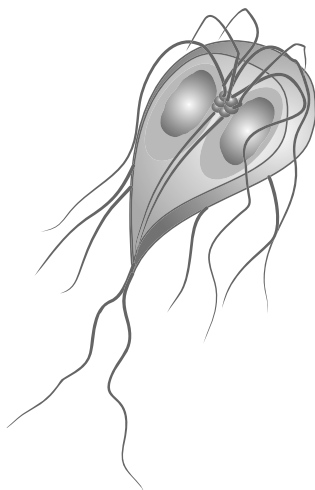


**Г. И. Мяндина
Е. В. Тарасенко**

МЕДИЦИНСКАЯ паразитология

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся
по специальностям высшего профессионального образования
группы Здравоохранение*



практическая медицина

Москва ■ 2013

УДК 616.99
ББК 52.67
М99

Рецензенты: **В.Н. Ярыгин** — доктор биологических наук, профессор, академик РАМН, зав. кафедрой биологии Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова
В.В. Маркина — доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой биологии Московского государственного медико-стоматологического университета

Мяндина Г. И.

М99 Медици́нская парази́тология. Учебное пособие / Г. И. Мяндина, Е. В. Тарасенко. — М.: Практическая медицина, 2013. — 256 с.: ил.

ISBN 978-5-98811-229-7

В предлагаемом учебном пособии представлены описания паразитов (простейших, гельминтов и членистоногих), которые являются возбудителями наиболее распространенных заболеваний человека. Материал, представленный в пособии, рассчитан на изучение медицинской паразитологии в течение одного семестра.

Все разделы пособия хорошо иллюстрированы схемами, таблицами, рисунками и фотографиями изучаемых паразитов. В конце каждой главы приведены вопросы для контроля полученных знаний, а также ситуационные задачи и тестовые задания для самоконтроля.

Для студентов, обучающихся по специальностям: «Лечебное дело», «Педиатрия», «Фармация», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология», «Медицинская биохимия», «Медицинская биофизика», «Медицинская кибернетика».

УДК 616.99
ББК 52.67



ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
Глава 1. МЕТОДЫ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	7
1.1. Устройство микроскопа	7
1.2. Методы микроскопии	10
Глава 2. СТРОЕНИЕ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ	12
2.1. Структура клеточных мембран	13
2.2. Мембранные органеллы клетки	14
2.3. Немембранные органеллы клетки	19
2.4. Включения	21
Глава 3. ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗМНОЖЕНИЯ	23
3.1. Типы деления клеток эукариот	23
3.2.1. Митотическое деление клеток	24
3.2.2. Мейотическое деление клеток	27
Глава 4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАРАЗИТИЗМА	29
4.1. Формы взаимоотношений организмов в биоценозах	29
4.2. Классификация паразитов и форм паразитизма	32
4.3. Понятие о хозяине	34
4.4. Переносчики возбудителей болезней	35
Глава 5. МЕДИЦИНСКАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ	37
5.1. Общая характеристика простейших	37
5.2. Классификация простейших, имеющих медицинское значение	38
5.3. Тип <i>Sarcomastigophora</i> , подтип <i>Sarcodina</i> (саркодовые)	39
5.4. Тип <i>Sarcomastigophora</i> , подтип <i>Mastigophora (Flagellata)</i> (жгутиковые), класс <i>Zoomastigophora</i>	43
5.4.1. Отряд <i>Diplomonadida</i>	43
5.4.2. Отряд <i>Trichomonadida</i>	45
5.4.3. Отряд <i>Kinetoplastida</i>	47
5.5. Тип <i>Apicomplexa</i> . Класс <i>Sporozoea</i> (споровики)	57
5.6. Тип <i>Infusoria (Ciliophora)</i>	62

Глава 6. МЕДИЦИНСКАЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ	70
6.1. Общая характеристика гельминтов	70
6.2. Тип плоские черви (<i>Plathelminthes</i>)	71
6.2.1. Класс сосальщики (<i>Trematoda</i>)	71
6.2.2. Класс ленточные черви (<i>Cestoda</i>)	87
6.3. Тип круглые черви (<i>Nemathelminthes</i>)	100
6.3.1. Класс собственно круглые черви (<i>Nematoda</i>)	102
Глава 7. МЕДИЦИНСКАЯ АРАХНОЭНТОМОЛОГИЯ	134
7.1. Общая характеристика типа членистоногие	134
7.2. Подтип жабродышащие (<i>Branchiata</i>)	136
7.2.1. Класс ракообразные (<i>Crustacea</i>)	136
7.3. Подтип хелицеровые (<i>Chelicerata</i>)	140
7.3.1. Класс паукообразные (<i>Arachnida</i>)	140
7.4. Подтип трахейные (<i>Tracheata</i>)	146
7.4.1. Надкласс многоножки (<i>Myriapoda</i>)	147
7.4.2. Класс насекомые (<i>Insecta</i>)	147
Глава 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	170
8.1. Правила работы с микроскопом	170
8.2. Цитология	171
8.3. Медицинская протозоология	175
8.4. Медицинская гельминтология	186
8.5. Медицинская арахноэнтомология	204
ПРИЛОЖЕНИЯ	219
Строение клеток	219
Методы лабораторной диагностики	220
Задания для самостоятельной работы	224
Ответы на тестовые задания	230
Ответы к ситуационным задачам	231
Списки простейших, червей и членистоногих, изучаемых на лабораторных занятиях	234
Перечень микропрепаратов для зачета	236
Справочные материалы	238
Справочные таблицы	241
Словарь терминов	249
Рекомендуемая литература	251



ПРЕДИСЛОВИЕ

Паразитология представляет собой комплексную биологическую науку, которая изучает явления паразитизма. Основная задача паразитологии — изучение взаимоотношений между паразитом и хозяином, их взаимовлияния и зависимости от факторов внешней среды. Особенности строения паразита и его жизнедеятельности, жизненные циклы и географическое распространение, условия заражения и влияние паразита на организм хозяина являются предметами изучения паразитологии. Медицинская паразитология в первую очередь направлена на охрану здоровья человека, поэтому вопросы диагностики и профилактики паразитарных инвазий занимают достойное место в этой области знаний.

В последнее время роль медицинской паразитологии в системе медицинского образования значительно возросла, что связано, в первую очередь, с возросшей миграцией населения в связи с интенсивным развитием международного туризма, а также усилением иммиграции лиц из дальнего и ближнего зарубежья. Кроме того, значительно возросло число лиц с ослабленным иммунитетом или с иммунным дефицитом в связи с распространением ВИЧ-инфекции, а также широким использованием в медицине методов химиотерапии и трансплантации. Многие паразитарные болезни (инвазии), которые у лиц с нормальным иммунитетом протекают без осложнений или бессимптомно, у иммуносупрессированных пациентов протекают с осложнениями и нередко приводят к летальному исходу.

С другой стороны, рост числа аллергических и аутоиммунных заболеваний изменяет аллергический статус многих пациентов. Реакция на инвазию паразитов у таких людей значительно отличается от обычной реакции, и болезнь также протекает в острой, нетипичной форме. Следует также отметить влияние деятельности человека на глобальное изменение климата и природных ландшафтов, что сопровождается распространением переносчиков и природных очагов в новые регионы.

По принадлежности паразитов к разным систематическим группам в медицинской паразитологии традиционно выделяют специальные разделы, изучающие паразитических простейших (медицинская протозоология), паразитических червей (медицинская гельминтология), паразитических паукообразных и насекомых (медицинская арахноэнтомология).

Учебное пособие «Медицинская паразитология» состоит из восьми глав и включает теоретическую и практическую части, цветные фотографии изучаемых на занятиях препаратов, приложение, терминологический словарь и список литературы. В конце каждой главы приведены вопросы для контроля полученных знаний, ситуационные задачи и тестовые задания для самоконтроля, которые должны обеспечить закрепление полученных знаний и умение применять их в практической деятельности.

В теоретической части пособия представлено теоретическое обоснование тематики практических занятий. Здесь обсуждаются особенности строения наиболее часто встречающихся паразитов человека, их жизненные циклы, описание переносчиков, путей заражения человека, а также диагностики и профилактики инвазий.

Практическая часть пособия содержит описание препаратов, изучаемых на лабораторных занятиях, что обеспечивает самостоятельное выполнение студентами практических работ и подготовку к сдаче зачета по препаратам. Этим целям служат также цветные фотографии изучаемых препаратов. В конце каждого практического раздела приведены задания для самостоятельной работы, позволяющие систематизировать полученную студентами информацию.

Для изучения курса медицинской паразитологии студент должен иметь основы знаний в области биологических наук. В связи с этим в пособие включены краткие сведения по основам цитологии, экологии, иммунологии, а также методам лабораторной диагностики.

Материал, представленный в пособии, рассчитан на изучение медицинской паразитологии в течение одного семестра и призван обеспечить студентов медицинских вузов основной информацией в этой области знаний. Авторы стремились обеспечить студентов четкой, доступной и клинически обоснованной информацией, необходимой для понимания патогенеза паразитарных инвазий и возможности их диагностики, не перегружая при этом пособие избыточной объемной информацией. Дополнительную информацию по изучаемому предмету студенты могут получить в учебнике и дополнительных источниках, которые приведены в списке литературы.

