов цепни (*Cyclophyllidea*) и лентецы (*Pseudophyllidea*).

Заболевания, вызываемые цестодами, называются *цестодозами*.

### Морфофизиологическая характеристика

Характерным внешним признаком служит лентовидное тело, состоящее из головки (*сколекса*), шейки и собственно тела (*стробила*) разделенного на членики (*проглоти́ды*) (рис. 73 А). Размеры резко варьируют: от 1 мм до 10–18 м (в длину).

На головке находятся органы фиксации: присоски (обычно 4), хоботок с крючьями (рис. 73 Б) или присасывательные щели – *ботрии*.

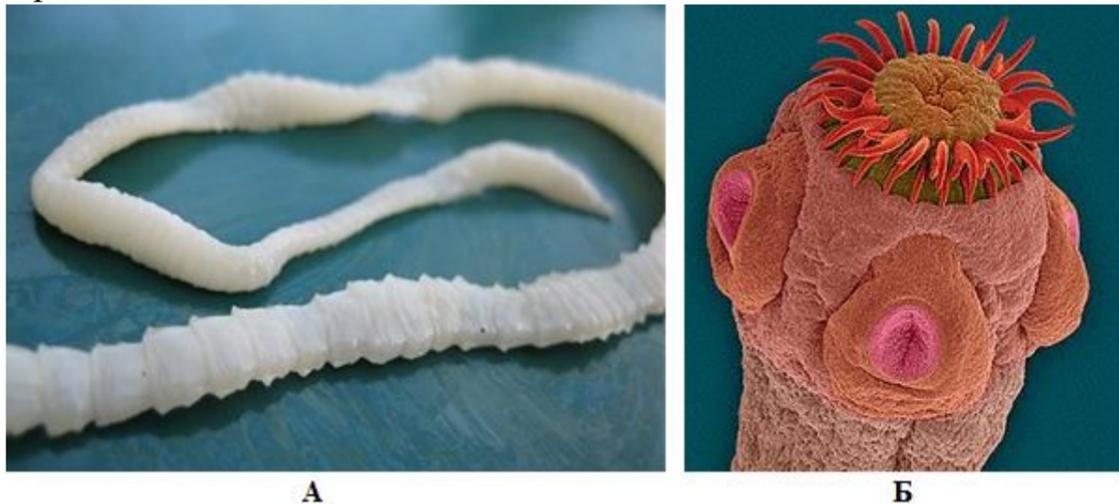


Рис. 73. Морфология ленточных червей:

А – стробила, состоящая из проглоти́д, Б – сколекс с присосками и венчиком крючьев (электронные микрофотографии)<sup>8</sup>

Шейка является зоной роста гельминта, где образуются новые членики. По мере роста шейки на ней возникает поперечная перетяжка, отделяющая задний участок, превращающийся в проглоти́ду. Новые членики постепенно отодвигают образовавшиеся ранее назад. Поэтому

в передней части тела находятся самые молодые членики, а на заднем конце самые старые, или зрелые проглоти́ды, которые отрываются от стробилы. В процессе перемещения члеников к заднему концу происходит их созревание, что выражается в изменении формы и внутреннего строения. *Молодые членики* самые мелкие, но постепенно их размеры увеличиваются и при этом начинает преобладать длина или ширина. Кроме формы, со степенью зрелости членика изменяется состояние половой системы. В самых молодых члениках половая система отсутствует, затем появляются органы мужской половой системы, а затем в проглоти́дах, расположенных примерно в середине стробилы, появляется и женская половая система, после чего членик становится *гермафродитным*, или незрелым. В дальнейшем у многих видов часть половых органов в члениках редуцируется, остается лишь матка, содержащая зрелые яйца, – такой членик называется *зрелым*. Он может отделяться от стробилы и выделяться наружу.

*Кожно-мускульный мешок* имеет типичное для плоских червей строение. Снаружи находится тегумент. Особенностью наружного цитоплазматического слоя тегумента служат многочисленные волосовидные выросты, которые участвуют в процессе питания.

*Мышечная система* представлена кольцевыми и продольными слоями, а также пучками дорсовентральных мышц. Внутри кожно-мускульного мешка находятся паренхима и внутренние органы.

*Пищеварительная система* отсутствует, что связано с паразитическим образом жизни. Обитая в кишечнике хозяина (где находится уже переваренная и подготовленная к усвоению пища), цестоды питаются осмотически, всасывая переваренную пищу поверхностью тела. Наличие на поверхности тегумента выростов способствует осуществлению этого процесса.

*Кровеносная и дыхательная системы* отсутствуют. Дыхание анаэробное.

*Выделительная система* протонефридиального типа. Главные выделительные каналы проходят по бокам стробилы и сливаются

<sup>8</sup> Copyright © 2007 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

в последнем членике в непарный экскреторный пузырь, открывающийся выделительной порой наружу.

*Нервная система* лестничного типа. Нервные стволы проходят по бокам от выделительных каналов.

*Половая система* по сравнению с другими системами органов достигает исключительного развития и отличается большой сложностью строения. Цестоды – гермафродиты. Характерной особенностью служит многократное повторение комплексов мужских и женских половых органов в каждом членике. Благодаря такому строению ленточные черви обладают огромной плодовитостью, вырабатывая колоссальное количество половых продуктов.

*Мужская половая система* состоит из большого числа пузырьревидных округлых семенников. От них отходят тонкие семявыносящие каналы, которые соединяются между собой и образуют широкий семяпровод. Он направляется к половой клоаке (полость, куда открываются протоки мужской и женской половой систем) и там открывается мужским половым отверстием. Дистальный отрезок семяпровода выполняет функцию совокупительного органа или цирруса.

*Женская половая система* состоит в основном из тех же элементов, что и половая система сосальщиков. В отличие от последних влагалище и матка у цестод представлены отдельными органами. Яичник обычно один, но разделен на доли (две или больше) и имеет древовидную или сетевидную структуру. Яйцевод выносит яйцеклетки в оотип. Сетевидное строение имеет также желточник. Вагина (влагалище) одним концом соединена с оотипом, а другим открывается в половую клоаку рядом с мужским половым отверстием. Матка может иметь различную форму: иногда это трубка, свернутая в петли, заканчивающаяся выходным отверстием, через которое яйца выходят во внешнюю среду, иногда – это трубка, оканчивающаяся слепом; у некоторых – матка мешковидная. Следует отметить одну из особенностей строения матки, имеющую значение для диагностики цестодозов: у большинства цестод (цепни) матка замкнутая, и яйца, как правило, не поступают в кишечник хозяина, а выводятся вместе

с отрывающимися члениками. Лишь у низших цестод (лентецы) матка открытая; через ее наружное отверстие яйца выходят в кишечник и могут быть обнаружены в каловых массах.

*Оплодотворение* у цестод, как правило, осуществляется между различными члениками одной особи или между разными особями.

*Жизненный цикл.* Цестоды имеют сложный цикл развития со сменой хозяев и несколькими личиночными стадиями.

Окончательным хозяином служат позвоночные животные и человек, промежуточным – большей частью позвоночные, но могут быть и беспозвоночные.

В жизненном цикле цепней и лентецов имеются существенные различия.

В кишечнике окончательного хозяина происходит оплодотворение. У цепней формирование первой личиночной стадии, *онкосферы*, происходит в матке; у лентецов для дальнейшего развития яйцо должно попасть в внешнюю среду (обычно в воду). У попавшего в воду зрелого яйца лентеца крышечка открывается, и из него выходит *корацидий* – шаровидная, свободноплавающая личинка, покрытая слоем ресничных клеток и вооруженная шестью крючьями.

Дальнейшее развитие личинок продолжается в промежуточных хозяевах. Онкосферы, попавшие с пищей или водой в желудочно-кишечный тракт промежуточного хозяина, внедряются в кишечную стенку и мигрируют, попадая с кровью в различные внутренние органы, где в зависимости от вида цестоды развиваются в соответствующий тип личинки – *ларвоцисты* (от лат. *larva* – личинка и греч. *kystis* – пузырь) или *финны*. Некоторые из этих ларвоцист (ценуры, эхинококки, альвеококки) в организме промежуточного хозяина могут размножаться бесполом путем.

Основные типы ларвоцист (финн):

*Цистицерк (cysticercus)* – небольшое пузырчатое образование, заполненное жидкостью и содержащее погруженный внутрь сколекс с органами фиксации. При попадании в организм окончательного хозяина сколекс выдвигается из личиночного пузыря подобно тому, как

выворачивается ввернутый внутрь палец перчатки. Цистицерк – наиболее распространенная из ларвоцист, встречающихся в тканях позвоночных животных.

*Цистицеркоид (cysticercoid)* состоит из вздутой пузыревидной части с погруженными в нее сколексом и шейкой и хвостового придатка (церкомера), на котором находятся 3 пары эмбриональных крючьев. Цистицеркоид обычно развивается в организме беспозвоночных промежуточных хозяев: ракообразных, клещей, насекомых.

*Ценур (coenurus)* – пузырчатая ларвоциста со многими погруженными в нее сколексами, каждый из которых в дальнейшем дает начало отдельной стробиле. Таким образом, из одной онкосферы развивается большое число паразитов (бесполое размножение путем почкования). Ценур характерен для рода *Multiceps*, встречается у овец и некоторых грызунов.

*Ларвоциста истинного эхинококка (Echinococcus granulosus)* – наиболее сложно устроенная личинка цестод. Она представляет собой однокамерный пузырь, заполненный жидкостью. Его внутренняя герминативная оболочка может продуцировать дочерние капсулы с одновременным формированием в них зародышевых сколексов (протосколексов) и вторичных, а затем третичных пузырей, благодаря чему процесс бесполого размножения приобретает особую интенсивность. В организме промежуточного хозяина эхинококк претерпевает различные модификации. Паразитирует у млекопитающих.

*Ларвоциста альвеококка (Alveococcus multilocularis)* – конгломерат большого количества мелких, неправильной формы пузырьков, от внешней поверхности которых отпочковываются дочерние пузырьки. В пузырьках развиваются протосколексы. Ларвоциста имеет тенденцию прорасти в соседние ткани.

У низших цестод (лентецов) личинки, паразитирующие в организме промежуточных хозяев, удлинены, по форме напоминающие червей.

*Процеркоид (proceroid)* – личиночная стадия лентецов, образующаяся в организме первого промежуточного хозяина (ракообразного) из корацидия. Ее длина – около 0,5 мм. На переднем конце нахо-

дится углубление (первичные ботрии). Задний конец тела (церкомер) отделен перетяжкой и снабжен хитиновыми крючочками.

*Плероцеркоид (plerocercoid)* – личиночная стадия лентецов, развивающаяся из процеркоида в организме второго промежуточного хозяина (рыбы). У некоторых видов лентецов плероцеркоид может достигать нескольких десятков сантиметров в длину. На переднем конце тела имеются ботрии.

Дефинитивные хозяева заражаются при питании промежуточными хозяевами, инвазированными плероцеркоидами.

Таким образом, развитие лентецов состоит из 5 фаз: яйцо, корацидий, процеркоид (в теле веслоногих рачков), плероцеркоид (развивающийся из процеркоида у рыб), взрослая цестода (образующаяся в кишечнике теплокровных животных).

### Отряд Cyclophyllidea

Отряд *Cyclophyllidea* – самый многочисленный отряд цестод, объединяющий наиболее специализированных представителей класса, паразитирующих главным образом в организме наземных позвоночных – рептилий, птиц и млекопитающих. Сколекс с четырьмя хорошо развитыми присосками часто имеет венчики крючьев; генитальная пара открывается на боковом краю членика. Личиночные формы представлены *онкосферой* и различными формами финн.

Отряд включает следующих паразитов человека и домашних животных.

Семейство *Taeniidae*. Цестоды различного размера – от 1 см до 10 м и более. Длина зрелых проглоттид больше ширины; большое число семенников; личинки паразитируют у позвоночных животных.

Наиболее важными с точки зрения патогенности для человека являются виды *Taenia solium*, *Taeniarhynchus saginatus*, *Echinococcus granulosus*, *Alveococcus multilocularis* (*Echinococcus multilocularis*).

Семейство *Hymenolepidiidae*. Мелкие и средней величины цестоды. На сколексе находится хоботок с одним рядом крючьев.

Зрелая матка имеет вид поперечной трубки. Паразиты млекопитающих и птиц. Промежуточные хозяева большинства видов – членистоногие. Наиболее важными с точки зрения патогенности для человека являются виды *Hymenolepis nana*, *H. diminuta*.

### **Свиной (вооруженный) цепень (*Taenia solium*)**

*Заболевание.* Тениоз, цистецеркоз.

*Географическое распространение.* Повсеместно (где развито свиноводство).

*Локализация в организме.* Тонкий кишечник (в ленточной стадии), мышцы, головной мозг, глаза (в стадии финны).

*Морфология.* Тело белого цвета длиной 1,5–2 м, в отдельных случаях может достигать 5–6 м. Головка микроскопических размеров (2–3 мм) несет на переднем конце двойной венчик крючьев и 4 присоски (что и дало повод называть этого цепня вооруженным). Стробила состоит из метамерно повторяющихся члеников в количестве около 900. Гермафродитные членики имеют квадратную форму. Матка слепо замкнута и занимает в члениках срединное положение. Яичник имеет две крупные доли и третью маленькую дольку (дополнительную), которая расположена между влагалищем и маткой. Третья долька служит отличительным видовым признаком. Под яичником располагается желточник. Семенники находятся в боковых частях проглоттиды, половая клоака – сбоку. В зрелых члениках матка образует 7–12 ответвлений с каждой стороны, что служит диагностическим признаком.

*Способы заражения при тениозе.* Алиментарный. Заражение человека происходит при употреблении в пищу сырой или недостаточно термически обработанной свинины.

*Способы заражения при цистецеркозе.*

✓ Аутоинвазия при попадании отделившихся от стробилы зрелых члеников из кишечника в желудок при рвоте вследствие антиперистальтики. В этом случае в организме человека развиваются множественные цистицерки.

✓ Экзогенный. При использовании в качестве удобрений некомпостированных человеческих фекалий, содержащих членики свиного цепня. Целостность оболочки члеников может быть нарушена, при этом яйца паразита оказываются на овощных культурах. При употреблении в пищу немытых овощей или при употреблении других продуктов немытыми руками после работы с землей в организм человека могут попасть яйца паразита. В этом случае в организме человека развиваются единичные цистицерки.

*Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – человек.

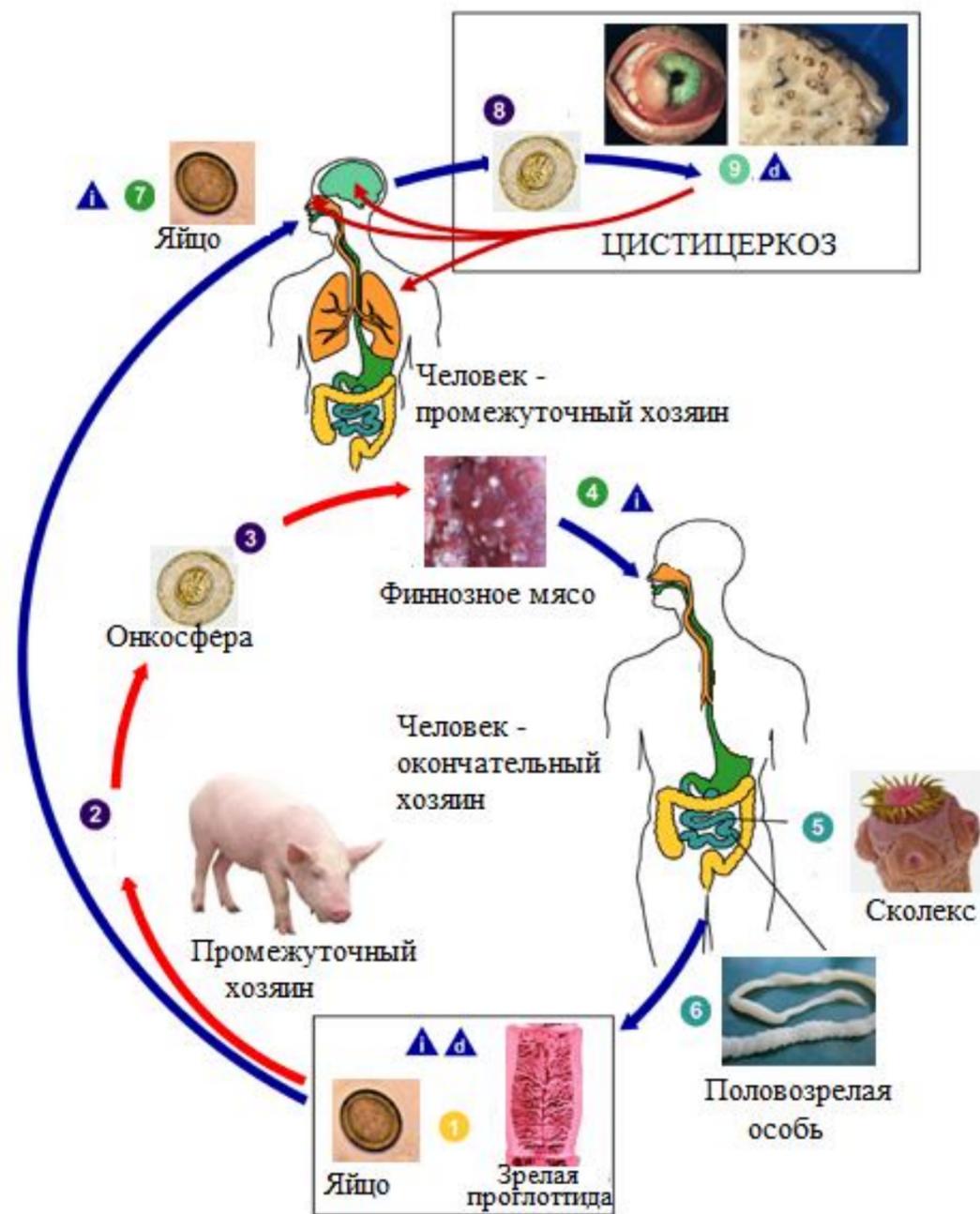
Промежуточный хозяин – свинья, человек.

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – финна (цистецерк).

Инвазионная стадия для промежуточного хозяина – яйцо, содержащее онкосферу (при поедании человеческих нечистот).

Источником инвазии служит только человек. Больной выделяет с фекалиями зрелые членики, содержащие *яйца*. Для дальнейшего развития яйцо должно попасть в кишечник свиньи. Обычно свиньи поедают фекалии и заглатывают яйца, из которых в желудке выходит первая личиночная стадия – *6-крючная онкосфера*. С помощью крючьев она пробуравливает стенку кишечника, проникает в кровеносные сосуды и заносится с током крови в различные органы, прежде всего в скелетную мускулатуру. Здесь онкосфера превращается в финну, типа *цистицерк*. Финны сохраняются в мышцах свиньи длительное время.

Финны превращаются в половозрелую форму, попав в кишечник окончательного хозяина – человека, где под действием пищеварительного сока головка выворачивается из пузыря наружу и прикрепляется к стенке кишечника. Пузырь переваривается, после чего начинается почкование члеников от шейки. Через 2–3 месяца гельминт достигает половой зрелости. Ленточная форма может жить у человека длительное время (рис. 74).



**Рис. 74.** Жизненный цикл *Taenia solium*:

**i** – инвазионная стадия – финна цистицерк; **d** – диагностическая стадия: обнаружение зрелых проглоттид (тениоз), обнаружение финн в тканях (мозг, глаз и др. (цистицеркоз)).  
 1 – выделение зрелых члеников; 2 – промежуточный хозяин – свинья;  
 3 – онкосфера; 4 – финна цистицерк; 5 – сколекс; 6 – ленточная стадия в кишечнике человека; 7 – человек становится промежуточным хозяином, (аутоинвазия, при осложнении тениоза); 8 – цистицеркоз (ткани мозга и др.)

*Клиника.* Патогенное действие, обусловленное присутствием паразита в организме человека, определяется механическим воздействием, потреблением пищи хозяина, токсическим воздействием продуктов жизнедеятельности. Симптомами тениоза, как правило, являются тошнота, рвота, поносы, отсутствие аппетита.

Тяжелым осложнением тениоза является **цистицеркоз**, т. е. развитие в организме больного финнозных стадий цепня. В этом случае паразит в организме человека проходит те стадии своего жизненного цикла, которые характерны для организма промежуточного хозяина. Зрелые проглоттиды, наполненные яйцами с онкосферами (см. *Способы заражения*) перевариваются в желудке человека, а вышедшие из них онкосферы внедряются в стенку кишечника, мигрируют с кровью и оседают в различных органах тела, где из них развиваются цистицерки (отсюда название заболевания). Финны поражают головной мозг, глаза, подкожную клетчатку.

Клинические проявления цистицеркоза зависят от массивности инвазии и локализации финн. Относительно благоприятно протекает цистицеркоз с локализацией финн в подкожной клетчатке или скелетных мышцах.

Финны определяются как эластичные образования, умеренно болезненные при пальпации (рис. 75 А). Финны сохраняются многие годы; иногда рассасываются, очень редко нагнаиваются.

При цистицеркозе глаз пациенты жалуются на искажение формы предметов, слезотечение, постепенное понижение остроты зрения (рис. 75 Б).

При поражении головного мозга течение заболевания становится тяжелым (*нейроцистицеркоз*) и приобретает очень серьезный прогноз. При локализации финн в коре больших полушарий у больных возникает сильная головная боль, появляются нарушения кожной чувствительности и параличи скелетных мышц (рис. 76). Механическое давление цистицерков на жизненно важные центры ствола мозга может привести к внезапному летальному исходу.



А

Б

**Рис. 75.** Клинические проявления цистицеркоза:

А – поражение подкожной клетчатки, Б – поражение глаз



А

Б

**Рис. 76.** Поражение мозга при цистицеркозе:

А – макропрепарат, Б – очаги поражения мозга (компьютерная томография)

*Диагностика.*

✓ Микроскопия. Обнаружение яиц в фекалиях не позволяет поставить точный диагноз, так как онкосферы свиного и бычьего цепней морфологически неотличимы. Необходимо обнаружение зрелых члеников, которые распознают по числу боковых ветвей матки (7–12).

✓ Иммунологическая диагностика.

✓ Рентгенодиагностика и компьютерная томография для диагностики нейроцистицеркоза.

*Иммунитет.* Не формируется.

*Профилактика.* Комплекс профилактических и противоэпидемиологических мероприятий при тениозе включает:

- ✓ Выявление и лечение всех больных тениозом.
- ✓ Санитарное просвещение населения.
- ✓ Благоустройство населенных пунктов (недопущение заражения почвы человеческими фекалиями).
- ✓ Обеспечение санитарного надзора за содержанием и забоем свиней, а также ветеринарный контроль мяса.
- ✓ Не употребление в пищу плохо термически обработанной свинины.

**Бычий (невооруженный) цепень (*Taeniarrhynchus saginatus*)**

*Заболевание.* Тениаринхоз.

*Географическое распространение.* Повсеместно. Особенно широко распространен в местностях, где население употребляет в пищу недоваренное говяжье мясо (некоторые районы Закавказья, Сибири и др.); в других местностях чаще поражаются работники боен, повара и домашние хозяйки, пробующие при приготовлении пищи сырой говяжий фарш.

*Локализация в организме.* Половозрелая форма обитает в тонком кишечнике человека.

*Морфология.* Один из самых крупных гельминтов человека, достигает в длину 10 и даже 18 м. По строению сходен со свиным цепнем. Отличительными признаками служат отсутствие крючьев на сколексе (отсюда название невооруженный) и третьей дополнительной дольки яичника в гермафродитном членике (яичник представлен только двумя долями). Кроме того, в зрелом членике матка имеет значительно больше боковых ответвлений (от 17 до 35). Зрелые членики, отрываясь от стробилы, могут самостоятельно выползть из анального отверстия и передвигаться по телу и белью.

*Способы заражения.* Алиментарный. При употреблении сырой или недостаточно термически обработанной говядины.

*Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – только человек.

Промежуточный хозяин – только крупный рогатый скот.

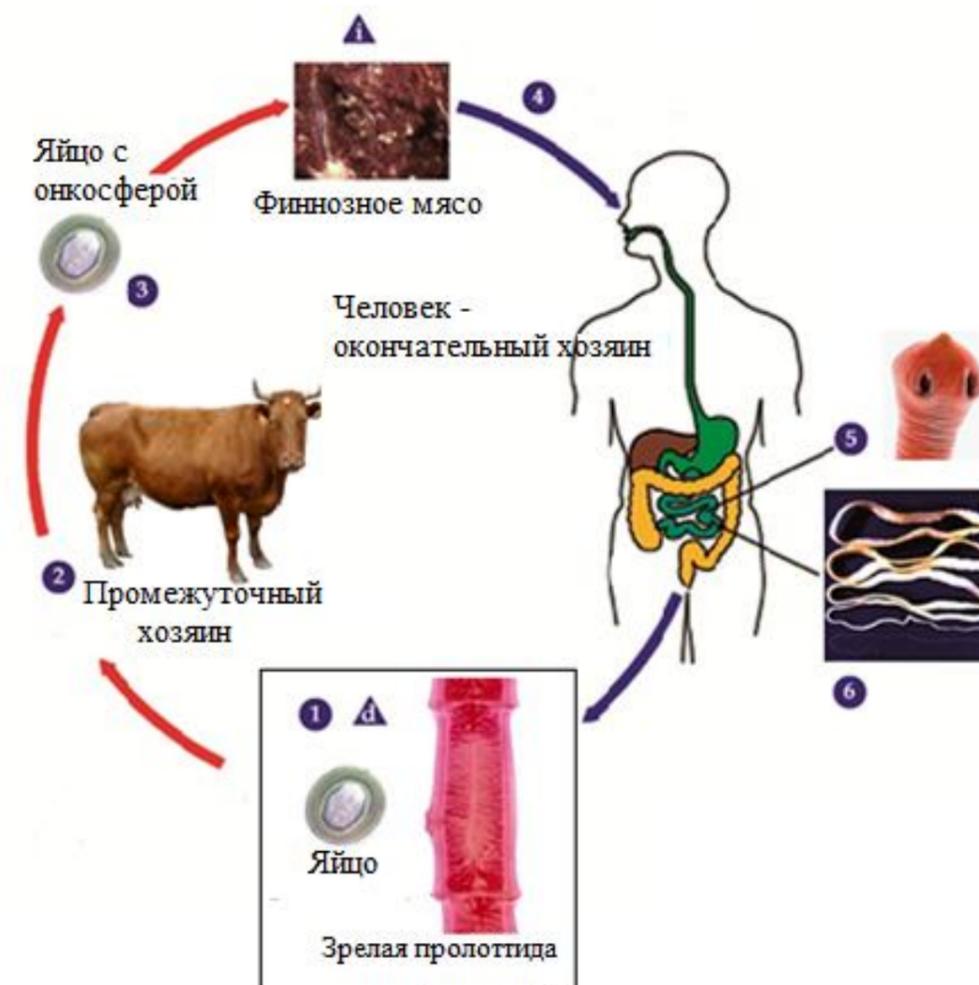
Инвазионная стадия для окончательного хозяина – финна (цистецерк).

Инвазионная стадия для промежуточного хозяина – яйцо, содержащее онкосферу (при поедании человеческих нечистот).

Если в кишечнике паразитирует несколько червей, оплодотворение может быть перекрестным. При наличии единственного экземпляра происходит самооплодотворение. От тела червя, обитающего в тонкой кишке, время от времени отделяются задние членики. Они способны активно двигаться и могут выползать из анального отверстия; чаще они выбрасываются вместе с фекалиями. В отрывающихся члениках содержатся тысячи яиц с развитыми онкосферами, способными инвазировать промежуточного хозяина.

Если членики или яйца червя попадут в пищеварительный тракт коровы, оболочка онкосферы переваривается, а *шестикрючная онкосфера* внедряется в стенку кишечника, проникая в лимфатические и кровеносные сосуды хозяина. Мигрируя с током крови, онкосферы разносятся по телу и оседают в мышцах или соединительной ткани хозяина. Здесь онкосфера теряет крючья и, развиваясь, превращается в финку – *цистицерк*. В мышцах коровы финка живет годами, но не развивается. Дальнейшее развитие возможно только в кишечнике окончательного хозяина. При попадании цистецерка в кишечник человека головка финки вывертывается наружу и прикрепляется присосками к слизистой оболочке кишечника, после чего начинается рост стробилы (рис. 77).

**Клиника.** Инвазия, вызванная бычьим цепнем, тениаринхоз, менее опасна, чем тениоз, так как не дает осложнений в виде цистецеркоза. Присутствие ленточной формы в кишечнике человека вызывает симптомы, сходные с описанными при тениозе. Важное эпидемиологическое значение имеет длительность обитания паразита в организме человека (несколько десятков лет) и ежедневное выделение 5–8 члеников.



**Рис. 77.** Жизненный цикл *Taeniarhynchus saginatus*:

**i** – инвазионная стадия – финна цистецерк;

**d** – диагностическая стадия (обнаружение зрелых проглоттид).

1 – выделение зрелых члеников; 2 – промежуточный хозяин;

3 – онкосфера проникает в мышцы; 4 – финна цистецерк;

5 – сколекс; 6 – ленточная стадия в кишечнике человека

**Диагностика.** Так как у бычьего цепня матка замкнутая, то яиц в испражнениях больного часто не находят, поэтому при диагностике исследуют большое количество кала (весь кал, выделенный больным за сутки) с целью обнаружить членики червя. Характерная особенность зрелых члеников – разветвленная матка, имеющая 17–35 пар боковых ветвей. Яйца нельзя отличить от яиц свиного цепня.

**Иммунитет.** Не формируется.

### Профилактика.

Индивидуальная профилактика:

- ✓ не покупать мяса, не прошедшего экспертизу;
- ✓ не употреблять в пищу плохо проваренного или прожаренного мяса.

Общественная профилактика:

- ✓ мероприятия, предупреждающие заражение крупного рогатого скота;
- ✓ выявление и лечение больных, особенно работающих в животноводстве;
- ✓ постройка уборных, не позволяющих скоту иметь доступ к человеческим фекалиям;
- ✓ охрана территории от загрязнения фекалиями человека;
- ✓ организация ветеринарной экспертизы, осмотр туш рогатого скота на мясокомбинатах, бойнях, рынках с последующей выбраковкой. Мясо, в зависимости от степени зараженности, или направляется на техническую утилизацию, или после длительной обработки (замораживание, термическая обработка) выпускается в виде консервов.

Зараженность мяса при тениаринхозе гораздо ниже, чем при тениозе. В промежуточных хозяевах финны, как правило, живут недолго.

### Цепень карликовый (*Hymenolepis nana*)

*Заболевание.* Гименолепидоз.

*Географическое распространение.* Повсеместно.

*Локализация в организме.* Тонкий кишечник.

*Морфология.* Длина стробилы 0,5–5 см; на головке находятся четыре присоски и подвижный хоботок с крючьями. Количество члеников от 100 до 200. Матка дистальных отделов содержит зрелые яйца (рис. 78).

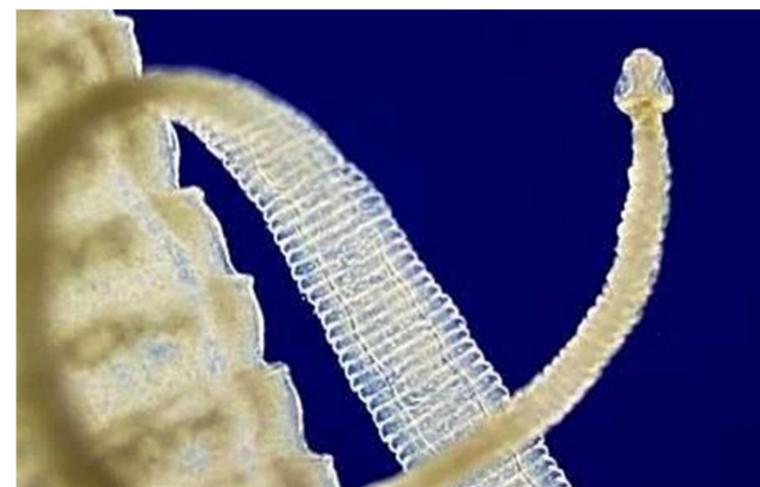


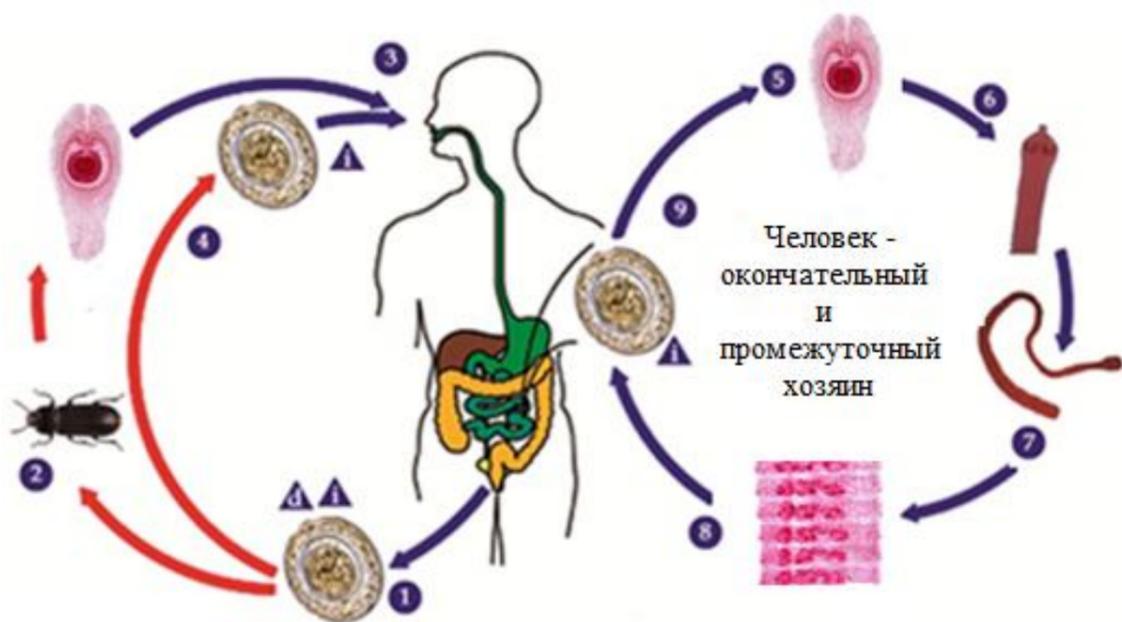
Рис. 78. Внешний вид *Hymenolepis nana*

*Способы заражения.* Фекально-оральный. Факторы передачи: грязные руки, загрязненные предметы обихода, пищевые продукты. Чаще болеют дети 4–14 лет из-за недостаточных гигиенических навыков или особенностей возрастной восприимчивости к инвазии.

*Жизненный цикл.* Для карликового цепня человек одновременно является и окончательным и промежуточным хозяином. В некоторых случаях промежуточным хозяином цепня становится мучной хрущ (факультативный хозяин).

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – яйцо. Яйца гельминта попадают в организм человека через рот (*per os*). В кишечнике оболочка яйца растворяется, в просвет кишечника выходит личинка, которая внедряется в ворсинку тонкой кишки, где превращается в финну типа *цистицеркоид*. Через 4–7 дней последний разрушает ворсинку, выпадает в просвет кишки, с помощью крючьев прикрепляется к ее слизистой оболочке, и через 14–15 дней превращается во взрослого гельминта.

Возможна внутрикишечная аутоинвазия, при которой взрослые формы паразита развиваются из яиц без их выхода во внешнюю среду (рис. 79).



**Рис. 79.** Жизненный цикл *Hymenolepis nana*:

- i** – инвазионная стадия – яйцо;
- d** – диагностическая стадия – обнаружение яиц в фекалиях;
- 1 – выделение зрелых яиц (возможна аутореинвазия);
- 2 – факультативный промежуточный хозяин (мучной хрущ);
- 3 – заражение человека происходит при заглатывании насекомого (цистицеркоид);
- 4 – яйцо; 5 – онкосфера внедряется в ворсинку (цистицеркоид);
- 6, 7 – взрослая особь;
- 8 – возможна аутоинвазия; 9 – заражение человека

**Клиника.** Личиночные стадии разрушают ворсинки, а присоски и крючья взрослого гельминта сдавливают эпителий ворсинок, вызывая его повреждение, кроме того гельминт выделяет вещества, лизирующие ткани. Морфологически выявляют резкую атрофию ворсинок, некрозы слизистой оболочки, геморрагии, истончение мышечного слоя. Нарушаются микрофлора кишечника, его ферментативная активность. Определенную роль играет сенсibilизация организма хозяина антигенами гельминта.

Течение нередко бессимптомное. В клинически выраженных случаях больных беспокоят боли в животе, неустойчивый кашицеобразный стул, снижение аппетита, тошнота, головная боль, слабость,

повышенная утомляемость, раздражительность, снижение памяти, судорожные мышечные подергивания, в редких случаях эпилептиформные припадки.

**Диагностика.** Обнаружение яиц гельминта в фекалиях при овогельминтоскопии (методы Калантарян, Фюллеборна, Като).

**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика:** соблюдение правил личной гигиены, выявление и лечение больных, борьба с грызунами.

### **Эхинококк (*Echinococcus granulosus*)**

**Заболевание.** Гидатидозный (цистный) эхинококкоз.

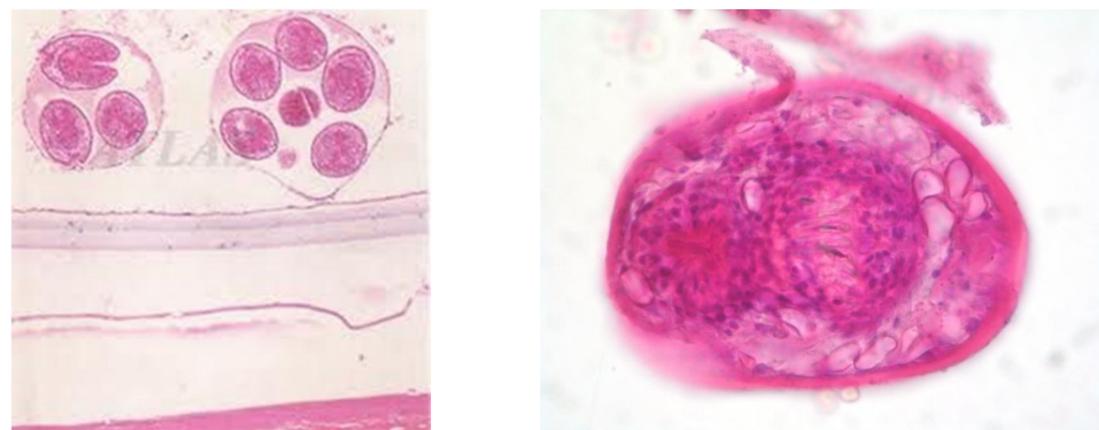
**Географическое распространение.** Эхинококкоз широко распространен в мире. Наиболее часто он встречается в странах с пастбищным животноводством. В России эхинококкоз встречается на Северном Кавказе, в Поволжье, Калмыкии, Башкирии, Сибири, на Чукотке, Дальнем Востоке. Спорадические случаи регистрируют и в других районах.

Гидатидозный эхинококкоз является профессиональной болезнью пастухов, владельцев ездовых собак, стригалей овец, шерсть которых может быть загрязнена яйцами паразита.

**Локализация в организме.** В личиночной стадии поражает печень, легкие, головной мозг и др.

**Морфология.** Длина тела 2–7 мм (2–4 членика); сколекс четырьмя присосками и двойным венчиком крючьев. Последний членик заполнен маткой, содержащей яйца (онкосферы).

Личиночная стадия эхинококка представляет собой кисту, заполненную жидкостью. Стенка кисты состоит из двух оболочек: наружной (хитиновой) и внутренней (зародышевой). Зародышевая оболочка образует выводковые капсулы, в которых формируются сколексы. Из сколексов развиваются дочерние пузыри, а в них – внучатые. Ткани хозяина формируют вокруг кисты фиброзную оболочку (рис. 80).



А, ув. х50

Б, ув. х1000

**Рис. 80.** Фрагмент эхинококковой кисты:

А – дочерние кисты, Б – протосколекс с эмбриональными хитиновыми крючьями.

Окраска гематоксилином и эозином

Яйца очень устойчивы во внешней среде, сохраняясь в течение 6 месяцев, включая даже зимнее время.

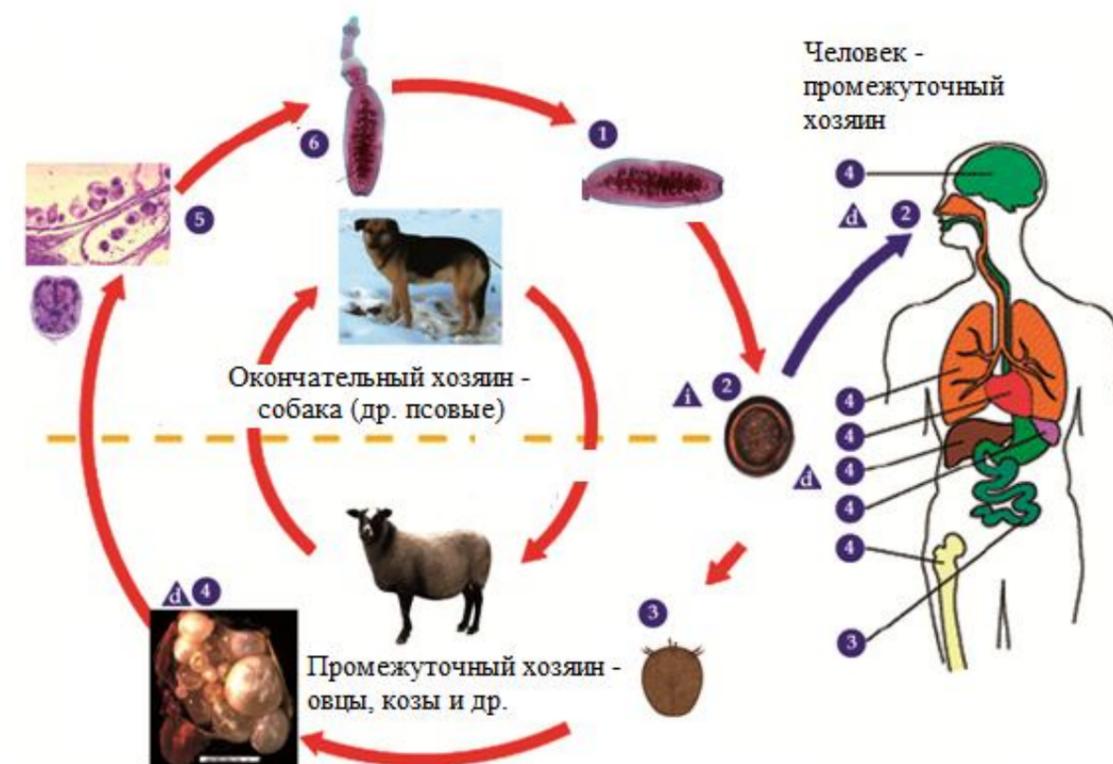
**Способы заражения.** Фекально-оральный. Промежуточный хозяин, в том числе человек, заражается через рот при контакте с инвазированными собаками, а также через загрязненные яйцами паразита предметы быта, немытые овощи и фрукты, землю, траву.

**Жизненный цикл** (рис. 81).

Окончательный хозяин – собаки и другие представители семейства псовых.

Промежуточный хозяин – мелкий скот (овцы, козы и др.), человек. Человек является биологическим тупиком в цикле развития эхинококка и в распространении инвазии участия не принимает.