Задача предлагаемого пособия состоит в том, чтобы обратить внимание будущих врачей на практические и теоретические аспекты медицинской паразитологии. Врачи любой специальности, в особенности эпидемиологи, инфекционисты, организаторы здравоохранения и гигиенисты, заботясь о поддержании на должном уровне здоровья населения, должны постоянно уделять внимание проблемам медицинской паразитологии. Авторы выражают надежду, что в этом им поможет данное учебное пособие.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям: «Лечебное дело», «Педиатрия», «Фармация», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология», «Медицинская биохимия», «Медицинская биофизика», «Медицинская кибернетика».



МЕТОДЫ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Микроскопия (греч. *mikros* — маленький и *skopeo* — вижу) — изучение объектов с использованием микроскопа. Микроскопия служит одним из основных методов исследований в биологии и медицине. Развитие и усовершенствование микроскопических методов исследования и микроскопической техники тесно связаны с возможностью изучения клеток и клеточных структур. В зависимости от целей исследования применяют различные методы микроскопии: световую, фазово-контрастную, электронную. Наиболее распространенный метод исследований клеток — световая микроскопия.

Оптический, или световой, микроскоп использует видимый свет, проходящий через прозрачные объекты или отраженный от непрозрачных объектов. Оптическая система микроскопа состоит из нескольких линз и позволяет получить кажущееся увеличенное изображение образца. Полученное изображение можно наблюдать одним глазом (или двумя глазами в бинокляре), фотографировать, передавать на видеокамеру для оцифровки.

1.1. УСТРОЙСТВО МИКРОСКОПА

Световой микроскоп увеличивает рассматриваемый объект в 56–1350 раз. Он дает обратное (перевернутое), увеличенное и мнимое изображение. Микроскоп состоит из механической, осветительной и оптической систем.

Механическая система микроскопа включает: основание микроскопа, тубус, тубусодержатель, монокулярную насадку, вращающийся револьвер с отверстиями для объективов, макровинт (кремальера), микровинт, предметный столик с пружинными клеммами, винт управления конденсором и кронштейн конденсора. Тубус микроскопа перемещается при вращении макровинта — рукоятки грубой фокусировки.

Осветительная система предназначена для направления световых лучей на изучаемый объект. Она включает зеркало, диафрагму, конденсор и съемный светофильтр.

В **оптическую систему** входят объективы, окуляр и откидная линза.

Устройство микроскопа изображено на рис. 1, 2.