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – финна типа эхинококк. Инвазионная стадия для промежуточного хозяина (человек) – яйцо, содержащее онкосферу.



**Рис. 81.** Цикл развития *Echinococcus granulosus*:

**i** – инвазионная стадия – яйцо; **d** – диагностическая стадия (рентгенодиагностика, МРТ, УЗИ, иммунодиагностика).

1 – зрелый членик; 2 – яйцо; 3 – онкосфера с током крови проникает в различные органы; 4 – эхинококковый пузырь в различных органах (печень, легкие, мозг, трубчатые кости и др.);

5 – заражение окончательного хозяина;

6 – ленточная стадия в кишечнике окончательного хозяина

Собаки инвазируются эхинококком при поедании внутренних органов животных (промежуточных хозяев), пораженных кистами паразита (например, печени овцы). Основными источниками инвазии для человека являются собаки, реже – другие представители семейства псовых. Зрелые членики паразита и онкосферы выделяются с фекалиями инвазированных животных.

При попадании яиц с онкосферами в желудочно-кишечный тракт человека оболочки яиц паразита растворяются, освободившиеся личинки внедряются в кровеносные сосуды и разносятся током крови.

Печень – первый фильтр на пути личинок. Здесь большая часть личинок оседает и начинает развиваться, превращаясь в кисту. Часть личинок проходит фильтр печени, попадает в малый круг кровообращения и оседает в легких. Лишь небольшая часть личинок может попасть в большой круг кровообращения и начать развиваться в других местах (почки, брюшная полость, головной и спинной мозг, кости и др.).

**Клиника.** В пораженном органе могут образоваться одна киста (солитарное поражение) или несколько (множественный эхинококкоз). Возможно поражение нескольких органов. Размеры кисты варьируются от 1–2 см до очень больших, когда в кисте содержится несколько литров жидкости. Вокруг растущей кисты образуются зона некроза и вал клеточной воспалительной реакции с большим числом эозинофилов. Постепенно зона воспаления замещается рубцовой тканью, формируется различной толщины фиброзная капсула. Эхинококковая киста растет экспансивно, отодвигая ткани пораженного органа. В окружающих тканях происходят дистрофические изменения, развивается атрофия паренхимы, что обусловлено механическим действием растущей кисты, а также сенсибилизирующим действием паразитарных антигенов, входящих в состав эхинококковой жидкости (рис. 82).



**Рис. 82.** Клинические проявления эхинококкоза:

А – кистозное поражение печени, Б – увеличение размеров печени больного на поздних стадиях заболевания

Заболевание обычно выявляют у лиц среднего возраста, но нередки случаи заболевания детей до 5 лет. Болезнь может длительно, годами, протекать бессимптомно и выявляется случайно при обследовании.

Наиболее грозным осложнением эхинококкоза является *разрыв эхинококковой кисты*, возникающий обычно при падении, ударе, а иногда без видимой причины. Разрыв кисты печени сопровождается резкими болями, аллергической реакцией вплоть до анафилактического шока, иногда с летальным исходом. Киста легких может вскрыться в просвет бронха, что вызывает приступ мучительного кашля и сопровождается выделением светлой мокроты и отхождением оболочек финны в виде полупрозрачных пленок. При разрыве жизнеспособной кисты, содержащей сколексы, происходит *диссеминация паразита* с развитием вторичного множественного эхинококкоза.

**Диагностика.**

✓ Рентгенодиагностика. Обнаружение кист в печени, легких и других органах (рис. 83).

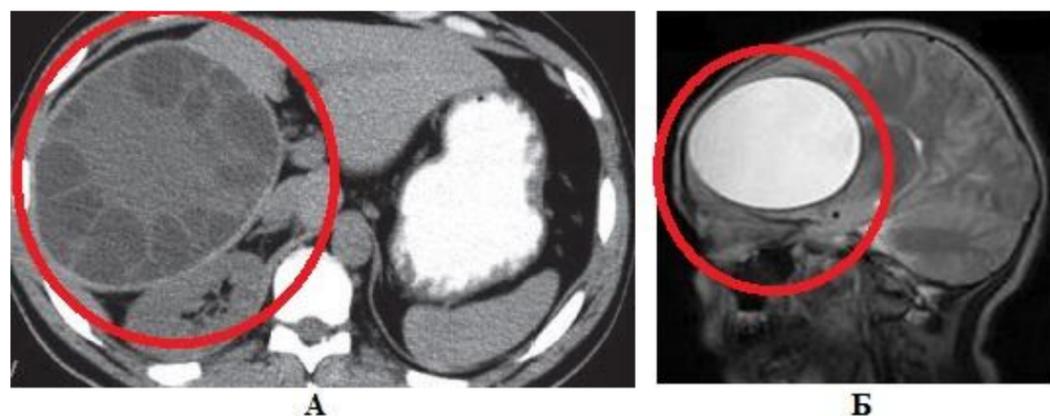


**Рис. 83.** Рентгенодиагностика эхинококкоза:

А – поражение легких, Б – поражение подвздошной кости

✓ УЗИ диагностика. Позволяет выявить эхинококковые кисты печени, определить содержимое кисты, размеры, топографию, а также осложнения (отслойка оболочек кисты, воспалительная инфильтрация вокруг нее и др.).

✓ Компьютерная томография и магнитно-резонансная томография (МРТ). Метод является наиболее информативным (рис. 84).



**Рис. 84.** МРТ диагностика при эхинококкозе:

А – поражение печени, Б – поражение головного мозга

✓ Радионуклидные методы дают возможность обнаружить очаги поражения и оценить состояние паренхимы органа, но не позволяют дифференцировать кисту от солидного образования.

✓ Лапароскопия имеет ограниченное значение, поскольку при гидатидозном эхинококкозе в процессе исследования возможно нарушение целостности стенки кисты с развитием осложнений (анафилактическая реакция, диссеминация возбудителя).

✓ Иммунодиагностика.

**Иммунитет.** В основе иммунного ответа при эхинококкозе лежит реакция лимфоидной ткани хозяина на антигены возбудителя, что проявляется продукцией антител, а также клеточными реакциями.

**Профилактика.**

Индивидуальная профилактика:

✓ Соблюдение правил личной гигиены.

✓ Осторожность при контакте с животными – окончательными хозяевами паразитов.

✓ Мытье дикорастущих трав, ягод, кипячение воды.

Общественная профилактика:

✓ Ветеринарный надзор за животными.

✓ Плановая дегельминтизация собак.

✓ Уничтожение органов забиваемых животных, пораженных эхинококком.

✓ Обработка пушнины в специальных помещениях и т. п.

**Альвеококк** (*Alveococcus multilocularis*, *Echinococcus multilocularis*)

**Заболевание.** Альвеолярный эхинококкоз (альвеококкоз).

**Географическое распространение.** Альвеолярный эхинококкоз – природно-очаговое заболевание. В России его очаги существуют на Камчатке, Чукотке, в Якутии, Красноярском, Хабаровском краях, Западной Сибири, Татарстане, Башкирии, а отдельные случаи заболевания регистрируют и в других регионах. Из зарубежных стран инвазия встречается в Киргизии, Узбекистане, Казахстане, республиках Закавказья, в Швейцарии, Австрии, Германии, Франции, Болгарии, Турции, на Аляске, в Северной Канаде, Японии, Китае и др.

**Локализация в организме.** Онкосферы альвеококка, попавшие через рот в пищеварительный канал, оседают преимущественно в правой доле печени. Поражение других органов (легкие, головной мозг, почки, селезенка, мышцы, брюшина, брыжейка) является следствием метастазирования.

**Морфология.** Половозрелая особь напоминает эхинококка, отличается более мелкими размерами (1,2–3,7 мм), количеством крючков на сколексе, шарообразной формой матки. Яйца морфологически не отличаются от яиц эхинококка, но более устойчивые к холоду.

Финна – альвеококовый пузырь является конгломератом мелких пузырьков размером 3–5 мм, заполненных желто-коричневой желеобразной массой с небольшой количеством сколексов. Характерны центральная зона некроза, экзогенный рост с разрушением окружающих тканей и метастазированием.

*Способы заражения.* Фекально-оральный. Заражение происходит при попадании в рот яиц паразита (при контакте с ездовыми собаками, обработке шкур пушных зверей, употреблении в пищу невымытых дикорастущих ягод и трав).

*Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – дикие плотоядные животные (лисица, волк, корсак, песец и др.).

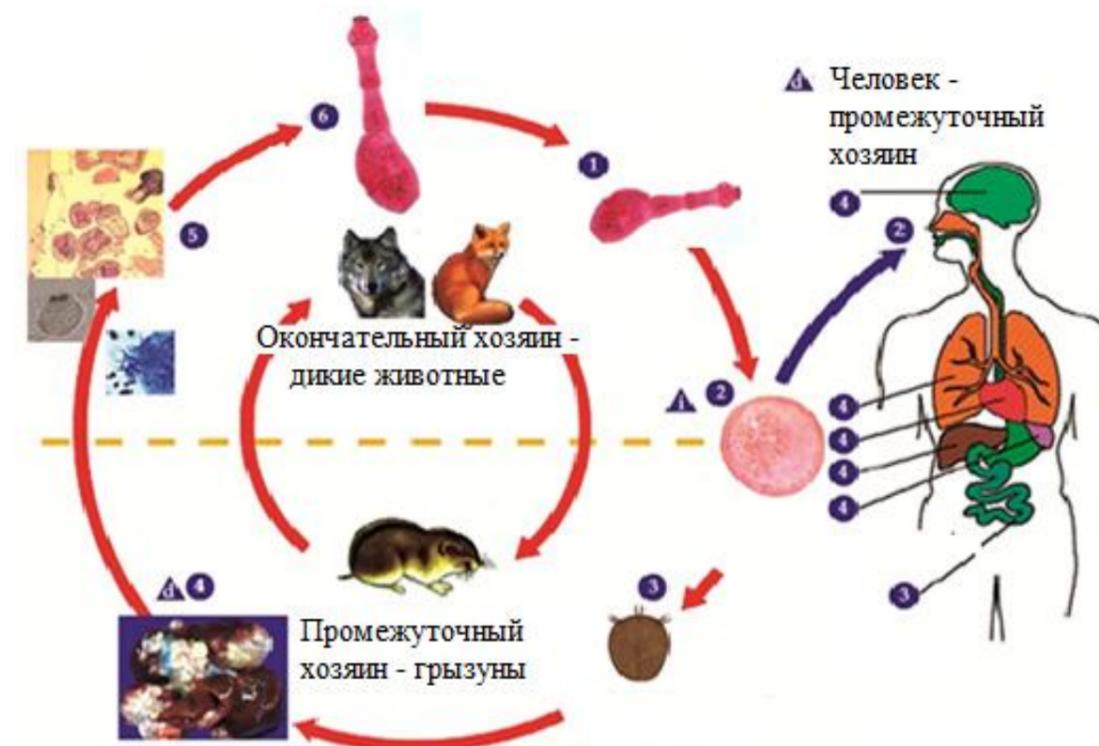
Промежуточный хозяин – грызуны, человек. Человек является биологическим тупиком в цикле развития альвеококка и в распространении инвазии участия не принимает.

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – финна типа альвеококк.

Инвазионная стадия для промежуточного хозяина (человек) – яйцо, содержащее онкосферу.

У животных, отнесенных к окончательным хозяевам, процесс заражения возникает при поедании различного вида грызунов. При этом в организме грызунов должна уже находиться многокамерная киста, из которой в кишечнике окончательных хозяев формируется большое количество половозрелых особей. Полный жизненный цикл с выделением яиц во внешнюю среду может составлять от шести до семи месяцев.

В желудочно-кишечном тракте человека яйца гельминта освобождаются от оболочек, выделившиеся личинки по сосудам проникают в печень, где оседают и начинают развиваться. Первично всегда поражается печень. Паразитарный узел прорастает через ткань печени, кровеносные сосуды, желчные протоки, соседние органы, нижнюю или верхнюю полую вену, что приводит к цирротическим изменениям печени, механической желтухе. Особенности альвеолярного эхинококка являются инфильтративный рост и способность метастазировать в легкие, головной мозг и другие органы (рис. 85).



**Рис. 85.** Цикл развития *Alveococcus multilocularis*:

- i** – инвазионная стадия – яйцо,
- d** – диагностическая стадия (МРТ, УЗИ, иммунодиагностика).
- 1 – зрелый членик; 2 – яйцо; 3 – онкосфера;
- 4 – финна альвеококка (печень, легкие и др.);
- 5 – окончательные хозяева (псовые, дикие плотоядные животные);
- 6 – ленточная стадия в кишечнике

*Клиника.* Инвазия длительна, иногда растягивается на многие годы, протекает бессимптомно (доклиническая стадия) и выявляется случайно при плановом медицинском обследовании.

На поздних стадиях альвеококкоз клинически напоминает картину злокачественных новообразований соответствующей локализации. Альвеококкоз печени протекает медленно. Характерны увеличение печени, селезенки, желтуха.

*Диагностика.* Такая же, как при гидатидозном эхинококкозе.

*Иммунитет.* Те же реакции, как при гидатидозном эхинококкозе.

*Профилактика.* Такая же, как при гидатидозном эхинококкозе.

## Отряд *Pseudophyllidea*

К отряду *Pseudophyllidea* относятся низшие цестоды, сколекс которых имеет дорсальную и вентральную бороздки – ботрии; генитальная пара расположена на вентральной поверхности тела; личинка имеет червеобразную форму. Развитие в большинстве случаев происходит с участием двух промежуточных хозяев. Личиночные стадии представлены *корацидием*, *процеркоидом* и *плероцеркоидом*. Лентецы являются паразитами широкого круга позвоночных животных (от рыб до человека).

Паразитами человека являются представители семейства *Diphyllobothriidae*. К ним относятся цестоды крупного размера (от 1 до 10 м и более). Половые отверстия открываются на брюшной стороне членика; наружное отверстие влагалища лежит позади отверстия наружного копулятивного органа в половой клоаке. Сзади нее расположено отверстие матки. Матка розетковидная. Наибольшее медицинское значение имеет вид *Diphyllobothrium latum*.

### Лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*)

*Заболевание.* Дифиллоботриоз (природно-очаговое заболевание).

*Географическое распространение.* Паразит широко распространен в зоне с умеренным климатом. Заболевание встречается по берегам крупных рек и озер.

*Локализация в организме.* Тонкий кишечник.

*Морфология.* Лентец широкий – наиболее крупный из гельминтов, паразитирующих в организме человека. Стробила имеет длину около 10 м (в редких случаях – 15–20 м).

Сколекс продолговатой овальной формы (3–5 мм), сплюснен с боков, имеет две щелевидные присоски – *ботрии*. Молодые проглоттиды очень короткие, их ширина значительно превышает длину. Зрелые членики характеризуются маткой *розетковидной* формы небольших размеров. Матка имеет отверстие, поэтому созревающие яйца свободно выводятся из нее.

Яйца широкоовальные, размером 68–75 x 45–50 мкм, серовато-желтого цвета, с гладкой двухконтурной оболочкой, на одном полюсе яйца находится крышечка, а на противоположном – небольшой бугорок. При паразитировании в кишечнике одной особи лентеца во внешнюю среду в течение суток с калом выделяется более 2 млн яиц.

*Способы заражения.* Алиментарный. При употреблении сырой (недостаточно термически обработанной) рыбы, строганины, сырой (слабопросоленной) икры щуки, налима и др. Наиболее поражаемые дифиллоботриозом профессиональные группы населения: рыбаки, работники речного флота, рыбных промыслов и рыбоконсервных заводов, а также члены их семей, для которых рыба является одним из основных продуктов питания.

*Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – плотоядные млекопитающие, человек (является главным источником инвазии).

Первый промежуточный хозяин – веслоногие рачки рода *Cyclops* и др.

Второй промежуточный хозяин – основную роль в циркуляции возбудителя играют щука, окунь, налим, ерш.

Резервуарный хозяин (возможный) – хищные рыбы (более крупные).

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – личинка (плероцеркоид).

Инвазионная стадия для промежуточного хозяина – корацидий (для 1-го), процеркоид (для 2-го).

Цикл развития лентеца широкого связан со сменой трех хозяев. Яйца лентеца выделяются из кишечника человека еще незрелыми, и их развитие происходит в воде. При благоприятных условиях (температура воды 10–20 °С, содержание кислорода не менее 2,0–1,5 мг/л) через 2–3 недели в яйце развивается шарообразная, покрытая ресничками личинка (*корацидий*), снабженная тремя парами

крючьев. Под воздействием света и механического раздражения крышечка созревшего яйца открывается, корацидий выходит из него и свободно плавает с помощью ресничек. Продолжительность жизни корацидия в воде в зависимости от ее температуры составляет 1–12 дней.

Дальнейшее развитие личинки происходит в организме заглатывших ее первых промежуточных хозяев – различных видов веслоногих рачков рода *Cyclops* и др. В кишечнике этих рачков корацидий сбрасывает ресничный покров. Вышедшая онкосфера с помощью крючьев проникает через кишечную стенку в полость тела рачка, где в течение 2–3 недель развивается до второй личиночной стадии – *процеркоида*. В теле одного рачка иногда формируется до 20 процеркоидов длиной 0,5–0,7 мм, у которых на заднем шаровидном конце тела имеются 3 пары зародышевых крючьев.

Проглоченные различными планктоноядными рыбами и мальками хищных рыб инвазированные рачки перевариваются, а процеркоиды пробуравливают кишечную стенку и мигрируют в различные органы рыбы. В течение 4–5 недель процеркоиды продолжают свое развитие и превращаются в личинку последней стадии – *плероцеркоид*.

Если инвазированную плероцеркоидами рыбу съедает более крупная хищная рыба, плероцеркоиды проникают через стенку ее кишечника и накапливаются в тканях. Такие рыбы служат для личинок лентецов *резервуарными хозяевами*.

Попадая в желудочно-кишечный тракт окончательного хозяина, плероцеркоид прикрепляется к слизистой оболочке начальной части тонкой кишки. Через 14–30 дней паразит достигает стадии половозрелой особи и начинает выделять яйца. Весь цикл развития продолжается 15–25 недель. Число яиц очень велико и может достигать 2 млн в 1 г фекалий. Продукция огромного числа яиц компенсирует гибель большинства личинок на первых стадиях цикла развития. В кишечнике человека обычно обитает одна, иногда несколько особей лентеца широкого, но отмечены случаи паразитирования

100 особей и более. Продолжительность жизни широкого лентеца может достигать 20 лет и более (рис. 86).

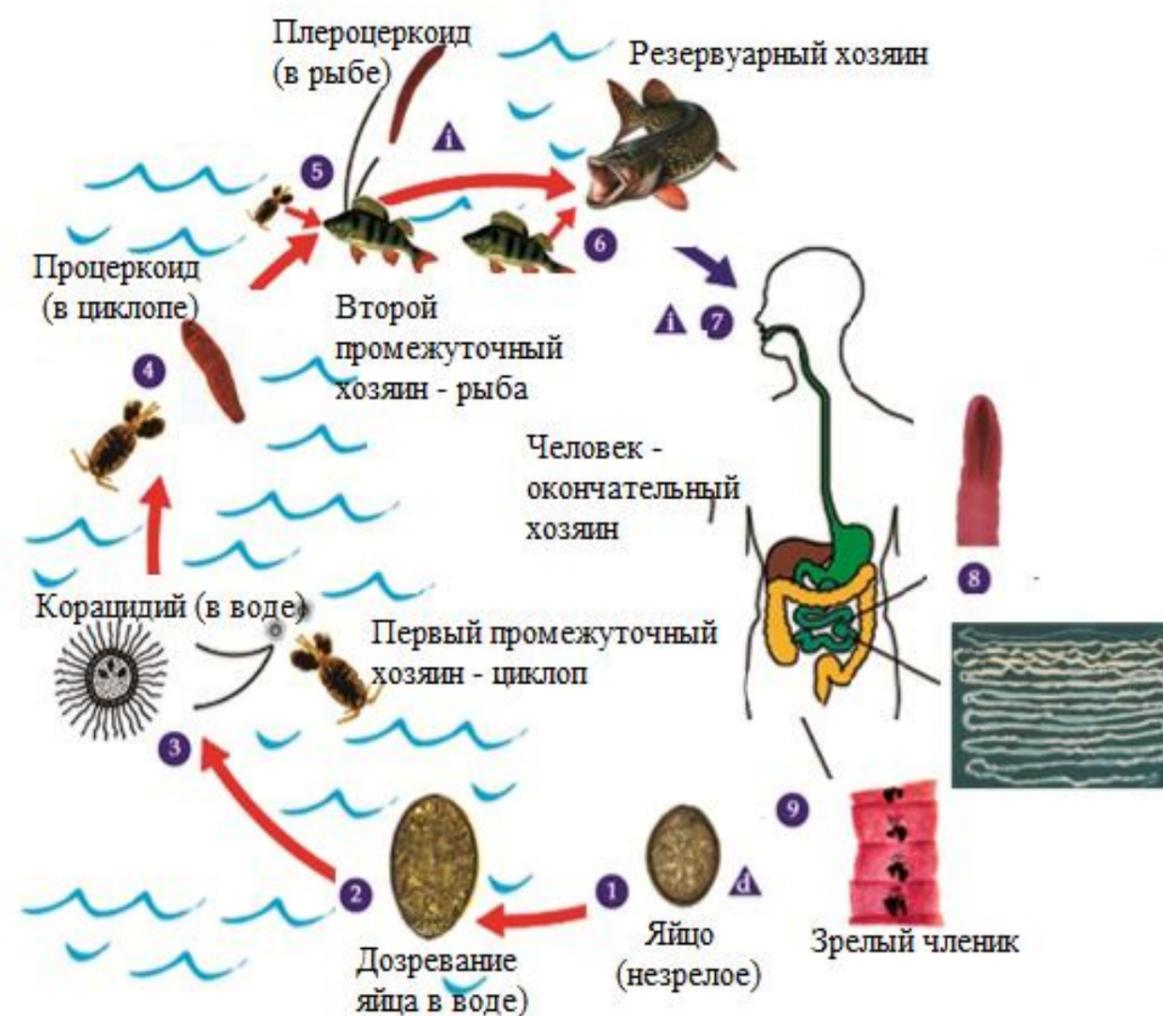


Рис. 86. Жизненный цикл *Diphyllobothrium latum*:

**i** – инвазионная стадия – плероцеркоид в рыбе;

**d** – диагностическая стадия – обнаружение яиц в фекалиях

*Клиника.* Патогенное действие широкого лентеца на организм человека обусловлено рядом факторов: его механическим воздействием на слизистую оболочку кишечника, токсико-аллергическими реакциями, а также развитием эндогенного дефицита витамина В<sub>12</sub> и угнетением биосинтеза фолиевой кислоты.

Прикрепляясь к слизистой оболочке тонкой кишки, лентецы ущемляют ее своими ботриями, что приводит к местному изъязвлению, некротизации и атрофии.

При множественной инвазии паразиты могут вызвать механическую непроходимость кишечника, развитие эпилептиформных судорог. При длительном паразитировании вследствие потребления лентецом большого количества питательных веществ, особенно витаминов (В<sub>12</sub>, С, фолиевой кислоты и др.), могут развиваться нарушения питания и гиповитаминоз.

Во многих случаях дифиллоботриоз протекает бессимптомно. При более выраженных клинических проявлениях больные жалуются на слабость, головную боль, снижение работоспособности, иногда возникают одышка, головокружение, учащенное сердцебиение.

**Диагностика.** Обнаружение в кале яиц гельминта или фрагментов стробилы. Поскольку в кале содержится большое количество яиц, их обычно обнаруживают даже методом нативного мазка.

В 70–80 % случаев пациенты сами замечают отхождение фрагментов паразита с каловыми массами.

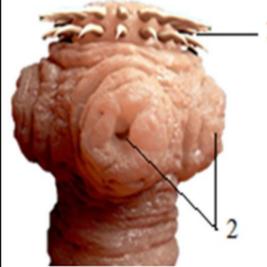
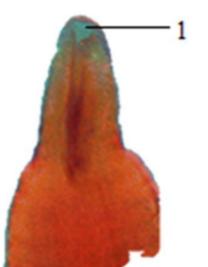
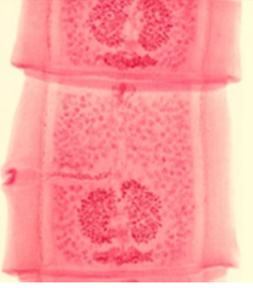
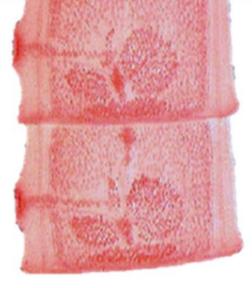
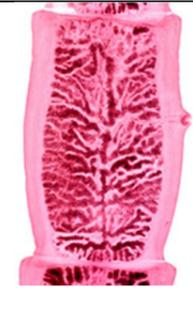
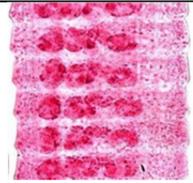
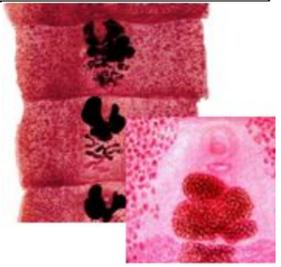
**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика:** предотвращение загрязнения открытых водоемов яйцами широкого лентеца; тщательная кулинарная обработка рыбы и икры, санитарно-просветительная работа среди населения эндемичных зон, особенно среди групп повышенного риска.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Используя таблицу 7, изучите и зарисуйте сколексы бычьего цепня, свиного цепня, карликового цепня и широкого лентеца. Отметить органы фиксации на сколексах.

Различия в строении ленточных червей  
(электронные микрофотографии)

	<i>Бычий цепень</i>	<i>Свиной цепень</i>	<i>Карликовый цепень</i>	<i>Широкий лентец</i>
<b>Сколекс</b>				
	1–4 присоски	1 – двойной венчик крючьев; 2–4 присоски	1–4 присоски; 2 – хоботок с крючьями	1–2 ботрии
<b>Гермафродитный членик</b>				
	2 доли яичника	3 доли яичника		
<b>Зрелый членик</b>				
	Древовидная матка, 17–35 ответвлений	Древовидная матка, 7–12 ответвлений	Мешковидная матка с выводным отверстием	Широкий членик. Розетковидная матка

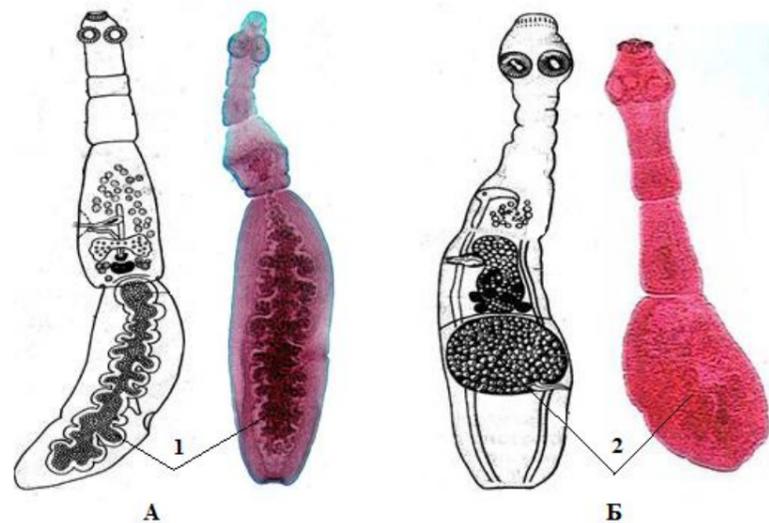
2. Используя таблицу 7, изучите и зарисуйте гермафродитные членики бычьего цепня и свиного цепней. Отметить число долей яичника.

3. Используя таблицу 7, изучите и зарисуйте зрелые членики бычьего цепня, свиного цепня, карликового цепня и широкого лентеца. Отметить особенности в строении матки.

4. Изучите под микроскопом МБС-1 микропрепарат «Зрелый членик бычьего цепня». Обратите внимание на форму матки и количество ее ответвлений.

5. Изучите под микроскопом МБС-1 микропрепарат «Членики широкого лентеца». Обратите внимание на соотношение его длины и ширины, розетковидную форму матки.

5. Изучите ленточную форму эхинококка, альвеококка и зарисуйте в альбом (рис. 87).



**Рис. 87.** Ленточная форма эхинококка и альвеококка:  
А – эхинококк, 1 – матка с боковыми ответвлениями;  
Б – альвеококк, 2 – шарообразная матка

6. Рассмотрите при малом и большом увеличении микроскопа препарат «Яйца широкого лентеца», обратите внимание на наличие и расположение крышечки в яйцах.

7. Пользуясь малыми таблицами, изучите и зарисуйте схемы циклов развития бычьего цепня, свиного цепня, карликового цепня, эхинококка, альвеококка, широкого лентеца. Обратите внимание на различия в жизненных циклах цепней и лентецов.

## 8. Тестовые задания для самоконтроля знаний.

Выберите один правильный ответ.

### Вариант 1

01. ФИННОЗНАЯ СТАДИЯ СВИНОГО ЦЕПНЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) ценур
- 2) цистицеркоид
- 3) цистицерк
- 4) плероцеркоид

02. У ЭХИНОКОККА МАТКА

- 1) шаровидная
- 2) розетковидная
- 3) без боковых ответвлений
- 4) мешковидная, с ответвлениями

03. СВИНОЙ И БЫЧИЙ ЦЕПЕНЬ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ

- 1) ресничных червей
- 2) ленточных червей
- 3) сосальщиков
- 4) малощетинковых червей

04. ГРЫЗУНЫ ЯВЛЯЮТСЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ В ЦИКЛЕ РАЗВИТИЯ

- 1) свиного цепня
- 2) широкого лентеца
- 3) альвеококка
- 4) кошачьего сосальщика

05. АЛЬВЕОКОКК ИМЕЕТ МАТКУ

- 1) шаровидную
- 2) розетковидную
- 3) разветвленную
- 4) мешковидную

06. ИНВАЗИОННАЯ ДЛЯ СОБАКИ СТАДИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЭХИНОКОККА НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) яйцо
- 2) онкосфера
- 3) финна типа цистицерк
- 4) финна типа эхинококк

07. ФИННОЗНАЯ СТАДИЯ ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) цистицерк
- 2) ценур
- 3) цистицеркоид
- 4) плероцеркоид

08. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ХОЗЯИН БЫЧЬЕГО ЦЕПНЯ

- 1) крупный рогатый скот
- 2) малый прудовик
- 3) человек
- 4) собака

09. ОРГАНЫ ФИКСАЦИИ ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА

- 1) 2 присоски
- 2) 4 присоски
- 3) 4 присоски и венчик крючьев
- 4) присасывательные щели

10. ОТЛИЧИТЕЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ СТРОЕНИЯ ЗРЕЛОГО ЧЛЕНИКА ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) наличие дополнительной доли яичника
- 2) количество ответвлений в матке 7–12
- 3) количество ответвлений в матке 17–35
- 4) ширина членика больше, чем длина

11. ИНВАЗИОННОЙ СТАДИЕЙ ДЛЯ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ХОЗЯИНА БЫЧЬЕГО ЦЕПНЯ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) плероцеркоид

- 2) процеркоид
- 3) цистицерк
- 4) яйцо

12. ПЕРВЫМ ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) собака
- 2) плотоядные животные
- 3) человек
- 4) циклоп

### Вариант 2

01. ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ КАРЛИКОВОГО ЦЕПНЯ

- 1) *Taenia solium*
- 2) *Hymenolepis nana*
- 3) *Dicrocoelium lanceatum*
- 4) *Taeniarhynchus saginatus*

02. ИНВАЗИОННОЙ СТАДИЕЙ ДЛЯ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ХОЗЯИНА ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) плероцеркоид
- 2) процеркоид
- 3) корацидий
- 4) яйцо

03. У ЦЕСТОД ОТСУТСТВУЕТ

- 1) пищеварительная система
- 2) нервная система
- 3) половая система
- 4) выделительная система

04. ДИАГНОСТИКА ЭХИНОКОККОЗА ВКЛЮЧАЕТ

- 1) УЗИ-диагностику
- 2) R-графию
- 3) иммунологические реакции
- 4) все перечисленное

05. ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОТОРОЕ ВЫЗЫВАЕТ СВИНОЙ ЦЕПЕНЬ

- 1) тениоз
- 2) тениаринхоз
- 3) тениоз и цистицеркоз
- 4) миазы

06. АЛЬВЕОКОКК ИМЕЕТ МАТКУ

- 1) шаровидную
- 2) розетковидную
- 3) разветвленную
- 4) мешковидную

07. ИНВАЗИОННАЯ ДЛЯ СОБАКИ СТАДИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЭХИНОКОККА НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) яйцо
- 2) онкосфера
- 3) финна типа цистицерк
- 4) финна типа эхинококк

08. ФИННОЗНАЯ СТАДИЯ СВИНОГО ЦЕПНЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) ценур
- 2) цистицеркоид
- 3) цистицерк
- 4) плероцеркоид

09. ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ СВИНОГО ЦЕПНЯ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) крупный рогатый скот
- 2) свинья
- 3) свинья, иногда человек
- 4) собака

10. ОРГАНЫ ФИКСАЦИИ КАРЛИКОВОГО ЦЕПНЯ

- 1) 2 присоски
- 2) 4 присоски
- 3) 4 присоски и венчик крючьев
- 4) присасывательные щели

11. ОТЛИЧИТЕЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ В СТРОЕНИИ ЗРЕЛОГО ЧЛЕНИКА СВИНОГО ЦЕПНЯ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) наличие дополнительной доли яичника
- 2) количество ответвлений в матке 7–12
- 3) количество ответвлений в матке 17–35
- 4) ширина членика больше, чем длина

12. У КАКОГО ВИДА ЦЕСТОД МАТКА ИМЕЕТ НАРУЖНОЕ ОТВЕРСТИЕ

- 1) бычий цепень
- 2) свиной цепень
- 3) карликовый цепень
- 4) все ответы верны

9. Заполните таблицу (в таблице должны быть представлены все возбудители заболеваний, изученные в рамках темы).

<i>Латинское название паразита</i>	<i>Заболевание</i>	<i>Способы заражения</i>	<i>Инвазионная стадия для человека</i>	<i>Локализация в организме человека</i>	<i>Диагностика</i>	<i>Профилактика</i>

10. Запишите выводы.

**ТЕМА. Организация и биология Круглых червей.  
Геогельминты. Медицинское значение**

**ЦЕЛЬ.** Знать морфологические особенности Круглых червей (*Nemathelminthes*). Уметь идентифицировать на препаратах возбудителей аскаридоза, трихоцефалеза, анкилостомидоза и энтеробиоза. На основании знаний морфологии и жизненных циклов уметь обосновывать методы лабораторной диагностики и профилактики этих геогельминтозов.

**Перечень знаний и практических навыков**

1. Знать морфологические особенности типа Круглых червей (*Nemathelminthes*).
2. Знать морфологические особенности аскариды, власоглава, острицы и анкилостомид.
3. Знать циклы развития, локализацию и патогенное действие на организм человека аскариды, власоглава, острицы и анкилостомид.
4. На основании знания морфологии и жизненных циклов обосновывать методы лабораторной диагностики и профилактики заболеваний, вызванных этими гельминтами.
5. Уметь определять на микропрепаратах яйца аскариды, власоглава и острицы.

**СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ**

**КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (NEMATHELMINTHES).** Многочисленные представители этого типа (более 500 тыс. видов) свободно обитают в почве, воде или могут паразитировать в различных органах и тканях у человека, животных и растений.

Данный тип включает 5 классов: собственно круглые черви, брюхоресничные черви, киноринхи, волосатики и коловратки. Паразитов человека относят к классу собственно круглых червей (*Nematoda*).

Таксономический статус и систематическое положение некоторых групп нематод (классов, подклассов, отрядов) дискутируется. В таблице 8 представлены круглые черви, имеющие наиболее важное медицинское значение<sup>9</sup>.

Таблица 8

**Представители типа Круглые черви,  
имеющие медицинское значение<sup>10</sup>**

<i>Тип</i>	<i>Класс</i>	<i>Отряд</i>	<i>Семейство</i>	<i>Род</i>	<i>Вид</i>
<b>NEMATHELMINTHES</b>	<b>NEMATODA</b>	<b>Ascaridida</b>	Ascaridae	Ascaris	<i>Ascaris lumbricoides</i>
			Oxyuridae	Enterobius	<i>Enterobius vermicularis</i>
		<b>Rhabditida</b>	Ancylostomatidae	Ancylostoma	<i>Ancylostoma duodenale</i>
				Necator	<i>Necator americanus</i>
		<b>Trichocephalida</b>	Trichocephalidae	Trichocephalus	<i>Trichocephalus trichiurus</i>
			Trichinellidae	Trichinella	<i>Trichinella spiralis</i>
		<b>Spirurida</b>	Dracunculidae	Dracunculus	<i>Dracunculus medinensis</i>
			Filariidae		<i>Wuchereria bancrofti</i>
					<i>Brugia malayi</i>
					<i>Loa loa</i>
					<i>Onchocerca volvulus</i>
				<i>Dirofilaria repens</i>	

<sup>9</sup> Медицинская паразитология: Учебное пособие / Под ред. Н. В. Чебышева. – 2012. – 304 с.: ил.

<sup>10</sup> Классификация содержит только имеющих медицинское значение представителей типа Плоские черви, представленных в данном пособии.

## Общая характеристика типа

Для животных, относящихся к типу Круглые черви, характерны: Трехслойность, т. е. развитие экто-, энто- и мезодермы у эмбрионов.

- ✓ Билатеральная симметрия<sup>11</sup>.
- ✓ Наличие первичной полости тела (*псевдоцель*).
- ✓ Наличие кожно-мускульного мешка.
- ✓ Цилиндрическая форма тела (в поперечном сечении более или менее округлой формы).
- ✓ Наличие систем органов: мышечной, пищеварительной, нервной и половой.
- ✓ Раздельнополость.
- ✓ Появление третьего, заднего отдела пищеварительной системы с заднепроходным отверстием.
- ✓ Отсутствие дыхательной и кровеносной систем.

## КЛАСС СОБСТВЕННО КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (NEMATODA)

Нематоды – самый многочисленный класс круглых червей, насчитывающий десятки тысяч видов. К ним принадлежит большое количество паразитов человека.

### *Морфофизиологическая характеристика*

*Покровы тела и аппарат движения.* Кожно-мускульный мешок нематод образован *кутикулой, гиподермой и мускулатурой*.

Кутикула, как правило, состоит из 10 слоев. Она выполняет функции наружного скелета (опоры для мышц) и защиты от механических и химических факторов. Залегающая по ней гиподерма состоит из сплошной массы протоплазмы: клетки с редкими ядрами и вакуолями, границ между ними нет (*синцитий*). Гиподерма пронизана многочисленными фибриллами. В гиподерме протекают обменные процессы, и происходит интенсивный биосинтез. Она же является барьером, задерживающим вредные для гельминта вещества.

<sup>11</sup> Круглые черви в основе обладают билатеральной (двусторонней) симметрией тела с элементами двулучевой; передний конец тела (голова) проявляет, кроме того, признаки трехлучевой симметрии.

Под гиподермой расположена мускулатура, она состоит из отдельных клеток, сгруппированных в 4 тяжа продольных мышц, отделенных друг от друга валиками гиподермы – спинным, брюшным и двумя боковыми.

Внутри кожно-мускульного мешка имеется заполненная жидкостью первичная полость тела, или псевдоцель. Морфологическая особенность этой полости состоит в том, что она не выстлана мезодермальным эпителием. В ней располагаются внутренние органы нематод. Кроме того, в полости под большим давлением находится жидкость, что создает опору для соматической мускулатуры (*гидроскелет*). В состав органов входит небольшое и, как правило, постоянное число клеток.

Движение круглых червей происходит за счет сокращений мышечных волокон.

*Пищеварительная система* начинается ротовым отверстием, расположенным на переднем конце тела. Рот окружен тремя «губами». Пищеварительная система представляет собой прямую трубку, которая делится на три отдела – передний, средний и задний. Передний и задний отделы эктодермального происхождения, средний – энтодермального. Заканчивается кишка анальным отверстием, расположенным на заднем конце тела с брюшной стороны. У некоторых видов заднепроходное отверстие отсутствует.

*Кровеносная и дыхательная системы* отсутствуют, что указывает на примитивность организации нематод. Дыхание совершается через покровы, либо биоэнергетический процесс протекает по типу аноксибиоза (брожения).

*Выделительная система* представлена 1–2 одноклеточными кожными железами, заменившими протонефридии. От железы отходят выросты в виде двух боковых каналов, лежащих в боковых валиках гиподермы. Сзади каналы оканчиваются слепо, а в передней части соединяются в один непарный канал, открывающийся наружу порой позади «губ». Функцией выделения обладают и особые фагоцитарные клетки, расположенные по ходу выделительных каналов. В клетках накапливаются нерастворимые продукты диссимиляции, а также инородные тела, попадающие в полость тела.

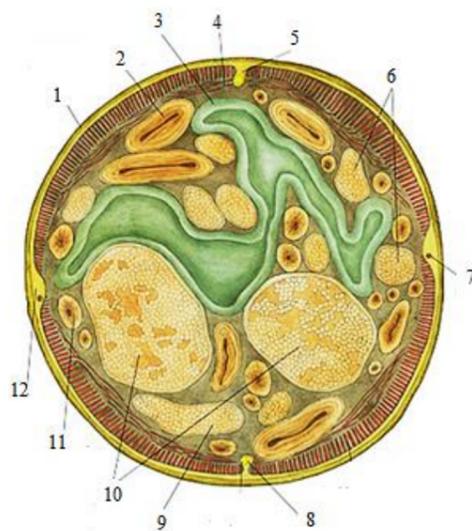
*Нервная система* состоит из окологлоточного кольца, от которого отходят нервные стволы – спинной, брюшной и два боковых. Стволы соединены друг с другом комиссурами (*ортогон*).

Органы чувств развиты слабо. Они представлены органами осязания и, вероятно, органами химического чувства – бугорками, расположенными преимущественно вокруг рта, а у самцов и осязательными бугорками на заднем конце тела.

*Половая система.* Половые органы трубчатого строения. У самки они обычно парные, у самца – непарные. Мужской половой аппарат состоит из семенника. За ним следует семяпровод, переходящий в семяизвергательный канал, открывающийся в заднюю кишку.

Женский половой аппарат начинается правым и левым яичниками, далее идут правый и левый яйцеводы в виде трубок большого диаметра, правая и левая матки, имеющие небольшой диаметр. Обе матки соединяются в общее влагалище, открывающееся наружу на брюшной стороне. Размножение только половое.

На рисунке 88 представлено внутреннее строение круглых червей на поперечном срезе.



**Рис. 88.** Поперечный срез нематоды:

- 1 – кутикула, 2 – яичник (продольный разрез), 3 – стенка кишечника,
- 4 – мышечные клетки, 5 – спинной валик гиподермы,
- 6 – яйцеводы в поперечном разрезе, 7 – выделительный канал,
- 8 – брюшной валик гиподермы, 9 – яйцевод, 10 – матка,
- 11 – яичник (поперечный разрез), 12 – боковой валик гиподермы

*Развитие.* Развитие происходит без метаморфоза. В наиболее общем случае в жизненном цикле присутствуют 4 ювенильные стадии и одна взрослая. Переход между стадиями осуществляется в процессе линек.

Круглые черви, сохранившие связь с внешней средой, яйца или личинки которых развиваются в поверхностных слоях почвы при доступе кислорода и достаточной влажности, называются *геогельминтами*.

Часть геогельминтов, попадая в пищеварительную систему человека, быстро достигают половой зрелости и начинают размножаться в кишечнике, не мигрируя по организму хозяина. Личинки других перед достижением половой зрелости обязательно передвигаются по кровеносным сосудам дыхательной системы (рост и развитие личинок сопровождается рядом последовательных линек, при которых личинка освобождается от старой кутикулы, заменяемой новой) и только после этого развиваются в кишечнике. Яйца выделяются во внешнюю среду с фекалиями, где через определенное время сами становятся инвазионными, либо из них развиваются личинки, ведущие некоторое время свободный образ жизни и позже становящиеся инвазионными. Заражение большей частью геогельминтов осуществляется при проглатывании яиц или личинок с продуктами, загрязненными почвой. Для диагностики инвазий, вызванных паразитами этой группы, важно обнаружение яиц в фекалиях больного.

Более специализированных паразитов, развивающихся с участием промежуточных хозяев, называют *биогельминтами*. Все нематоды этой группы, поражающие человека, живородящи и большую часть цикла развития проводят у человека в тканях внутренней среды. Промежуточные хозяева их очень разнообразны – от циклопов и насекомых до медведей и человека. Окончательными хозяевами могут быть различные дикие и домашние животные, поэтому заболевания, которые вызывают эти паразиты, относятся к разряду природно-очаговых. Для попадания в места окончательной локализации биогельминты осуществляют миграцию по лимфатическим

и кровеносным сосудам. Кроме того, они особенно активно взаимодействуют с иммунной системой хозяина, поэтому в клинической практике ведущими симптомами инвазии являются токсико-аллергические реакции. Важно также механическое и местное токсическое действие. Для диагностики инвазий используются иммунологические методы и методы биопсии.

Паразитические нематоды вызывают заболевания *нематодозы*.

К геогельминтам, имеющим наибольшее медицинское значение, относят аскариду человеческую, власоглава, анкилостому, некатора и острицу.

### **Аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*)**

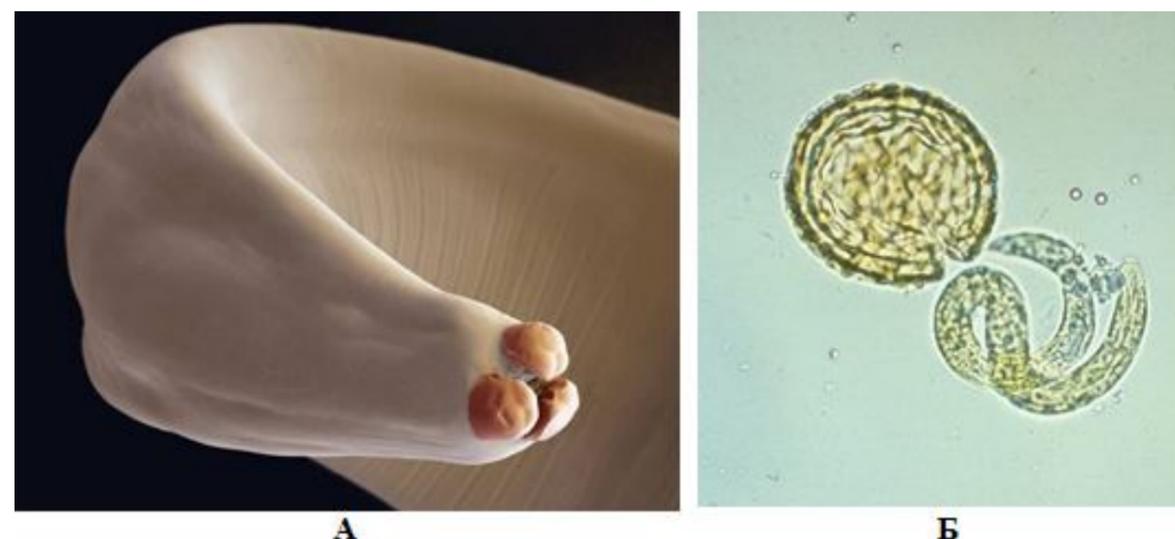
*Заболевание.* Аскаридоз.

*Географическое распространение.* Аскаридоз распространен в 153 из 218 стран, расположенных в зонах умеренного, субтропического и тропического климата. В зонах пустынь, полупустынь и вечной мерзлоты аскаридоз встречается очень редко.

*Локализация в организме.* Половозрелые особи паразитируют в тонком кишечнике человека

*Морфология.* Длина взрослой самки 20–40 см, самца – 15–25 см. Задний конец тела самца загнут на брюшную сторону. Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, расположенным на переднем конце тела и окруженным тремя губами (рис. 89 А). Оплодотворенные яйца аскариды овальной или округлой формы, окружены толстой (хорошо прокрашиваемой) бугристой оболочкой (рис. 89 Б).

*Способы заражения.* Заражение человека происходит при непосредственном контакте с почвой, содержащей инвазионные яйца. При несоблюдении правил личной гигиены яйца из почвы с невымытыми руками попадают в рот человека. Заражение может происходить через различные предметы обихода, воду и продукты питания (чаще всего овощи и фрукты), загрязненные яйцами аскарид. В жилые помещения яйца могут попадать с пылью, заноситься на подошвах обуви.



**Рис. 89.** Морфология *Ascaris lumbricoides*:

А – ротовое отверстие с тремя губами,

Б – личинка, высвободившаяся из скорлупы яйца

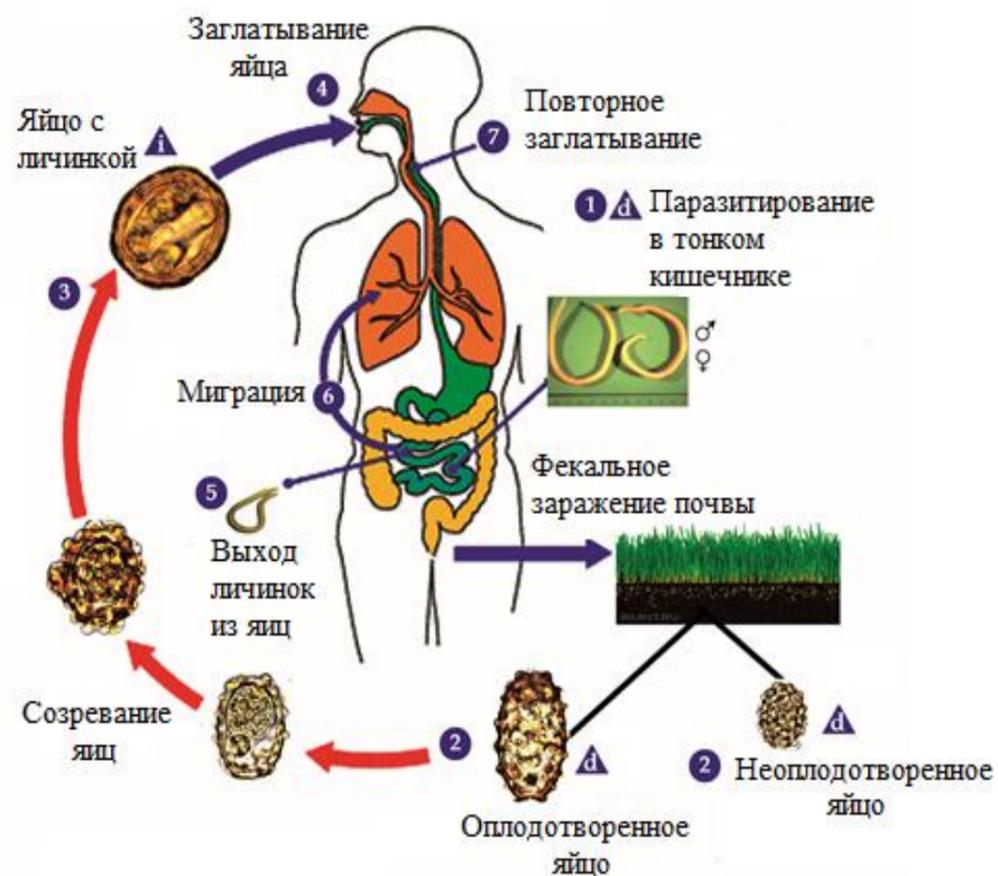
*Жизненный цикл.* Аскарида паразитирует только у человека. Оплодотворенные яйца аскариды выводятся из организма хозяина с фекалиями. Для того чтобы яйца стали инвазионными, необходимы следующие условия: наличие кислорода, влажность не ниже 8 %, температура 12–37 °С и достаточное время. При оптимальных условиях (температура 24–30 °С и влажность 90–100 %) через 2–3 недели в яйце после первой линьки формируется инвазионная личинка, способная заразить человека.

Яйца аскариды резистентны к неблагоприятным внешним условиям и могут сохранять жизнеспособность до 6 лет и более. Они устойчивы к разным химическим веществам, но быстро погибают под действием высокой температуры.

При проглатывании инвазионного яйца в кишечнике из него высвобождается личинка. Она прободает стенку кишки, попадает в кровеносные сосуды и с током венозной крови через печень, правое предсердие и желудочек проникает в легкие. Для дальнейшего развития личинке аскариды необходим кислород. В легких из капилляров личинка проникает в легочные альвеолы, а затем в бронхи и трахею. Отсюда личинка поднимается в глотку и со слюной

может быть снова проглочена. Миграция длится около двух недель. Попадая вторично в кишечник человека, личинки растут, еще раз линяют и через 2–2,5 месяца достигают половой зрелости (рис. 90). Число аскарид, одновременно паразитирующих в кишечнике человека, может достигать нескольких сотен. Продолжительность жизни взрослых аскарид – около 1 года. Самка аскариды выделяет ежедневно до 240 тыс. яиц.

**Клиника.** Патогенез аскаридоза в период миграции личинок в крови и пребывания их в органах дыхания отличается от патогенеза в период паразитирования взрослых гельминтов в тонкой кишке человека.



**Рис. 90.** Жизненный цикл *Ascaris lumbricoides*:  
**i** – инвазионная стадия – яйцо с личинкой;  
**d** – диагностическая стадия – яйцо

В ранней (миграционной) стадии аскаридоза личинки аскариды выделяют фермент гиалуронидазу, что приводит к лизису стенок сосудов, проникают в кровеносное русло и с током крови мигрируют по органам и тканям. В начале миграции личинки очень малы. Они имеют размер не более 0,5 мм и способны вызывать ограниченные кровоизлияния в стенке тонкой кишки и печени. К концу миграции личинки достигают 2 мм в длину. Проникая в альвеолы и бронхиолы, а затем в бронхи, они при интенсивной инвазии могут стать причиной более значительных кровоизлияний. Позднее в очагах кровоизлияний образуются очаги воспалений, характерные для бронхопневмонии и острого воспалительного гепатита.

При миграции личинок продукты их обмена и распада оказывают сенсibiliзирующее действие на организм, что приводит в дальнейшем к аллергическим реакциям. Могут развиваться аллергический миокардит, аллергический гепатит и произойти изменения в почках, надпочечниках, кишечнике, селезенке.

Тяжелым осложнением аскаридоза может быть анафилактический шок, приводящий к гибели больного.

Во время паразитирования взрослых аскарид в кишечнике сенсibilизация организма продолжается. Кроме того паразит оказывает механическое воздействие на слизистую оболочку кишечника, приводящее к ее изменению, нарушается пристеночное пищеварение, затрудняются всасывание и др. При нарушении функции кишечника появляются боли в животе, тошнота, рвота, энтероколит, сопровождающийся лихорадкой, уменьшается масса тела.

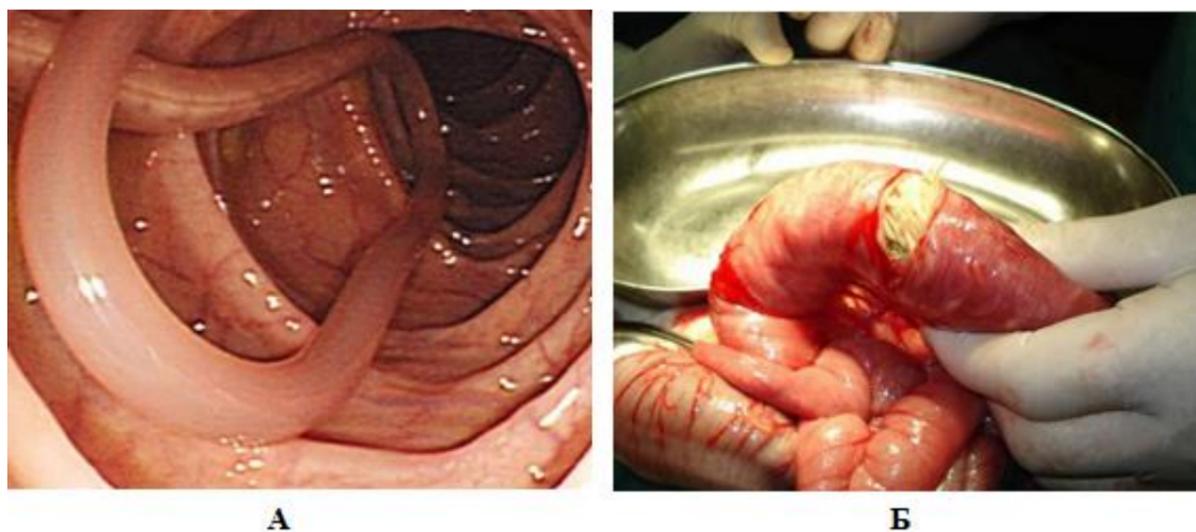
Клиническая картина кишечной стадии аскаридоза отличается разнообразием. Симптомы могут быть выражены слабо, или заболевание может протекать очень тяжело. У детей тяжелое заболевание без противоаскаридозного лечения может заканчиваться летально.

При интенсивных инвазиях могут возникнуть непроходимость кишечника (рис. 91), аскаридозный перитонит, закупорка печеночных ходов, протоков поджелудочной железы. При проникновении аскарид в дыхательные пути возможны обтурация и асфиксия. Аскаридоз,

сопутствующий другим заболеваниям, утяжеляет их течение. Дизентерия на фоне аскаридоза протекает тяжелее и более длительно. При детских инфекциях, туберкулезе, брюшном тифе часто возникают осложнения и возможен летальный исход.

**Диагностика.** Диагноз аскаридоза в кишечной стадии устанавливают при обнаружении яиц аскарид или самих гельминтов в фекалиях.

Диагноз аскаридоза в миграционной стадии установить очень сложно. Иногда личинки аскарид можно обнаружить при исследовании мокроты.



**Рис. 91.** Клинические проявления аскаридоза:

А – паразит в просвете кишечника, Б – закупорка кишки клубком аскарид

**Иммунитет.** У человека отсутствует естественный иммунитет против аскаридоза. Приобретенный иммунитет формируется при многократных повторных заражениях. При повторном заражении личинки под действием антител теряют активность и гибнут во время миграции. В результате многократных инвазий все личинки могут погибнуть и кишечная фаза не наступает.

#### **Профилактика**

Индивидуальная профилактика:

- ✓ Соблюдение правил личной гигиены.
- ✓ Мытье овощей, фруктов, ягод.

- ✓ Употребление только кипяченой питьевой воды.

- ✓ Защита пищевых продуктов от мух, тараканов.

Общественная профилактика:

- ✓ Выявление больных и массовая дегельминтизация населения.

- ✓ Санитарно-просветительная работа.

✓ Обезвреживание фекалий, используемых как удобрение, путем компостирования.

- ✓ Охрана окружающей среды от загрязнения (устройство канализации, водопровода).

### **Кривоголовка (*Ancylostoma duodenale*)**

### **Некатор (*Necator americanus*)**

Эти два вида морфологически сходных геогельминтов объединены общим названием «анкилостомиды».

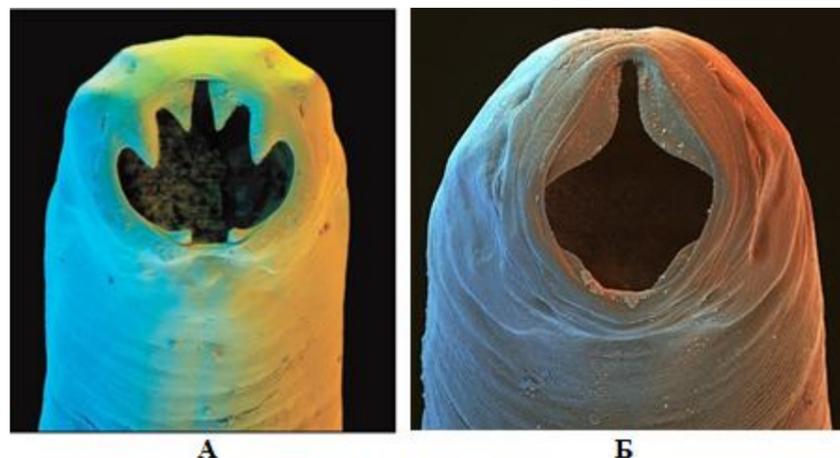
**Заболевание.** Анкилостомоз и некатороз (анкилостомидозы).

**Географическое распространение.** Анкилостомиды распространены на всех континентах между 45° с. ш. и 30° ю. ш. Эпидемические очаги анкилостомоза формируются во влажных тропиках, а некатороза – в странах с субтропическим климатом влажного типа. Интенсивные очаги анкилостомидозов могут формироваться в шахтах, где в условиях повышенной влажности и высоких температур личинки способны быстро развиваться. Некатороз регистрируют на Черноморском побережье Краснодарского края, на границе с Абхазией. Известны смешанные очаги некатороза и анкилостомоза в Западной Грузии и Азербайджане.

**Локализация в организме.** Взрослые гельминты паразитируют в двенадцатиперстной и тощей кишках человека.

**Морфология.** Анкилостома и некатор сходны по морфологии. Тело нематод розовато-желтоватого цвета, небольших размеров. Длина самки кривоголовки составляет 10–13 мм, а самца – 8–10 мм. Самка некатора имеет длину 9–10 мм, самец – 5–8 мм. Передний конец тела анкилостомы загнут на вентральную сторону, а у некатора – на дорсальную. Головной конец имеет ротовую капсулу. С ее помощью гельминты прикрепляются к стенке тонкой кишки. У анкилостомы

капсула имеет четыре вентральных и два дорсальных режущих зубца (рис. 92 А), у основания которых находятся две железы, выделяющие ферменты, препятствующие свертыванию крови. У некатора в ротовой капсуле находятся две режущие пластинки (рис. 92 Б). У самцов на хвостовом конце имеется колоколовидное расширение кутикулы (половая бурса). У анкилостомы она крупнее и шире, чем у некатора.



**Рис. 92.** Строение ротовой капсулы анкилостомы и некатора:  
А – 6 зубцов (анкилостома), Б – 2 режущие пластинки (некатор)

Яйца анкилостомы и некатора по строению неразличимы. Они имеют овальную форму, покрыты гладкой тонкой бесцветной оболочкой, их размер составляет 66 x 38 мкм.

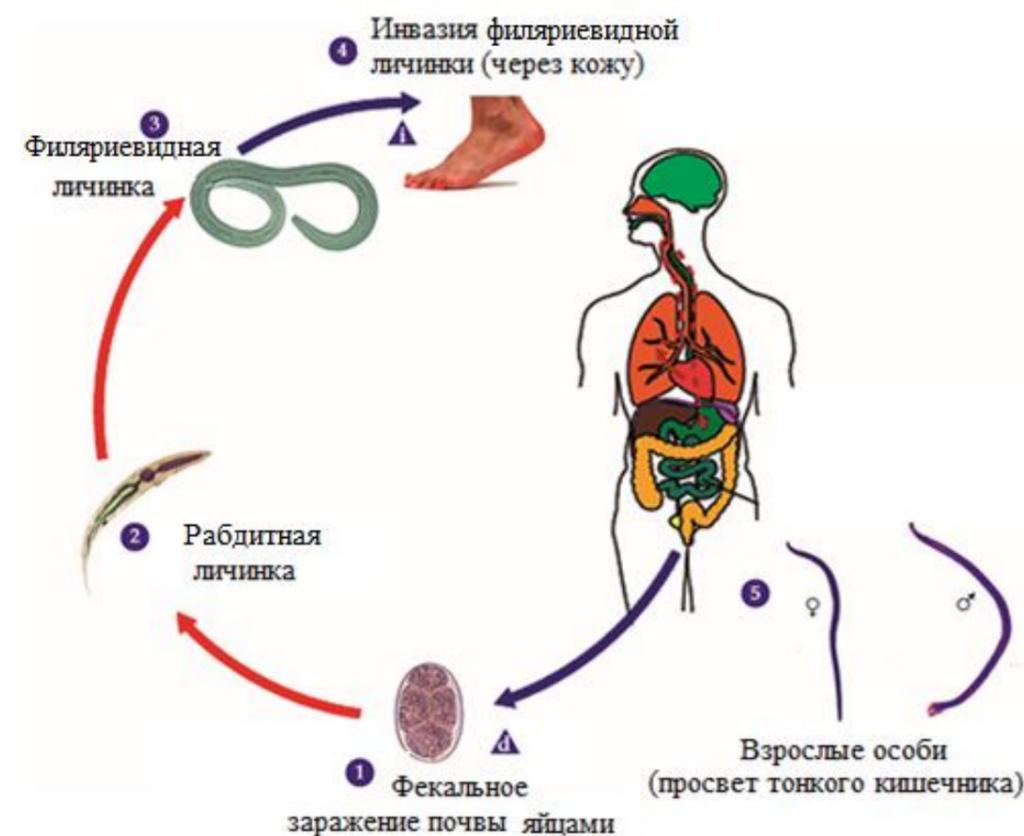
#### Способы заражения.

- ✓ Перкутанный (активное проникновение филяриевидных личинок через кожу при ходьбе босиком (рис. 94 Б).
- ✓ Возможен трансплацентарный и трансмаммарный (через молоко матери) способы заражения.
- ✓ Пероральный при употреблении овощей, фруктов и воды, загрязненных инвазионными личинками гельминтов.

**Жизненный цикл.** Самка анкилостомы, находясь в кишечнике человека, в сутки выделяет 10–25 тысяч яиц, а самка некатора – 5–10 тысяч. С фекалиями яйца попадают в почву. Для развития личинкам требуется свободный кислород, оптимальная температура (14–40 °С) и влажность (для анкилостом – 85–100 %, для некатора – 70–80 %). При благоприятных условиях через 1–2 дня в яйцах развиваются

*рабдитные* личинки. Они имеют два бульбуса в пищеводе. Эти личинки неинвазионны. Через 7–10 дней после линьки личинки становятся *филяриевидными*. Они имеют пищевод цилиндрической формы. После второй линьки филяриевидные личинки становятся инвазионными. Личинки могут свободно передвигаться в почве по вертикали и горизонтали.

При проникновении личинок через кожу дальнейшее их развитие происходит с миграцией: по венозной системе личинки попадают в правый желудочек сердца, затем в легкие, выходят в полость альвеол, проникают в воздухоносные пути, продвигаются в глотку, ротовую полость и вторично заглатываются. Заглоченные личинки проходят по пищеводу в желудок и оказываются в тонком кишечнике. Через 5–6 недель после внедрения личинок в кожу, миграции и двух линек они становятся половозрелыми гельминтами и начинают откладывать яйца, которые можно обнаружить в фекалиях (рис. 93).



**Рис. 93.** Жизненный цикл *Ancylostoma duodenale*:  
i – инвазионная стадия – филяриевидная личинка;  
d – диагностическая стадия – яйцо

Если личинки анкилостом проникают в организм хозяина через рот, миграции не происходит. Личинки сразу оказываются в кишечнике, растут и достигают половой зрелости.

Продолжительность жизни анкилостом – 7–8 лет, нектона – до 15 лет.

*Клиника.* Патогенез анкилостомидозов в ранней и хронической стадиях различается. В ранней стадии личинки совершают миграцию по органам и тканям хозяина, вызывают аллергические реакции, оказывают сенсibiliзирующее действие на организм. По пути миграции личинок, как и при аскаридозе, травмируются ткани дыхательных путей, формируются эозинофильные инфильтраты, возникают кровоизлияния. Длительность ранней стадии составляет 1–2 недели.

Кишечная стадия начинается после завершения миграции и проникновения личинок в двенадцатиперстную кишку. С помощью кутикулярных зубов личинки прикрепляются к слизистой оболочке, травмируют сосуды (рис. 94 А). Их железы выделяют антикоагулянты и вызывают сильное кровотечение. Личинки являются гематофагами. За сутки одна особь анкилостомы потребляет 0,16–0,34 мл крови, а нектона – 0,03–0,05 мл. В местах прикрепления анкилостомид образуются изъязвления.

При инвазии анкилостомами заболевание развивается быстрее и достигает более высокой степени тяжести, чем при инвазии нектоном. Выраженность симптомов зависит от числа паразитов. Болезнь в легкой форме протекает почти бессимптомно. Интенсивность инвазии может быть очень велика (до сотни и тысячи особей).

Тяжелая форма приводит к значительной кровопотере и сопровождается хронической железодефицитной анемией, одышкой, вялостью, задержкой развития, отеками, диареей с примесью крови и слизи, потерей альбуминов, приводящей к повреждению миокарда и нарушению сердечной деятельности.

У представителей негроидной расы возникает депигментация кожи, связанная с дефицитом железа и гипоальбуминемией.



**Рис. 94.** Клинические проявления анкилостомидозов:  
А – поражение тонкого кишечника (эндоскопия),  
Б – подкожная локализация личинки анкилостомиды (при ее активном перкутанном проникновении)

*Диагностика.* Диагноз анкилостомидозов ставят при обнаружении яиц гельминтов в фекалиях или дуоденальном содержимом.

*Иммунитет.* Не формируется.

*Профилактика.*

Индивидуальная профилактика:

- ✓ Соблюдение правил личной гигиены.
- ✓ Ношение обуви в очагах заболеваний.
- ✓ Мытье овощей и фруктов.

Общественная профилактика:

- ✓ Выявление и лечение больных.
- ✓ Санитарно-гигиенические мероприятия, направленные на охрану окружающей среды от фекального загрязнения.
- ✓ Строительство туалетов.
- ✓ Обезвреживание нечистот.

## Власоглав человеческий (*Trichocephalus trichiurus*)

**Заболевание.** Трихоцефалез.

**Географическое распространение.** Повсеместно, чаще встречается в странах с теплым и влажным климатом.

**Локализация в организме.** Половозрелая особь паразитирует в толстом кишечнике человека.

**Морфология.** Длина тела самки – 30–55 мм, самца – 30–45 мм. Передняя часть тела власоглава тонкая, волосовидная, составляет  $\frac{2}{3}$  всей длины (рис. 95 А). В ней расположен пищевод, окруженный околопищеводными клетками. Задняя часть тела самки прямая, расширенная. В ней находятся все основные отделы пищеварительного тракта; у самки видна матка. Задний конец тела самца завернут в виде спирали. В передней части тела самца различим волнообразный нитевидный семенник, переходящий в семяизвергающий канал, открывающийся в заднем конце тела.

Яйца власоглава размером 50–54 x 23–26 мкм имеют форму бочонка или лимона со светлыми «пробочками» на полюсах. Оболочка яиц гладкая, желтовато-коричневая (рис. 95 Б).

**Способы заражения.** Факторы передачи возбудителя трихоцефалеза и механизмы заражения те же, что и у аскариды.



Рис. 95. Морфология *Trichocephalus trichiurus*:

А – тотальный препарат, Б – яйцо

**Жизненный цикл.** Яйца власоглава созревают во внешней среде при 15–40 °С, наличии свободного доступа кислорода, влажности около 100 % в течение 17–25 дней. Оптимальная температура для созревания яиц – 26–30 °С. В почве яйца сохраняют инвазионность в течение 2 лет.

Человек заражается трихоцефалезом, проглатывая инвазионные яйца власоглава (рис. 96). Цикл развития проходит без миграции. Из инвазионных яиц выходят личинки, которые перемещаются в слепую кишку, где узким передним концом внедряются в слизистую оболочку и остаются там до конца своей жизни. Личинки развиваются около 2 недель. В течение 1 месяца гельминты достигают половой зрелости. Они питаются клетками эпителия кишечника и кровью хозяина. Через 6 недель после заражения хозяина начинается выделение яиц с фекалиями. Самка в сутки откладывает 1000–3500 яиц. При интенсивной инвазии паразит может обитать в подвздошной и прямой кишках. Продолжительность жизни власоглава – 5–6 лет.

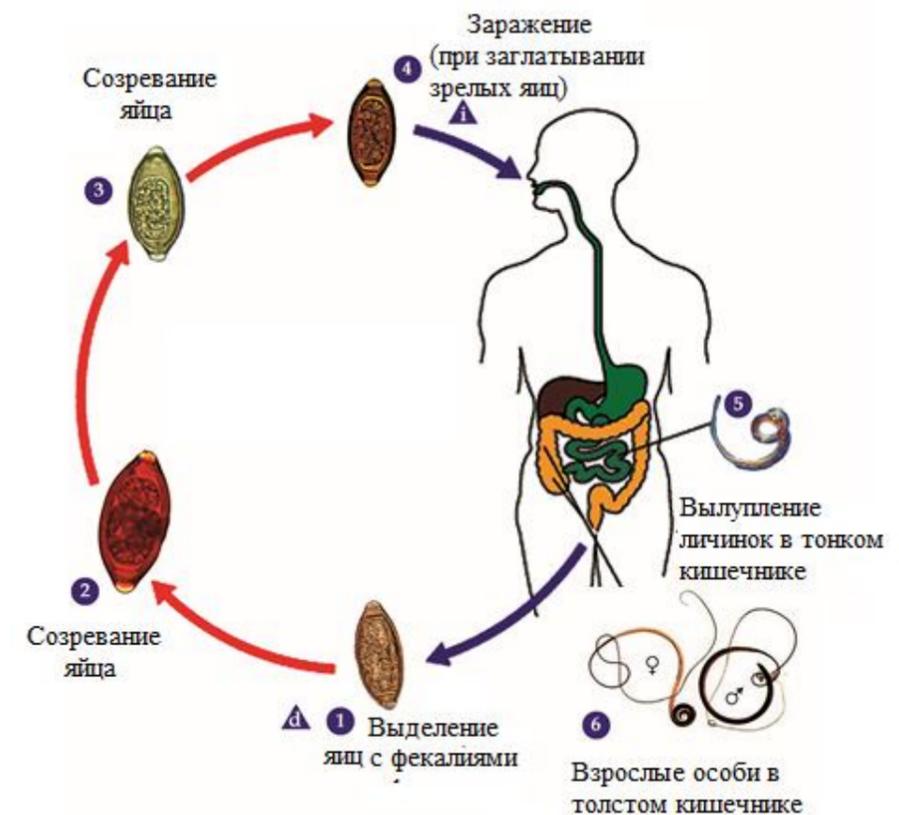
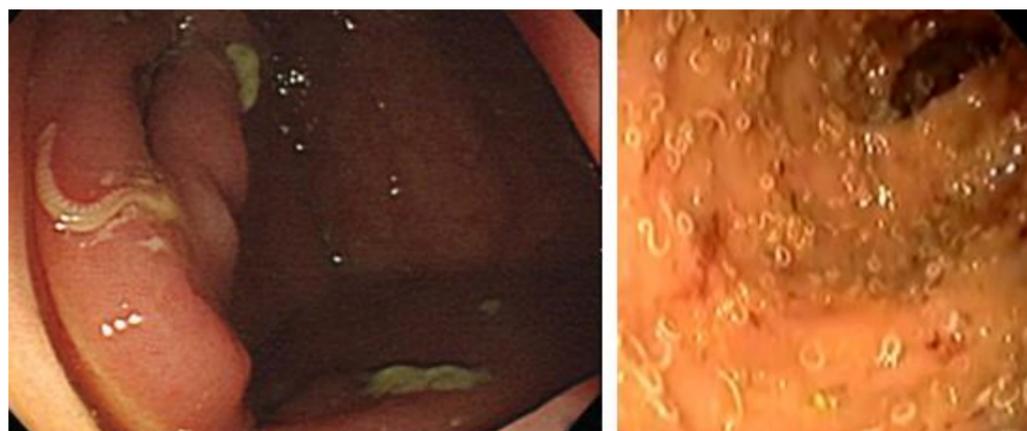


Рис. 96. Жизненный цикл *Trichocephalus trichiurus*:

i – инвазионная стадия – яйцо; d – диагностическая стадия – яйцо

**Клиника.** Инвазия власоглавами в легкой степени не вызывает тяжелых поражений и протекает субклинически. В случаях интенсивной инвазии наблюдаются воспалительная реакция, гиперемия, набухание слизистой оболочки кишечника, кровоизлияния, эрозии, эозинофильная и лимфоидная инфильтрация. Власоглавы – гематофаги. При интенсивной инвазии появляются боли в животе, диарея, повышенная утомляемость, снижение аппетита, анемия, утолщение фаланг пальцев, задержка роста у детей, снижение массы тела, головная боль. Проникновение власоглава в аппендикс может быть причиной аппендицита. При трихоцефалезе тяжело протекают протозойные и бактериальные инфекции.

**Диагностика.** Диагноз трихоцефалеза ставят при обнаружении яиц власоглава в фекалиях с помощью методов обогащения. Взрослые гельминты могут быть обнаружены при колоноскопии (рис. 97).



**Рис. 97.** Поражение толстого кишечника при трихоцефалезе (колоноскопия)

**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика.** Меры профилактики трихоцефалеза сходны с таковыми при аскаридозе. Необходимо соблюдать правила личной гигиены, мыть овощи и фрукты перед употреблением их в пищу, выявлять и лечить больных, охранять окружающую среду от фекального загрязнения.

## **Острица человеческая (*Enterobius vermicularis*)**

**Заболевание.** Энтеробиоз (контагиозный гельминтоз).

**Географическое распространение.** Повсеместно. Болеют преимущественно дети.

**Локализация в организме.** Половозрелая острица локализуется в нижнем отделе тонкой и начальном отделе толстой кишки.

**Морфология.** Острицы – мелкие раздельнополые нематоды белого цвета. Длина самки – 9–12 мм, ширина – 0,5 мм, длина самца – 2–5 мм. Задний конец самки шиловидно заострен (отсюда название «острица»), а у самца закручен на брюшную сторону. На переднем конце тела имеются ротовое отверстие, окруженное тремя губами, и везикула (вздутие кутикулы), помогающая гельминту прикрепляться к стенкам кишечника. В заднем отделе пищевода находится шаровидное расширение – бульбус (предполагают, что бульбус, сокращаясь, участвует в фиксации паразита к стенкам кишечника хозяина) (рис. 98 А). Острицы питаются содержимым кишечника хозяина, иногда заглатывают кровь.

Яйца размером 50–60 x 20–30 мкм покрыты прозрачной оболочкой, имеют асимметричную форму: одна сторона овала уплощена, другая выпуклая. Внутри находится почти сформированная личинка (рис. 98 Б).



**Рис. 98.** Морфология *Enterobius vermicularis*:  
А – тотальный препарат (самка, 1 – бульбус),  
Б – яйца (влажный микропрепарат)

Способы заражения:

- ✓ фекально-оральный;
- ✓ контактно-бытовой.

Заражение человека происходит при проглатывании инвазионных яиц, содержащих подвижных личинок. Яйца могут находиться на различных частях тела, под ногтями, на постельном белье, заноситься пылью на предметы обихода и продукты питания, передаваться через рукопожатие. Возможна аутоинвазия и аутореинвазия.

**Жизненный цикл.** Самка острицы откладывает около 1500 яиц. В оптимальных условиях период созревания яиц равен 4–6 ч. Основная особенность энтеробиоза – его контагиозность, обусловленная быстрым созреванием яиц, их устойчивостью к действию факторов внешней среды. Цикл развития острицы происходит без миграции (рис. 99).

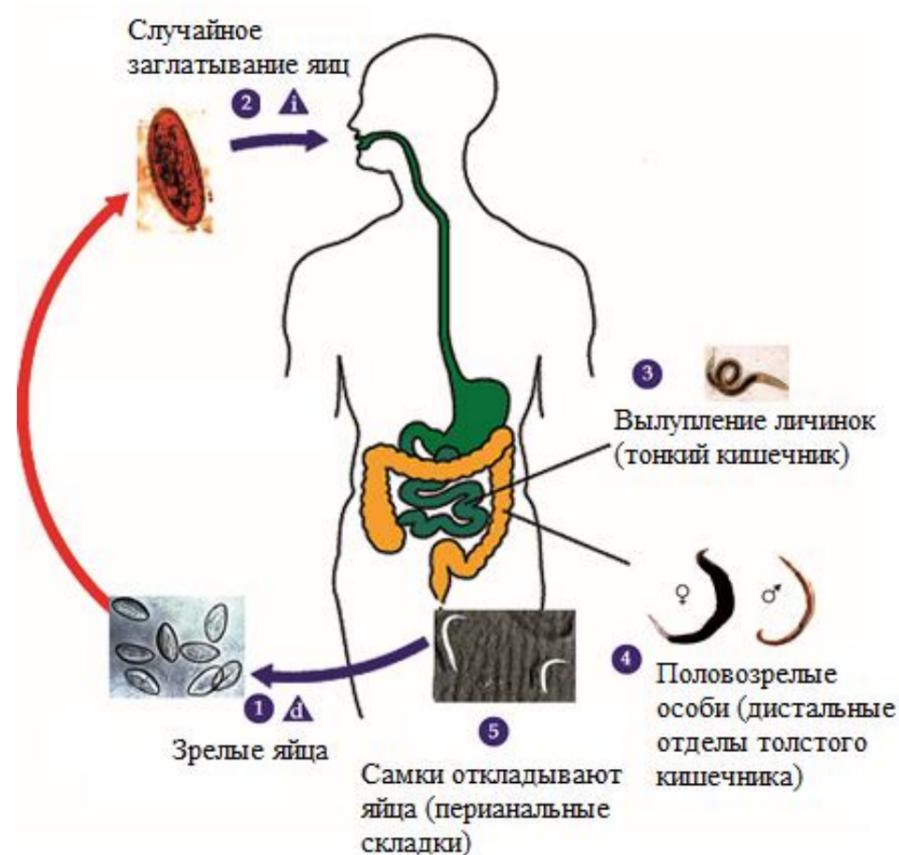


Рис. 99. Жизненный цикл *Enterobius vermicularis*:

**i** – инвазионная стадия – яйцо; **d** – диагностическая стадия – яйцо

Из яиц в тонком кишечнике выходят личинки, которые с помощью везикулы, плотно прилегающей к тканям хозяина, и благодаря присасывающему действию бульбуса пищевода прикрепляются к слизистой оболочке. Через 12–15 дней личинки становятся половозрелыми. Оплодотворение происходит в кишечнике человека. Сразу после оплодотворения самцы погибают. В матке самки накапливается до 20 тыс. яиц. Сильно растянутая матка сдавливает бульбус, поэтому самки не могут удержаться на слизистой оболочке. Вследствие перистальтики кишечника они опускаются в нижние его отделы. Во время сна, когда анальный сфинктер расслаблен, самки активно перемещаются вдоль прямой кишки и выползают из анального отверстия. Они откладывают яйца на перианальных складках и после этого погибают. Острицы могут заползать во влагалище, на бедра, нижнюю часть спины. Через 4–6 часов при 36 °С, влажности 90–100 % и наличии кислорода личинки становятся инвазионными. В условиях более низких температур яйца не развиваются. Продолжительность жизни острицы – около 30 дней.

**Клиника.** Патогенное влияние остриц на организм человека зависит от интенсивности инвазии. Заболевание может протекать бессимптомно или субклинически. Патогенез связан с механическим, токсическим, аллергическим и психогенным действием гельминтов на организм.

К наиболее ранним симптомам заболевания можно отнести зуд в перианальной области, возникающий вечером и ночью. Интенсивная инвазия вызывает бессонницу, приводящую к нервному истощению больного. Постоянное раздражение кожи вокруг анального отверстия способствует образованию трещин и расчесов, через которые возможен занос микробной инфекции, что приводит к развитию абсцессов, дерматитов, экзем.

При заползании паразитов в женские половые органы возникают вульвовагиниты. Острицы способствуют проникновению бактериальной инфекции в половые органы.

При интенсивной инвазии развивается кишечная форма энтеробиоза. Появляются боли в животе, тошнота, диарея, головная боль,

головокружение. Острицы могут способствовать возникновению аппендицита.

**Диагностика.** Для обнаружения яиц острицы утром до дефекации деревянным шпателем или ватным тампоном производят соскоб с перианальных складок кожи. Исследование повторяют 3 раза с интервалом 7–10 дней. Иногда взрослые гельминты могут быть обнаружены на поверхности кала.

**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика.**

Индивидуальная профилактика предусматривает соблюдение правил личной гигиены, особенно проверку чистоты рук; больного ребенка следует укладывать спать в трусах, утром их кипятить и гладить мокрыми.

**Общественная профилактика:**

- ✓ Выявление и лечение больных.
- ✓ Предупреждение загрязнения яйцами гельминтов помещений детских учреждений, организаций, плавательных бассейнов.
- ✓ Санитарно-гигиенические дезинвазивные мероприятия.
- ✓ Влажная уборка жилых помещений.
- ✓ Обучение медицинского и обслуживающего персонала детских коллективов методам профилактики.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Используя малые таблицы, изучите и зарисуйте схемы циклов развития острицы, власоглава, аскариды и анкилостомид. Обратите внимание на схему миграции личинок аскариды и анкилостомы.

2. Изучите под микроскопом МБС-1 и зарисуйте микропрепарат «Поперечный срез аскариды». На рисунке должны быть обозначены: 1) кутикула; 2) гиподерма; 3) мышечный слой; 4) первичная полость тела; 5) кишечник; 6) матка; 7) яичники.

3. Изучите по макропрепаратам «Человеческую аскариду». Обратите внимание на морфологические различия самки и самца.

4. Изучите под малым увеличением микроскопа микропрепарат «Власоглав».

5. Рассмотрите при малом и большом увеличении микроскопа препарат «Яйца нематод». Определите и зарисуйте инвазионные и неинвазионные яйца аскариды, яйца власоглава и острицы (рис. 100).

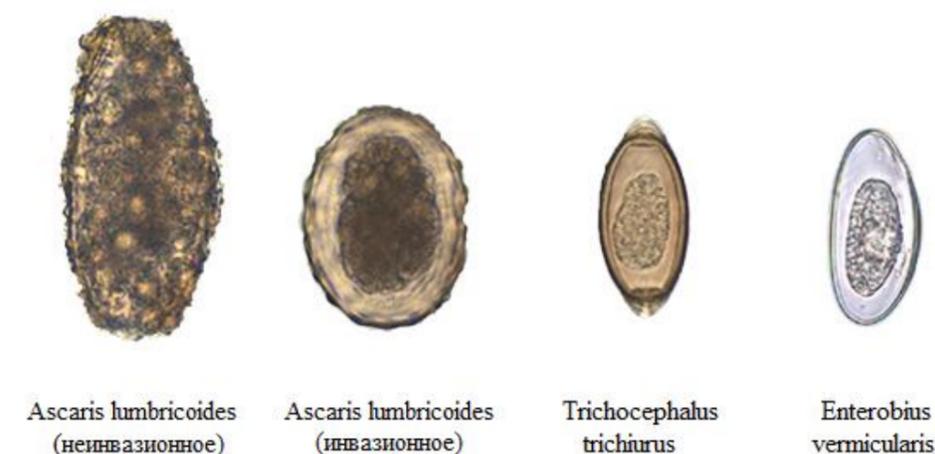


Рис. 100. Яйца нематод

## 6. Тестовые задания для самоконтроля знаний.

Выберите один правильный ответ.