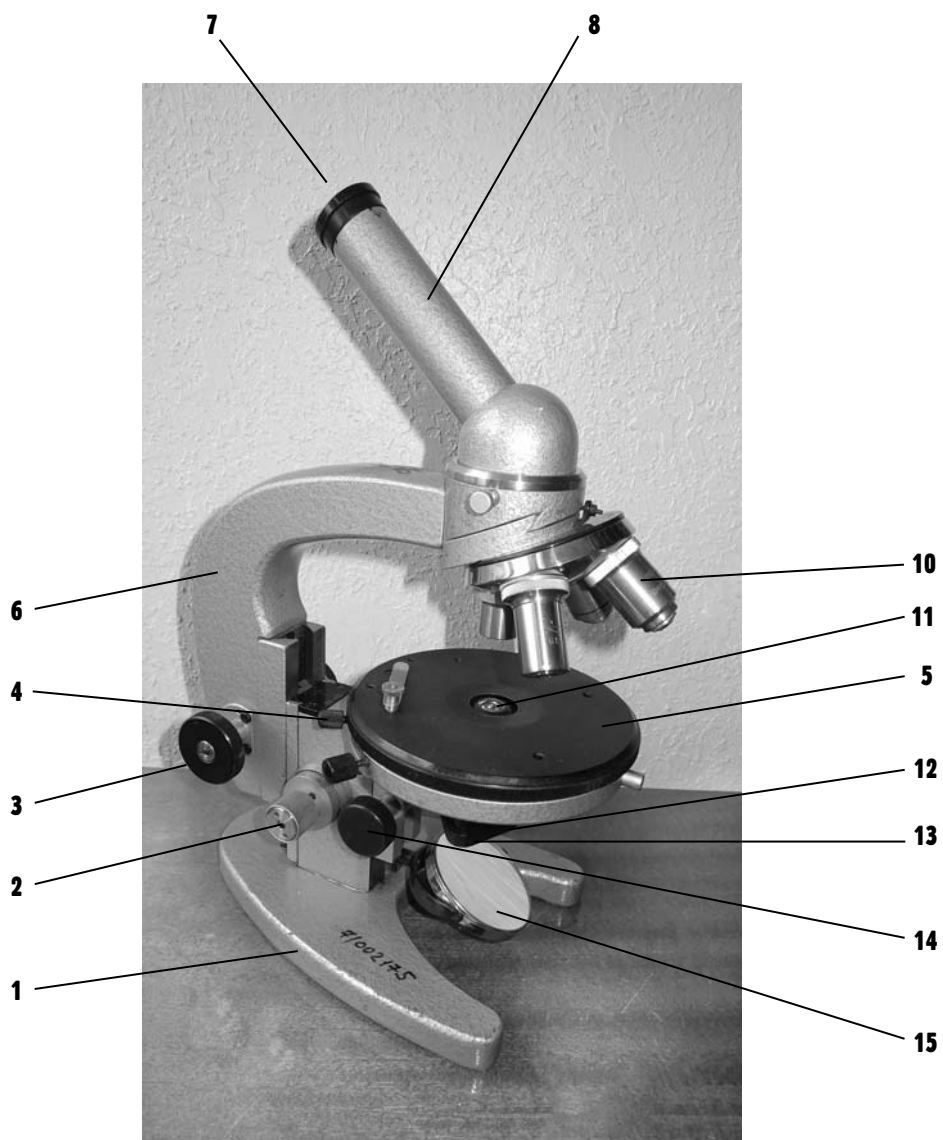


Рис. 1. Микроскоп МБР-1:

1 — основание; 2 — микровинт; 3 — макровинт; 4 — винты для перемещения предметного столика; 5 — предметный столик; 6 — тубусодержатель; 7 — окуляр; 8 — тубус; 9 — револьвер; 10 — объективы; 11 — отверстие предметного столика; 12 — конденсор; 13 — диафрагма; 14 — винт конденсора; 15 — зеркало

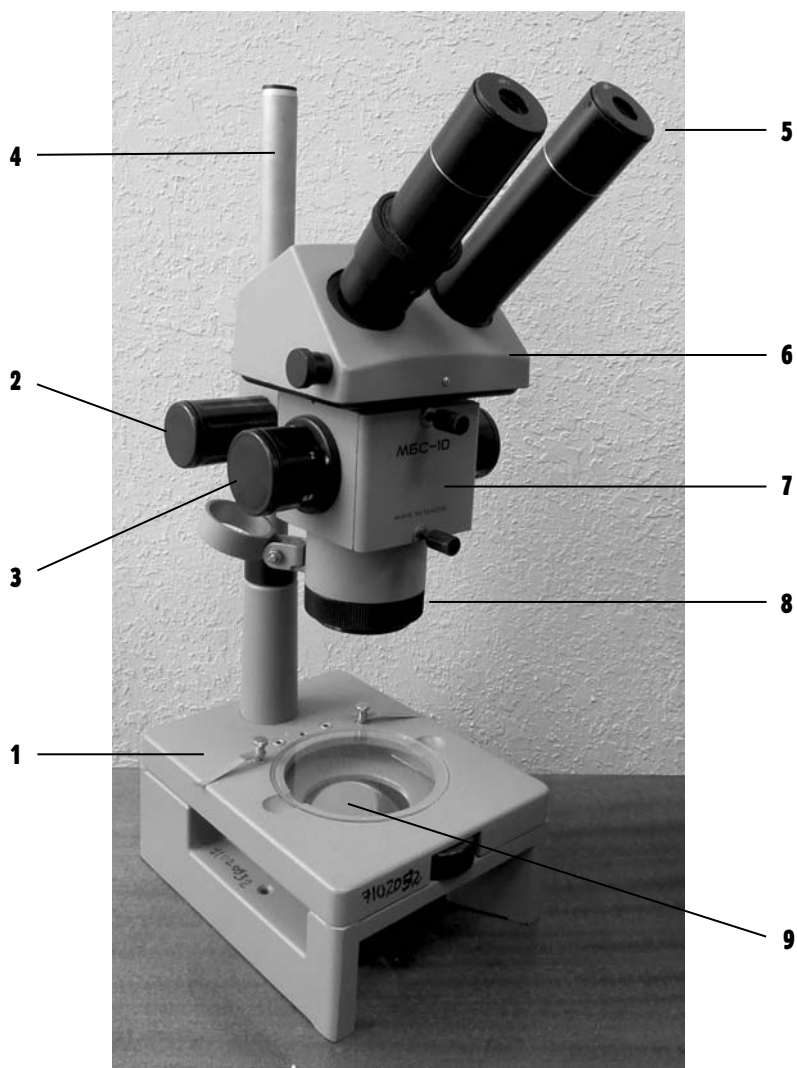


Рис. 2. Микроскоп МБС-1 (стереоскопический):