### Вариант 1

01. ДЛИНА ТЕЛА ПОЛОВОЗРЕЛОЙ САМКИ *ASCARIS LUMBRICOIDES*

- 1) 15–25 см
- 2) 0,3–1,5 м
- 3) около 40 см
- 4) 2–5 мм

02. У АСКАРИДЫ ОТСУТСТВУЮТ ... СИСТЕМЫ

- 1) пищеварительная и выделительная
- 2) нервная и половая
- 3) кровеносная и дыхательная
- 4) нервная и выделительная

03. АСКАРИДА ПАРАЗИТИРУЕТ У ЧЕЛОВЕКА

- 1) в желудке
- 2) в тонкой кишке
- 3) в толстой кишке
- 4) в печени

04. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ЯИЦ *ASCARIS LUMBRICOIDES*

- 1) имеют толстую бугристую наружную оболочку, овальные
- 2) асимметричны
- 3) по форме напоминают бочонки
- 4) овальные яйца с крышечкой на одном из полюсов

05. ЧЕРЕЗ КАКОЙ ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ ЯЙЦА АСКАРИДЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДОСТИГАЮТ ИНВАЗИОННОЙ ЗРЕЛОСТИ

- 1) 6–7 дней
- 2) 21–24 дня
- 3) 4–6 часов
- 4) 1 год

06. ЗАРАЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА АСКАРИДОЗОМ ПРОИСХОДИТ

- 1) при заглатывании инвазионных яиц с пищей, водой
- 2) при укусе комара рода *Culex*
- 3) при активном внедрении личинок через неповрежденные кожные покровы
- 4) через дыхательные пути

07. ПОЛОВОЗРЕЛАЯ ФОРМА АСКАРИДЫ ОКАЗЫВАЕТ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ

- 1) закупорка лимфатических путей
- 2) боли в мышцах, отеки лица, лихорадка
- 3) деструкция легочной ткани
- 4) интоксикация токсическими продуктами жизнедеятельности гельминтов, кишечная непроходимость

08. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ АСКАРИДОЗА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение личинок в фекалиях
- 2) обнаружение бугристых, овальных яиц в фекалиях
- 3) обнаружение половозрелых форм в мокроте
- 4) обнаружение яиц в моче

09. ДЛИНА ТЕЛА ПОЛОВОЗРЕЛОЙ ОСОБИ *TRICHOCEPHALUS TRICHIURUS*

- 1) 40 см
- 2) 10–18 мм
- 3) 3–5 см
- 4) 1,4–1,6 мм

10. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ЯИЦ *TRICHOCEPHALUS TRICHIURUS*

- 1) имеют толстую бугристую наружную оболочку, овальные
- 2) асимметричны
- 3) по форме напоминают бочонки
- 4) овальные яйца с крышечкой на одном из полюсов

11. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ ЭНТЕРОБИОЗА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение личинок в фекалиях
- 2) обнаружение бугристых, овальных яиц в фекалиях
- 3) обнаружение половозрелых форм в мокроте
- 4) обнаружение яиц в соскобах с перианальных складок

12. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РОТОВОГО АППАРАТА *NECATOR AMERICANUS*

- 1) имеет ротовую присоску
- 2) имеет 6 режущих зубцов
- 3) имеет 2 режущие пластины
- 4) окружен тремя кутикулярными губами

13. ЗАРАЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА АНКИЛОСТОМИДОЗАМИ  
ПРОИСХОДИТ

- 1) при заглатывании инвазионных яиц с пищей, водой
- 2) при укусе комара рода *Culex*
- 3) при активном внедрении филяревидных личинок через неповрежденные кожные покровы
- 4) при активном внедрении рабдитных личинок через неповрежденные кожные покровы

14. ПОЛОВОЗРЕЛАЯ ФОРМА *ANCYLOSTOMA DUODENALE*  
ОКАЗЫВАЕТ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПАТОГЕННОЕ  
ДЕЙСТВИЕ

- 1) вызывает зуд в промежности, нарушение сна
- 2) «прошивает» слизистую кишечника, питается кровью
- 3) питается кровью, в месте фиксации на слизистой кишечника образуются язвы до 2 см в диаметре
- 4) образуются соединительнотканые узлы под кожей, содержащие гельминтов

**Вариант 2**

01. САМКА АСКАРИДЫ ОТКЛАДЫВАЕТ ЕЖЕСУТОЧНО  
ОКОЛО ... ЯИЦ

- 1) 20
- 2) 200
- 3) 2 000
- 4) 200 000

02. АСКАРИДЫ НЕ УДАЛЯЮТСЯ ИЗ КИШЕЧНИКА  
С НЕ ПЕРЕВАРЕННОЙ ПИЩЕЙ, ТАК КАК

- 1) обладают большой плодовитостью
- 2) могут жить в бескислородной среде
- 3) способны перемещаться в направлении противоположном движению пищи
- 4) на покровы их тела не действует пищеварительный сок

03. КАКИЕ УСЛОВИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОБЛЮДЕНЫ  
ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНВАЗИОННОЙ ЗРЕЛОСТИ ЯИЦ  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ АСКАРИДЫ

- 1) должны попасть в воду
- 2) должны остаться в кишечнике
- 3) должны попасть во внешнюю кислородную среду
- 4) должны попасть в температурный режим от 60 °С до 70 °С

04. НАЗОВИТЕ УСЛОВИЯ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМЫ  
ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ЛИЧИНОК *ASCARIS*  
*LUMBRICOIDES*

- 1) должны попасть в печень
- 2) должны попасть в полость альвеол, бронхиол, бронхи
- 3) должны попасть во внешнюю среду
- 4) должны попасть в мышцы

05. КАКОЕ ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ  
ЧЕЛОВЕКА ОКАЗЫВАЕТ ЛИЧИНОЧНАЯ ФОРМА АСКАРИДЫ  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ

- 1) закупорка лимфатических путей
- 2) деструкция легочной ткани
- 3) очаги кровоизлияний и воспаления в мышцах
- 4) интоксикация токсическими продуктами жизнедеятельности гельминтов, кишечная непроходимость

06. КАКОЕ ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ  
ЧЕЛОВЕКА ОКАЗЫВАЕТ ПОЛОВОЗРЕЛАЯ ФОРМА  
*TRICHOCEPHALUS TRICHIURUS*

- 1) вызывает зуд в промежности, нарушение сна
- 2) «прошивает» слизистую кишечника, питается кровью
- 3) питается кровью, в месте фиксации на слизистой кишечника образуются язвы до 2 см в диаметре
- 4) образуются соединительнотканые узлы под кожей, содержащие гельминтов

07. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ ТРИХОЦЕФАЛЕЗА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение личинок в фекалиях
- 2) обнаружение в фекалиях яиц, по форме напоминающих бочонки
- 3) обнаружение половозрелых форм в мокроте
- 4) обнаружение яиц в моче

08. ДЛИНА ТЕЛА ПОЛОВОЗРЕЛОГО САМЦА ОСТРИЦЫ

- 1) 15–25 см
- 2) 0,3–1,5 м
- 3) 40 см
- 4) 2–5 мм

09. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ЯИЦ ОСТРИЦЫ

- 1) имеют толстую бугристую наружную оболочку, овальные
- 2) асимметричны
- 3) по форме напоминают бочонки
- 4) овальные яйца с крышечкой на одном из полюсов

10. ЧЕРЕЗ КАКОЙ ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ ЯЙЦА ОСТРИЦЫ ДОСТИГАЮТ ИНВАЗИОННОЙ ЗРЕЛОСТИ

- 1) 21–24 дня
- 2) 4–6 часов
- 3) 1 год
- 4) 6–7 дней

11. ЗАРАЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ЭНТЕРОБИОЗОМ ПРОИСХОДИТ

- 1) при заглатывании инвазионных яиц с пищей, водой
- 2) заглатывание яиц с рук, предметов обихода, игрушек
- 3) при активном внедрении личинок через неповрежденные кожные покровы
- 4) через дыхательные пути

12. КАКОЕ ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ОКАЗЫВАЕТ ПОЛОВОЗРЕЛАЯ ФОРМА *ENTEROBIUS VERMICULARIS*

- 1) вызывает зуд в промежности, нарушение сна
- 2) «прошивает» слизистую кишечника, питается кровью
- 3) питается кровью, в месте фиксации на слизистой кишечника образуются язвы до 2 см в диаметре
- 4) образуются соединительнотканые узлы под кожей, содержащие гельминтов

13. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ ЭНТЕРОБИОЗА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение личинок в фекалиях
- 2) обнаружение бугристых, овальных яиц в фекалиях
- 3) обнаружение половозрелых форм в мокроте
- 4) обнаружение яиц в соскобах с перианальных складок

14. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РОТОВОГО АППАРАТА *ANCYLOSTOMA DUODENALE*

- 1) имеет ротовую присоску
- 2) имеет 6 режущих зубцов
- 3) имеет 2 режущие пластины
- 4) окружено тремя кутикулярными губами

7. Заполните таблицу (в таблице должны быть представлены все возбудители заболеваний, изученные в рамках темы).

<i>Латинское название паразита</i>	<i>Заболевание</i>	<i>Способы заражения</i>	<i>Инвазионная стадия для человека</i>	<i>Локализация в организме человека</i>	<i>Диагностика</i>	<i>Профилактика</i>

8. Запишите выводы.

---

**ТЕМА. Организация и биология Круглых червей. Биогельминты.  
Медицинское значение**

---

**ЦЕЛЬ.** Уметь идентифицировать возбудителей наиболее распространенных нематодозов человека (трихинеллез, дракункулез и филяриатозы) и использовать знание жизненных циклов при диагностике и профилактике заболеваний.

**Перечень знаний и практических навыков**

1. Изучить особенности строения, цикл развития, патогенное воздействие трихинеллы на организм человека и пути заражения трихинеллезом.

2. Знать морфологические особенности, цикл развития ришты, патогенное воздействие на организм человека и пути заражения дракункулезом.

3. Знать биологию наиболее распространенных филярий, паразитов человека.

4. Знать методы диагностики и меры профилактики трихинеллеза, дракункулеза и филяриатозов.

**СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ**

**Трихинелла (*Trichinella spiralis*)**

**Заболевание.** Трихинеллез – биогельминтоз, относящийся к группе природно-очаговых зооантропонозов.

**Географическое распространение.** Повсеместно. Природные очаги трихинеллеза регистрируются на всей территории России, но они преобладают в Республике Саха, Камчатской, Магаданской областях, Красноярском и Хабаровском краях, а синантропные – в районах развитого свиноводства (Краснодарский край, Северная Осетия, Московская, Калининградская, Мурманская области, Красноярский и Приморский края).

**Локализация в организме.** Половозрелые особи паразитируют в тонком кишечнике человека, а личинки мигрируют в поперечнополосатые мышцы, снабженные густой сетью кровеносных капилляров (мышцы языка, диафрагмальные, дельтовидные, реберные, плечевые, пищевода, глаза, мочеиспускательного канала), и там личинки инкапсулируются.

**Морфология.** Половозрелые трихинеллы имеют микроскопические размеры: самки 3–4 мм в длину, самцы 1,5–2 мм. Самки живородящие, имеют непарную половую систему, влагалище открывается наружу в передней четверти тела. У самцов отсутствуют спиккулы. Самки отрождают личинок размером 0,1 мм, которые мигрируют в поперечнополосатые мышцы, увеличиваются до 0,8–1 мм, свертываются в спираль и покрываются капсулой.

**Способы заражения.** Алиментарный. Заражение происходит при употреблении в пищу недостаточно термически обработанного мяса (чаще свинины, иногда кабанины, медвежатины и др.), содержащего личинки трихинелл.

**Жизненный цикл.**

Один и тот же организм является сначала основным (половозрелые формы в кишечнике), а затем промежуточным хозяином (личинки в мышцах). В естественных условиях трихинеллы паразитируют преимущественно у плотоядных и всеядных (свиньи, кабаны, кошки, собаки, мыши, крысы, медведи, лисицы и др.). В распространении трихинеллеза человек не играет существенной роли и является биологическим тупиком.

Инвазионная стадия представлена инкапсулированными личинками трихинеллы, находящимися в мясе зараженных животных (рис. 101).

При попадании инкапсулированных личинок в желудочно-кишечный тракт хозяина под действием пищеварительных ферментов капсула растворяется, личинки выходят в просвет кишки, где после нескольких линек через 3–4 суток превращаются в половозрелые формы. Затем происходит оплодотворение. Оплодотворенные самки

внедряются между ворсинками слизистой оболочки передними концами тела и отрождают живых личинок. Самка живет около 3–6 недель, и за это время она отрождает от 200 до 2000 личинок. Личинки проникают в лимфатическую и кровеносную системы и с током крови разносятся по всему организму хозяина. В процессе миграции личинки несколько раз линяют. Затем с помощью буравящего стилета и выделяемого фермента гиалуронидазы личинки активно проникают из капилляров в волокна поперечнополосатых мышц (диафрагмальные, реберные, жевательные, мимические мышцы, мышцы языка). Через две недели личинки сворачиваются в спираль. Вокруг личинок развивается воспалительный процесс, клеточная инфильтрация и затем в течение 2–3 недель формируется соединительнотканная капсула. Примерно через 1 год стенки капсулы обызвествляются. Личинка сохраняет жизнеспособность внутри капсулы до 20–25 лет.

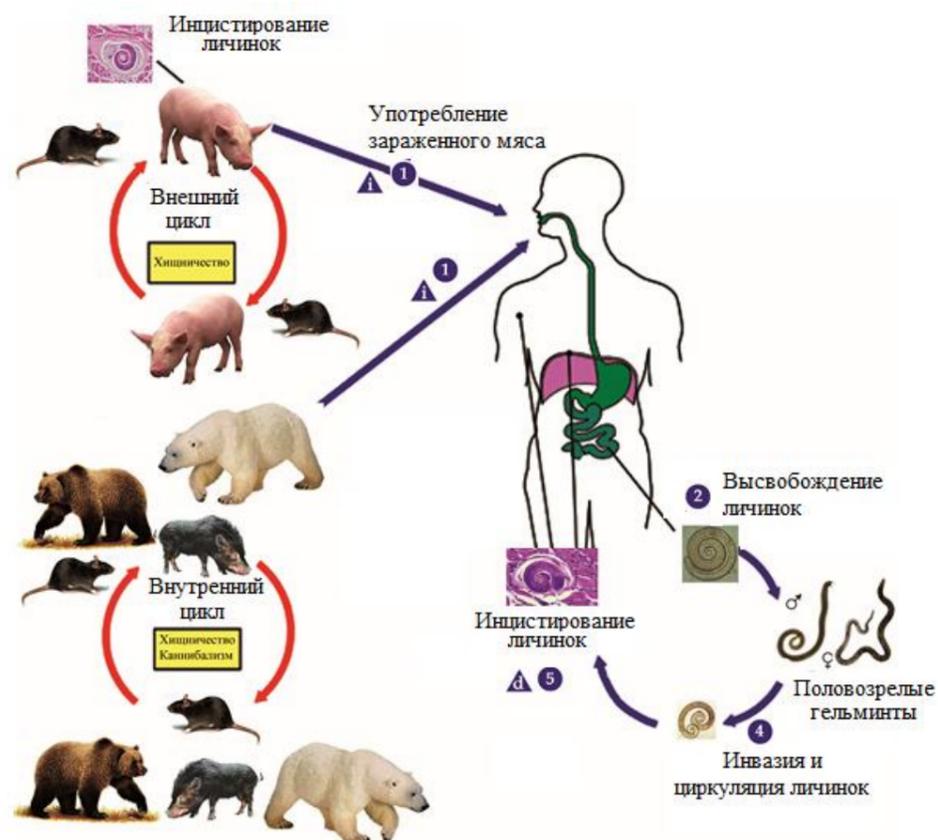


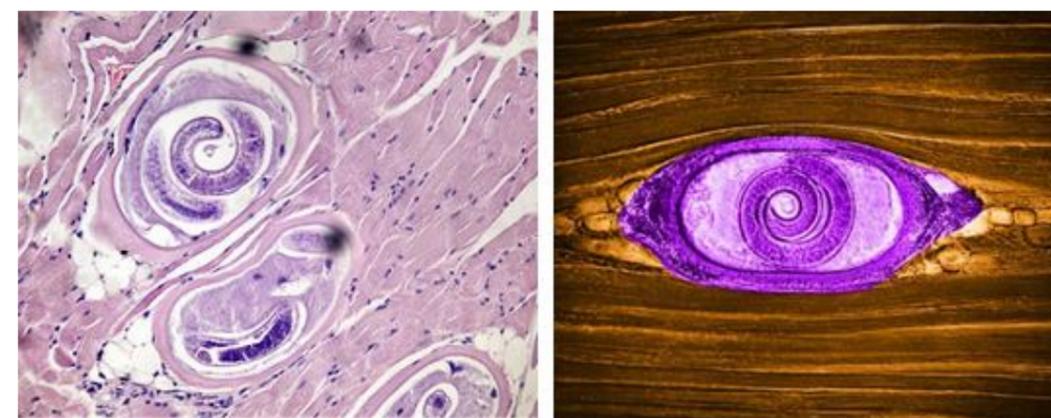
Рис. 101. Жизненный цикл *Trichinella spiralis*:

**i** – инвазионная стадия – трихинеллезное мясо; **d** – диагностические стадии: иммунологические методы; биопсия мышц (личинка в биоптате)

Для превращения личинок в половозрелую форму они должны попасть в кишечник другого хозяина. Для полного развития одного поколения гельминтов необходима смена хозяев.

**Клиника.** В кишечной стадии трихинеллеза под действием продуктов обмена веществ взрослых трихинелл и их личинок, обладающих сенсibiliзирующими, токсическими и ферментативными свойствами, в слизистой оболочке кишечника развивается местная воспалительная реакция. Метаболиты взрослых трихинелл оказывают иммуносупрессивное действие, вследствие чего создаются условия для миграции личинок. Механическое воздействие заключается в повреждении личинками стенок кишечника и мышечных волокон.

Личинки проникают в волокна скелетной мускулатуры, окружаются капсулами, предохраняющими их от действия защитных механизмов иммунной системы хозяина (рис. 102). Капсулы защищают хозяина от продуктов метаболизма личинок, являющихся мощными аллергенами. Вследствие этого аллергические реакции затухают.



А

Б

Рис. 102. Личинки трихинеллы:

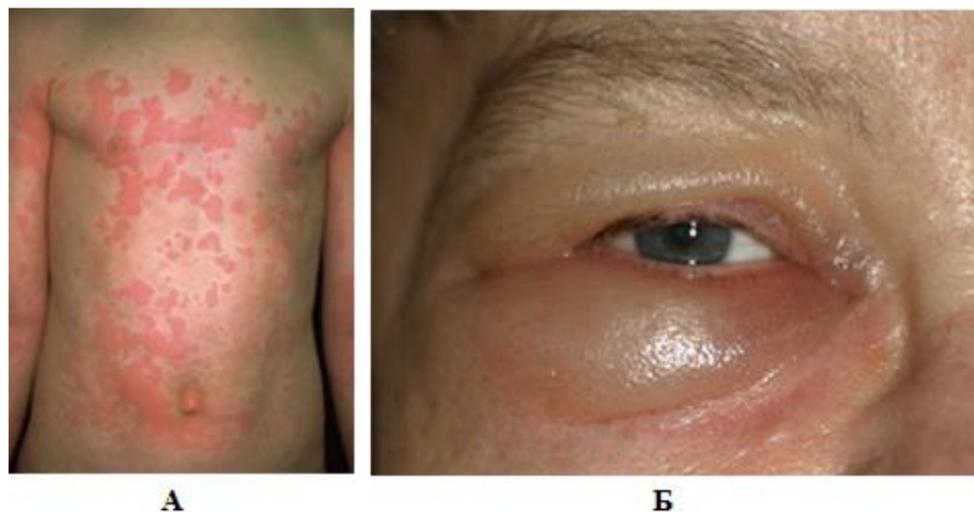
А – инцистированная личинка в мышцах (окраска гематоксилином и эозином, ув. х 400),

Б – инцистированная личинка (окраска гематоксилином и эозином, ув. х 400)

Тяжелые патологические процессы, происходящие в мышечной ткани, приводят к развитию миозита.

Тяжесть заболевания зависит от количества личинок, попавших в организм.

Инкубационный период от 5 до 30 суток. Характерными симптомами заболевания являются диспепсические расстройства (тошнота, рвота, понос). Затем появляется аллергическая сыпь (рис. 103 А), повышается температура до 40–41 °С, наблюдается отечность век, лица (рис. 103 Б), а иногда и других частей тела, появляются боли в мышцах (в глазных, жевательных, икроножных, поясничных и мышцах плечевого пояса). Осложнения: миокардит, пневмония, менингоэнцефалит, полиневриты, тромбоэмболии, аллергические системные васкулиты.



**Рис. 103.** Клинические проявления трихинеллеза:  
А – крапивница, Б – отек глаз и лица

*Диагностика:*

- ✓ иммунологические методы;
- ✓ биопсия мышц.

*Иммунитет.* Не формируется.

*Профилактика.*

Общественная профилактика:

- ✓ организация санитарного и ветеринарного контроля на бойнях и рынках, осмотр свиных, кабаньих, медвежьих туш на наличие трихинелл;

- ✓ зоогигиеническое содержание свиней (предотвращение поедания ими трупов грызунов и других животных; содержание свинарников в чистоте);

- ✓ санитарно-просветительная работа для ознакомления населения с путями передачи заболевания и методами индивидуальной и общественной профилактики заражения трихинеллезом.

Индивидуальная профилактика: исключение из рациона мяса, не прошедшего ветеринарный контроль. Термическая обработка мяса неэффективна.

### **Ришта (*Dracunculus medinensis*)**

*Заболевание.* Дракункулез (биогельминтоз).

*Географическое распространение.* Страны с жарким и засушливым климатом, тропические районы Африки, юг Аравийского полуострова и Ирана, Пакистан, Индия, Китай, страны Южной Америки.

Распространение дракункулеза связано с антисанитарными условиями, плохим водоснабжением, отсутствием водопровода и канализации. Это заболевание чаще всего встречается в бедных семьях, проживающих в неблагоустроенных домах и использующих для питья сырую грязную воду и фекалии для удобрения огородов. Большую роль в загрязнении воды личинками ришты играют водоносы, входящие босиком в стоячие водоемы для забора воды, а также верующее население, совершающее в водоемах ритуальное омовение.

*Локализация в организме.* Половозрелые особи локализуются в подкожной клетчатке, чаще нижних конечностей.

*Морфология.* Четко выражен половой диморфизм. Длина нитевидной самки 30–150 см, толщина – 0,5–1,7 мм. Живородящая. Наружное половое отверстие отсутствует, личинки выходят через разрывы матки и кутикулы на переднем конце тела. Длина самца 12–29 мм, толщина – 0,4 мм.

*Способы заражения.* Заражение происходит в результате случайного проглатывания циклопов (промежуточных хозяев) с личинкой при питье воды из стоячих открытых водоемов.

*Жизненный цикл.*

Окончательный хозяин – человек, иногда собаки и обезьяны.

Промежуточный хозяин – пресноводные рачки родов *Cyclops* или *Eucyclops*.

Инвазионная стадия для окончательного хозяина – личинка (заглоченная циклопом).

Половозрелые самки локализуются в подкожной жировой клетчатке, чаще нижних конечностей. После оплодотворения в матке развиваются личинки (микрофилярии) размером 0,5–0,7 мм. Когда личинки созревают, самка головным концом подходит к поверхности кожи, где формируется пузырь диаметром 2–7 см, заполненный жидкостью (рис. 105 А).

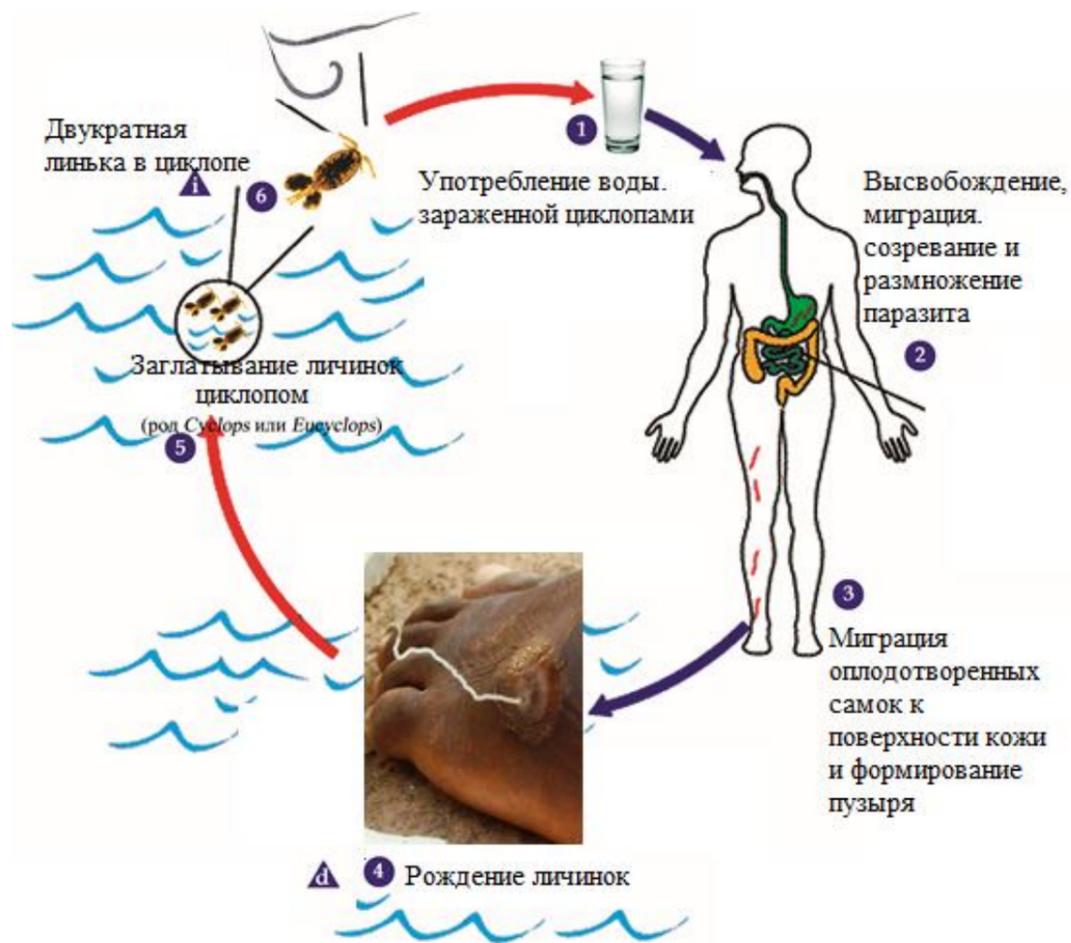


Рис. 104. Жизненный цикл *Dracunculus medinensis*:

i – инвазионная стадия – личинка;

d – диагностическая стадия – половозрелая ришта и ее личинки

Через некоторое время он вскрывается. При попадании воды на ранку, ришта высовывает передний конец и «отрождает» до 3 млн личинок, а сама подвергается рассасыванию. Личинки живут в воде 3–6 суток, заглатываются промежуточным хозяином (циклопом) и находятся в его полости тела. Человек (и другие окончательные хозяева) заражаются при питье воды из открытых водоемов (арыков). В желудочно-кишечном тракте циклопы перевариваются, а микрофилярии пробуравливают стенку кишечника, по кровеносным и лимфатическим сосудам мигрируют в подкожную клетчатку нижних конечностей. Половой зрелости достигают через 10–14 месяцев после заражения. Максимальная продолжительность жизни паразита в теле человека менее 18 месяцев (рис. 104).

*Клиника.* Паразит оказывает механическое (повреждение личинками стенок кишечника, самками – подкожной клетчатки) и токсико-аллергическое (отравление организма продуктами жизнедеятельности и распада погибших паразитов) воздействие на окончательного хозяина.

Инкубационный период продолжается 8–12 месяцев. Характерные симптомы: эритема, уплотнение кожи, боли в конечностях, затрудняющие передвижение больных, образование пузырьков и язв на месте выхода гельминта на поверхность (рис. 105 А, Б).



Рис. 105. Клинические проявления дракункулеза:

А – пузырь в месте выхода гельминта на поверхность,

Б – самостоятельное удаление ришты

## Семейство *Filariidae*

Представители семейства *Filariidae* являются биогельминтами, для которых характерен трансмиссивный способ передачи.

К числу наиболее патогенных для человека видов относятся: *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Loa loa*, *Onchocerca volvulus*, *Dirofilaria repens*.

Половозрелые особи, *филярии*, обитают в разных тканях внутренней среды основного хозяина, а рождаемые ими личинки, *микрофилярии*, периодически поступают в кровь и лимфу и некоторое время находятся там. Если в этот момент на хозяина нападают кровососущие насекомые, микрофилярии с кровью поступают в желудок, оттуда в мышцы переносчика и за одну или несколько недель достигают там инвазионности, переходят в хоботок переносчика и затем (при укусе) в кровь основного хозяина. У некоторых видов филярий может быть несколько основных хозяев (человек, обезьяна, собака и т. д.), а переносчики всегда специфичны. Некоторые половозрелые филярии, например, онхоцерки, имеют очень длительный жизненный цикл и могут существовать в организме окончательных хозяев до 15 лет. Их личинки могут находиться в организме хозяина до 30 мес.

Поскольку в переносчиках происходит развитие личинок паразита, они являются одновременно и промежуточными хозяевами. Длительные взаимные адаптации филярий, их хозяев и переносчиков привели к своеобразному эффекту – у большинства филярий происходит выход личинок в кровяное русло в строго определенные часы суток, соответствующие периодам максимальной активности переносчиков. Так, у филярий, переносчиками которых являются комары, личинки поступают в кровь в вечерние и ночные часы суток. Если переносчики – слепни, то появление микрофилярий в крови приурочено к утренним и дневным часам.

Все паразиты этой группы (исключение *D. repens* и некоторые другие) распространены преимущественно в странах с тропическим и субтропическим климатом.

Тяжелое течение дракункулеза наблюдается при локализации паразита в области крупных суставов, при его гибели или инфицировании.

**Диагностика.** Диагностика дракункулеза в эндемичных очагах при наличии характерных кожных проявлений не представляет затруднений. Под кожей прощупывается шнуровидное образование. В месте разрыва пузыря можно обнаружить передний конец ришты и ее личинки. Обызвествленных паразитов обнаруживают при рентгенологическом исследовании. Возможна внутрикожная проба.

**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика.**

Общественная профилактика:

- ✓ обеспечение населения безопасной питьевой водой;
- ✓ выделение специальных водоемов для забора питьевой воды и их защита от загрязнения;
- ✓ выявление и лечение больных;
- ✓ фильтрация воды из открытых непроточных водоемов для предупреждения попадания в нее циклопов (рис. 106);



**Рис. 106.** Фильтрация воды с помощью трубки с фильтром, которая не пропускает личинок ришты

- ✓ санитарно-просветительская работа с населением в эндемичных районах.

Индивидуальная профилактика: в очагах дракункулеза исключить использование некипяченой и нефльтрованной воды из открытых водоемов.

Филярии вызывают у человека заболевания, называемые *филяриатозами*.

### **Вухерерия (*Wuchereria bancrofti*)**

**Заболевание.** Вухерериоз (трансмиссивный филяриатоз, биогельминтоз, антропоноз).

**Географическое распространение.** Страны с тропическим и субтропическим климатом.

**Локализация в организме.** Взрослые особи обитают в лимфатических сосудах, микрофилярии – в крови.

**Морфология.** Нитевидное тело белого цвета. Длина самки 80–100 мм, самца – 40 мм. Обычно самцы и самки переплетаются между собой, образуя клубки. Самки живородящие. Личинки (микрофилярии) покрыты прозрачным чехликом и имеют длину 0,13–0,32 мм, ширину 0,01 мм.

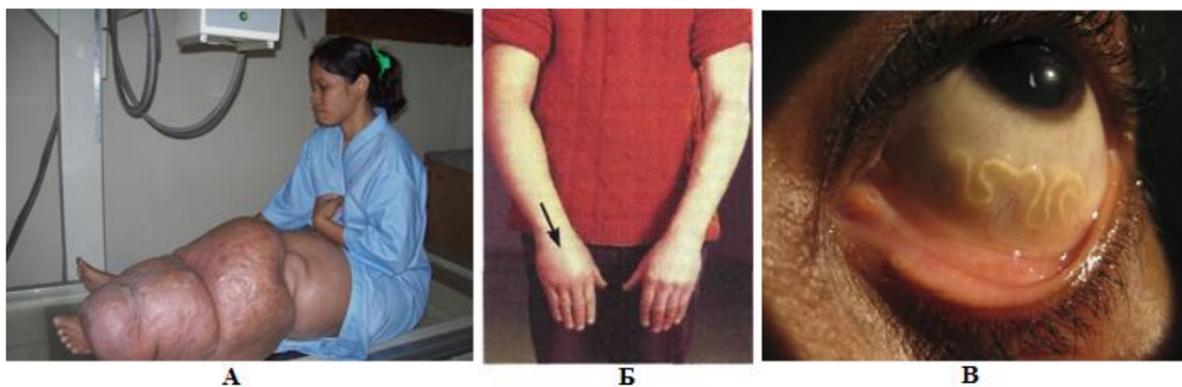
**Способы заражения.** При укусе комарами родов *Culex*, *Anopheles*, *Aedes* или *Mansonia* вследствие проникновения в его организм инвазионных личинок.

#### **Жизненный цикл.**

Окончательный хозяин – человек.

Промежуточный хозяин – комары родов *Culex*, *Anopheles*, *Aedes* или *Mansonia*.

**Клиника.** Воспаление и закупорка кожных и глубоких лимфатических сосудов, лимфостаз, слоновья болезнь (рис. 107 А) и др.



**Рис. 107.** Клинические проявления филяриатозов:  
А – слоновья болезнь (вухерериоз), Б – «калабарский отек» (лоаоз),  
В – поражение глаз (онхоцеркоз)

**Диагностика.** Обнаружение микрофилярий в свежей крови (кровь берут вечером или ночью). Иммунологические методы.

**Профилактика.** Защита от укусов комаров, борьба с комарами, выявление и лечение больных.

### **Бругия (*Brugia malayi*)**

**Заболевание.** Бругиоз – трансмиссивный гельминтоз.

**Географическое распространение.** Страны Юго-Восточной Азии.

**Локализация в организме.** Взрослые особи обитают в лимфатических сосудах, микрофилярии – в крови.

**Морфология.** Длина самки – 55 мм, самца – 23–25 мм. Головной конец отделен шейкой от остальной части тела. Микрофилярии с чехликом имеют длину 0,12–0,26 мм и диаметр 0,05 мм.

**Способы заражения.** При укусе окончательного хозяина комаром. Источником инвазии являются зараженные люди, обезьяны и представители кошачьих.

#### **Жизненный цикл.**

Окончательный хозяин – человек, могут быть обезьяны и кошки.

Промежуточный хозяин – комары родов *Anopheles*, *Mansonia* и *Aedes*.

**Клиника.** Клиническая картина бругиоза сходна с таковой при вухерериозе.

**Диагностика.** Обнаружение микрофилярий в свежей крови (кровь берут в дневные часы).

**Профилактика.** См. профилактику вухерериоза.

### **Лоа Лоа (*Loa loa*)**

**Заболевание.** Лоаоз (трансмиссивный биогельминтоз).

**Географическое распространение.** Лесные зоны Западной и Центральной Африки.

**Локализация в организме.** Половозрелые особи паразитируют в коже, подкожной клетчатке, под конъюнктивой глаза и под серозными оболочками различных органов человека. Личинки (микрофилярии) циркулируют в крови.

**Морфология.** Кутикула гельминта покрыта многочисленными округлыми выступами. Длина самок 50–70 мм, самцов – 30–34 мм. Взрослые гельминты способны активно мигрировать по подкожной соединительной ткани, проникая, в частности, в конъюнктиву. Живородящие. Микрофилярии длиной 0,25–0,30 мм. Продолжительность жизни от 4 до 17 лет.

**Способы заражения.** Заражение человека происходит через укусы слепней рода *Chrysops*. Источник инвазии – больной человек.

**Жизненный цикл.**

Окончательный хозяин – человек, обезьяны.

Промежуточный хозяин – слепни рода *Chrysops*.

**Клиника.** Поражение глаз, развитие «калабарского отека» (рис. 107 Б), поражение ЦНС.

**Диагностика.** Обнаружение личинок в мазках и толстой капле крови. Кровь для исследования берут в любое время суток. Под конъюнктивой гельминты видны невооруженным глазом.

**Профилактика.** Защита от нападения слепней, выявление и лечение больных, борьба с переносчиками.

### **Онхоцерка (*Onchocerca volvulus*)**

**Заболевание.** Онхоцеркоз (трансмиссивный биогельминтоз).

**Географическое распространение.** Страны Африки, Латинской Америки.

**Локализация в организме.** Взрослые особи обитают в подкожной клетчатке человека свободно или внутри капсулы (узла). Микрофилярии скапливаются в коже, лимфатических узлах.

**Морфология.** Длина самки 350–700 мм, самца – 19–42. Личинки (микрофилярии) длиной 0,2–0,3 мм, шириной 0,006–0,009 мм не имеют чехлика. Взрослые гельминты живут 10–15 лет.

**Способы заражения.** При укусе человека мошкой рода *Simulium*. Источник инвазии – зараженный человек.

**Жизненный цикл.**

Окончательный хозяин – человек.

Промежуточный хозяин – кровососущие мошки рода *Simulium*.

**Клиника.** Патологические изменения связаны с локализацией паразитов. Чаще всего отмечается поражение кожи и глаз (рис. 107 В).

**Диагностика.** Исследование бескровных кусочков кожи с целью нахождения микрофилярий.

**Профилактика.** Уничтожения личинок мошек в местах их выплода, индивидуальная защита от мошек.

### **Дирофилярии (*Dirofilaria repens*; *Dirofilaria immitis*)**

**Заболевание.** Дирофиляриоз – трансмиссивный, природно-очаговый зоонозный биогельминтоз.

**Географическое распространение.** Дирофиляриоз человека, вызванный *D. repens*, встречается в странах Африки, Америки, Азии и Европы, в Австралии, южных районах европейской части России, в Московской, Тульской, Воронежской областях, в Поволжье, Западной Сибири, на Дальнем Востоке, в Армении, Грузии, Казахстане, Узбекистане и др.

Дирофиляриоз человека, вызванный *D. immitis*, встречается в странах Средиземноморья и др. В России и странах СНГ у человека этот дирофиляриоз не выявлен.

**Локализация в организме.** *Dirofilaria repens* локализуются у человека под кожей, слизистыми оболочками, в подкожной жировой клетчатке, конъюнктиве глаза, половых органах, молочных железах. *Dirofilaria immitis* обитают в системе кровообращения: в полостях сердца (правый желудочек), полых венах, брюшной аорте, легочных артериях.

**Морфология.** Дирофилярии – тонкие нитевидные нематоды белого цвета. Тело с нежной поперечной исчерченностью покрыто продольными кутикулярными гребневидными утолщениями. Длина тела самок *D. repens* составляет 135–170 мм, ширина – 0,46–0,65 мм. Самцы имеют длину 50–58 мм и ширину 0,37–0,65 мм.

Длина тела самки *D. immitis* составляет 250–300 мм, ширина – до 1,2 мм, длина тела самца – 120–180 мм.

Самки дирофилярий живородящие. Длина личинок микрофилярий достигает 0,27–0,36 мм, ширина – 0,006–0,008 мм.

*Способы заражения.* Заражение человека и животных происходит при укусе их инфицированными комарами-переносчиками в период их наибольшей активности с апреля-мая по сентябрь-октябрь в зависимости от географической зоны. Залетая в квартиры, комары питаются на человеке и домашних животных. Если в квартире имеется больное животное (собака, кошка), то от них человеку может передаваться инвазия.

*Жизненный цикл.*

Окончательные хозяева – плотоядные животные семейства псовых, кошачьих, виверровых.

Факультативный хозяин – человек.

Промежуточные хозяева и переносчики – комары родов *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*.

При питании кровью инвазированных собак микрофилярии попадают в кишечник комара, мигрируют в полость тела и развиваются в мальпигиевых сосудах. Через 2 недели личинки достигают инвазионной стадии и мигрируют в головной отдел насекомого, где концентрируются в слюнных железах комара. При сосании зараженным комаром крови хозяина инвазионные личинки разрывают оболочку нижней губы комара, проникают в кровь и кожу животного, развиваются, 2 раза линяют и достигают половой зрелости.

Через 120 дней после заражения в подкожной соединительной ткани собаки можно обнаружить оплодотворенных самок в паре с самцами. Дирофилярии живородящие. Они отрождают в кровь личинок – микрофилярий. Через 190–200 дней после заражения в периферических кровеносных сосудах собаки в вечернее и ночное время присутствуют микрофилярии. Суточная миграция личинок связана с ночной активностью комаров. Жизненный цикл дирофилярий в организме собаки продолжается около 1 года. Продолжительность жизни взрослых дирофилярий в организме окончательного хозяина составляет 2,5–7 лет, а микрофилярий – 2–2,5 года.

Заражение человека происходит при укусе самками комаров, содержащих инвазионные стадии личинок дирофилярий. При

кровососании самки передают единичных личинок, находящихся в хоботке. Микрофилярия, проникшая в кожу, способна активно передвигаться по подкожным тканям. Личинка в течение от 1 месяца до 2 лет с момента заражения превращается во взрослую дирофилярию, вокруг которой впоследствии образуется тонкостенная капсула. Самки остаются неоплодотворенными, вероятно, из-за отсутствия самцов.

Человек – факультативный хозяин дирофилярий, поэтому выживаемость личинок в его организме очень низкая. У человека часто обнаруживают только одну особь (неполовозрелую самку), заключенную в капсулу, и никогда не выявляли микрофилярий в крови. Для дирофилярий человек является биологическим тупиком.

*Клиника.* Дирофиляриоз характеризуется медленным развитием и длительным течением. Инкубационный период продолжается от 1 месяца до нескольких лет. Большинство личинок в организме человека погибает на ранних стадиях развития. Выжившие личинки растут, превращаются в самцов и самок. Клиническая картина в этот период слабо выражена и связана с механическим и сенсibiliзирующим действием гельминтов. Первые симптомы заболевания – появление безболезненной опухоли с ощущением зуда и жжения.

Характерным симптомом является миграция гельминта под кожей на ранних стадиях инвазии. Расстояние, на которое способен перемещаться гельминт, достигает нескольких десятков сантиметров, скорость миграции – до 30 см за 2 суток. Вокруг гельминтов формируется соединительнотканная капсула, при этом может появиться ощущение шевеления и ползания внутри нее, возникают очаги воспаления в виде абсцесса, фурункула, кисты. Заболевание может сопровождаться головной болью, тошнотой, слабостью, повышением температуры тела и др.

До 50 % случаев дирофиляриозов, зарегистрированных у человека, приходится на дирофиляриоз органов зрения. Поражены кожа век, бровей, конъюнктивы, передняя камера глаза, склера, ткани глазницы. У некоторых пациентов возникает ощущение присутствия в глазу инородного тела.

Дирофиляриоз, вызванный паразитированием *D. immitis*, диагностируют как легочное заболевание, протекающее в большинстве случаев бессимптомно. В сосудах легких вокруг дирофилярий формируются фиброзные капсулы. Иногда отмечаются боли в грудной клетке, кашель с мокротой, содержащей кровь. Возможно развитие тромбоза легочной артерии и инфаркта легкого. Летальные исходы отмечены при проникновении дирофилярий в сердце и легочную артерию.

**Диагностика.** Диагноз дирофиляриоза ставят на основании данных опроса больных о нападении комаров, иногда после удаления гельминта из опухоли.

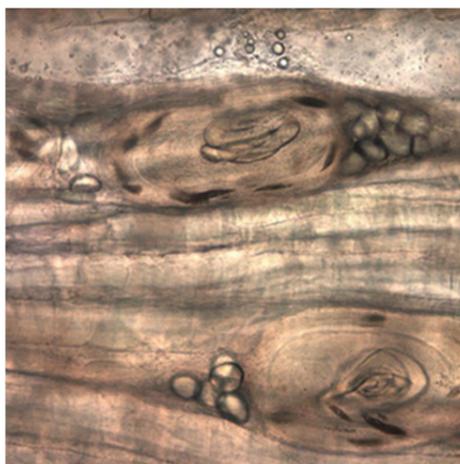
**Иммунитет.** Не формируется.

**Профилактика.** Профилактические меры направлены на защиту человека от нападения комаров и предусматривают борьбу с ними, выявление инвазированных собак и их лечение.

### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Используя малые таблицы, изучите и зарисуйте схемы циклов развития: трихинеллы, ришты и микрофилярий.

2. Изучите под микроскопом и зарисуйте микропрепарат «Инкапсулированные личинки трихинеллы в мышцах» (рис. 108). Зарисуйте крупно 2–3 капсулы, обозначьте волокна мышц и личинки в капсуле.



**Рис. 108.** Инкапсулированные личинки трихинеллы в мышцах

3. Изучите под микроскопом и зарисуйте микропрепарат «*Dirofilaria repens*».

### 4. Тестовые задания для самоконтроля знаний.

Выберите один правильный ответ.

#### Вариант 1

#### 01. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПОЛОВОЗРЕЛОЙ ФОРМЫ

##### *TRICHINELLA SPIRALIS*

- 1) у самцов на заднем конце тела имеется колоколовидная копулятивная сумка
- 2) ротовое отверстие окружено везикулой
- 3) наличие непарной половой трубки у самок
- 4) головной конец нитевидно вытянут

#### 02. ЧЕЛОВЕК ДЛЯ *TRICHINELLA SPIRALIS* ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) окончательным и промежуточным хозяином
- 2) промежуточным хозяином
- 3) переносчиком
- 4) окончательным хозяином и переносчиком

#### 03. В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ПОЛОВОЗРЕЛАЯ ФОРМА ТРИХИНЕЛЛЫ ПАРАЗИТИРУЕТ

- 1) в определенных группах мышц
- 2) в тонком кишечнике
- 3) в подкожно жировой клетчатке нижних конечностей
- 4) в лимфатической системе

#### 04. В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ЛИЧИНОЧНАЯ ФОРМА ТРИХИНЕЛЛЫ ПАРАЗИТИРУЕТ

- 1) в определенных группах поперечно-полосатой мускулатуры
- 2) в тонком кишечнике
- 3) в подкожной клетчатке нижних конечностей
- 4) в лимфатической системе

05. ЗАРАЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ТРИХИНЕЛЛЕЗОМ  
ПРОИСХОДИТ

- 1) при укусе комара рода *Aedes*
- 2) при употреблении воды, содержащей циклопов с микрофиляриями
- 3) при заглатывании яиц гельминта с пищей
- 4) при употреблении мяса, содержащего личинки

06. НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПОЛОВОЗРЕЛАЯ ФОРМА  
*TRICHINELLA SPIRALIS* ОКАЗЫВАЕТ  
ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ

- 1) практически не оказывает
- 2) боли в мышцах, отеки лица, лихорадка
- 3) очаги кровоизлияний и воспаления в мышцах
- 4) интоксикация токсическими продуктами жизнедеятельности гельминтов, кишечная непроходимость

07. В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ПАРАЗИТИРУЮТ  
ПОЛОВОЗРЕЛЫЕ САМЦЫ РИШТЫ

- 1) в определенных группах мышц
- 2) в тонком кишечнике
- 3) в подкожно жировой клетчатке нижних конечностей
- 4) не паразитируют

08. ЗАРАЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ДРАКУНКУЛЕЗОМ  
ПРОИСХОДИТ

- 1) при укусе комара рода *Aedes*
- 2) при употреблении воды, содержащей циклопов с микрофиляриями
- 3) при заглатывании яиц гельминта с пищей
- 4) при употреблении мяса содержащего личинки

09. НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПОЛОВОЗРЕЛАЯ САМКА  
*DRACUNCULUS MEDINENSIS* ОКАЗЫВАЕТ  
ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ

- 1) вызывает зуд в промежности, нарушение сна
- 2) не оказывает патогенного действия
- 3) валикообразные уплотнения под кожей нижних конечностей, язвы
- 4) образуются соединительнотканые узлы под кожей, содержащие гельминтов

10. НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПОЛОВОЗРЕЛЫЙ САМЕЦ  
*DRACUNCULUS MEDINENSIS* ОКАЗЫВАЕТ  
ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ

- 1) вызывает зуд в промежности, нарушение сна
- 2) не оказывает патогенного действия
- 3) валикообразные уплотнения под кожей нижних конечностей, язвы
- 4) образуются соединительнотканые узлы под кожей, содержащие гельминтов

11. В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ПОЛОВОЗРЕЛАЯ ФОРМА  
ВОЗБУДИТЕЛЯ ВУХЕРЕРИОЗА ПАРАЗИТИРУЕТ

- 1) в определенных группах мышц
- 2) в тонком кишечнике
- 3) в подкожно жировой клетчатке нижних конечностей
- 4) в лимфатической системе

12. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ БРУГИОЗА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение микрофилярий в ночных пробах крови
- 2) обнаружение половозрелых форм в биоптате из онхоцеркозного узла
- 3) обнаружение микрофилярий в дневных пробах крови
- 4) обнаружение яиц в моче

13. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ ЛОАОЗА  
ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение микрофилярий в ночных пробах крови
- 2) обнаружение половозрелых форм в биоптате из онхоцеркозного узла
- 3) обнаружение микрофилярий в дневных пробах крови
- 4) обнаружение яиц в моче

**Вариант 2**

01. НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ЛИЧИНОЧНАЯ ФОРМА  
*TRICHINELLA SPIRALIS* ОКАЗЫВАЕТ  
ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ

- 1) практически не оказывает
- 2) боли в мышцах, отеки лица, лихорадка
- 3) очаги кровоизлияний и воспаления в мышцах
- 4) интоксикация продуктами жизнедеятельности гельминтов, кишечная непроходимость

02. СМЕРТЕЛЬНАЯ ДОЗА ИНВАЗИИ ТРИХИНЕЛЛОЙ  
ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

- 1) 100 личинок на 1 кг массы тела больного
- 2) 2 личинки на 1 кг трихиниллезного мяса
- 3) 5 личинок на 1 кг массы тела больного
- 4) 10–15 личинок на 1 кг трихиллезного мяса

03. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ ТРИХИНЕЛЛЕЗА  
ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение личинок в фекалиях
- 2) обнаружение бугристых, овальных яиц в фекалиях
- 3) обнаружение половозрелых форм в мокроте
- 4) обнаружение спирально-свернутых личинок в биоптате мышц

04. ДЛИНА ТЕЛА ПОЛОВОЗРЕЛОЙ САМКИ ВОЗБУДИТЕЛЯ  
ДРАКУНКУЛЕЗА

- 1) 15–25 см
- 2) 40 см
- 3) 0,3–1,5 м
- 4) 2–5 мм

05. ЧЕЛОВЕК ДЛЯ *DRACUNCULUS MEDINENSIS* ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) окончательным и промежуточным хозяином
- 2) промежуточным хозяином
- 3) переносчиком
- 4) окончательным хозяином

06. В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ПАРАЗИТИРУЕТ  
ПОЛОВОЗРЕЛАЯ САМКА РИШТЫ

- 1) в определенных группах мышц
- 2) в тонком кишечнике
- 3) в подкожной клетчатке нижних конечностей
- 4) в лимфатической системе

07. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ ОНХОЦЕРКОЗА  
ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение микрофилярий в ночных пробах крови
- 2) обнаружение половозрелых форм в биоптате из подкожного соединительнотканного узла
- 3) обнаружение микрофилярий в дневных пробах крови
- 4) обнаружение яиц в моче

08. В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ПАРАЗИТИРУЕТ  
ПОЛОВОЗРЕЛАЯ ФОРМА ВОЗБУДИТЕЛЯ ОНХОЦЕРКОЗА

- 1) в определенных группах мышц
- 2) в подкожных соединительнотканых узлах
- 3) в подкожно жировой клетчатке нижних конечностей
- 4) в лимфатической системе

09. ЗАРАЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ВУХЕРЕРИОЗОМ  
ПРОИСХОДИТ

- 1) при укусе комара рода *Aedes, Anopheles, Culex*
- 2) при употреблении воды, содержащей циклопов с микрофиляриями
- 3) при заглатывании яиц гельминта с пищей
- 4) при употреблении мяса, содержащего личинки

10. ЗАРАЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ЛОАОЗОМ  
ПРОИСХОДИТ

- 1) при укусе комара рода *Aedes, Anopheles, Culex*
- 2) при употреблении воды, содержащей циклопов с микрофиляриями
- 3) при заглатывании яиц гельминта с пищей
- 4) при укусе слепней рода *Chrysops*

11. НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА *WUCHERERIA BANCROFTI*  
ОКАЗЫВАЕТ ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ

- 1) вызывает зуд в промежности, нарушение сна
- 2) «прошивает» слизистую кишечника, питается кровью
- 3) поражает лимфатическую систему, вызывает «слоновость»
- 4) питается кровью, в месте фиксации на слизистой кишечника образуются язвы до 2 см в диаметре

12. НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА *ONCHOCERCA VOLVULUS*  
ОКАЗЫВАЕТ ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ

- 1) вызывает зуд в промежности, нарушение сна
- 2) «прошивает» слизистую кишечника, питается кровью;
- 3) питается кровью, в месте фиксации на слизистой кишечника образуются язвы до 2 см в диаметре
- 4) образуются соединительнотканые узлы под кожей, содержащие гельминтов

13. ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКОМ ВУХЕРЕРИОЗА  
ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) обнаружение микрофилярий в ночных пробах крови
- 2) обнаружение половозрелых форм в биоптате из онхоцеркозного узла
- 3) обнаружение микрофилярий в дневных пробах крови
- 4) обнаружение яиц в моче

5. Заполните таблицу (в таблице должны быть представлены все возбудители заболеваний, изученные в рамках темы).

Латинское название паразита	Заболевание	Способы заражения	Инвизионная стадия для человека	Локализация в организме человека	Диагностика	Профилактика

6. Запишите выводы.

---

**ТЕМА. Контроль знаний и умений по теме:  
«Медицинская гельминтология»**

---

**ЦЕЛЬ.** Знать морфологические особенности представителей Плоских и Круглых червей. Уметь идентифицировать на препаратах возбудителей наиболее распространенных трематодозов, цестодозов и нематодозов человека. На основании знаний морфологии и жизненных циклов уметь обосновать методы лабораторной диагностики и профилактики гельминтозов.

**Перечень знаний и практических навыков**

1. Знать общую характеристику Плоских и Круглых червей.
2. Знать морфологические особенности и медицинское значение Сосальщиков, Ленточных и Круглых червей.
3. Знать циклы развития, локализацию и патогенное действие на организм человека основных представителей типов Плоские и Круглые черви.
4. Знать методы лабораторной диагностики и меры профилактики гельминтозов.
5. Уметь определять на микропрепаратах яйца печеночного, ланцетовидного и кошачьего сосальщиков, широкого лентеца, аскариды, острицы и власоглава.

**Мотивационная характеристика.** Гельминты вызывают у человека более 150 заболеваний, в том числе опасных для жизни. Знание морфологии и жизненных циклов гельминтов необходимо для последующего изучения симптоматики, диагностики, лечения и профилактики вызываемых ими заболеваний. Гельминты поражают почти все органы человека, поэтому врачам любой специальности приходится в той или иной мере сталкиваться с гельминтозами.

На итоговом занятии осуществляется контроль знаний по теме «Медицинская гельминтология». При освоении раздела по экологии

и медицинской паразитологии с позиции компетентностного подхода осуществляется идентификация паразитов – представителей классов Сосальщики, Ленточные черви, Собственно Круглые черви. Оценка знаний и умений проводится в нескольких формах: тестовый контроль, решение ситуационных задач, оценка навыков микроскопирования, анализ микропрепаратов.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ**

1. Принципы взаимодействия паразита и хозяина на уровне особей. Пути морфофизиологической адаптации паразитов.
2. Жизненные циклы паразитов. Чередование поколений и феномен смены хозяев. Промежуточные и основные хозяева. Биогельминты и геогельминты.
3. Систематика и общая характеристика типа Плоские черви.
4. Общая характеристика представителей класса Сосальщики.
5. Печеночный сосальщик. Систематическое положение, особенности строения, цикл развития, методы лабораторной диагностики, профилактика фасциолеза.
6. Систематическое положение, цикл развития, морфологические особенности Кошачьего сосальщика, пути заражения, методы лабораторной диагностики, профилактика описторхоза. Очаги описторхоза.
7. Систематическое положение, цикл развития, морфологические особенности Ланцетовидного сосальщика. Пути заражения, методы лабораторной диагностики, профилактика.
8. Кровяные сосальщики – шистосомы. Систематическое положение, морфология, цикл развития, профилактика шистосомозов.
9. Характеристика класса Ленточные черви.
10. Морфологические особенности, цикл развития, пути заражения и диагностика возбудителя тениаринхоза.
11. Свиной цепень. Систематическое положение. Цикл развития, пути заражения, диагностика. Тениоз и цистицеркоз, профилактика.

12. Систематическое положение, морфология, цикл развития возбудителя гименолепидоза. Обоснование методов диагностики, профилактика.

13. Широкий лентец. Систематическое положение, морфология, цикл развития, пути заражения, профилактика.

14. Эхинококк. Систематическое положение, морфология, цикл развития, пути заражения, диагностика и профилактика.

15. Альвеококк. Систематическое положение, морфология, цикл развития, пути заражения, диагностика и профилактика. Отличие ленточной и личиночной стадий.

16. Типы финн ленточных червей и их характеристика.

17. Общая характеристика типа Круглые черви.

18. Аскарида человеческая. Систематическое положение. Морфофизиологическая характеристика, жизненный цикл, диагностика, профилактика аскаридоза.

19. Острица. Систематическое положение. Морфофизиологическая характеристика, жизненный цикл, диагностика, профилактика.

20. Власоглав. Систематическое положение. Морфофизиологическая характеристика, жизненный цикл, диагностика, профилактика.

21. Трихинелла. Морфофизиологическая характеристика, жизненный цикл, диагностика, профилактика трихинеллеза.

22. Анкилостомиды. Систематическое положение. Морфофизиологическая характеристика, жизненный цикл, диагностика, профилактика.

23. Дракункулез. Систематическое положение. Морфофизиологическая характеристика, жизненный цикл, диагностика, профилактика.

24. Филяриатозы. Морфологические особенности, патогенное действие, диагностика, профилактика.

25. Основные диагностические методы, применяемые в гельминтологии.

## СПИСОК МИКРОПРЕПАРАТОВ

1. Ланцетовидный сосальщик.
2. Печеночный сосальщик (тотальный препарат).
3. Выделительная система печеночного сосальщика.
4. Пищеварительная система печеночного сосальщика.
5. Яйца печеночного сосальщика.
6. Яйца ланцетовидного сосальщика.
7. Яйца кошачьего сосальщика.
8. Зрелая проглоттида бычьего цепня.
9. Проглоттида широкого лентеца.
10. Карликовый цепень.
11. Дирофилярия
12. Яйца широкого лентеца.
13. Яйца тениид.
14. Власоглав.
15. Поперечный срез аскариды.
16. Трихинеллезное мясо.
17. Яйца власоглава.
18. Яйца аскариды.

## IV. МЕДИЦИНСКАЯ АРАХНОЭНТОМОЛОГИЯ

 **Медицинская арахноэнтомология** – это раздел медицинской паразитологии, изучающий морфологию и экологию представителей типа Членистоногие, имеющих медицинское значение, вызываемые ими заболевания и меры их профилактики.

Членистоногие представляют медицинский интерес в связи с тем, что некоторые представители этого типа являются:

- ✓ эктопаразитами человека (кератофаги и гематофаги);
- ✓ промежуточными хозяевами паразитов человека;
- ✓ переносчиками возбудителей трансмиссивных болезней;
- ✓ ядовитыми животными.

---

### ТЕМА. Организация и биология Членистоногих. Ракообразные. Паукообразные (скорпионы, пауки, клещи). Медицинское значение

---

**ЦЕЛЬ.** Уметь охарактеризовать основные морфологические особенности типа Членистоногие (Arthropoda). Уметь идентифицировать на препаратах представителей паукообразных, имеющих медицинское значение и обосновывать меры борьбы с ними и противоэпидемические мероприятия. Уметь различать иксодовых, аргазовых и гамазовых клещей, знать их медицинское значение.

#### Перечень знаний и практических навыков

1. Знать морфологические особенности типа Членистоногие (*Arthropoda*).
2. Знать морфологические особенности представителей класса Ракообразные (*Crustacea*), имеющих медицинское значение.
3. Знать морфологические особенности представителей класса Паукообразные (*Arachnida*), имеющих медицинское значение.
4. Освоить морфологические отличия иксодовых, аргазовых и гамазовых клещей.
5. Знать методы профилактики и оказания первой помощи при укусах ядовитых паукообразных.

#### СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

**ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ (ARTHROPODA).** Тип Членистоногие объединяет более 1 500 000 видов. Членистоногие населяют все экологические ниши и отличаются разнообразием форм и размеров тела.

**Тип членистоногих** делится на 4 подтипа (табл. 9):

Подтип **жабродышащие** (*Branchiata*).

Подтип хелицеровые (*Chelicerata*).

Подтип трахейнодышащие (*Tracheata*).

Подтип трилобитообразные (*Trylobitomorpha*) – вымершие животные.

Представители типа Членистоногие, имеющие медицинское значение<sup>12</sup>

Тип	Под-тип	Класс	Под-класс	Отряд	Представители	
ARTHROPODA	Branchiata (Жабрнодышащие)	Crustacea (Ракообразные)	Entomostraca (низшие раки)	Branchiopoda (Жаброногие)		
				Cladocera (Ветвистоусые)	<i>Daphnia pulex</i>	
				Copepoda (Веслоногие)	<i>Cyclops</i>	
			Malacostraca (высшие раки)	Подкласс объединяет и мелкие формы (мокрицы), и относительно крупные виды (морские и речные раки, крабы, омары, лангусты)		
	Chelicerata (Хелицеровые)	Arachnida (Паукообразные)			Solpugae (Сольпуги)	
					Scorpionidae (Скорпионы)	<i>Mesobuthus eupeus</i> (Пестрый скорпион)
				Aranei (Пауки)	<i>Latrodectus tredecimguttatus</i> (Каракурт), <i>Lycosa singoriensis</i> (Тарангул южнорус.)	
					Надотряд Acarina	Acariformes
				Parasitiformes		
				Надсемейство Gamasoidea		
				Семейство Argasidae		<i>Ornithodoros papillipes</i> (Поселковый клещ)
				Семейство Ixodidae		<i>Ixodes ricinus</i> (Собачий клещ), <i>Ixodes persulcatus</i> (Таежный клещ), <i>Dermacentor pictus</i> , <i>Dermacentor marginatus</i>

<sup>12</sup> Медицинская паразитология: Учебное пособие / Под ред. Н. В. Чебышева. – 2012. – 304 с.: ил.

## Общая характеристика типа

Для животных, относящихся к типу членистоногих, характерны:

- ✓ Трехслойность, т. е. развитие экто-, энто- и мезодермы у эмбрионов.
- ✓ Билатеральная симметрия.
- ✓ Гетерономная сегментация тела – сегменты тела имеют разное строение и функции. Обычно выделяют три отдела: голову, грудь и брюшко (у некоторых представителей сегменты могут сливаться).
- ✓ Появление членистых конечностей, представляющих собой многоколенный рычаг.
- ✓ Обособление мышц и появление поперечнополосатой мускулатуры.
- ✓ Наружный хитиновый скелет (экзоскелет), защищающий от внешних вредных воздействий и предназначенный для прикрепления мышц.
- ✓ Полость тела – миксоцель, образующаяся во время эмбрионального развития в результате слияния первичной и вторичной полостей тела.
- ✓ Наличие систем органов: пищеварительной, дыхательной, выделительной, кровеносной, нервной, эндокринной, половой.

*Пищеварительная система* членистоногих состоит из трех отделов: передней, средней и задней кишок. Передний и задний отделы кишечника выстланы кутикулой. Имеются железы, выделяющие пищеварительные ферменты.

*Кровеносная система* незамкнутая. Гемолимфа циркулирует по сквозным кровеносным сосудам, лакунам, синусам и даже по полости тела. На спинной стороне членистоногих расположено сердце, состоящее из нескольких камер и отверстий (остий), снабженных клапанами. Гемолимфа членистоногих частично соответствует настоящей крови, а частично – целомической жидкости. Функции гемолимфы в основном соответствуют функциям крови.

**Дыхательная система.** Органы дыхания членистоногих разнообразны и соответствуют среде их обитания. Органы водного дыхания – жабры, органы воздушного дыхания наземных форм – легкие. У высших членистоногих органами дыхания служит трахейная система.

**Нервная система** состоит из головного мозга, окологлоточного нервного кольца и брюшной нервной цепочки. Головной мозг состоит из трех отделов: протоцеребрума, дейтоцеребрума и тритоцеребрума. Иногда наблюдается слияние ганглиев брюшной нервной цепочки и образование крупных нервных узлов.

**Выделительная система** может быть представлена усложненными *метанефридиями*, наружные протоки которых открываются у основания антенн, челюстей или конечностей грудного отдела (*антеннальные, максиллярные* или *коксальные железы*); в других случаях органы выделения представлены системой экскреторных трубок, лежащих в полости тела и открывающихся в кишечник (*мальпигиевы сосуды*).

**Половая система.** Членистоногие – раздельнополые животные. Самки и самцы имеют парные половые железы. У самцов часто имеется наружный совокупительный аппарат, у самок – особый яйцеклад. Для членистоногих характерно прямое или не прямое развитие (с неполным или полным метаморфозом).

**Рост** членистоногих сопровождается линьками, что связано с наличием твердого наружного скелета. Старая кутикула периодически сбрасывается, а кожный эпителий выделяет новую мягкую кутикулу. В этот короткий период происходит увеличение размеров тела членистоногих. После затвердевания кутикулы животное сохраняет размеры своего тела до следующей линьки.

## ПОДТИП ЖАБРОДЫШАЩИЕ (*Branchiata*)

### Класс Ракообразные (*Crustacea*)

#### Общая характеристика класса

Тело ракообразных разделено на 2 отдела: головогрудь и брюшко. Брюшко чаще всего расчленено.

У всех ракообразных имеется 5 пар конечностей головы, которые видоизменены в зависимости от выполняемой функции: 1 и 2-я пары – антеннулы и антенны, 3, 4 и 5-я пары – ротовые органы (мандибулы, максиллы) служат для захвата и измельчения пищи. Восемь сегментов грудного отдела несут 3 пары ногочелюстей и 5 пар ходильных ног. Подвижность сочленения элементов ноги обеспечивается эластичностью перепонки между ними, слабо хитинизированной и лишенной известковых солей. Ходильные ноги речного рака сохранили жабры. Брюшко у высших раков несет 6 пар плавательных ножек. Последняя из них представлена уроподами, которые почти полностью утратили членистость, но сохранили двуветвистое строение, и совместно с тельсоном (задним участком брюшка, лишенным конечностей и несущим на брюшной стороне анус) образуют мощный плавник.

Класс Ракообразные включает подкласс *Entomostraca* (низшие раки) и подкласс *Malacostraca* (высшие раки).

**Подкласс *Entomostraca*** (низшие раки) объединяет многочисленные виды мелких рачков. Головогрудь у низших раков несет на себе конечности, брюшко (абдомен) лишено конечностей и заканчивается *фуркой* (вилочкой), состоящей из двух членистых ветвей. У взрослых форм имеется непарный глаз. Развитие сопровождается неполным метаморфозом.

Низшие раки встречаются повсеместно в прудах, озерах и других стоячих водоемах, населяя толщу воды. Питаются инфузориями, амебами и другими организмами планктона.

Подкласс включает отряды: Жаброногие (*Branchiopoda*), Ветвистоусые (*Cladocera*) и Веслоногие (*Copepoda*).

Представителем ветвистоусых рачков является дафния – *Daphnia pulex* (водяная блоха). Представителями веслоногих рачков являются циклопы – *Cyclops* и др. Медицинское значение имеют ветвистоусые и веслоногие рачки.

**Медицинское значение.** Циклопы служат промежуточными хозяевами гельминтов человека: лентеца широкого (*Diphyllobothrium latum*) и ришты (*Dracunculus medinensis*). Дафнии являются промежуточными хозяевами лентеца широкого (*Diphyllobothrium latum*).

Подкласс *Malacostraca* (высшие раки) объединяет и мелкие формы (мокрицы), и относительно крупные виды (морские и речные раки, крабы, омары, лангусты).

Представители этого подкласса имеют более сложное строение, чем низшие раки.

У высших раков хитинизированная кутикула пропитана известковыми солями ( $\text{CaCO}_3$  и др.) и образует общий панцирь. У высших ракообразных все сегменты несут по паре конечностей. Остальные конечности преобразованы в плавательные ножки, которые на последнем сегменте имеют уплощенную форму и образуют плавательный аппарат (тельсон), позволяющий двигаться в обратном направлении. У представителей этого подкласса более сложные и другие системы органов.

**Медицинское значение.** Многие раки (некрофаги) имеют санитарное значение, так как освобождают водоемы от разлагающихся трупов животных.

В странах Дальнего Востока пресноводные раки и крабы являются промежуточными хозяевами для легочного сосальщика (*Paragonimus westermani*).

## ПОДТИП ХЕЛИЦЕРОВЫЕ (*Chelicerata*)

### Класс Паукообразные (*Arachnida*)

#### Общая характеристика класса

Класс паукообразных насчитывает около 36 000 в основном наземных видов.

У паукообразных имеется шесть пар конечностей, первые две пары из которых превращены в *хелицеры* и *педипальпы*, захватывающие и измельчающие пищу. Остальные четыре пары – ходильные ноги. На брюшке паукообразных находятся гомологи конечностей: паутинные бородавки, легочные мешки, трахеи.

*Покровы* образованы прочной, трехслойной хитиновой кутикулой, под которой находится слой гиподермального эпителия. Кутикула предохраняет животное от иссушения. Особенности строения кутикулы обеспечили распространение паукообразных в самых засушливых регионах.

*Пищеварительная система* отличается наличием мускулистой сосательной глотки и слюнных желез, секреты которых расщепляют белки. Большинство паукообразных – хищники. Пауки ловят добычу в ловчую сеть – паутину, образованную клейким секретом паутинных желез и сплетенную ножками паука. Питаются пауки жидкой пищей. Пищеварение у них внекишечное: добыча сначала убивается, разжижается секретом слюнных желез, а затем засасывается глоткой.

*Выделительная система* представлена мальпигиевыми сосудами.

*Кровеносная система* незамкнутая.

*Дыхательная система* представлена легочными мешками или трахеями, либо теми и другими одновременно.

*Нервная система* состоит из головного мозга и брюшной нервной цепочки. У паукообразных имеются разнообразные органы чувств, воспринимающие механические, осязательные раздражения, колебания воздуха. Они расположены на педипальпах, ногах и поверхности туловища.

Для обоняния предназначены органы химического чувства – *соленидии*, для слуха – *трихоботрии*, число глаз – от 2 до 12.

**Половая система.** Паукообразные – раздельнополые животные с внутренним оплодотворением. При размножении большинство паукообразных откладывают яйца, лишь для некоторых скорпионов и клещей характерно *яйцеживорождение*. Почти у всех паукообразных наблюдается прямое развитие. Исключение составляют клещи, развивающиеся с неполным метаморфозом.

Паукообразные, имеющие медицинское значение, относятся к отрядам сольпуг (*Solpugae*), скорпионов (*Scorpionidae*), пауков (*Aranei*) и нескольким отрядам клещей.

### Отряд Скорпионы (*Scorpionidae*)

**Географическое распространение.** Скорпионы встречаются главным образом в жарком поясе и в более теплых областях умеренного пояса – на юге Европы, в Крыму, на российском Северном Кавказе, в Закавказье, в Средней Азии. В южных районах РФ обитает только один вид – Пестрый скорпион (*Mesobuthus eupeus*).

**Морфология.** Тело скорпиона состоит из небольшой головогруды и длинного брюшка (abdomen), в котором различают два отдела: более широкий передний отдел, тесно примыкающий к головогруды и составляющий с ней одно целое (туловище скорпиона) – *преабдомен* и задний отдел, узкий, *5-членистый постабдомен*, резко отграниченный от преабдомена и имеющий подобие хвоста. К последнему сегменту постабдомена примыкает еще один, грушевидный, членик (*тельсон*), оканчивающийся загнутой вверх иглой («жало»), на вершине которой помещаются два отверстия ядовитых желез (рис. 109 Б).

Все тело скорпиона покрыто хитиновым панцирем, представляющим продукт выделения лежащего под ним гиподермического слоя.

На брюшной стороне тела к головогруды прикрепляются шесть пар конечностей, из которых две передние пары играют роль челюстных органов, тогда как четыре остальные пары служат для передвижения. Первая пара конечностей – хелицеры – имеют вид маленьких

3-членистых пар клешней и служат для измельчения пищи. Конечности второй пары – педипальпы – состоят из шести члеников. Два последних образуют крупные клешни, при помощи которых скорпион захватывает добычу (рис. 109 А).

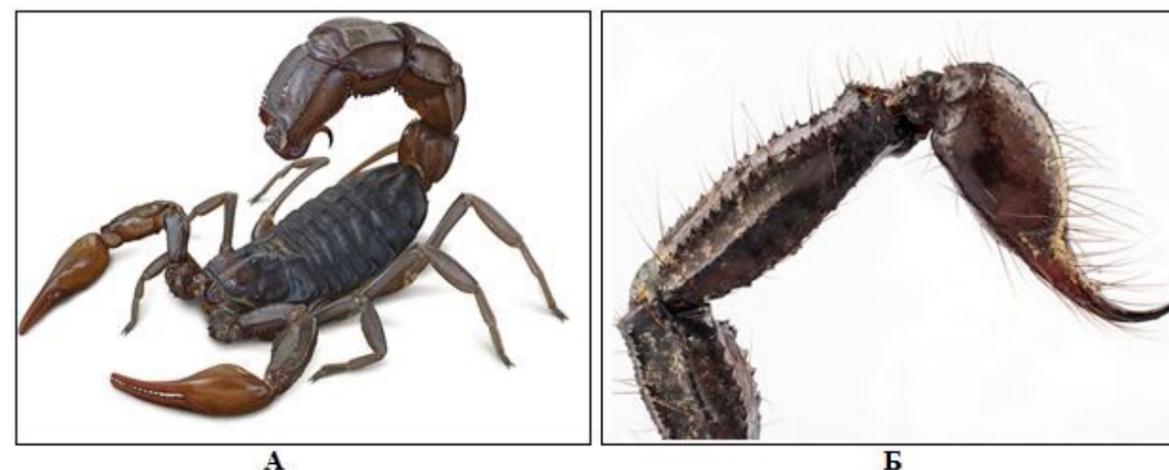


Рис. 109. Морфология скорпиона:  
А – внешний вид, Б – тельсон с «жалом»

**Ядовитый аппарат.** Внутри тельсона располагается пара ядовитых желез овальной формы, окруженных снаружи и сверху толстым слоем поперечных мышечных волокон. При сокращении мышц, железы выделяют ядовитый секрет в длинные выводные протоки, проходящие внутри иглы тельсона и открывающиеся двумя отверстиями близ вершины иглы. Размер иглы и форма тельсона различаются у различных видов. Некоторые виды скорпионов способны выстреливать своим ядом на расстояние до метра.

**Размножение и развитие.** Скорпионы принадлежат к живородящим животным, они проходят прямое развитие без метаморфоза.

Самка носит на себе молодь и проявляет большую заботу о своем потомстве. Однако в это время ее возможности полноценно охотиться ограничены, а потому в случае голодания она может употребить в пищу одного или нескольких из своих детенышей.

**Образ жизни.** Оптимальная температура для скорпионов – это +25–35 °С, могут выдерживать жару до +50 °С. Днем скорпионы

скрываются под камнями, в расщелинах скал и т. п. и только ночью выходят за добычей. Они бегают быстро, загнув заднебрюшие (постабдомен) вверх и наперед. Питаются скорпионы насекомыми и паукообразными. Они захватывают добычу клешнями, при этом они приподнимают ее вверх над головогрудью и убивают укусом иглы (жала), помещающейся на заднем конце заднебрюшия. Скорпионы могут подолгу голодать и легко обходятся без воды. С наступлением холодов скорпионы впадают в спячку, залегая в трещинах скал под большими камнями, глубоко зарывшись в землю, иногда в жилище человека. Продолжительность жизни скорпиона 5–8 лет.

*Медицинское значение.* Ужаление скорпиона чрезвычайно болезненно, но у подавляющего большинства видов безвредно, однако некоторые виды представляют опасность и даже способны вызвать смертельный исход, особенно у детей.

Действующим началом яда скорпионов являются нейротоксические полипептиды с ярко выраженной видовой специфичностью. Некоторые (инсектотоксины) действуют на насекомых, действие других направлено на млекопитающих.

Ужаление скорпиона вызывает острую мучительную боль в зоне попадания яда, отек, гиперемиию тканей, иногда наблюдается появление пузырей с серозным содержимым.

У некоторых пациентов отмечается общее недомогание, головная боль, головокружение, озноб, боли в области сердца, одышка, сердцебиение, судорожное подергивание конечностей, обильное потоотделение, слюно- и слезотечение, обильное выделение слизи из носа. Часто возникает нарушение дыхания, бронхоспазм, синюшность кожи. Интоксикация сохраняется около 24–36 часов с пиком симптомов, приходящимся на первые 2–3 часа.

В тяжелых случаях (укус черного тропического скорпиона) может развиваться коллапс, паралич и смерть от острой сердечнососудистой недостаточности.

## Отряд Пауки (*Aranei*)

*Географическое распространение.* Отряд включает более 20 000 видов пауков, которые широко распространены повсеместно. На территории СНГ обитает около 1500 видов пауков.

*Морфология.* Длина тела разных представителей варьирует в значительных пределах: от долей миллиметра почти до десятка сантиметров. Тело пауков состоит из двух отделов: головогруды и нерасчлененного брюшка, соединенных друг с другом тонким стебельком. Головогрудь бороздкой разделена на головную и грудную части. Первая из них несет две пары конечностей: хелицеры, состоящие из одного толстого и короткого членика, вооруженного подвижным коготком, близ острия которого имеется отверстие канала, выводящего ядовитое выделение желез, находящихся в основном членике, и педипальпы, состоящие из 6 члеников.

Между хелицерами находится ротовое отверстие, служащее для сосания. Позади педипальп к головогруды прикреплены четыре пары ног, из которых каждая состоит из 7 члеников: тазика (соха), вертлуга (*trochanter*), бедра (*femur*), чашечки (*patella*), голени (*tibia*), предлапки (*metatarsus*) и лапки (*tarsus*), вооруженной снизу гладкими или зазубренными коготками, между которыми имеется иногда более короткий непарный коготок.

На передней выпуклой лобной части головогруды находятся глаза в числе 8, 6, редко 2, расположенные обыкновенно в два прямых или изогнутых ряда.

Брюшко в основном имеет овальную форму, реже круглую, угловатую или удлинненную форму; снизу близ его основания находится половое отверстие, у самцов в виде простой поперечной щели, у самок оно окружено утолщенной хитиновой пластинкой – эпигиной с языковидным, изогнутым отростком. Конечности двух сегментов брюшка превращены в паутинные бородавки.

Как и все членистоногие, пауки имеют твердый экзоскелет, поэтому для роста им необходимо периодически сбрасывать старый хитиновый панцирь, взамен которого появляется новый большего

размера. В зависимости от вида пауки могут линять от 5 до 10 раз за всю жизнь. С возрастом частота линек уменьшается.

Существенным эволюционным приобретением пауков было развитие у них паутинных желез; выделяемая ими паутина играет важную роль в жизни этих животных. Многочисленные (до 1000) паутинные железы лежат в полости брюшка на его вентральной стороне. Протоки их открываются на паутинных бородавках или на небольшой пластинке, лежащей у некоторых пауков впереди. Железы выделяют клейкое тянущееся вещество, затвердевающее на воздухе. Совокупность сотен выделяемых тончайших ниточек паутины склеивается в одну общую шелковистую паутиновую нить. У пауков существует несколько различных сортов паутины (сухая, влажная, клейкая, гофрированная и т. д.), служащих для различных целей – изготовления ловчей сети, жилого домика, яйцевого кокона и т. д.

*Размножение и развитие.* Пауки раздельнополы. Половой диморфизм проявляется не только в разнице размеров и окраски тела (самцы, как правило, мельче и более ярко окрашены, чем самки), но и в строении педипальп. У самцов последний членик педипальп снабжен придатком, который представляет собой совокупительный орган. Он содержит полость, сообщающуюся с внешней средой. Перед копуляцией самец набирает внутрь придатка семенную жидкость, выпущенную из полового отверстия, а затем переносит сперму в семяприемник самки.

Спариванию пауков, как правило, предшествует ритуал «ухаживания» (некоторые виды пауков исполняют «брачный танец», другие предлагают «презент» – завернутое в паутину мертвое насекомое и пр.).

Оплодотворение у пауков внутреннее. После спаривания нередко случаи пожирания самкой самца. Спустя некоторое время оплодотворенная самка откладывает яйца, окутывая их паутиной и формируя кокон. Самки одних видов пауков прикрепляют его к паутине

в гнезде, другие носят с собой, придерживая задними ногами. Развитие пауков прямое. Все самки заботятся о потомстве, иногда они носят на себе вылупившихся паучков. Молодые пауки сначала держатся вместе, а затем расползаются. У некоторых видов молодой паук образует легкую и длинную паутину, ее подхватывает ветер, и паук летит вместе с ней.

*Образ жизни* пауков разнообразен. Они делятся на бродячих (ловят добычу на земле или на растениях, подстерегая и бросаясь на нее) и на сидячих, или тенетных (растягивают паутинные сети, в которые добыча запутывается сама). Ловчая сеть или расстилается на почве при входе в норку паука, или растягивается на деревьях и кустах между ветвями. Попавшее в сеть насекомое паук оплетает паутиной, после чего начинает высасывать.

Пауки, делающие норку, выстилают паутиной ее стенки, при помощи паутины устраивается откидная крышечка с шарниром, закрывающая вход в норку. Некоторые древесные пауки строят из паутины жилые трубки или гнезда, а иногда пользуются паутиновыми нитями лишь для скрепления свернутых в трубку листьев, образующих стенку убежища.

Пауки – облигатные хищники, питаются насекомыми или другими мелкими животными.

*Медицинское значение.* Некоторые виды пауков являются ядовитыми животными. Укусы некоторых пауков опасны для человека. Из пауков, обитающих на территории России, к ядовитым относятся каракурт и южнорусский тарантул.

### **Каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus*)**

*Морфология.* Каракурт имеет среднюю величину: самка 10–20 мм, самец 4–7 мм. Тело черное, у самца и самки на брюшке красные пятна, иногда с белым окаймлением вокруг каждого пятна. Полностью половозрелые особи иногда приобретают черный цвет без пятен, с характерным блеском (рис. 110).



**Рис. 110.** Внешний вид каракурта

*Размножение и развитие.* Достигшие половой зрелости самцы и самки вступают в копуляцию во 2-ю декаду июня. После оплодотворения самка убивает самца («черная вдова»). Осенью она погибает, оставив от 1 до 13 коконов, в каждом из которых находится обычно около 50–60 яиц. В своем развитии самец проходит через 7 линек (возрастов), а самка через 8. Каракурт очень плодовит, периодически (раз в 10–12 или 25 лет) наблюдаются вспышки его массового размножения.

*Образ жизни.* Идеальные условия местообитания каракурта – ареалы с жарким летом и теплой осенью. Основные места обитания – полынная целина, пустоши, берега арыков, склоны оврагов и т. п.

Для жилья и размножения самка строит логовище в углублениях почвы, часто в норах грызунов и дренажах вентиляционных систем, растягивая у входа ловчие тенета из неправильно переплетенных нитей. Зимуют яйца в коконах, которые по два-четыре подвешиваются в логовище. Молодь выходит в апреле и разносится на паутине ветром. К июню пауки становятся половозрелыми. С наступлением жары самки и самцы мигрируют, разыскивая защищенные места, где устраивают временные сети для спаривания. После этого самки снова бродят в поисках мест для устройства постоянного логовища, где помещают коконы.

*Медицинское значение.* Яд каракурта является смертельно опасным для человека. В состав яда входят нейротоксины белковой природы, а также ферменты – гиалуронидаза, фосфодиэстераза, холинэстераза, кининаза. Степень отравления зависит от количества введенного яда, времени года и др. Степень токсичности яда зависит от возраста паука. Наиболее ядовиты половозрелые самки в период миграции и копуляции.

Клиническая картина. Укус каракурта отличается отсутствием немедленной местной реакции и выраженной общей интоксикацией организма. Укус паука можно сразу не почувствовать, на месте укуса видно только маленькое, быстро исчезающее красное пятнышко (рис. 111).



**Рис. 111.** Укус каракурта

Через 10 мин появляется боль, в течение 20 мин боль усиливается, переходя в жжение, распространяясь по всему телу. Обычно больные жалуются на невыносимые боли в области живота, поясницы, грудной клетки; характерно резкое напряжение мышц брюшного пресса. Отмечаются симптомы общего отравления: одышка, сердцебиение, учащение пульса, головокружение, головная боль, тремор, рвота, бледность или гиперемия лица, потливость, чувство тяжести в грудной или подложечной областях, экзофтальм и мидриаз; характерны также бронхоспазм, задержка мочеиспускания и дефекации. Психомоторное возбуждение на поздних стадиях отравления сменяется

глубокой депрессией, затемнением сознания, бредом. Известны смертельные случаи у людей и сельскохозяйственных животных. Клинический синдром, развивающийся после укуса каракурта, получил название *латродектизм*.

#### Медицинская помощь при укусе каракурта

Учитывая скорость развития общей реакции необходимо немедленно вызвать «скорую помощь». До оказания специализированной медицинской помощи необходимо:

- ✓ согреть пострадавшего;
- ✓ обеспечить обильным питьем;
- ✓ иммобилизовать пораженную конечность, зафиксировав ее доской, веткой (подвязав их к ноге или руке);
- ✓ если место укуса находится на руке или ноге, наложить плотную повязку выше места укуса, чтобы предотвратить или замедлить распространение яда (повязка не должна быть слишком тугой, чтобы прекратить кровообращение в конечности);
- ✓ приложить холодный компресс на место укуса (можно использовать пузырь со льдом или бутылку с холодной водой).

**Прижигание укушенного места воспламеняющейся головкой спички весьма спорно, в настоящее время не рекомендуется.**

Наиболее эффективным средством лечения является *анти-токсическая противокаракуртовая сыворотка*.

#### Профилактика:

- ✓ для отдыха на природе подбирать участки, где нет нор грызунов, паутины в углублениях почвы и на растениях;
- ✓ не брать руками пауков и их коконы;
- ✓ находясь в местах вероятного нахождения пауков, следует быть соответственно одетым (например, брюки должны быть заправлены в носки или сапоги – это предотвратит укус паука в ногу).

### **Тарантул южнорусский (*Lycosa singoriensis*)**

*Морфология.* Размеры самки тарантула – до 30 мм, самца – до 25 мм. Тело густо покрыто волосками. Конечности тарантула

относительно длинные, мощные, сильные и также усажены многочисленными волосками. Ноги тарантула неодинаковой величины и по размерам располагаются в следующем порядке: IV, I, II, III. У самца ноги заметно длиннее, чем у самки. Конечности не имеют разгибателей (кроме хелицер), а разгибание ног происходит благодаря наполнению их гемолимфой. Отсутствие разгибателей объясняет, почему тарантул, потерявший в борьбе несколько капель гемолимфы, становится вялым, теряет способность к движению и становится добычей нападающей стороны. Чаще всего такая временная беспомощность происходит при потере одной из конечностей. На месте утраченной конечности после линьки (если это произошло у неполовозрелого паука) регенерирует новая конечность, но меньшего размера. У взрослых пауков процессы регенерации замедляются.

Окраска тарантула обусловлена цветом волосков, густо и равно покрывающих его тело, и сильно отличается на дорсальной и вентральной поверхностях. Интенсивность окраски подвержена значительным колебаниям, в природе встречаются как светло, так и темноокрашенные особи, между которыми существуют многочисленные переходы. Расцветка самок и самцов похожа, но самцы, как правило, значительно светлее самок. Окраска тарантула носит покровительственный характер. Окраска взрослых тарантулов изменяется с возрастом. Только что перелинявшие тарантулы имеют особенно отчетливую контрастность рисунка и свежесть тонов как дорсальной, так и вентральной поверхностей тела. С течением времени волоски равномерно буреют и окраска приобретает однотонно-рыжеватый оттенок (рис. 112).



**Рис. 112.** Южнорусский тарантул

*Размножение и развитие.* В возрасте 1 года тарантулы достигают половой зрелости и после последней линьки вступают в копуляцию. Размножаются тарантулы в конце лета (конец июля, августа). Самец, заметив сидящую у входа в нору самку, осторожно приближаясь, захватывает ее головогрудь; после поворотов брюшка в течение 1–3 секунд прикладывает педипальпы к половому отверстию самки. Они спариваются в течение 10 часов. Этот процесс происходит 5–10 раз, пока самка не сбрасывает с себя самца.

К началу осени самцы погибают. С наступлением первых заморозков самки вступают в оцепенение. Весной она откладывает яйца (до 400 штук) в нору. Тарантул охраняет свои коконы от толчков и ударов; прорывая колпачок кокона, прогревает их. После выведения нимфы она разрывает шов кокона, чтобы увеличить его объем. Через несколько дней паучки линяют, самка разрывает швы кокона, и паучки в течение нескольких дней покидают ее. После начинается миграция паучков. Продолжительность жизни паука в естественной среде 2 года.

*Образ жизни.* Тарантул обитает в пустынной, полупустынной, степной зонах. Встречается на полях, в садах, огородах, на берегу рек и прочих местах с мягкой почвой. Паук роет вертикальные норы глубиной до 30–40 см, выстланные паутиной. При появлении около норы насекомого стремительно выскакивает из норы и ловит его. Ночью тарантул становится более активным, выходит из убежища на небольшое расстояние и охотится за насекомыми. Некоторые экземпляры могут забираться в жилые дома, особенно в небольших населенных пунктах.

*Медицинское значение.* Яд южнорусского тарантула заключается в железах, находящихся в головогрудь и открывающихся на верхушке щупалец, которыми паук прокалывает кожу своей добычи, чтобы затем ее высосать. Степень токсичности яда зависит от возраста паука: токсичность яда неполовозрелых самок значительно ниже по сравнению с токсичностью яда половозрелых самок.

Укус тарантула для человека по болезненности сравним с ужалением шершня и вызывает лишь местный отек. В механизме развития отравления ядом тарантула преобладает местная реакция,

проявляющаяся покраснением и припухлостью места укуса. Симптомы проходят в течение нескольких суток. Яд не вызывает летального исхода у крупных животных и человека ввиду слабой активности и малой концентрации белковых токсинов, парализующих нервную систему.

*Профилактика.* Необходимо помнить, что тарантулы не агрессивны – при встрече с человеком быстро скрываются, поэтому в профилактике укусов большое значение имеет соблюдения осторожности при попадании в места возможного обитания тарантула.

### Надотряд Клеши (*Acarina*)

*Географическое распространение.* Клеши распространены во всех частях света и во всех климатических зонах, но преобладающее их большинство обитает в теплых странах.

*Морфология*<sup>13</sup>. Клеши – большей частью мелкие, иногда микроскопические членистоногие, но некоторые паразитические формы в сытом состоянии достигают 3–4 см в длину. Для клещей характерны *отсутствие сегментации*, обособление ротовых органов в «головку» – *гнатосому* (капитулум) и слияние всех остальных отделов тела в единую часть – *идиосому*.

Особенностью строения клещей является также наличие *шестиногой личинки*. Четвертая пара ног появляется после линьки в нимфальной стадии.

Покровы тела у некоторых групп клещей мягкие, у других – местами уплотненные, с твердыми щитками; у отдельных видов тело заключено в плотный панцирь. Ноги клещей 5–6-члениковые, на концах с присосками или коготками либо с теми и другими.

У клещей общими элементами ротового аппарата являются хелицеры, педипальпы и верхняя губа.

<sup>13</sup> В связи с разнообразием образа жизни клещей их строение сильно различается. Это не позволяет дать единую характеристику, поэтому в тексте приведены лишь некоторые особенности строения, общие для всех отрядов.

Органы дыхания могут отсутствовать (заменены кожным дыханием) или представлены трахеями, которые открываются наружу стигмами.

Пищеварительный аппарат включает переднюю кишку, в состав которой входят глотка и пищевод, среднюю кишку или желудок с отростками (дивертикулами) и заднюю кишку, которая открывается анальным отверстием. Имеются слюнные железы.

Центральный нервный аппарат в высокой степени концентрирован. Все ганглии сливаются в одну нервную массу – «мозг». Органы чувств в разных отрядах клещей различны.

Половой аппарат у самки состоит из парного или непарного яичника, яйцеводов, матки, семяприемника, придаточных желез, иногда влагалища. У самцов имеются семенники, семяпроводы, придаточные железы, семяизвергающий канал, иногда совокупительный орган.

*Размножение и развитие.* Клещи *яйцекладущие*, но существуют и *живородящие* виды. Жизненный цикл клещей включает стадии *яйца, личинки, нимфы* (одна или несколько стадий) и *имаго* – половозрелых самцов и самок. Переход из одной стадии в другую осуществляется путем *линьки*. Нимфальных стадий чаще всего две – протонимфа и дейтонимфа, но у некоторых семейств всего одна, а у других – до 7–8. Личинка, иногда и протонимфа, могут быть недоразвиты, не питаются или развиваются в теле самки.

*Образ жизни.* Среди клещей есть сухопутные, пресноводные и морские формы. На суше клещи обитают в почве, глубоких, например туфовых, слоях, в скоплениях различных гниющих органических веществ, лесной подстилке, норах и гнездах насекомых и позвоночных. По характеру питания среди клещей выделяют *сапрофаги* и *некрофаги* (потребители микрофлоры), а также *хищников*, поедающих мелких беспозвоночных; кроме того, есть виды, живущие в зерне, муке и других пищевых продуктах, а также живущие в высших растениях и питающиеся их соками.

*Медицинское значение.* Многие виды клещей *паразитируют* у теплокровных животных, в том числе и у человека. Среди клещей

встречаются все типы паразитизма (пастбищные и гнездово-норовые кровососы, постоянные эктопаразиты, эндопаразиты). Клещи могут выступать в роли специфических переносчиков, промежуточных и резервуарных хозяев.

Таксон включает три отряда: *Acariformes* (акариформные клещи), *Parasitiformes* (паразитиформные клещи), *Opilioacarina* (клещи-сенокосцы). Большинство известных видов клещей (до 10 000) относится к двум первым отрядам. Третий отряд немногочислен и мало изучен.

### **Отряд Акариформные клещи (*Acariformes*)**

К акариформным клещам относится большая часть всех клещей, они отличаются исключительным морфологическим и экологическим разнообразием. Исходная жизненная форма – почвенный сапрофаг (питается органическими остатками). Вместе с тем к *Acariformes* принадлежат специализированные хищники, вредители зерна и ряда пищевых продуктов, фитофаги, все водные клещи. Среди *Acariformes* имеются виды, для которых характерен специализированный паразитизм на животных (накожные и внутрикожные паразиты позвоночных, наружные и полостные паразиты насекомых и других беспозвоночных). Ряд акариформных клещей причиняют вред здоровью человека как переносчики возбудителей инфекций и паразиты, к числу последних относится чесоточный зудень.

### **Чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*)**

*Заболевание.* Зудневая чесотка (скабиоз).

*Географическое распространение.* Повсеместно.

*Локализация в организме человека.* Клещи внедряются в толщу эпидермиса в местах с более нежной кожей (межпальцевые складки, тыльная сторона руки, локтевая ямка, подмышечные впадины, пах, складки под грудью, область пупка, промежность, плечи, иногда спина).

*Морфология.* Мелкий клещ (до 0,4 мм в длину) с округлым телом, четко разделенным на два отдела. Покровы с тонкой штриховкой.

На спинной стороне имеются выросты в виде заостренных, направленных назад чешуй и короткие утолщенные щетинки. Ротовой аппарат грызущего типа. Ноги короткие, с концевыми присосками или длинными щетинками. Дыхание кожное (рис. 113).



**Рис. 113.** Чесоточный клещ (электронная микрофотография)

**Способы заражения.** Заражение происходит в результате контакта с больным чесоткой, его одеждой и другими предметами быта.

**Жизненный цикл.** Чесоточные клещи живут в прокладываемых самкой внутрикожных ходах длиной от нескольких миллиметров до 1 см и более. Ходы имеют несколько выходов наружу, через них проникают самцы, которые в основном обитают на поверхности кожи или в прокладываемых ими коротких ходах (рис. 114 Б). В этих ходах клещи питаются тканями хозяина, оставляют экскременты, самка откладывает яйца (20–50 в течение жизни). Весь цикл от яйца до имаго длится 10–14 дней. Оплодотворенная женская *телеонимфа* прогрызает ход в эпидермисе, где линяет и превращается в самку, откладывающую яйца. Личинки, *протонимфы* и молодые *телеонимфы* живут в этих ходах. Созревшие мужские и женские *телеонимфы* покидают маточные ходы. После линьки самцы делают не большие самостоятельные ходы, откуда выползают для копуляции с женскими телеонимфами. Половозрелая самка живет в ходах до 2 месяцев.

**Клиника.** Передвигающийся в коже клещ вызывает сильный зуд, особенно ночью. От укусов, расчесов и под воздействием токсичных продуктов жизнедеятельности клеща появляется характерная сыпь (рис. 114 А, Б); загрязнение расчесов вызывает осложнения – дерматит, пиодермию, фурункулез, экзему.



**Рис. 114.** Клинические проявления чесотки:

А – сыпь, Б – чесоточный ход

**Диагностика** чесотки проста, так как поражения кожи клещами очень характерны. Они представляют собой прямые или извилистые полоски грязно-белого цвета. На одном из концов хода располагается пузырек, в котором находится клещ. Его можно перенести на предметное стекло в каплю 50%-го р-ра глицерина и рассмотреть под микроскопом.

**Профилактика.** Необходимо соблюдение правил личной гигиены, выявление и лечение больных, дезинфекция их одежды, белья и полотенец.

### Отряд Паразитиформные клещи (*Parasitiformes*)

Исходная жизненная форма – свободноживущий хищник, обитатель почвы. Типы жизненных схем паразитических клещей этого отряда весьма разнообразны (гнездово-норовые, пастбищные, полостные паразиты, эктопаразиты).

К данному таксону относится большинство клещей – переносчиков возбудителей инфекций человека.

Отряд Parasitiformes включает 2 надсемейства: *Gamasoidea* (гамазовые клещи) и *Ixodoidea* (иксодоидные клещи). Последнее включает семейства *Argasidae* (аргазовые клещи) и *Ixodidae* (иксодовые клещи).

### Надсемейство Гамазовые клещи (*Gamasoidea*)

**Географическое распространение.** Гамазовые клещи встречаются во всех частях света и климатических зонах.

**Морфология.** Гамазовые клещи относительно мелкие, имеют диаметр 0,2–3,5 мм. Форма тела овальная, округлая или яйцевидная. Спинная сторона покрыта одним или двумя щитками, брюшная – несколькими хитиновыми щитками разных форм и размеров. Цвет тела клещей – от белесоватого до различных оттенков коричневого. Хелицеры снабжены клешнями или игловидные.

**Размножение и развитие.** В цикл развития вовлечены яйцо, личинка, одна или две стадии нимфы, имаго.

**Образ жизни.** В качестве средства расселения используют мелких животных. Есть формы, находящиеся на различных ступенях становления паразитизма, переходящие от свободного существования к паразитическому, случайные и факультативные кровососы. Встречаются и облигатные специализированные кровососущие клещи.

**Медицинское значение.** Многие гамазовые клещи, нападая на человека, вызывают раздражение кожи, зуд, сыпь, иногда лихорадочное состояние (например, птичий клещ, крысиный, мышиный и др.). Некоторые виды можно обнаружить в дыхательных путях человека. Гамазовые клещи, как и другие кровососущие членистоногие, способны переносить возбудителей трансмиссивных болезней: риккетсии, вызывающие Ку-лихорадку, бактерии туляремии, вирусы клещевого и японского энцефалитов.

**Ку-лихорадка.** Возбудителями Ку-лихорадки являются мельчайшие риккетсии *Coxiella* spp. и *Rickettsia burneti*. Ку-лихорадка – зоонозное, природно-очаговое, факультативно-трансмиссивное заболевание. Источниками и резервуарами возбудителей являются грызуны и другие животные. Зараженные животные выделяют риккетсии Бернета с мочой и молоком, они могут заражать пастбищных клещей,

питающихся их кровью. Для гамазовых и иксодовых клещей установлены пожизненное сохранение возбудителя, его трансфазовая и трансвариальная передача, выделение вместе с фекалиями. На территории России и сопредельных стран очаги Ку-лихорадки встречаются на юге Средней Азии, Северного Казахстана, в Алтайской и Крымской областях, в лесных и субтропических зонах.

### Семейство Аргазовые клещи (*Argasidae*)

**Географическое распространение.** Встречаются в теплых и тропических странах.

**Морфология.** Длина половозрелых клещей – от 2 до 30 мм. Покров идиосомы кожистый и может равномерно растягиваться во всех направлениях, что наблюдается при питании клещей. Сам покров складчатый, бугристый, зернистый, без щитков. На теле расположены диски – видоизмененные участки покрова, к которым прикрепляются мышцы. Складки и борозды на поверхности тела имеют важное значение для определения вида клещей. У многих клещей, обитающих на территории России, глаза отсутствуют. *Гнатосома* расположена на брюшной поверхности тела и со спинной стороны не видна. Все 4 пары ног развиты одинаково (рис. 115).



А

Б

Рис. 115. Аргазовый клещ:

А – дорсальная поверхность, Б – вентральная поверхность

Самцы меньше самок, половое отверстие у них имеет вид полумесяца и прикрыто диском. Голодные клещи сплющены, на них

отчетливо видны складки; их длина – 2–13 мм. Сытые клещи шаровидные или линзовидные. Окраска сероватая или коричневых тонов.

У клещей рода *Ornithodoros* обычно продолговатое тело, заостренное спереди, а у представителей рода *Argas* – дисковидное, приплюсненное спереди. Внутреннее строение аргазовых клещей типично для всех паукообразных.

**Размножение и развитие.** В цикл развития клещей вовлечены от двух до семи *нимфальных* стадий. Полный цикл развития при благоприятных условиях может завершаться за несколько месяцев; у некоторых видов он значительно длиннее, а при соответствующих условиях затягивается на годы. Самки аргазовых клещей откладывают яйца в несколько приемов, чаще – после каждого кровососания, и за всю жизнь откладывают их около тысячи. Аргазовые клещи производят относительно малое количество потомков, что связывают с их меньшей смертностью и образом жизни обитателей закрытых убежищ.

**Образ жизни.** Аргазовые клещи обитают в пещерах, норах, трещинах камней и скал, постройках для скота, в полупустынях, пустынях, предгорьях. Питаются кровью любого позвоночного животного, проникшего в их убежище. Насасываются крови за 20–50 мин. Личинки кормятся долго – в течение нескольких суток. Длительность жизни достигает 25 лет.

Многие аргазовые клещи могут исключительно долго обходиться без пищи (до 10 лет и более). Взрослые клещи поглощают количество крови в 10–13 раз превышающее их вес в голодном состоянии.

**Медицинское значение.** Укусы клещей как эктопаразитов сопровождаются сильным зудом и гиперемией. Следы укуса в некоторых случаях сохраняются несколько недель. Иногда в месте укуса образуются язвы, возможны явления острой интоксикации. Укусы некоторых аргазовых клещей, например *голубого клеща*, могут вызывать тяжелые *дерматиты*. Иногда укусы аргазовых клещей влекут за собой лихорадочные и неврологические явления.

Важнейшее значение аргазовые клещи имеют как *специфические переносчики* возбудителей трансмиссивных болезней, таких как *вирусы бешенства, различные риккетсии, бактерии чумы и туляремии*.

Эти клещи играют большую роль как специфические переносчики спирохет – возбудителей клещевых спирохетозов, среди которых особое место занимает *клещевой возвратный тиф*. Основными переносчиками вызывающих эту болезнь спирохет Обермейера являются поселковый клещ (*Ornithodoros papillipes*) и клещи рода *Argas*.

**Клещевой возвратный тиф** – спирохетоз, типичное природно-очаговое, облигатно-трансмиссивное заболевание.

В очагах болезни аргазовые клещи служат основным звеном в эпидемической цепи. Они длительно сохраняют спирохет в своем организме (как было прослежено в лаборатории – до 14 лет), передают их *трансовариально* и *трансфазово* последующим поколениям. Многообразие прокормителей (грызуны, птицы, ежи) клещей, в том числе инфицированных спирохетами, создает условия для существования популяций клещей и очагов болезни. Такие очаги распространены в низкогорных и горных селениях Таджикистана, Узбекистана, Южной Киргизии, Казахстана.

### Семейство Иксодовые клещи (*Ixodidae*)

**Морфология.** Все взрослые иксодовые клещи в зависимости от степени насыщения имеют от 2 до 13 мм и более в длину. Их тело разделено на два отдела: лишенная сегментации туловище, или *идиосому*, несущую ноги, и *гнатосому* – комплекс ротового аппарата, которую у данной группы клещей называют хоботком. Идиосома обычно овальная, реже – другой формы, у голодных особей более или менее уплощенная, у сытых – значительно раздувшаяся. По краю тела могут быть расположены крупные *фестоны* из складок покровов. Спинная поверхность идиосомы покрыта плотным хитиновым *щитком*, который у самцов занимает всю спинную поверхность, а у самок

находится в передней трети тела, позади основания хоботка; остальная поверхность остается свободной и эластичной. У большинства видов иксодовых клещей имеется одна пара глаз на боковых краях спинного щитка (у клещей рода *Ixodes* глаз нет). У взрослых иксодид 4 пары ног, состоящих из 6 члеников. У личинок 3 пары ног. Внутреннее строение клещей типично для большинства паукообразных.

**Размножение и развитие.** После питания самки откладывают от 1500 до 20 000 яиц в лесную подстилку, трещины почвы, в норы грызунов. Личинки очень малы и имеют три пары ходильных ног. Они питаются кровью ящериц и мелких грызунов. Следующая стадия жизненного цикла – нимфа. Она значительно крупнее личинок, имеет четыре пары ног, а половая система у нее отсутствует. Нимфы питаются на зайцах, белках, крысах. После линьки нимфа превращается в половозрелую стадию.

Взрослый клещ сосет кровь крупных домашних и диких копытных животных, лис, собак и человека. В связи с тем, что для каждого периода при переходе к следующей стадии цикла развития клещам необходимо питаться один раз, большинство иксодовых клещей меняет трех хозяев. Такой цикл развития называют *треххозяинным*.

**Образ жизни.** Иксодовые клещи – высокоспециализированные облигатные кровососы, паразитирующие, за небольшим исключением, во всех фазах развития (у подавляющего большинства обоих полов) на наземных позвоночных животных. Клещи нападают на хозяев периодически, постоянных паразитов среди них нет; питаются только кровью и лимфой. Многие иксодовые клещи пассивно подстерегают своих хозяев, однако локализуются там, где встреча с прокормителем наиболее вероятна: обычно они располагаются на высоте до 1 м на концах веточек и листьев кустарников вблизи троп, по которым передвигаются животные. Некоторые виды совершают активные поисковые движения.

Питание начинается с внедрения хоботка в кожный покров хозяина. Этот процесс протекает сравнительно медленно с последовательным

прорезанием покрова хелицерами и введением в ранку гипостома. Пальпы остаются на поверхности покрова и в акте сосания прямого участия не принимают. Насасывание крови и лимфы чередуется с введением в ранку слюны. Слюна обладает свойствами обезболить укус, повышать проницаемость стенок кровеносных сосудов, предотвращать свертывание крови, способствовать растворению тканей, участвовать в образовании цементного футляра вокруг хоботка.

Самцы клещей являются факультативными гематофагами и на прокормителях находятся около 20–30 мин. Самки же клещей потребляют много крови и на прокормителях остаются до 1 месяца (рис. 116).



**Рис. 116.** Самка иксодового клеща:

А – при насасывании крови, Б – после насасывания крови

Важнейшими представителями семейства являются клещи:

**Таежный клещ (*Ixodes persulcatus*).** Размеры самца 2,5 мм, самки – до 4 мм. Распространен в таежной зоне Евразии от Дальнего Востока до горных районов Центральной Европы. Живет до 3 лет. Этот вид клещей особенно опасен, так как он наиболее часто нападает на человека.

**Собачий клещ (*Ixodes ricinus*).** Встречается часто в смешанных, лиственных лесах и кустарниковых зарослях большей части Евразии. От таежного клеща отличается некоторыми деталями строения и более длительным циклом развития – до 7 лет.

**Пастбищные клещи** (*Dermacentor pictus* и *Dermacentor marginatus*). Чаще встречается на лугах, пастбищах, в лесостепной зоне и в горных лесах. От клещей рода *Ixodes* отличается более коротким ротовым аппаратом, беловатым эмалевым рисунком на поверхности спинного щитка и фестончатым, а не гладким задним краем тела.

*Медицинское значение.*

Иксодовые клещи являются *переносчиками* и *резервуарами* многих трансмиссивных заболеваний человека и животных, вызываемых вирусами, риккетсиями, бактериями и др.

Эпидемическая роль иксодовых клещей в передаче этих болезней различна.

*Dermacentor pictus* в основном участвуют в распространении вируса клещевого энцефалита, омской геморрагической лихорадки, туляремии, клещевого риккетсиоза (сыпной тиф).

*Dermacentor marginatus* является переносчиком возбудителей клещевого сыпного тифа, омской геморрагической лихорадки, туляремии.

*Ixodes ricinus* участвуют в передаче клещевого весенне-летнего энцефалита, шотландского энцефалита, Ку-лихорадки, клещевого боррелиоза (болезни Лайма).

*Ixodes persulcatus* передают таежный энцефалит, кемеровскую лихорадку, клещевой боррелиоз (болезнь Лайма), туляремию.

**Клещевой весенне-летний (таежный) энцефалит** – острое вирусное инфекционное, *природно-очаговое облигатно-трансмиссивное* заболевание с преимущественным поражением нервной системы.

Доминирующая роль таежного клеща в поддержании популяции вируса клещевого энцефалита (КЭ) определяется его восприимчивостью к вирусу и способностью длительно его сохранять и передавать *трансовариально и трансфазово*, т. е. в ходе развития.

Заражение всех теплокровных животных в очагах КЭ происходит только *инокулятивным* путем. Человек может иногда заражаться КЭ от клещей в природных очагах (трансмиссивный путь)

или при употреблении в пищу сырого молока, чаще всего козьего, а также приготовленных из него продуктов (алиментарный путь).

**Геморрагические лихорадки** – острые инфекционные *природно-очаговые, факультативно-трансмиссивные* заболевания.

Вероятный резервуар возбудителя – мышевидные грызуны (полевки) и другие животные (зайцы, ежи, птицы).

Человек заражается при укусе его клещами, но возможны также пылевой и алиментарный пути заражения.

**Клещевые боррелиозы (КБ), спирохетозы** – это *факультативно-трансмиссивные, природно-очаговые* заболевания, широко распространенные в различных частях света – в тропиках, субтропиках и прилегающих к ним территориях с умеренным климатом. В России заболевания встречаются в северо-западных и центральных районах европейской части, в Предуралье и на Урале, в Западной Сибири и на Дальнем Востоке.

Возбудители КБ – спирохеты рода *Borrelia*, естественными переносчиками и долговременными хранителями которых являются иксодовые клещи различных видов: на территории России это таежный клещ, в азиатской и лесной европейской частях – *собачий клещ*, т. е. это *природно-очаговое типичное поливекторное* заболевание. В природных очагах возбудители циркулируют между клещами и дикими животными (грызуны, белохвостые олени, лоси и др.). Заражение КБ возможно не только *инокулятивно*, но и другими путями: *пероральным, алиментарным* (например, через сырое, в основном козье, молоко), *перкутаным, трансплацентарным*.

**Клещевые сыпные тифы (риккетсиозы)** – *облигатно-трансмиссивные, природно-очаговые* заболевания, характеризующиеся лихорадочным состоянием, увеличением лимфатических узлов, сыпью. Из клещевых риккетсиозов природная очаговость установлена для *азиатского клещевого сыпного тифа*.

Циркуляция риккетсий в очагах происходит между иксодовыми клещами рода *Dermacentor* и дикими животными. Клещи относятся

не только к переносчикам, но и к стойким резервуарам риккетсий, так как последние размножаются в их кишечнике, совершают трансцеломическую миграцию и с гемолимфой проникают в слюнные и половые железы, где также размножаются и передаются от зараженных самок клещей их потомству *трансовариально* и *трансфазово* на протяжении 4–5 поколений. Риккетсии зимуют в организме клещей, находящихся в состоянии диапаузы.

Особенностью очагов азиатского клещевого сыпного тифа является их приуроченность к открытым ландшафтам степного или лугового типа.

Клещевыми сыпными тифами болеет главным образом сельское население, занимающееся полевыми работами в местах обитания клещей – переносчиков риккетсий.

**Туляремия** – бактериальная природно-очаговая факультативно-трансмиссивная инфекция, широко распространенная в Северном полушарии. Основными источниками инфекции являются грызуны (особенно полевки, зайцы, бурундуки, ондатры).

Люди заражаются туляремией различными путями: *контактным* (при снятии шкур с животных, сборе павших грызунов и др.), *аэрогенным* (при вдыхании пыли от зерна, соломы, овощей), *алиментарным* и *трансмиссивным*.

В качестве переносчиков могут выступать иксодовые клещи, комары, блохи, мошки, слепни.

**Профилактика и меры борьбы.** Наиболее эффективными способами уберечься от укусов клещей являются частый само- и взаимосмотры поверхности тела в лесу, использование мер индивидуальной защиты (ношение комбинезонов, пропитанных репеллентами), прививки вакцинами.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Изучите с помощью микроскопа МБС-1 особенности строения иксодовых клещей *Ixodes ricinus* и рода *Dermacentor*. Обратите внимание на размеры спинного щитка у самца и самки (рис. 117 А, Б), а также на светлый эмалевый узор у клеща рода *Dermacentor* (рис. 118). Зарисуйте препараты. На рисунке должны быть обозначены: тело, щиток, ходильные конечности (указать число пар), ротовой аппарат.



Рис. 117. *Ixodes ricinus*: А – самка, Б – самец



Рис. 118. Клещ рода *Dermacentor* (самка)

2. Рассмотрите под малым и большим увеличением микроскопа препарат «Гамазовые клещи».

3. Пользуясь малыми таблицами, изучите и зарисуйте жизненный цикл иксодовых клещей. Обратите внимание на одно-, двух- и треххозяевных клещей.

4. Запишите первую помощь при укусе ядовитых пауков.

5. **Тестовые задания для самоконтроля знаний.**

Выберите один правильный ответ.

### Вариант 1

01. У ПАУКОВ ГАЗООБМЕН ПРОИСХОДИТ

- 1) в жабрах
- 2) только в трахеях
- 3) в трахеях и легочных мешках
- 4) через покровы тела

02. К КЛАССУ ПАУКООБРАЗНЫХ ИЗ НАЗВАННЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ОТНОСЯТСЯ

- 1) комары
- 2) рак
- 3) клещи
- 4) москит

03. ПАУКООБРАЗНЫЕ ИМЕЮТ ... ПАР (-Ы) ХОДИЛЬНЫХ НОГ

- 1) две
- 2) три
- 3) четыре
- 4) пять

04. КЛЕЩИ, КОТОРЫЕ НЕ ЯВЛЯЮТСЯ ПЕРЕНОСЧИКАМИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ

- 1) Иксодовые
- 2) Гамазовые
- 3) Акариформные
- 4) Аргазовые

05. КЛЕЩ, КОТОРЫЙ, ПЕРЕМЕЩАЯСЬ В ТОЛЩЕ КОЖИ, ВЫЗЫВАЕТ НЕСТЕРПИМЫЙ ЗУД

- 1) поселковый клещ
- 2) чесоточный зудень
- 3) таежный клещ
- 4) собачий клещ

06. ЦИРКУЛЯЦИЮ ВОЗБУДИТЕЛЯ ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕГО ЭНЦЕФАЛИТА В ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ

- 1) таежный клещ
- 2) собачий клещ
- 3) пастбищный клещ
- 4) поселковый клещ

07. КЛЕЩ, КОТОРЫЙ ОБИТАЕТ В МАТРАЦАХ, КОВРАХ, МЯГКОЙ МЕБЕЛИ **НАЗЫВАЕТСЯ**

- 1) домашний клещ
- 2) поселковый клещ
- 3) пастбищный клещ
- 4) собачий клещ

08. УКАЖИТЕ ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ ТАЕЖНОГО КЛЕЩА

- 1) *Ixodes persulcatus*
- 2) *Ixodes ricinus*
- 3) *Ornithodoros papillipes*
- 4) *Sarcoptes scabiei*

09. МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

- 1) являются дефинитивным хозяином
- 2) переносчики заболевания
- 3) возбудители заболевания
- 4) промежуточные хозяева

10. УКАЖИТЕ ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ ЧЕСОТОЧНОГО ЗУДНЯ

- 1) *Sarcoptes scabiei*
- 2) *Demodex folliculorum*
- 3) *Ixodes ricinus*
- 4) *Ornithodoros papillipes*

**Вариант 2**

01. ДЛЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ХАРАКТЕРНО

- 1) наличие миксоцели
- 2) наличие целома
- 3) отсутствие полости тела
- 4) наличие бластоцели

02. ТЕЛО ПАУКООБРАЗНЫХ УТРАТИЛО ДЕЛЕНИЕ  
НА ГОЛОВОГРУДЬ И БРЮШКО

- 1) фаланг
- 2) клещей
- 3) пауков
- 4) скорпионов

03. ОРГАНАМИ ДЫХАНИЯ КЛЕЩЕЙ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) легочные мешки
- 2) жабры
- 3) трахеи
- 4) кожа

04. ПОЯВЛЕНИЕ УГРЕВОЙ СЫПИ НА КОЖЕ ЛИЦА,  
ПОКРАСНЕНИЯ И ЗУДА В ОБЛАСТИ КРАЯ ВЕК ГЛАЗ  
ВЫЗЫВАЕТ КЛЕЩ

- 1) чесоточный зудень
- 2) железница угревая
- 3) поселковый клещ
- 4) собачий клещ

05. ПАУКООБРАЗНЫЕ ИМЕЮТ  
СЛЕДУЮЩИЕ ОТДЕЛЫ ТЕЛА

- 1) головогрудь и брюшко
- 2) голова, грудь, брюшко
- 3) нет деления тела на отделы
- 4) головогрудь, переднебрюшье, заднебрюшье

06. ПАУКООБРАЗНЫЕ ИМЕЮТ ..... КОНЕЧНОСТЕЙ

- 1) 2 пары
- 2) 4 пары
- 3) 5 пар
- 4) 6 пар

07. УКАЖИТЕ ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ  
СОБАЧЬЕГО КЛЕЩА

- 1) *Dermacentor marginatus*
- 2) *Argas persicus*
- 3) *Ixodes ricinus*
- 4) *Demodex folliculorum*

08. ПОСЕЛКОВЫЙ КЛЕЩ ИМЕЕТ  
ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ

- 1) *Argas persicus*
- 2) *Demodex folliculorum*
- 3) *Dermacentor pictus*
- 4) *Ornithodoros papillipes*

09. ПОСЕЛКОВЫЙ КЛЕЩ ПЕРЕНОСИТ ЗАБОЛЕВАНИЕ

- 1) таежный энцефалит
- 2) туляремия
- 3) возвратный тиф
- 4) лейшманиоз

## 10. ЗАБОЛЕВАНИЕ ЧЕСОТКУ ВЫЗЫВАЕТ КЛЕЩ

- 1) *Ixodes persulcatus*
- 2) *Ixodes ricinus*
- 3) *Ornithodoros papillipes*
- 4) *Sarcoptes scabiei*

6. Заполните таблицу «Дифференциальные признаки иксодовых, аргазовых и гамазовых клещей».

Признак	Иксодовые клещи	Аргазовые клещи	Гамазовые клещи
Размер тела			
Форма тела			
Расположение хоботка			
Щиток			
Волоски и щетинки			
Медицинское значение			

7. Запишите выводы.

---

### ТЕМА. Организация и биология Членистоногих. Насекомые (вши, блохи, комары, мухи, мошки, оводы, слепни). Медицинское значение

---

**ЦЕЛЬ.** Знать морфофизиологические особенности представителей отрядов вшей, блох и двукрылых. Уметь идентифицировать вшей, блох и комаров на всех стадиях развития. Знать медицинское значение насекомых и обосновывать противоэпидемические мероприятия.

#### Перечень знаний и практических навыков

1. Знать морфофизиологические особенности класса Насекомые (*Insecta*).
2. Уметь отличать насекомых по типу развития и размножения, по типу питания.
3. Уметь идентифицировать представителей отряда вшей – переносчиков сыпного и возвратного тифа.
4. Уметь отличать представителей отряда блох – переносчиков чумы.
5. Уметь идентифицировать комаров рода *Culex*, *Anopheles* и *Aedes* на стадиях кладки яиц, личинок, куколок и имаго.
6. Знать особенности строения представителей семейства мух, москитов, оводов, мошек и слепней.
7. Знать медицинское значение насекомых. Обосновать меры борьбы и противоэпидемические мероприятия.

#### СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

##### ПОДТИП ТРАХЕЙНОДЫШАЩИЕ (*Tracheata*)

##### Класс Насекомые (*Insecta*)

Описано более 1 млн видов насекомых, что делает их самым многочисленным классом животных, занимающих всевозможные экологические ниши и встречающихся повсеместно, включая Антарктиду.

Наука, изучающая насекомых, называется *энтомологией*. Некоторые представители класса Насекомые представлены в таблице 10.

Таблица 10

**Представители класса Насекомые, имеющие медицинское значение<sup>14</sup>**

<i>Тип</i>	<i>Подтип</i>	<i>Класс</i>	<i>Отряд</i>	<i>Представители</i>
<b>ARTHROPODA</b>	<b>Tracheata</b> (Трахеинодышащие)	<b>Insecta</b> (Насекомые)	<b>Anoplura</b> (вши)	<i>Pediculus humanus capitis</i> <i>Pediculus humanus humanus</i> (или <i>P. corporis</i> , или <i>P. vestimenti</i> ) <i>Phthirus pubis</i>
			<b>Aphaniptera</b> (Siphonaptera) (блохи)	<i>Pulex irritans</i> <i>Xenopsylla cheopsis</i> <i>Ctenocephalides canis</i>
			<b>Diptera</b> (Двукрылые)	
			Семейство <b>Culicidae</b> (Комары) Род <i>Culex</i> Род <i>Anopheles</i> Род <i>Aedes</i> Семейство <b>Phlebotomidae</b> (Москиты) Род <i>Phlebotomus</i> Семейство <b>Simuliidae</b> (Мошки) Семейство <b>Tabanidae</b> (Слепни) Семейство <b>Muscidae</b> (Мухи) Семейство <b>Oestridae</b> (Полостные оводы) Семейство <b>Hypodermatidae</b> (Кожные оводы)	

<sup>14</sup> Медицинская паразитология: Учебное пособие / Под ред. Н. В. Чебышева. – 2012. – 304 с.: ил.

**Общая характеристика класса**

*Строение тела.* Сегменты разных участков тела различаются строением. Сходные между собой сегменты объединяются в отделы тела, которых чаще всего бывает три: *голова, грудь и брюшко*.

Голова несет пару усиков, пару сложных глаз, простые глазки и ротовой аппарат. На усиках расположены органы обоняния и осязания. Чувствительные усики имеют различное строение.

Ротовой аппарат насекомых разнообразен и зависит от потребляемой пищи. Различают следующие типы ротового аппарата: грызущий, грызуще-лижущий, сосущий, колюще-сосущий.

Грудь насекомых состоит из трех сегментов (переднегрудь, среднегрудь, заднегрудь), каждый из которых несет по две пары членистых двигательных конечностей. Разнообразие типов ног связано с образом жизни и способом передвижения (бегательные, прыгательные, ходильные, копательные и др.). Второй и третий сегменты груди обычно несут по паре крыльев, сформированных из мощных складок стенки тела. У комаров, мух и других двукрылых развиты только передние крылья, а задние – редуцированы. Некоторые насекомые утратили обе пары крыльев в связи с переходом к паразитическому образу жизни (вши, блохи и др.).

Брюшко насекомых содержит разное число сегментов и лишено конечностей. Последние сегменты нередко представляют собой наружные копулятивные створки.

*Наружные покровы.* Тело и конечности насекомых покрыты хитиновой кутикулой, которая выполняет роль наружного скелета. Отдельные пучки поперечнополосатых мышц прикрепляются изнутри к хитиновому покрову.

*Пищеварительная система* состоит из трех отделов: передней, средней и задней кишки. Она также включает пищеварительные железы, способствующие перевариванию пищи. Эктодермальная задняя кишка выстлана кутикулой и подразделяется на тонкую кишку (как правило, короткую), толстую кишку (относительно

длинную) и расширенный ректальный отдел (прямая кишка), который заканчивается анусом. В задней кишке происходит всасывание воды и скопление непереваренных остатков пищи.

*Выделительная система* насекомых состоит из радиально расположенных на границе средней и задней кишки тонких трубочек – *мальпигиевых сосудов*, которых может быть 100 и более. Мальпигиевы сосуды выделяют мочевую кислоту, соли натрия, кальция и др. Экскретлируемые вещества в растворенном виде проникают из полости тела в клетки мальпигиевых сосудов, а оттуда переходят в просвет сосуда и выводятся в кишечник. Дополнительным органом выделительной системы служит *жировое тело*, которое является запасом питательных веществ.

*Кровеносная система* незамкнутая. На спинной стороне расположено *трубчатое сердце*, замкнутое на заднем конце и состоящее из нескольких камер. Сердце окружено перикардальной полостью, отделенной несплошной диафрагмой. Передняя часть сердца составляет аорту, которая открывается в полость тела. В перегородках между камерами имеются клапанные отверстия (*остии*), пропускающие гемолимфу только в одном направлении. Гемолимфа состоит из жидкой плазмы и форменных элементов в виде кровяных телец – гемоцитов. Плазма обычно окрашена в желто-зеленоватый цвет либо бесцветна. Она содержит неорганические соли, питательные вещества (белки, углеводы, жиры), а также мочевую кислоту, ферменты, гормоны и пигменты.

*Дыхательная система* представлена хорошо развитой *трахейной системой*. Она представляет собой сеть трубочек, опутывающих своими разветвлениями все органы. С наружной средой трубочки сообщаются отверстиями – дыхальцами (*стигмами*), расположенными по бокам груди и брюшка. Через стигмы воздух свободно за счет диффузии проходит во всю трахейную систему, достигая любого органа и ткани. Тканевый газообмен осуществляется в трахеолах, на которые разветвляется каждое окончание трахейной веточки.

*Нервная система* насекомых состоит из головного мозга, подглоточного узла и сегментарных узлов *брюшной цепочки*. Головной

мозг имеет сложное строение и разделен на 3 отдела: передний – *протоцеребрум* (зрительный мозг), средний – *дейтоцеребрум* (обонятельный мозг) и задний – *тритоцеребрум* (связан с остальными видами чувствительности). В переднем отделе имеются особые *грибовидные, или стебельчатые*, тела, служащие высшим отделом головного мозга насекомых и центром условно-рефлекторной деятельности.

*Органы чувств* насекомых хорошо развиты и представлены органами осязания, обоняния, вкуса, зрения и слуха.

*Половая система*. Насекомые – раздельнополые животные, многие с хорошо выраженным половым диморфизмом. Половая система самок состоит, как правило, из двух яичников, переходящих в трубчатые яйцеводы, сливающиеся во влагалище, которое открывается наружу половым отверстием на брюшной стороне тела. Половой аппарат самца состоит из парного семенника, парного семяпровода, непарного семяизвергательного канала и придаточных желез.

*Размножение и развитие*. Оплодотворение насекомых внутреннее. Самки откладывают во внешнюю среду оплодотворенные яйца. Развитие происходит с *полным* или *неполным превращением*. В первом случае (например, у клопов и тараканов) из яйца выходит *личинка*, похожая на взрослое насекомое, но отличающаяся от него малыми размерами, недоразвитыми крыльями и половой системой. Личинка растет, периодически линяет и превращается во взрослое насекомое. Во втором случае (у блох, комаров, мух и др.) личинка резко отличается по строению и образу жизни от взрослого насекомого (как правило, имеет червеобразное тело, не имеет конечностей и крыльев). Личинка интенсивно питается, растет, несколько раз линяет, после чего превращается в непитающуюся *куколку*. Под покровом куколочки происходит существенная перестройка органов и тканей личинки, заканчивающаяся выходом взрослого насекомого – *имаго*.

У некоторых насекомых яйца развиваются еще в яйцеводах самки, и она не откладывает их, а отрождает живых личинок. Такое

*яйцеживорождение* наблюдается, например, у африканских мух цеце, вольфартовой мухи, некоторых видов оводов. Развитие насекомых из одной стадии в другую регулируется железами внутренней секреции.

В класс насекомых входит более 20 отрядов.

Представители отрядов *Anoplura*, *Aphaniptera* и *Diptera* имеют медицинское и эпидемиологическое значение как переносчики трансмиссивных инфекций.

### Отряд Вши (*Anoplura*)

К паразитам человека относятся вши из семейства *Pediculidae*: платяная вошь *Pediculus humanus humanus* (*Pediculus corporis*, или *Pediculus vestimenti*) (рис. 119 А), головная вошь *Pediculus humanus capitis* (рис. 119 Б) и лобковая вошь *Phthirus pubis* (рис. 119 В).



Рис. 119. Виды вшей:

А – *Pediculus humanus humanus*; Б – *Pediculus humanus capitis*;

В – *Phthirus pubis*

**Морфология.** По своему строению платяная и головная вши имеют много общего. Их тело уплощено в дорсо-вентральном направлении. Размеры платяной вши – до 4,7 мм, головная достигает длины 3 мм. Обе вши имеют четко отграниченные друг от друга головку, грудь и брюшко. Брюшко яйцевидной формы с характерными фестончатыми краями, (у головной вши они имеют более глубокие

вырезки, чем у платяной). У самцов задний конец брюшка закруглен и на последнем сегменте со спинной стороны расположен *копулятивный аппарат*. У самок последний сегмент брюшка раздвоен.

Тело вшей покрыто сплошной хитиновой кутикулой. Окраска тела зависит от наличия крови в кишечнике, а также от цвета кутикулы (платяная вошь светлее головной). На теле вшей имеется много щетинок (особенно у головной вши).

Голова несет простые глазки и 5-члениковые усики (у платяной вши они тоньше и длиннее, чем у головной). Ротовой аппарат *колюще-сосущего* типа.

Ноги, расположенные с брюшной стороны груди, состоят из 5 отделов и заканчиваются *коготком*, которым вошь охватывает волос при ползании. Крылья редуцированы.

Лобковая вошь (или *площица*) имеет более короткое, широкое тело и значительно меньшие размеры: длина самца около 1 мм, самки – 1,5 мм. Грудь – самая широкая часть тела. Брюшко короткое, кзади суживается, несет несколько пар пальцевидных боковых выростов с длинными волосками. Задний конец брюшка у самки раздвоен, у самца он дугообразно выдается кзади.

Яйца вшей (*гниды*) заострены и имеют крышечку. Их длина составляет 0,7–0,9 мм (у платяной и головной вшей) и 0,65 мм (у лобковой вши).

**Размножение и развитие.** В цикле развития вши проходят стадии яйца (*гниды*), личинки, нимфы I и II, имаго. При откладывании яиц из полового отверстия самки выходит капелька прозрачного секрета клеевых желез, которая прикрепляет яйцо к волосу или нити платяной ткани. Оптимальная температура для кладки яиц – 28–30 °С, при 25 °С этот процесс немного подавлен, а ниже 15 °С – вообще не имеет места. Через 5–8 дней из яиц вылупляются личинки, которые сразу же сосут кровь. В течение 8–11 дней они 3 раза линяют и превращаются в половозрелых самок и самцов. Таким образом, на теле человека длительность развития вшей от яйца до новой кладки яиц составляет 16 дней.

Сухость задерживает развитие гнид. Они гибнут в керосине, бензине, в 10 % карболовой кислоте через 10 мин, в 2 % лизоле – через 5 мин.

Платяная вошь живет около 50, головная – около 40, а лобковая – до 30 суток.

*Образ жизни.* Вши – постоянные эктопаразиты человека, во всех стадиях постелейцевого развития являются гематофагами.

Местом обитания платяной вши у человека является белье или одежда. На протяжении всего дня вошь несколько раз переползает на поверхность тела для кровососания. Подвижность вшей зависит от температуры окружающей среды: при 25–27 °С они наиболее подвижны и обычно проползают около 10 см за 1 мин, иногда до 35 см. При высокой завшивленности паразиты могут находиться на постели, одежде, полу и распространяться пассивно, например, с ветром, потоком воды в ручьях и реках при массовом купании.

Для сосания крови вошь особыми мышцами выдвигает из ротового отверстия колющий хоботок, который в покое спрятан в голове в особом футляре. Хоботок служит для прокалывания кожи и приема крови, которая перекачивается в желудок особыми сосательными мышцами. Кровь высасывается непосредственно из полости кровеносного сосуда. В желудок самки вмещается около 1 мг крови, которая не свертывается, так как слюна вшей обладает *антикоагулянтными* свойствами. В отличие от клещей и блох, вши плохо переносят голодание, и ежедневное кровососание является обязательным для сохранения жизнеспособности.

Головная вошь обычно селится в волосах головы и очень редко попадает на тело.

Лобковая вошь живет на участках тела человека, слабо покрытых волосами, главным образом в волосах лобка, подмышек, бороды, бровей. Иногда она забирается в волосы на голове, но там ей трудно передвигаться из-за широкого размаха ног. Молодые личинки в течение нескольких дней остаются на месте и сосут кровь с частыми промежутками. В связи с таким способом питания лобковая вошь вне тела человека гибнет через 10–12 ч.

*Медицинское значение.* Вши являются кровососущими эктопаразитами человека. Слюна вшей обладает токсическими свойствами. Она вызывает ощущение жжения и зуда. У некоторых людей на укусы этих насекомых могут развиваться аллергические реакции. Паразитирование на человеке головной и платяной вшей называется *педикулезом*. Данное состояние характеризуется зудом кожи, ее огрублением, пигментацией, особенно при высокой завшивленности. Это ведет к расчесам, появлению корок, ссадин, которые могут инфицироваться, возможно развитие тяжелых форм дерматитов.

Зараженность лобковыми вшами носит название *фтириаза*. Не являясь переносчиком каких-либо возбудителей заболеваний, лобковая вошь причиняет большое беспокойство человеку, вызывая сильнейший зуд. При сильных расчесах могут возникать различные заболевания кожи.

Платяная и головная вши имеют важное эпидемиологическое значение, являясь специфическими переносчиками возбудителей *сыпного и возвратного тифов*.

*Сыпной тиф.* Возбудителем сыпного тифа являются риккетсии *Rickettsia prowazekii*. Сыпной тиф является *антропонозом*. Источник болезни – зараженный риккетсиями человек. Основную роль в передаче возбудителей сыпного тифа играет *платяная вошь*. Заражаемость *головных вшей* риккетсиями на 10–30 % ниже.

Механизм передачи возбудителя *облигатно-трансмиссивный*. Кровь (около 1 мг) больного человека в желудке вши переваривается, а риккетсии сыпного тифа размножаются в эпителии кишечника и выделяются с испражнениями вши. 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*.

У вшей доказана *трансфазовая* передача риккетсий. Заражение человека может произойти также путем попадания риккетсий на слизистые оболочки. При низких температурах риккетсии в высохших фекалиях вшей сохраняют вирулентность в течение 1 года.

**Возвратный тиф.** Возбудитель возвратного тифа – спирохета Обермейера (*Borrelia recurrentis*). *Облигатно-трансмиссивная* передача спирохет от больного человека здоровому осуществляется *платяными вшами*. При сосании крови вошью спирохеты попадают в ее желудок, откуда через сутки переходят в гемолимфу. Через 9–12 дней в организме вшей отмечается наибольшее количество спирохет.

В отличие от риккетсий спирохеты Обермейера не выделяются с испражнениями вшей, и заражение возвратным тифом возможно лишь при раздавливании вши или нарушении целостности ее покровов, ножек и т. д., когда на поверхность кожи попадает гемолимфа со спирохетами и проникает в организм через расчесы кожи (*контаминация*).

**Профилактика и меры борьбы.** Борьба с вшивостью составляет основу профилактики сыпного и возвратного тифов. В организованных коллективах (детские сады, воинские подразделения и т. п.) осмотру на вшивость подлежат волосистые части тела, одежда и белье. Профилактика педикулеза предусматривает регулярное мытье тела и стрижку, смену нательного и постельного белья, уборку помещений. Важное значение имеет санитарно-просветительная работа среди населения.

При наличии педикулеза предпринимают санитарную обработку волос, белья, одежды, уничтожение вшей в помещениях. Применяют инсектициды, которые добавляют к жидкому мылу, шампуню или вазелину. Допускается использование химиотерапевтических препаратов, которые при приеме внутрь делают кровь человека токсичной для вшей.

### Отряд Блохи (*Aphaniptera*)

Известно более 2500 видов блох, которые во взрослом состоянии представляют собой кровососущих паразитов.

Медицинское значение имеют крысиная блоха (*Xenopsylla cheopis*), собачья блоха (*Ctenocephalides canis*) и человеческая блоха (*Pulex irritans*) (рис. 120).



Рис. 120. *Pulex irritans*

**Морфология.** Тело блохи сплющено с боков, длина колеблется от 0,5 до 5 мм (иногда до 16 мм). Блохи имеют уплотненный хитиновый покров с направленными назад щетинками и зубцами. Задние конечности удлинены и служат для передвижения прыжками (прыжки человеческой блохи достигают 32 см в длину и 9 см в высоту). Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Признаки дегенерации – рудиментарные глаза и отсутствие крыльев.

**Размножение и развитие.** Развитие блох идет с полным метаморфозом. Самки блох откладывают яйца в норах грызунов, логовах хищников, сухом мусоре и пыли на полу, под плинтусы помещений, иногда на шерсть хозяев. Развитие яиц длится в среднем 2 недели. Для созревания яиц в организме самок необходимо кровососание. Личинки подвижны, питаются растительными остатками, испражнениями блох и грызунов, а также сухой кровью. Неподвижные куколки перестают питаться и образуют вокруг себя кокон, к которому прилипают частицы субстрата. Выйдя из кокона, блоха способна долгое время не питаться, однако для созревания яиц самка должна обязательно выпить крови хозяина.

Продолжительность жизни блох зависит от условий питания и микроклимата в местах их обитания и составляет от 3 месяцев до 1,5 лет.

*Образ жизни.* Важной экологической особенностью блох является ярко выраженная способность питаться кровью различных видов животных. Большинство видов блох хотя и связаны с определенным хозяином (крысы, сурки, суслики, мыши и т. п.), но могут легко переходить на других животных и человека и питаться их кровью.

Для блох грызунов главным местом обитания являются норы этих животных. При гибели хозяина блохи покидают труп почти моментально, что имеет большое эпидемиологическое значение, поскольку таким образом происходит быстрое распространение возбудителей различных заболеваний.

Человеческая блоха живет в трещинах пола, за плинтусами и обоями. Укусы блох болезненны и вызывают сильный зуд. Кровососание продолжается от 1 минуты до нескольких часов. Длина некоторых видов блох после кровососания сильно увеличивается и может достигать 16 мм. Блохи способны к длительному голоданию (12–18 месяцев).

*Медицинское значение.* Блохи – кровососущие эктопаразиты млекопитающих и птиц, а также специфические переносчики возбудителей трансмиссивных болезней человека и животных: *чумы, туляремии, крысиного сыпного тифа*. Установлено, что блохи могут длительно сохранять в своем организме также возбудителей *геморрагических лихорадок, бруцеллеза* и др.

*Чума* является острым инфекционным заболеванием, относящимся к группе особо опасных *факультативно-трансмиссивных* инфекций с *природной очаговостью*. Возбудитель чумы относится к семейству *Enterobacteriaceae*. Чума относится к антропозоонозным заболеваниям. Основными носителями чумной инфекции являются грызуны: крысы, сурки, малый суслик, песчанки.

Пути передачи чумной палочки разнообразны. Возбудитель может передаваться контактным путем (при снятии шкурок больных животных), алиментарным путем (при употреблении мяса зараженных животных), воздушно-капельным путем (аэрогенно) (при уходе за больным легочной чумой, при вдыхании пыли) 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, 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. Такой способ заражения, когда возбудители болезни вводятся в кровь хозяина непосредственно при укусе, называется инокуляцией. «Блокированные» блохи голодны, пытаются сосать кровь часто, поэтому опасность передачи возбудителя резко возрастает.

Кроме того, блохи интенсивно выделяют чумные бактерии с испражнениями, в которых при комнатной температуре они могут сохраняться до 18 месяцев. 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.

*Профилактика и меры борьбы.* Борьба с блохами наряду с уничтожением грызунов (*дератизацией*) является основным радикальным мероприятием по профилактике чумы и крысиного сыпного тифа среди людей и ликвидации их среди животных (грызунов). Профилактические мероприятия предусматривают создание условий, препятствующих размножению блох, и уничтожение субстратов и мест в помещениях, где происходит выплод насекомых. Уничтожение блох в помещениях осуществляют главным образом с помощью различных инсектицидов, наибольший эффект дают фосфорорганические соединения (хлорофос, карбофос).

### Отряд Двукрылые (*Diptera*)

Двукрылые – самый распространенный отряд насекомых, объединяющий около 74 000 видов. У представителей отряда ротовой

аппарат сосущего или колюще-сосущего типа. Они имеют одну пару крыльев, укрепленную на среднегруди, на заднегруди имеются рудименты 2-й пары крыльев в виде булавовидных жужжалец (несут органы чувств, имеющие определенное значение в регулировке полета насекомого). Двукрылые, имеющие медицинское значение, относятся к семействам комаров, москитов, мошек, слепней, мух и оводов.

### **Семейство Комары (*Culicidae*)**

Наиболее распространенными в этом семействе являются роды *Culex*, *Anopheles* и *Aedes*.

**Морфология.** Комары имеют вытянутое тело с маленькой головкой и длинными ногами. Крылья прозрачные, покрыты чешуйками вдоль жилок, в покое складываются горизонтально поверх брюшка. Сложные фасеточные глаза состоят из множества омматидиев. Ротовой аппарат *колюще-сосущего* типа представляет собой хоботок, состоящий из верхней и нижней губ, подглоточника (гипофаринкса), пары верхних (мандибул) и пары нижних (максилл) челюстей. Кровососущими являются только самки комаров, которым кровь нужна для созревания яиц (*гонотрофический цикл*). У самцов, питающихся растительными соками, парные колющие части ротового аппарата редуцированы.

От основания нижних челюстей отходят нижнечелюстные 5-члениковые щупики, являющиеся органами осязания и вкуса. Длина и форма щупиков служат важными отличительными признаками малярийных и немалярийных комаров. У самок комаров анофелес длина щупиков равна длине хоботка, у немалярийных комаров щупики намного короче хоботка. У самцов малярийных комаров щупики также равны по длине хоботку и имеют на концах булавовидные утолщения, щупики самцов немалярийных комаров чуть длиннее хоботка и не имеют утолщений.

Антенны (или усики) расположены на передней поверхности головы и выполняют функцию распознавания запахов, но иногда

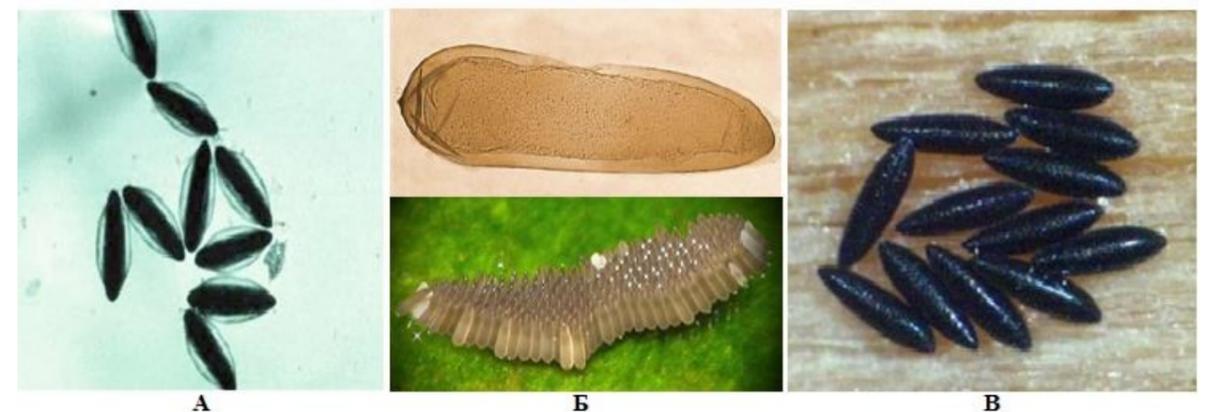
и осязания. У самок они покрыты редкими короткими волосками, у самцов они пушистые, с длинными густыми волосками.

К груди комаров прикреплены 3 пары тонких ног, пара крыльев и жужжальца. Крылья комаров удлинено-овальной формы, представляют собой прозрачную перепонку с сетью продольных и поперечных жилок. Перепонка крыла покрыта мелкими волосками (микротрихиями). Жилкование крыла имеет характерный рисунок, который важен при систематике комаров. Кроме того, у некоторых представителей крылья покрыты чешуйками вблизи жилок, их скопления образуют темные и светлые пятна, из которых складывается рисунок крыла. Для *Anopheles maculipennis* характерны четыре бурых пятна на крыльях.

Брюшко комаров состоит из 10 члеников, из которых 9-й и 10-й трансформировались в часть наружного полового аппарата.

**Размножение и развитие.** Цикл развития комаров состоит из 4 стадий: яйца, личинки, куколки, имаго.

**Яйца** *Anopheles* удлинено-овальной формы с двумя боковыми камерами-поплавками по бокам. Яйца *Culex* продолговатой формы с расширенным передним концом. Яйца *Aedes* овальной формы с микропиле на одном конце (рис. 121).



**Рис. 121.** Яйца комаров:

А – яйца *Anopheles*, Б – яйца *Culex*, В – яйца *Aedes*

**Личинки** (рис. 122), вышедшие из яйца, усиленно питаются и растут, за время до окукливания они увеличиваются в длину более

чем в 8 раз, а по объему – более чем в 500 раз. В течение всего развития личинка линяет 4 раза, а затем превращается в куколку. Тело личинки состоит из головы, груди и брюшка. На голове имеются глаза: у личинок 1-го и 2-го возраста – простые, а затем они становятся сложными фасеточными. Брюшко личинок состоит из 9 члеников. У личинок *Anopheles* на спинной стороне 8-го сегмента на особой пластинке помещается пара дыхалец – *стигм*. У личинок *Culex* от спинной поверхности 8-го сегмента отходит дыхательная трубка – *сифон*, на вершине которой открываются дыхальца. Личинки малярийных комаров располагаются параллельно поверхности воды, удерживаясь грудными выростами, стигмальными пластинками и волосками. Личинки не малярийных комаров располагаются под углом к поверхности воды, прикрепляясь концом сифона. Пройдя 4 стадии развития, личинка превращается в куколку.

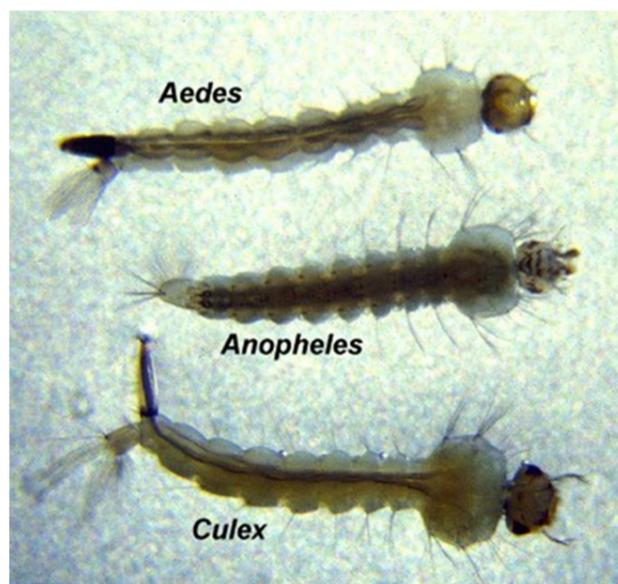


Рис. 122. Личинки комаров

Куколка не питается, а существует за счет запасов, накопленных в личиночный период. В стадии куколки происходит дальнейшая перестройка внутренних органов, и появляются органы взрослого комара, отсутствовавшие у личинки (крылья, ноги, хоботок). В отличие от куколок других насекомых куколка комара подвижна – она может

плавать. Тело куколки состоит из широкой головогруды и узкого брюшка из 9 сегментов. На спинной стороне головогруды расположена пара дыхательных сифонов. У *Anopheles* (рис. 123 А) они расширены кверху и имеют вид воронок, у куколок не малярийных комаров сифоны цилиндрической формы (рис. 123 Б).

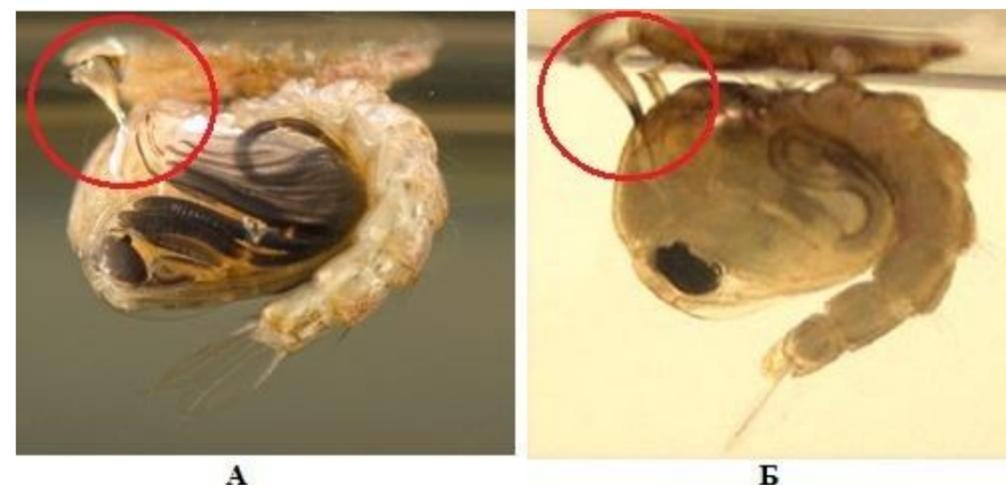


Рис. 123. Куколки комаров:  
А – куколка *Anopheles*, Б – куколка *Culex*

Способы откладки яиц у разных родов комаров различны. Яйца, отложенные самкой *Anopheles* на поверхность воды, плавают поодиночке или сцепившись по несколько штук, но не склеиваются друг с другом. Самки родов *Culex* откладывают на поверхность воды яйца склеенные, в виде плотика или лодочки (рис. 121 Б). Самки *Aedes* откладывают яйца по одному у берегов водоемов или во влажную почву, дупла деревьев, лужи.

Образ жизни. Жизнь самки состоит из повторяющихся *гонотрофических циклов*, каждый из которых включает поиск добычи и кровососание, переваривание крови, развитие яичников, полет к водоему и откладку яиц. Таких циклов может быть 8–10. После каждого гонотрофического цикла часть комаров (до 20 %) гибнет. Убежищами для зимующих самок служат дупла и корни деревьев, пещеры, норы, ямы, сараи, чердаки и т. д.

*Медицинское значение.* Являясь кровососущими эктопаразитами человека и животных, 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*), а также 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*).

**Японский энцефалит** – острое инфекционное, *облигатно-трансмиссивное, природно-очаговое* заболевание, вызываемое вирусом рода *Flavivirus*. Природными резервуарами вируса являются крысы, многие домашние и дикие животные, дикие птицы (воробьи, фазаны, цапли и др.). Птицы заносят вирус в синантропные биоценозы, где посредством комаров, охотно нападающих на птиц, свиней, человека, в циркуляцию включаются домашние животные, прежде всего свиньи. Специфические переносчики вируса японского энцефалита – комары родов *Culex* и *Aedes*.

Японский энцефалит проявляется глубоким поражением центральной нервной системы, особенно ствола и базальных ядер головного мозга. Летальность весьма высокая: в Японии она достигала 60 %, во время эпидемических вспышек на Дальнем Востоке (Приморский край) – 25–53 %. В случае выздоровления вырабатывается стойкий иммунитет. Японский энцефалит может вызывать обширные эпидемии.

**Желтая лихорадка** – *облигатно-трансмиссивное, природно-очаговое* заболевание, вызываемое, как и японский энцефалит, вирусом рода *Flavivirus*. Вирус вызывает дегенеративное, некротическое и жировое перерождение клеток печени, почек, селезенки и кровоизлияние во внутренние органы (желудок, плевра, слизистая оболочка кишечника). Основными клиническими признаками желтой лихорадки являются желтуха, геморрагии и интенсивная альбинурия.

Различают две эпидемиологические формы болезни: лихорадку джунглей и лихорадку населенных пунктов. Первая форма связана с природными очагами, в которых резервуаром вируса являются обезьяны и некоторые сумчатые (опоссум), ежи, грызуны, а переносчиками – различные виды комаров рода *Aedes*. При лихорадке населенных пунктов источником вируса является человек. В природных очагах чаще всего заражаются лесорубы, военнослужащие.

**Лихорадка денге** – *природно-очаговое, облигатно-трансмиссивное* заболевание, вызываемое вирусом денге, передаваемым комарами рода *Aedes*.

Вирус оказывает токсическое действие. Он поражает нейроны головного и спинного мозга, вызывает дегенеративные изменения клеток печени, почек, сердца, кишечника, мышц и кожи. Источник инфекции – больной человек.

**Профилактика и меры борьбы.** Борьба с комарами включает санитарно-профилактические и истребительные мероприятия. Это предусматривает осушение заболоченных территорий вблизи населенных пунктов, засыпку луж. Особого внимания требуют оросительные системы и рисовые поля. Для уничтожения сорной растительности и снижения численности личинок комаров рисовые поля рекомендуется заселять растительноядными рыбами, а также обеспечить проточность воды.

Истребительные мероприятия проводят по двум направлениям: уничтожение личинок в местах выплода комаров и уничтожение окрыленных форм в природе и населенных пунктах. Для уничтожения личинок применяют инсектициды карбофос, дифос и др. Борьбу с личинками комаров проводят с помощью наземной или авиационной аппаратуры. В качестве биологических агентов в борьбе с личинками комаров эффективны также личинкоядные рыбы (например, рыбка гамбузия).

Истребление окрыленных комаров в природе и населенных пунктах проводят с помощью инсектицидов (дифос, карбофос, дихлофос).

## Семейство Москиты (*Phlebotomidae*)

Москиты – мелкие кровососущие двукрылые насекомые, встречающиеся на всех континентах в зонах тропического, субтропического и реже умеренного климата.

*Морфология.* Тело москитов длиной от 1,3 до 3,5 мм густо покрыто желтоватыми *волосками*. Небольшая голова несет пару крупных фасеточных глаз черного цвета, 16-члениковые усики, длинный, колющий хоботок.

Брюшко состоит из 10 члеников. Ноги длинные, тонкие. Крылья без чешуек, широкие, остроконечные, волосатые, в покое приподняты, имеют своеобразное жилкование; 2-я пара крыльев редуцирована.

Личинка червеобразной формы, покрыта волосками, линяет 4 раза и затем превращается в неподвижную куколку (длиной 3 мм).

Встречаются кровососущие и некровососущие москиты.

*Размножение и развитие.* 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. Личинки не живут в очень сухих и очень влажных местах. 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.

*Образ жизни.* Москиты сосут кровь как теплокровных позвоночных, так и не теплокровных животных (рептилии, амфибии).

Для самок москитов, как и для комаров, характерен *гомотрофический цикл* (т. е. соотношение процессов пищеварения и созревания яиц). Насасывание крови длится примерно 2 минуты, за это время москит выпивает количество крови, несколько превышающее массу их тела.

После первой кладки яиц вследствие истощения большинство самок москитов погибают.

*Медицинское значение.* Москиты являются кровососущими *эктопаразитами*. В месте укуса появляется вздутие, которое краснеет, в его центре образуется пузырек, покрывающийся при расчесах корочкой. Зуд может беспокоить человека 1–2 недели. Места расчеса легко загрязняются и нередко покрываются мелкими гнойничками. Возможны подъем температуры тела, бессонница и потеря аппетита, иногда развиваются хронические язвенные *дерматиты*.

Москиты являются *специфическими переносчиками* возбудителей *лейшманиозов, лихорадки паппатачи* и др.

Переносчиками лейшманий (*L. tropica minor* и *major*), вызывающих *антропонозный* и *зоонозный кожные лейшманиозы*, являются москиты рода *Phlebotomus*: *Ph. papatasi* и др. В случае *антропонозного кожного лейшманиоза* (сухая форма) москиты заражаются при сосании тканевой жидкости из язв больного человека.

Переносчиками *L. donovani* являются более 12 видов москитов рода *Phlebotomus*.

*Профилактика и меры борьбы.* Важными профилактическими мероприятиями в отношении заболеваний, передаваемых москитами, являются санитарно-эпидемиологическая разведка, уничтожение окрыленных насекомых и мест их выплода (кучи мусора, щели и трещины в полах, норы грызунов) с помощью инсектицидов, защита людей от нападения москитов.

## Семейство Мошки (*Simuliidae*)

Мошки – мелкие кровососущие насекомые, входящие в состав гнуса. Мошки встречаются очень широко – во всех частях света, во всех ландшафтных зонах, включая тундру. Наиболее многочисленны они в таежной и лесной зонах, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке. Богата фауна мошек горных областей Крыма, Кавказа и др.

*Морфология.* Тело мошек длиной 2–5 мм покрыто *короткими волосками*. Голова сплющена в переднезаднем направлении. Мошки имеют большие фасеточные глаза, толстые и короткие усики, короткий толстый хоботок колюще-сосущего типа.

Грудь выпуклая, покрыта светло-золотыми волосками. Крылья значительно длиннее брюшка, широкие, без пятен. 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*. Паутина помогает им удерживаться на подводных предметах и участвует в формировании кокона для куколки.

Куколка короче и толще личинки. На голове имеются большие глаза, по бокам тела видны крылья.

*Размножение и развитие.* 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 месяца в зависимости от температуры среды. Личинки удерживаются в потоке воды с помощью секрета паутинных желез, который выделяется в виде нитей.

Через 3–4 недели 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.

*Образ жизни.* Для мошек, как и для комаров, характерно *двойственное питание* (кровью и сахарами). Главные прокормители мошек – млекопитающие и птицы, но некоторым видам свойственна выраженная антропофилия.

Взрослые мошки вооружены *мощными ротовыми органами*, которые перед укусом растягивают и распарывают кожу, раскрывают ранку и глубоко погружают хоботок в ткани. Самка сосет кровь 1–3 минуты. Ранка бывает столь обширна, что из нее еще долго вытекает струйка крови.

*Медицинское значение.* Мошки являются кровососущими *эктопаразитами*. На человека и домашних животных нападают, в основном, виды *Simulium maculatum*, *S. morsitans* и др.

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.

*Профилактика и меры борьбы.* Борьба с мошками состоит, во-первых, в проведении мелиоративных работ с целью создания условий, препятствующих развитию мошек, и, во-вторых, в уничтожении личиночных и взрослых форм насекомых. Наиболее эффективны мероприятия, нацеленные на личинок этих насекомых. В места обитания личинок (реки и ручьи) вносят токсичные для них ларвициды, в частности темефос, хлорфоксим, метаксихлор. Для индивидуальной защиты людей от укусов мошек применяют репелленты.

#### Семейство Слепни (*Tabanidae*)

Слепни являются наиболее крупными представителями кровососущих насекомых. Они широко распространены во всех частях света, особенно в тропических районах. Чаще всего встречаются представители родов *Tabanus* (собственно слепни), *Chrysops* (златоглазки, или пестряки) (рис 124 А) и *Haematopota* (дождевки) (рис. 124 Б).



Рис. 124. Виды слепней:  
А – *Chrysops*, Б – *Haematopota*

**Морфология.** Слепни имеют крупное тело (10–30 мм в длину), сильные крылья, *короткие ноги*. Окраска тела желтая, коричневая, реже серая или черная с характерными узорами в виде пятен и полос на брюшке, груди, а у некоторых родов – на крыльях. Большую часть головы занимают крупные фасеточные глаза, обычно ярко окрашенные с металлическим блеском. На глазах бывают полосы или пятна.

Усики короткие, состоят из 6–10 члеников. Ротовой аппарат у самки колюще-режущий, приспособлен как для прокалывания кожи и кровососания, так и для слизывания растительных соков и воды. У самцов, питающихся соками растений, верхние челюсти редуцированы.

Грудь слепней широкая и массивная, позади с блестящим треугольным щитком. Брюшко широкое, сдавлено сверху вниз.

Средняя и задняя пары ног снабжены двумя крепкими щетинками (шпорами).

**Размножение и развитие.** Самка откладывает яйца компактными кучками на поверхность листьев и стеблей растений, реже – на камни, находящиеся *около воды*. Личинки вылупляются через 3–8 дней и падают в воду, где питаются насекомыми, червями, моллюсками, т. е. являются хищниками, и проходят 7 возрастов (т. е. 6 раз линяют). Окукливание происходит в более сухом месте. Фаза куколки длится 4–6 недель. С первых же дней после вылупления из куколок самцы парят в воздухе и оплодотворяют самок. Только после оплодотворения у самок впервые появляется потребность в кровососании.

**Образ жизни.** Большинство слепней активно преследуют добычу с помощью зрительной ориентации – их привлекают крупные темные предметы, прежде всего движущиеся. Скорость полета слепней может достигать 60–70 км/ч и более. Слепни часто нападают на людей, особенно во время купания, физической работы, т. е. когда тело становится влажным от воды или пота. Они обычно нападают вблизи водоемов.

Из-за высокой активности в жаркое время года слепни быстро теряют влагу, поэтому в течение дня они несколько раз с налета

ударяются о поверхность водоема, чтобы унести на теле воду, которую затем всасывают хоботком. На этом биологическом свойстве основан метод борьбы со слепнями, заключающийся в нанесении инсектицидов на поверхность водоемов.

**Медицинское значение.** Слепни являются *эктопаразитами*, кроме того они могут быть *специфическими переносчиками* возбудителей *туляремии, сибирской язвы, некоторых форм трипаносомозов, Ку-лихорадки*, а слепни-златоглазики – единственные *специфические переносчики* (и промежуточные хозяева) возбудителей африканского филяриатоза – *лоаоза*.

**Профилактика и меры борьбы.** Мероприятия по борьбе со слепнями предусматривают ликвидацию мест их выплода: засыпку ненужных водоемов, осушение болот, очистку оросительной сети от растительности. Обработка инсектицидами берегов водоемов позволяет снизить численность слепней.

### Семейство Настоящие мухи (Muscidae)

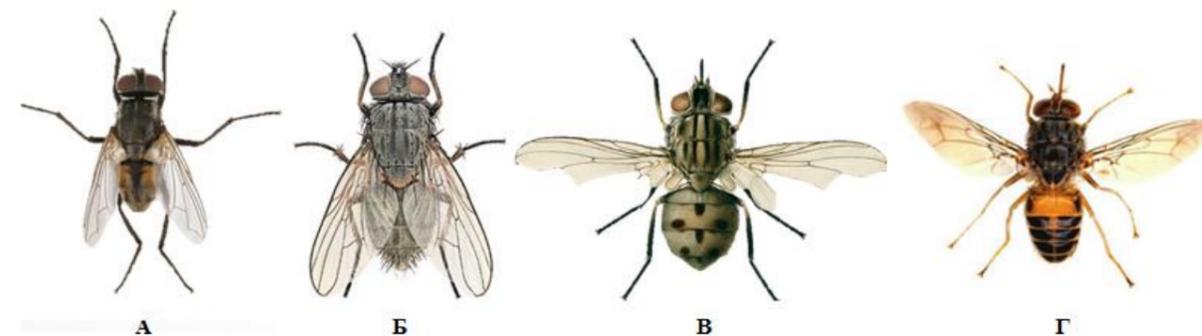
Семейство объединяет около 4000 видов. Наиболее важное медицинское значение имеют:

Комнатная муха *Musca domestica* (рис. 125 А);

Домовая муха *Muscina stabulans* (рис. 125 Б);

Осенняя жигалка – *Stomoxys calcitrans* (рис. 125 В);

Муха цеце *Glossina palpalis* (рис. 125 Г), *Glossina morsitans*.



**Рис. 125.** Виды мух: А – *Musca domestica*, Б – *Muscina stabulans*, В – *Stomoxys calcitrans*, Г – *Glossina palpalis*

*Морфология.* Тело взрослой особи разделено на три отдела: голову, грудь и брюшко. Все тело насекомых густо покрыто волосками.

Большую часть боковой поверхности головы занимают фасеточные глаза, за которыми расположены три простых глазка. Спереди прикреплены антенны, или усики, над основанием которых находится лобный пузырь. От нижней поверхности головы отходит хоботок. У некровососущих мух хоботок лижущего типа; мягкий, втяжной, состоит из верхней и нижней губ и языка. У кровососущих мух хоботок колюще-сосущего или режуще-сосущего типов; твердый, хитинизированный, не втягивается, а выступает вперед. Внутри хоботка находятся колющие части – подглоточник и надглоточник.

Грудной отдел представлен в основном среднегрудью. Переднегрудь и заднегрудь имеют очень маленький размер. Верхняя поверхность среднегрудки называется среднеспинка. Ее задняя часть представлена щитком, имеющим треугольную форму. По бокам груди расположены передние и задние пары грудных дыхалец.

Брюшко состоит из 4 члеников, последние членики образуют *половые придатки* (гипопигий у самцов, яйцеклад у самок).

Лапка мух пятичлениковая, на последнем членике расположены органы осязания и вкуса в виде *пультвилл*.

Крылья мух прозрачные, перепончатые, с продольными и поперечными жилками. Характер жилкования крыльев мух является важным диагностическим признаком.

На боковых отделах расположены колбовидные образования – *жуужжальца*.

У большинства видов мух яйца белые, удлинено-овальной формы, длиной около 1 мм.

Личинки червеобразные, состоят из 13 сегментов. В цикле развития личинок различают 3 возраста. В стадии предкуколки тело личинки сокращается в длину, утолщается и становится бочкообразным. Затем личинка линяет, не сбрасывая оболочку, которая образует покров куколки – *пупарий*.

*Размножение и развитие.* Цикл развития синантропных не живородящих мух состоит из 4 стадий: яйца, личинки, куколки, имаго. Кровососущие мухи рода *Glossina* отрождают личинок.

Самки откладывают яйца в скопления гниющих веществ (пищевые отходы, испражнения, навоз), где яйца развиваются. Сроки развития яиц в первую очередь зависят от температуры среды и составляют в среднем 1–4 дня. Для развития личинок важное значение имеют также влажность субстратов и их аэрация. Наибольшее скопление личинок обнаруживают в субстратах с влажностью 60–80 % и циркуляцией воздуха.

После завершения роста личинки прекращают питаться, переползают в более холодные и сухие места и превращаются в куколки. В почве вышедшие из пупария мухи при помощи лобного пузыря перемещаются к поверхности даже с глубины 50 см. Муха улетает не сразу, около 1 мин она сидит неподвижно, потом быстро начинает бегать, затем снова становится неподвижной и только через 1,5–2 часа улетает.

Развитие кровососущих мух рода *Glossina* (*мухи цеце*) имеет ряд особенностей. Самки мух цеце являются *живородящими*. Яйца созревают в матке. Личинки, попав во внешнюю среду, питаются, 2 раза линяют, а затем зарываются в почву, где покрываются пупарием и превращаются в куколку. В зависимости от температуры среды стадия куколки длится от 3 до 13 недель. Самки нуждаются в самце только 1 раз в жизни. Продолжительность жизни мух цеце не превышает 6 мес.

*Образ жизни.* Мухи питаются разнообразными веществами растительного и животного происхождения. По характеру имагинального питания выделяют следующие группы мух: афаги, нектарофаги, копрофаги, гематофаги, некрофаги и полифаги.

По месту обитания взрослых мух разделяют на экзотических и эндофильных.

*Эндофильные*, или синантропные, мухи во взрослом состоянии почти всю жизнь проводят в жилищах людей или помещениях

для животных. К числу таких мух относятся комнатная муха, домовая муха, базарная муха, малая комнатная муха.

*Экзофильные* мухи обитают в открытой природе, но иногда залетают в помещения. Примером является встречающиеся повсеместно осенние жигалки, которые *плодятся*, как правило, в навозе, гниющем сене, соломе, морских водорослях. В населенных пунктах они нападают преимущественно на крупный рогатый скот и лошадей, могут залетать в жилища и нападать на человека. Кровососание длится от 2 минут до 1 часа. Осенние жигалки активны только в светлое время суток. Особенно многочисленны они осенью, что связано с повышением влажности воздуха в этот период.

*Медицинское значение.*

✓ Некровососущие синантропные мухи являются *механическими переносчиками* возбудителей кишечных инфекционных заболеваний (*дизентерии, брюшного тифа, холеры*) и инвазий (*амебиаза, гельминтозов*).

**Брюшной тиф.** Это острая *антропонозная* бактериальная инфекция с *фекально-оральным* механизмом передачи возбудителя. Возбудитель – *Salmonella typhi*. Характеризуется язвенным поражением лимфатической системы тонкой кишки с явлениями общей интоксикации.

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 семейства *Muscidae* брюшнотифозные палочки могут сохраняться от 6 до 12 дней.

**Холера.** Это острое инфекционное особо опасное *антропонозное* заболевание с *фекально-оральным* механизмом передачи возбудителя. Возбудитель – вибрион *Vibrio cholerae*. Характеризуется нарушением водно-солевого и белкового обмена, обезвоживанием, токсикозом и гастроэнтеритом.

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.

✓ Кровососущие мухи.

Осенние жигалки при кровососании могут передавать возбудителей *сибирской язвы, туляремии* и некоторых других болезней.

Мухи рода *Glossina*. Мухи цеце (*Glossina palpalis* и *G. morsitans*) служат *специфическими переносчиками* трипаносом – возбудителей *африканского трипаносомоза*.

### **Семейство Серые мясные мухи (*Sarcophagidae*)**

**Морфология.** Серые мясные мухи являются наиболее крупными мухами. Длина их тела достигает 6–20 мм. Характерна окраска мух: на среднеспинке имеются резко очерченные продольные полосы, а на брюшке – округлые темные пятна.

**Размножение и развитие.** Мухи семейства *Sarcophagidae* *живородящие*; они откладывают живых личинок на питательный субстрат, богатый белковыми веществами (трупы мелких животных, рассеянные по почве экскременты человека и домашних животных). Мухи зимуют в стадиях личинки и куколки.

**Образ жизни.** Наибольшее медицинское значение имеет вольфартова муха *Wohlfahrtia magnifica* (рис. 126), широко распространенная в скотоводческих районах Средней Азии, Закавказья, Прикаспия.



**Рис. 126.** *Wohlfahrtia magnifica*

Имаго вольфартовой мухи питаются соками цветов. Самки с созревшими личинками активно ищут животных и откладывают на них 120–160 личинок длиной около 1 мм. Личинки проникают в ткани хозяина (через ссадины, трещины кожи, слизистые оболочки), где паразитируют 5 дней, а затем для окукливания падают на землю (как правило, ночью).

Вольфартовы мухи могут откладывать личинки и на человека (в уши, нос, верхнечелюстную и лобные пазухи, глаза, через поврежденную кожу в подкожную клетчатку). В данном случае личинки являются *эндопаразитами*. Заражение происходит в поле во время сна. В дома вольфартовы мухи никогда не залетают, являясь экзотическими, не синантропными насекомыми.

*Медицинское значение.* Серые мясные мухи являются механическими переносчиками возбудителей кишечных инвазий и инфекций. Экзотические виды садятся на пищевые продукты на открытом воздухе, что и обуславливает возможность передачи возбудителей кишечных болезней.

Кроме того, личинки вызывают серьезные нарушения целостности тканей под общим названием «миазы».

**Миазы.** Личинки многих видов мух могут проникать в ткани животных и человека и вызывать развитие *миазов*. По клиническим признакам миазы можно разделить на 3 группы:

- ✓ кожные миазы с поражением здоровой кожи;
- ✓ полостные миазы с поражением носоглотки, глаза, уха, мочеполовых органов;
- ✓ раневые миазы.

*Профилактика и меры борьбы.* Борьба с мухами составляет важное место в общем комплексе мероприятий по профилактике кишечных инфекционных болезней, включая инфекционный гепатит, полиомиелит, бактериальную дизентерию, амебиаз, гельминтозы и другие.

К профилактическим мерам относятся преимущественно санитарные, направленные на предупреждение залета мух в жилые помещения и уничтожение возможных мест их выплода.

Истребительные меры сводятся к уничтожению синантропных мух во всех стадиях развития с помощью инсектицидов, а окрыленных форм – с помощью механических средств (мухоловок, мухобоек) и использованием инсектицидных приманок.

Борьбу с мухами цеце ведут в их природных биотопах. Инсектициды распыляют вручную выборочно в местах отдыха мух цеце (кустарники и деревья) или с помощью авиации для борьбы с саванными видами мух (*G. morsitans*).

### *Семейство Полостные оводы (Oestridae)*

Оводы – крупные мухи с большой головой и телом, густо покрытым волосками. Взрослые насекомые не питаются, ротовые органы у них не развиты. Самки оводов отрождают живых личинок. Личинки являются паразитами животных, а иногда и человека. Они паразитируют в носовой и лобной пазухах копытных животных. У человека чаще наблюдают паразитирование полостных оводов в полости носа и в глазах. Наибольшее значение имеют *полостной овечий овод (Oestrus ovis)* и *лошадиный овод (Rhinoestrus purpureus)*. Длина личинок около 1 мм. Попав в глаза, носовую или лобную пазухи, личинки начинают питаться и расти, вызывая воспалительные явления – синусит, конъюнктивит, а иногда и изъязвление глаза. Перед окукливанием личинки покидают позвоночного хозяина и падают на землю.

*Медицинское значение.* Полостные оводы являются *эндопаразитами* в личиночной стадии и вызывают *полостные миазы*.

### *Семейство Желудочные оводы (Gastrophilidae)*

Взрослые личинки желудочных оводов паразитируют в желудке крупного рогатого скота. Самка откладывает яйца, приклеивая их

к волосам на теле лошадей или коров. Личинки, выйдя из яйца, вбуравливаются в кожу и проделывают в ней ходы, вызывая сильный зуд. Животное, расчесывая зубами кожу, заглатывает личинок, дальнейшее развитие которых происходит в желудке животного. Созревшая личинка выходит наружу с испражнениями и в земле окукливается.

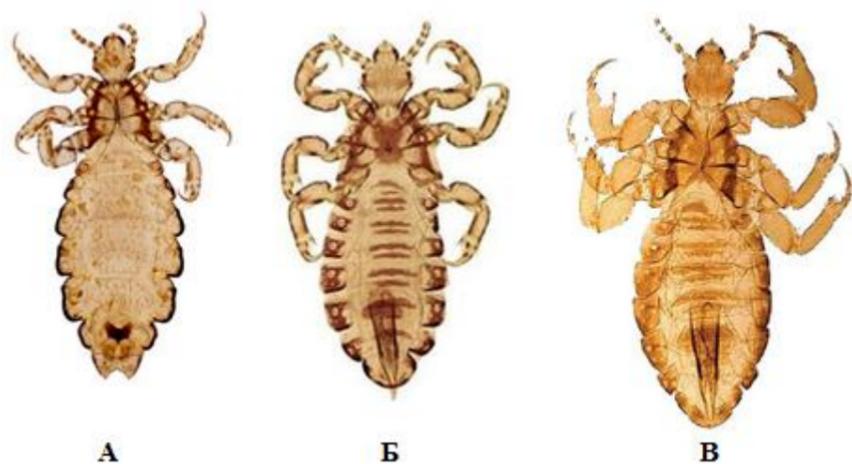
С волос животных личинки могут попасть на кожу человека. Под кожей они проделывают ходы различной длины, нередко вызывая серьезные нарушения внутренних органов и тканей.

К этому семейству относятся *большой желудочный овод лошадей (Gastrophilus intestinalis)* и *краснохвостый овод (Gastrophilus haemorrhoidalis)*.

**Медицинское значение** оводов заключается в том, что они, как и мухи некоторых семейств, вызывают серьезные нарушения целостности кожного покрова и внутренних тканей и органов под общим названием «миазы».

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Изучите с помощью микроскопа МБС-10 микропрепараты «Головная вошь», «Платяная вошь» и «Лобковая вошь» (рис. 127).



**Рис. 127.** Морфология вшей: А – *P. humanus capitis* (самка), Б – *P. humanus capitis* (самец), В – *P. humanus humanus* (самец)

Обратите внимание на отличительные особенности строения головной, платяной и лобковой вши (используя данные таблицы 11).

Таблица 11

## Характерные видовые особенности вшей и их медицинское значение

Признак	Платяная вошь	Головная вошь	Лобковая вошь
Размер	Самка 2,2–4,7 мм; Самец 2,2–3,7 мм	Самка 2,4–4,0 мм; Самец 2,0–3,0 мм	Самка около 1,5 мм; самец около 1 мм
Тело, форма брюшка, характер фестонов	Тело удлинненное, брюшко овальное, края брюшных сегментов сглажены	Тело удлинненное, брюшко овальное, края брюшных сегментов, с четкой фестончатостью	Тело короткое, плоское и широкое
Половой диморфизм	Самка крупнее самца; у самки конец брюшка раздвоен, видны гоноподы; у самца конец брюшка округлен, виден копулятивный аппарат	Самка крупнее самца; у самки конец брюшка раздвоен, видны гоноподы; у самца конец брюшка округлен, виден копулятивный аппарат	Самка крупнее самца; у самки конец брюшка раздвоен, видны гоноподы; у самца конец брюшка округлен, виден копулятивный аппарат
Усики	Относительно тонкие и длинные	Относительно короткие и толстые	Относительно длинные и толстые
Окраска и пигментация	Светло-серая, пигментация слабая или отсутствует	Серая, хорошо выражена, пигментация по краям тела	Серая
Экологическая ниша	Обитает в складках одежды	Обитает в волосистой части головы	Поселяется на участках тела, покрытых толстыми волосами: на лобке, бороде, веках, в подмышечной области

Признак	Платяная вошь	Головная вошь	Лобковая вошь
Медицинское значение	Эктопаразит; переносчик возбудителей возвратного тифа (спирохет) и сыпного тифа (риккетсий)	Эктопаразит; переносчик возбудителей возвратного тифа (спирохет)	Эктопаразит; возбудителей инфекционных болезней не переносит
Механизм передачи инфекционных болезней	Заражение человека происходит при втирании в ссадины и расчесы испражнений и гемолимфы раздавленной вши (контоминация)	Заражение человека происходит при раздавливании вши на теле человека и втирании спирохет во время расчесывания	

При изучении микропрепаратов обратите внимание на признаки, позволяющие определить половую принадлежность вшей: у самки задний конец брюшка раздвоен, на нем находятся два серповидных придатка (гоноподы); у самца сквозь задние сегменты просвечивает копулятивный аппарат, по форме напоминающий треугольник.

Зарисуйте препараты. На рисунке обозначьте: 1) головку; 2) усики; 3) глаза; 4) грудь; 5) ходильные конечности; 6) брюшко; 7) гоноподы (у самки); 8) копулятивный аппарат (у самца).

2. Рассмотрите под микроскопом МБС-10 микропрепараты «Блоха человеческая» и «Блоха собачья» (рис. 128).

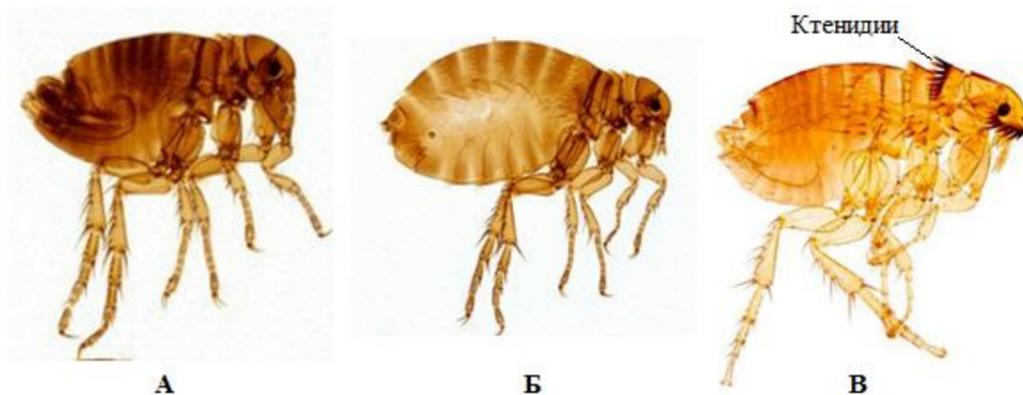


Рис. 128. Морфология блох: А – человеческая блоха (самец), Б – человеческая блоха (самка), В – собачья блоха (самка)

Обратите внимание на сплющенное с боков тело блох и размеры конечностей последней пары (значительно длиннее остальных).

При изучении микропрепаратов обратите внимание на признаки, позволяющие определить половую принадлежность блох: (у самца конец брюшка загнут кверху и через хитин просвечивает сложный копулятивный аппарат). Обратите внимание на наличие ктенидий позади головы у собачьей блохи. Зарисуйте препараты. На рисунке должны быть обозначены: 1) голова, 2) грудь, 3) брюшко, 4) глаза, 5) конечности, 6) усики и ротовой аппарат, 7) ктенидии (у собачьей блохи).

3. Используя малые таблицы, изучите и зарисуйте схемы развития вшей и блох и мух. Развитие вшей происходит с неполным превращением. Развитие блох и мух происходит с полным метаморфозом: яйцо, личинка трех возрастов, куколка, имаго.

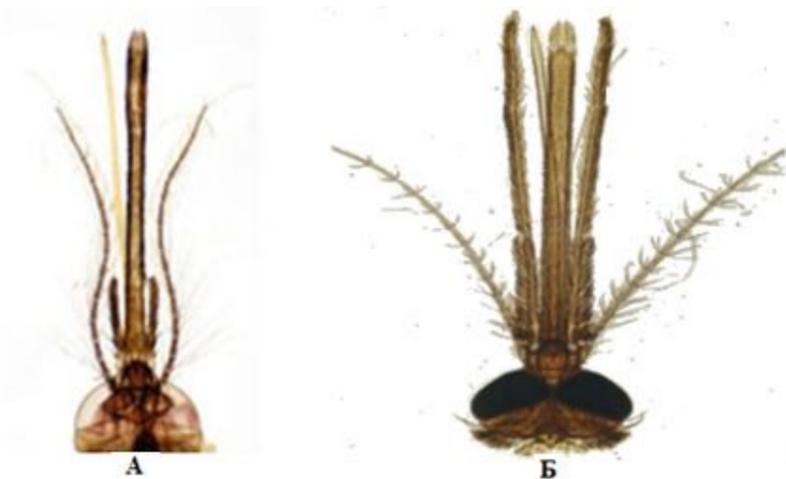
4. Рассмотрите под микроскопом (малое увеличение) препараты «Яйца комара рода *Culex*» и «Яйца комара рода *Anopheles*». Яйца *Culex* удлиненной формы. Яйца *Anopheles* имеют плавательные камеры по бокам («поплавки»). Зарисуйте препараты и обозначьте поплавков.

5. Рассмотрите с помощью микроскопа МБС микропрепараты «Личинка комара рода *Culex*» и «Личинка комара рода *Anopheles*». Обратите внимание на наличие дыхательного сифона у личинки *Culex*. Зарисуйте микропрепарат. На рисунке обозначьте дыхательные стигмы или сифон.

6. Рассмотрите с помощью микроскопа МБС микропрепарат «Куколка комара рода *Culex*». Обратите внимание на форму дыхательных рожек (у *Culex* рожки цилиндрической формы, у *Anopheles* – конической или воронкообразной формы). Зарисуйте микропрепарат. На рисунке обозначьте дыхательные рожки.

7. Рассмотрите с помощью микроскопа МБС микропрепараты «Головка самки комара *Culex*» (рис. 129 А) и «Головка самки комара *Anopheles*» (рис. 129 Б). Сравните длину щупиков и хоботка у обеих головок (у самки *Anopheles* длина щупиков приблизительно равна длине хоботка; у самки *Culex* длина щупиков короче длины хоботка).

примерно в три раза). Зарисуйте микропрепарат. На рисунке обозначьте: щупики, усики и хоботок.



**Рис. 129.** Головки самок комаров рода *Culex* и рода *Anopheles*:  
А – головка самки *Culex*; Б – головка самки *Anopheles*

8. Рассмотрите с помощью микроскопа МБС микропрепараты «Головка самца комара *Culex*» (рис. 130 А) и «Головка самца комара *Anopheles*» (рис. 130 Б). Обратите внимание на окончания нижнечелюстных щупиков (щупики самца *Anopheles* имеют булавовидные утолщения на концах). Зарисуйте микропрепарат. На рисунке обозначьте: щупики, усики и хоботок.



**Рис. 130.** Головки самцов комаров рода *Culex* и рода *Anopheles*:  
А – головка самца *Culex*; Б – головка самца *Anopheles*

9. Рассмотрите с помощью микроскопа МБС микропрепарат «Головка комнатной мухи». Обратите внимание на строение ротового аппарата. Зарисуйте микропрепарат. На рисунке обозначьте: глаза, нижнюю и верхнюю губу, сосательные лопасти, язык, нижнечелюстные щупики, усики.

**10. Тестовые задания для самоконтроля знаний.**

Выберите один правильный ответ.

**Вариант 1**

**01. НАСЕКОМЫЕ ИМЕЮТ ... ПАРЫ ХОДИЛЬНЫХ НОГ**

- 1) две
- 2) три
- 3) четыре
- 4) пять

**02. ЗАБОЛЕВАНИЕ ПЕДИКУЛЕЗ ВЫЗЫВАЕТСЯ**

- 1) вшами
- 2) блохами
- 3) клещами
- 4) мухами

**03. СПЕЦИФИЧЕСКИМ РЕЗЕРВУАРОМ И ПЕРЕНОСЧИКОМ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЧУМЫ ЯВЛЯЮТСЯ**

- 1) вши
- 2) блохи
- 3) клещи
- 4) мухи

**04. НАЗОВИТЕ ВОШЬ, КОТОРАЯ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПЕРЕНОСЧИКОМ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

- 1) платяная вошь
- 2) головная вошь
- 3) лобковая вошь
- 4) правильный ответ отсутствует

05. БЛОХА ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ИМЕЕТ ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ

- 1) *Sarcopsylla penetrans*
- 2) *Pediculus humanus humanus*
- 3) *Pulex irritans*
- 4) *Phthirus pubis*

06. К НАСЕКОМЫМ, ПЕРЕНОСЧИКАМИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЛЕЙШМАНИОЗА, ОТНОСЯТСЯ

- 1) комары
- 2) москиты
- 3) мухи цеце
- 4) комнатные мухи

07. ВОЛЬФАРТОВА МУХА ВЫЗЫВАЕТ ЗАБОЛЕВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА – МИАЗ НА СТАДИИ

- 1) яйца
- 2) личинка
- 3) куколки
- 4) имаго

08. КОМАРЫ РОДА *ANOPHELES* ЯВЛЯЮТСЯ ПЕРЕНОСЧИКАМИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ

- 1) малярии
- 2) японского энцефалита
- 3) туляримии
- 4) сибирской язвы

09. У САМОК КАКИХ НАСЕКОМЫХ СОЗРЕВАНИЕ ЯЙЦЕКЛЕТОК ЗАВИСИТ ОТ ПИТАНИЯ ИМИ КРОВЬЮ

- 1) клопа
- 2) малярийного комара
- 3) москита
- 4) мухи цеце

10. ИЗЪЯЗВЛЕНИЕ НАРУЖНОГО СЛУХОВОГО ПРОХОДА И ПОРАЖЕНИЕ БАРАБАННОЙ ПЕРЕПОНКИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПАРАЗИТИЧЕСКАЯ ЛИЧИНКА МУХИ

- 1) осенней жигалки
- 2) комнатной мухи
- 3) мухи цеце
- 4) вольфартовой мухи

11. ПЕРЕНОСЧИКОМ ВОЗБУДИТЕЛЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) осенняя жигалка
- 2) комнатная муха
- 3) муха цеце
- 4) вольфартова муха

12. К МЕХАНИЧЕСКИМ ПЕРЕНОСЧИКАМ ЦИСТ ПРОСТЕЙШИХ, ЯИЦ ГЕЛЬМИНТОВ ОТНОСЯТСЯ

- 1) комнатная муха
- 2) таежный клещ
- 3) головная вошь
- 4) вольфартова муха

13. МОСКИТЫ ИМЕЮТ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ОНИ

- 1) являются переносчиками малярийных плазмодиев
- 2) являются переносчиками трипаносом
- 3) являются переносчиками лейшманий
- 4) являются переносчиками цист простейших

### Вариант 2

01. У НАСЕКОМЫХ ГАЗООБМЕН ПРОИСХОДИТ

- 1) в жабрах
- 2) только в трахеях
- 3) в трахеях и легочных мешках
- 4) через покровы тела

02. ЗАБОЛЕВАНИЕ ФТИРИАЗ ВЫЗЫВАЕТ

- 1) лобковая вошь
- 2) собачья блоха
- 3) платяная вошь
- 4) собачий клещ

03. ПЛАТЯНАЯ ВОШЬ ИМЕЕТ ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ

- 1) *Pediculus humanus humanus*
- 2) *Pediculus humanus capitis*
- 3) *Phthirus pubis*
- 4) *Pulex irritans*

04. К НАСЕКОМЫМ, ПЕРЕНОСЧИКАМ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ТРИПАНОСОМОВ, ОТНОСЯТСЯ

- 1) комары
- 2) москиты
- 3) мухи це-це
- 4) комнатные мухи

05. ПАРАЗИТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ ВЕДУТ ЛИЧИНКИ

- 1) оводов
- 2) слепней
- 3) комнатных мух
- 4) малярийных комаров

06. МОШКИ ИМЕЮТ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ОНИ

- 1) являются переносчиками возбудителя японского энцефалита
- 2) являются переносчиками возбудителя онхоцеркоза
- 3) являются переносчиками трипаносом и лейшманий
- 4) являются переносчиками цист простейших

07. ГОЛОВНАЯ ВОШЬ ИМЕЕТ ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ

- 1) *Sarcopsylla penetrans*
- 2) *Phthirus pubis*

- 3) *Pediculus humanus humanus*
- 4) *Pediculus humanus capitis*

08. УКАЖИТЕ ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ КОМНАТНОЙ МУХИ

- 1) *Glossina palpalis*
- 2) *Musca domestica*
- 3) *Wohlfartia magnifica*
- 4) *Stomoxys calcitrans*

09. ЛИЧИНКА МУХИ ЯВЛЯЕТСЯ ВОЗБУДИТЕЛЕМ МИАЗА

- 1) вольфартовой мухи
- 2) осенней жигалки
- 3) мухи цеце
- 4) комнатной мухи

10. РАЗВИТИЕ БЕЗ СТАДИИ КУКОЛКИ ПРОИСХОДИТ У

- 1) комаров
- 2) вшей
- 3) мух
- 4) блох

11. ДЛЯ ДВУКРЫЛЫХ ХАРАКТЕРЕН ТИП РАЗВИТИЯ

- 1) прямое развитие
- 2) живорождение
- 3) полный метаморфоз
- 4) неполный метаморфоз

12. ВЫБЕРИТЕ ТИП РОТОВОГО АППАРАТА У САМОК КОМАРОВ

- 1) сосущий
- 2) грызущий
- 3) лижущий
- 4) колюще-сосущий

### 13. ВОДНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ ВЕДУТ ЛИЧИНКИ

- 1) комаров
- 2) слепней
- 3) оводов
- 4) медведок

11. Заполните таблицу «Морфологические отличия комаров *Culex* и *Anopheles* на различных стадиях жизненного цикла».

<i>Стадия</i>	<i>Признак</i>	<i>Род Culex</i>	<i>Род Anopheles</i>
<i>Имаго</i>	<i>Размер</i>		
	<i>Посадка</i>		
	<i>Пятна на крыльях</i>		
	<i>Щупики самки</i>		
	<i>Щупики самца</i>		
<i>Яйца</i>	<i>Способ откладки</i>		
	<i>Наличие камер</i>		
<i>Личинка</i>	<i>Наличие сифона</i>		
	<i>Положение в воде</i>		
<i>Куколка</i>	<i>Форма дыхательных рожек</i>		
<i>Медицинское значение</i>			

12. Запишите краткие выводы, в которых перечислите заболевания, переносчиками которых являются изучаемые насекомые; меры профилактики и борьбы с насекомыми.

---

### ТЕМА. Контроль знаний и умений по теме: «Медицинская арахноэнтомология»

---

**ЦЕЛЬ.** Уметь охарактеризовать основные морфологические особенности Членистоногих. Уметь идентифицировать на препаратах представителей паукообразных, имеющих медицинское значение и обосновывать меры борьбы и противоэпидемические мероприятия. Уметь различать иксодовых, аргазовых и гамазовых клещей.

#### Перечень знаний и практических навыков

1. Знать морфологические особенности Членистоногих.
2. Знать морфологические особенности представителей классов Ракообразные, Паукообразные и Насекомые.
3. Освоить морфологические отличия иксодовых, аргазовых и гамазовых клещей.
4. Знать методы профилактики и оказания первой помощи при укусах ядовитых паукообразных и насекомых.
5. Уметь определять на микропрепаратах клещей, вшей и блох.
6. Уметь идентифицировать комаров рода *Culex* и *Anopheles* на стадиях кладки яиц, личинок, куколок и имаго.
7. Знать медицинское значение насекомых. Обосновать меры борьбы с ними и противоэпидемические мероприятия.

**Мотивационная характеристика.** Науку, изучающую паразитических паукообразных и насекомых, называют *арахноэнтомологией*. Среди них есть представители, имеющие большой медицинский интерес. Это паразиты человека и животных, промежуточные хозяева паразитов, переносчики трансмиссивных заболеваний, ядовитые животные.

На итоговом занятии осуществляется контроль знаний по теме «Медицинская арахноэнтомология». При освоении раздела с позиции компетентностного подхода осуществляется идентификация паразитов – представителей классов Паукообразные и Насекомые. Оценка

знаний и умений проводится в нескольких формах: тестовый контроль, решение ситуационных задач, оценка навыков микроскопирования, анализ микропрепаратов.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ИТОГОВОМУ ЗАНЯТИЮ

1. Общая характеристика типа Членистоногие.
2. Морфофизиологическая характеристика представителей класса Паукообразные. Ядовитые Паукообразные: пауки, скорпионы. Методы профилактики и оказания первой помощи при укусах ядовитых паукообразных.
3. Чесоточный клещ. Особенности строения, патогенез, профилактика чесотки.
4. Особенности строения и развития клещей семейства Иксодовых: собачий клещ, таежный клещ, дермацентор.
5. Морфофизиологические особенности аргасовых клещей на примере поселкового клеща.
6. Общая характеристика класса Насекомые. Медицинское значение.
7. Платяная вошь. Особенности строения, биология развития, механизмы передачи сыпного тифа, профилактика заболевания.
8. Головная вошь. Особенности строения, биология развития, механизмы передачи сыпного и возвратного тифа, профилактика заболевания.
9. Лобковая вошь. Морфофизиологические особенности, жизненный цикл, профилактика заболевания.
10. Морфофизиологические особенности, жизненный цикл и эпидемиологическое значение представителей отряда Блохи.
11. Морфофизиологические особенности строения комаров рода *Culex*, биология развития, медицинское значение.
12. Морфофизиологические особенности строения комаров рода *Anopheles*, биология развития, медицинское значение.
13. Морфофизиологические особенности строения и биология развития представителей семейства Мухи.

14. Москиты, мошки, слепни, оводы. Систематическое положение, морфология, циклы развития, медицинское значение, меры борьбы и профилактики.

15. Трансмиссивные и природно-очаговые заболевания. Учение академика Е. Н. Павловского о природной очаговости паразитарных заболеваний.

16. Структура природного очага. Биологические принципы борьбы с трансмиссивными и природно-очаговыми заболеваниями.

### СПИСОК МИКРОПРЕПАРАТОВ

1. Иксодовый клещ (самка и самец).
2. Клещ Дермацентор (самка и самец).
3. Вошь головная.
4. Вошь платяная.
5. Блоха собачья.
6. Блоха человеческая.
7. Личинки комара рода *Culex*.
8. Личинки комара рода *Anopheles*.
9. Куколка комара рода *Culex*.
10. Головка самки и самца комара рода *Culex*.
11. Головка самки и самца комара рода *Anopheles*.
12. Головка комнатной мухи.

## V. МЕТОДЫ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

*Нативные (влажные) препараты крови (без окрашивания).* Эту очень простую методику (каплю крови помещают под покровное стекло) можно использовать для выявления: трипаносом, личинок микрофилярий.

*Окрашенные мазки крови.* При подозрении на наличие паразитов, из крови всегда следует одновременно готовить тонкий и толстый (или толстую каплю) мазки крови. Способы обнаружения паразитов, а в крови и определение их видовой принадлежности основано на дифференцированном окрашивании мембран органоидов и метаболитов паразита. Учитывая морфологию и метаболизм паразитов, применяются кислые и щелочные растворы ядерных красителей. Универсальным среди них является краситель Романовского или азур-2-эозин. При этом ядра паразитических простейших окрашиваются в красный цвет, а цитоплазма в голубой или синий цвет.

В мазках крови могут быть выявлены следующие паразиты: возбудители малярии, трипаносомы; возбудитель висцерального лейшманиоза, личинки филярий.

*Толстая капля крови.* Использование толстых капель крови позволяет сконцентрировать паразитов в исследуемом материале.

Толстую каплю в отличие от мазка крови не фиксируют. Под влиянием водного раствора краски нефиксированные эритроциты гемолизируются, препарат становится прозрачным. Это ускоряет и облегчает нахождение паразитов, так как в одном поле зрения можно исследовать гораздо больший объем крови, чем в мазке. Если же толстая капля будет зафиксирована, то гемолиза эритроцитов не произойдет, они будут наслаиваться друг на друга и препарат окажется непригодным для микроскопии.

Слой крови в толстой капле не должен быть очень толстым, иначе после высушивания она трескается и может отпасть. Нормальной

считается толстая капля, через которую после высушивания слабо просвечивает крупный печатный текст, а при микроскопии в одном поле зрения насчитывается в среднем 10–15 ядер лейкоцитов. Хорошие препараты крови можно приготовить, только используя обезжиренные предметные стекла.

*Окраска толстой капли крови.* Чем выше температура в помещении, тем быстрее окрашивается препарат, и наоборот. В среднем мазок окрашивается в течение 45–50 мин, толстая капля – 15–30 мин. Если толстые капли сохранялись более недели неокрашенными, что само по себе действует как слабая фиксация, особенно в условиях жаркого климата, то препараты после окраски могут получиться недостаточно прозрачными из-за неполного гемолиза эритроцитов. В таких случаях предварительно следует налить на препарат несколько капель дистиллированной воды. Через 10–15 мин гемоглобин эритроцитов переходит в воду, придавая ей буроватый оттенок, а толстая капля становится белесоватой. Воду сливают, каплю осторожно прополаскивают дистиллированной водой и затем наливают краску.

Правильно окрашенная толстая капля имеет фиолетовый цвет, переокрашенная – темно-фиолетовый цвет, а недоокрашенная – светло-голубой цвет. Длительно хранившаяся при высокой температуре или зафиксированная толстая капля приобретает почти черный цвет.

С целью обнаружения мелких паразитов в крови микроскопируют с иммерсионным маслом под большим увеличением мазок и толстую каплю крови.

**Серологические исследования** — методы изучения определенных антител или антигенов в сыворотке крови больных, а также выявления антигенов паразитов с целью их идентификации, основанные на реакциях иммунитета (таблица 12).

Обнаружение в сыворотке крови больного антител к возбудителю инфекционной болезни или соответствующего антигена позволяет установить этиологический фактор заболевания. При выделении паразитарного заболевания у больного проводится идентификация

возбудителя путем изучения его антигенных свойств с помощью иммунной диагностической сыворотки (серологическая идентификация микроорганизмов).

Таблица 12

**Серологические методы исследования при паразитарных заболеваниях**

<i>Объект исследования</i>	<i>Метод</i>	<i>Заболевание</i>
Сыворотка крови	ИФА	описторхоз, фасциолез, эхинококкоз, альвеококкоз, цистицеркоз, трихинеллез, лямблиоз, амебиаз
	РНГА	описторхоз, трихинеллез, амебиаз, эхинококкоз, альвеококкоз
	РЛА	эхинококкоз, альвеококкоз
	РКП	цистицеркоз, трихинеллез
	РИФ	малярия, амебиаз, лямблиоз

Для выявления иммунных комплексов, образовавшихся при взаимодействии антиген-антитело, используют различные методы (серологические реакции). Различают реакции агглютинации, преципитации, нейтрализации, реакции с участием комплемента, с использованием меченых антител и антигенов.

**Реакция непрямой (пассивной) гемагглютинации (РНГА)** – выявляют антитела сыворотки крови с помощью антигенного эритроцитарного диагностикума, который представляет собой эритроциты с адсорбированными на них антигенами, в присутствии которых происходит склеивание и выпадение эритроцитов на дно пробирки или ячейки в виде фестончатого осадка. При отрицательной реакции эритроциты оседают в виде «пуговики».

**Реакция с использованием меченых антител или антигенов – реакция иммунофлуоресценции (РИФ).** Реакция основана на том, что антигены тканей или микробы, обработанные иммунными

сыворотками, мечеными флюорохромами, способны светиться в ультрафиолетовых лучах люминесцентного микроскопа. В иммуноферментном анализе вместо флюорохромов иммунную сыворотку можно метить ферментом (пероксидазой или щелочной фосфатазой). Реакцию оценивают по окрашиванию раствора в желто-коричневый (пероксидаза) или желто-зеленый (фосфатаза) цвет.

**Имуноферментный анализ (ИФА)** – лабораторный иммунологический метод качественного определения и количественного измерения антигенов и антител. Иммуноферментный анализ применяют для двух целей: для определения наличия антигенов возбудителей различных инфекций, но чаще иммуноферментный анализ применяется для определения наличия антител классов IgA, IgM, IgG к антигенам различных возбудителей болезней. Различают несколько десятков модификаций иммуноферментного анализа. Наибольшее распространение получил твердофазный гетерогенный иммунный анализ – ELISA (англ. enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA).

**Радиоиммунологический метод** – количественное определение антител или антигенов, меченных радионуклидами.

**Полимеразная цепная реакция (ПЦР)** – метод молекулярной биологии, позволяющий получить значительное увеличение числа копий определенных фрагментов ДНК в биологическом материале (пробе). Полимеразная цепная реакция широко используется в биологической и медицинской практике для диагностики наследственных и инфекционных заболеваний, установления видовой принадлежности паразита, для идентификации мутаций и клонирования генов.

**Гельминтологические методы** исследования направлены на выявление яиц, личинок или фрагментов тел гельминтов. Поскольку основная масса гельминтов человека паразитирует в кишечнике, чаще всего исследуют фекалии больного. Фекалии должны доставляться в лабораторию свежими, в чистой посуде. При необходимости их консервируют добавлением жидкости, содержащей 1900 мл 0,2%-го водного раствора азотнокислого натрия, 250 мл крепкого раствора Люголя, 300 мл формалина и 75 мл глицерина. Для обнаружения

фрагментов тел гельминтов фекалии просматривают, затем смешивают с водой и исследуют небольшими порциями в чашке Петри на темном фоне. Все частицы помещают на предметное стекло в каплю воды и исследуют под лупой. Можно суточную порцию фекалий поместить в цилиндр с добавлением 5–10-кратного количества воды. После размешивания сосуд оставляют до полного осаждения взвешенных частиц. Поверхностный слой жидкости сливают и наливают чистую воду. Отмытый осадок просматривают небольшими порциями в чашках Петри под лупой. Для обнаружения яиц применяют микроскопические методы исследования.

**Метод нативного мазка.** Небольшое количество фекалий из разных мест исследуемой порции растирают на предметном стекле в капле 50%-го раствора глицерина, изотонического раствора хлорида натрия или воды. Смесь накрывают покровным стеклом и просматривают под микроскопом.

**Метод всплывания по Фюллеборну.** Одну часть фекалий размешивают в 20 частях насыщенного раствора хлорида натрия (удельный вес 1,18), добавляемого небольшими порциями. Всплывшие на поверхность крупные частицы немедленно удаляют, а смесь оставляют на 45 минут. В течение этого времени яйца гельминтов, имеющие меньший удельный вес, чем раствор хлорида натрия, всплывают на поверхность. Поверхностную пленку снимают проволоочной петлей диаметром около 1 см и переносят на предметное стекло для исследования под микроскопом.

**Метод Калантарян.** Эффективность метода всплывания повышается при замене хлорида натрия насыщенным раствором азотно-кислого натрия. В этом случае смесь выдерживают 10–15 минут.

Поверхностную пленку, образующуюся после отстаивания смеси фекалий с раствором хлорида натрия или азотнокислого натрия, можно снимать и предметным стеклом. С этой целью баночку, налитую до краев смесью фекалий с раствором соли, накрывают предметным стеклом так, чтобы нижняя его поверхность соприкасалась с жидкостью. После отстаивания стекло снимают и, быстро повернув кверху поверхностью, на которой находится пленка, просматривают под микроскопом.

**Соскоб с перианальных складок** (для выявления яиц остриц) делают утром до совершения туалета. Деревянным шпателем, смоченным в воде или в 50%-м растворе глицерина, производят соскабливание вокруг анального отверстия. Полученный материал переносят на предметное стекло в каплю воды или 50%-го раствора глицерина и просматривают под микроскопом. Шпатель можно заменить влажным ватным тампоном, которым протирают перианальную область, затем хорошо прополаскивают в воде. Воду центрифугируют и осадок исследуют под микроскопом.

**Метод Берманна** (для выявления личинок). Металлическую сетку с нанесенными на нее 5–6 г фекалий укрепляют на стеклянной воронке, вставленной в штатив. На нижний конец воронки надевают резиновую трубку с зажимом. Воронку наполняют водой, подогретой до 50 °С, так, чтобы нижняя часть сетки с фекалиями соприкасалась с водой. Личинки активно переходят в воду и скапливаются в нижней части резиновой трубки. Через 4 часа жидкость помещают в центрифужные пробирки, центрифугируют и осадок просматривают под микроскопом.

**Анализ мокроты, носовой слизи и влагалищных выделений** используют для выявления яиц легочного сосальщика, личинок аскарид и анкилостомид, яиц остриц, фрагментов эхинококкового пузыря. Исследуемую порцию слизи (выделений) намазывают на стекло и просматривают на черном и белом фоне под лупой, а затем под микроскопом. Можно добавить к исследуемому материалу 25%-й раствор антиформина, тщательно взболтать и выдержать 1–1,5 часа в термостате для растворения слизи. Смесь центрифугируют и осадок исследуют под микроскопом.

**Анализ дуоденального и желудочного сока** проводят для выявления яиц печеночных трематод, анкилостомид, личинок кишечной угрицы. Все три порции дуоденального содержимого, полученные при зондировании, центрифугируют и осадок исследуют под микроскопом.

**Исследование тканей.** Для выявления личинок трихинелл кусочки биопсированной мышцы тщательно расщепляют на волоконца,

сдавливают между компрессорными стеклами (толстые стекла с винтами) и исследуют под микроскопом с затененным светом.

Для выявления цистицерков мышцы расслаивают препаровальными иглами, выделенный пузырек очищают от окружающей ткани, сдавливают между двумя предметными стеклами и исследуют под лупой.

**Магнитно-резонансная томография (МРТ)** – это метод исследования внутренних органов и тканей человека без использования рентгеновских лучей. Магнитно-резонансная томография использует радиоволны и магнитные поля для получения изображения мягких тканей, органов и костей.

**Ультразвуковые исследования (УЗИ)** – метод, который применяется для исследования состояния внутренних органов, диагностирования хронических изменений тканей органов и заболеваний различной этиологии.

Таблица 13

**Биологические жидкости и экскременты  
и обнаруживаемые в них паразиты**

	<b>Обнаруживаемый объект</b>
<i>Нативные препараты крови</i>	Трипаносомы, личинки микрофилярий
<i>Окрашенные мазки крови</i>	Маларийные плазмодии, трипаносомы, лейшмании
<i>Нативные и концентрированные препараты фекалий</i>	Яйца аскарид, власоглава, карликового цепня, широкого лентеца; яйца трематод и т. д.
<i>Нативные необработанные фекалии</i>	Фрагменты взрослых аскарид, остриц, членики бычьего и свиного цепней, отрывки стробилы широкого лентеца и пр.
<i>Пробы мочи</i>	Яйца шистосом, трихомонады, дочерние капсулы эхинококка (при эхинококкозе почек)

	<b>Обнаруживаемый объект</b>
<i>Соскобы кожи с перианальной области</i>	Яйца остриц
<i>Мокрота</i>	Личинки аскарид, яйца легочного сосальщика, дочерние капсулы эхинококка (при эхинококкозе легких), амебные трофозоиты (при легочном амебиазе)
<i>Пробы дуоденального содержимого</i>	Трофозоиты лямблии, яйца трематод (кошачьего, печеночного, ланцетовидного сосальщиков)
<i>Пробы спинномозговой жидкости</i>	Трипаносомы
<i>Мазки из влажной слизи</i>	Трихомонады, трофозоиты кишечной амебы, иногда яйца остриц
<i>Нативные тканевые препараты (аспирационный материал из бронхов, костного мозга, лимфатических узлов, абсцессов, соскобы со слизистых, биопсия) путем обработки специальными методами</i>	Применяется в дополнение или взамен гистологических исследований для диагностики трипаносомоза, пневмоцистоза, трихинеллеза, лейшманиоза
<i>Смывы слезно-мейбомиевой жидкости; соскобы из язвенных поражений роговицы и склеры</i>	Применяется для выявления вегетативных и цистных форм амеб (при акантамебном кератите)

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Биология [Электронный ресурс]: учебник / Ярыгин В. Н., Глинкина В. В., Волков И. Н. и др.; под ред. В. Н. Ярыгина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Под ред. Н. В. Чебышева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 384 с.: ил. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Биология: учебник: в 2 т. / Под ред. В. Н. Ярыгина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – Т. 2. – 333 с.

### Дополнительная литература

1. Биология [Электронный ресурс]: рук. к практ. занятиям / Маркина В. В., Оборотистов Ю. Д., Татаренко-Козмина Т. Ю. и др.; под ред. В. В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 439 с.: ил. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Краткий атлас протозойных болезней, гельминтозов и микозов человека: монография / Ермилов В. В., Снигур Г. Л., Смирнов А. В. и др. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2015. – 249 с.
3. Методы диагностики паразитарных болезней. Ситуационные задачи по медицинской паразитологии: учеб. пособие / Никитин С. А., Щербатова Т. Н. и др.; под ред. М. В. Черникова. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2010. – 135 с.
4. Пехов А. П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. П. Пехов. – 3-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 656 с. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Медицинская паразитология: Учебное пособие / Под ред Н. В. Чебышева. – 2012. – 304 с.: ил.

## ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### Тема. Медико-биологические и экологические основы паразитизма

#### Вариант 1

01. – 2
02. – 4
03. – 2
04. – 1
05. – 4
06. – 2
07. – 1
08. – 4
09. – 1
10. – 3
11. – 3

#### Вариант 2

01. – 1
02. – 3
03. – 3
04. – 2
05. – 3
06. – 1
07. – 3
08. – 2
09. – 4
10. – 3
11. – 1

### Тема. Организация и биология Простейших.

*Патогенные для человека представители типа Саркомастигофора.  
Медицинское значение*

#### Вариант 1

01. – 1
02. – 2
03. – 1
04. – 1
05. – 3
06. – 4
07. – 4
08. – 4
09. – 4
10. – 4

#### Вариант 2

01. – 3
02. – 1
03. – 1
04. – 2
05. – 3
06. – 4
07. – 2
08. – 3
09. – 2
10. – 2

**Тема. Патогенные для человека представители типов  
Апикомплексы и Ресничные.  
Медицинское значение**

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
01. – 3	01. – 3
02. – 2	02. – 2
03. – 4	03. – 4
04. – 1	04. – 3
05. – 2	05. – 2
06. – 3	06. – 2
07. – 4	07. – 2
08. – 1	08. – 1
09. – 2	09. – 1
10. – 1	10. – 1

**Тема. Организация и биология Плоских червей. Сосальщики.  
Медицинское значение**

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
01. – 4	01. – 1
02. – 3	02. – 4
03. – 3	03. – 1
04. – 1	04. – 3
05. – 1	05. – 2
06. – 3	06. – 4
07. – 1	07. – 1
08. – 4	08. – 1
09. – 2	09. – 2
10. – 2	10. – 4

**Тема. Организация и биология Плоских червей.  
Ленточные черви. Медицинское значение**

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
01. – 3	01. – 2
02. – 4	02. – 1
03. – 2	03. – 1
04. – 3	04. – 4
05. – 1	05. – 3
06. – 4	06. – 1
07. – 4	07. – 4
08. – 1	08. – 3
09. – 4	09. – 3
10. – 4	10. – 3
11. – 3	11. – 2
12. – 4	12. – 3

**Тема. Организация и биология Круглых червей. Геогельминты.  
Медицинское значение**

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
01. – 3	01. – 4
02. – 3	02. – 3
03. – 2	03. – 3
04. – 1	04. – 2
05. – 2	05. – 2
06. – 1	06. – 2
07. – 4	07. – 2
08. – 2	08. – 4
09. – 3	09. – 2
10. – 3	10. – 3
11. – 4	11. – 2
12. – 3	12. – 1
13. – 4	13. – 4
14. – 3	14. – 2

**Тема. Организация и биология Круглых червей. Биогельминты.**  
*Медицинское значение*

**Вариант 1**

01. – 3  
02. – 1  
03. – 2  
04. – 1  
05. – 4  
06. – 1  
07. – 4  
08. – 2  
09. – 3  
10. – 2  
11. – 4  
12. – 1  
13. – 3

**Вариант 2**

01. – 2  
02. – 3  
03. – 4  
04. – 3  
05. – 4  
06. – 3  
07. – 2  
08. – 2  
09. – 1  
10. – 4  
11. – 3  
12. – 4  
13. – 1

**Тема. Организация и биология Членистоногих.**  
*Насекомые (вши, блохи, комары, мухи, мошки, оводы, слепни).*  
*Медицинское значение*

**Вариант 1**

01. – 2  
02. – 1  
03. – 2  
04. – 3  
05. – 3  
06. – 2  
07. – 2  
08. – 1  
09. – 2  
10. – 4  
11. – 1  
12. – 1  
13. – 3

**Вариант 2**

01. – 2  
02. – 1  
03. – 1  
04. – 3  
05. – 1  
06. – 2  
07. – 4  
08. – 2  
09. – 1  
10. – 2  
11. – 3  
12. – 4  
13. – 1

**Тема. Организация и биология Членистоногих. Ракообразные.**  
*Паукообразные (скорпионы, пауки, клещи).*  
*Медицинское значение*

**Вариант 1**

01. – 3  
02. – 3  
03. – 3  
04. – 3  
05. – 2  
06. – 1  
07. – 1  
08. – 1  
09. – 2  
10. – 1

**Вариант 2**

01. – 1  
02. – 2  
03. – 3  
04. – 2  
05. – 1  
06. – 2  
07. – 3  
08. – 4  
09. – 3  
10. – 4

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

Учебное издание

**Снигур Григорий Леонидович**  
**Сахарова Элина Юрьевна**  
**Щербакова Татьяна Николаевна**

## **ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ**

Редактирование *О. Д. Туровской*  
Компьютерная верстка *Н. Г. Калачёвой, Е. Е. Таракановой*  
Дизайн обложки *Е. А. Могутиной*

Директор Издательства ВолгГМУ *Л. К. Кожевников*

Сан.-эпид. заключение № 34.12.01.543. П.000006.07 от 11.01.2007.

Подписано в печать 00.01.2018 г. Формат 60x84/16.

Усл.-печ. л. 20,23. Уч.-изд. л. 18,11.

Тираж 300 экз. Заказ №

Волгоградский государственный медицинский университет  
400131 Волгоград, пл. Павших борцов, 1.

Издательство ВолгГМУ  
400006 Волгоград, ул. Дзержинского, 45.