1 — предметный столик; 2 — винт для наводки на фокус; 3 — устройство для переключения степени увеличения; 4 — штатив; 5 — окуляр; 6 — бинокулярная насадка; 7 — оптическая головка; 8 — объектив; 9 — зеркало

1.2. МЕТОДЫ МИКРОСКОПИИ

Основными характеристиками любого микроскопа являются разрешающая способность и контраст. Качество изображения, его четкость, определяется разрешающей способностью микроскопа, т. е. возможностью различать отдельно две близко расположенные точки. **Разрешающая способность** — это минимальное расстояние, на котором находятся две точки, демонстрируемые микроскопом отдельно. Разрешение человеческого глаза в режиме наилучшего видения равно 0,2 мм. Для обычного светового микроскопа разрешаемое расстояние равно приблизительно 0,2 мкм.

Контраст изображения — это различие яркостей изображения и фона. На контраст влияют как свойства объекта, которые изменяют световой поток по сравнению с фоном, так и способности оптики уловить возникающие различия в свойствах луча. Возможности светового микроскопа ограничены волновой природой света. Физические свойства света — цвет (длина волны), яркость (амплитуда волны), фаза, плотность и направление распространения волны изменяются в зависимости от свойств объекта. Эти различия и используются в современных микроскопах для создания контраста.

Увеличение микроскопа определяется как произведение увеличения объектива на увеличение окуляра. У типичных исследовательских микроскопов увеличение окуляра равно 10, а увеличение объективов — 10, 45 и 100. Соответственно, увеличение такого микроскопа составляет от 100 до 1000. Некоторые из световых микроскопов имеют увеличение до 2000. При более высоком увеличении качество изображения ухудшается.

Числовая апертура используется для выражения разрешающей способности оптической системы или светосилы объектива. Светосила объектива — интенсивность света, приходящаяся на единицу площади изображения, приблизительно равна квадрату NA . Величина NA составляет примерно 0,95 для хорошего объектива. Микроскоп обычно рассчитывают таким образом, чтобы его полное увеличение составляло около 1000 NA . Если между объективом и образцом ввести жидкость (масло или, что бывает реже, дистиллированную воду), то получится «иммерсионный» объектив с величиной NA , достигающей 1,4, и с соответствующим улучшением разрешения.

Основную роль в получении изображения играет объектив. Он строит увеличенное, действительное и перевернутое изображение объекта. Затем это изображение дополнительно увеличивается при рассматривании его через окуляр, который дает увеличенное мнимое изображение. В зависимости от среды, которая находится между объективом и препаратом, различают «сухие» объективы малого и среднего увеличения (до 40 \times) и иммерсионные с максимальной апертурой и увеличением (90–100 \times). Особенностью иммерсионных объективов является то, что между фронтальной линзой такого объектива и препаратом помещают иммерсионную жидкость, имеющую показатель преломления такой же, как стекло, что обеспечивает увеличение числовой апертуры и разрешающей способности объектива. В качестве иммерсионной жидкости для объективов водной иммерсии используют дистиллированную воду, а для объективов масляной иммерсии — кедровое масло или специальное синтетическое иммерсионное масло. Использование синтетического иммерсионного масла предпоч-

тительнее, поскольку его параметры более точно нормируются, и оно в отличие от кедрового, не засыхает на поверхности фронтальной линзы объектива.

Все характеристики объектива обозначены на его оправе: собственное увеличение, апертура, тип объектива (например, АПО — апохромат.); объективы водной иммерсии имеют обозначение ВИ и белое кольцо вокруг оправы в нижней ее части, объективы масляной иммерсии — обозначение МИ и черное кольцо. Все объективы рассчитаны для работы с покровным стеклом толщиной 0,17мм. Толщина покровного стекла особенно влияет на качество изображения при работе с сильными сухими системами (40 ×) и с иммерсионными объективами нельзя пользоваться покровными стеклами толще 0,17 мм.

Окуляры состоят из двух линз и тоже бывают нескольких типов, каждый из которых применяется с определенным типом объектива, дополнительно устраняя недостатки изображения. Характеристики окуляра обозначены на его оправе.

Помимо световой микроскопии, существуют фазово-контрастная, люминесцентная, поляризационная, ультрафиолетовая и электронная микроскопия. В основе этих методов лежат различные свойства света. При электронной микроскопии изображение объектов исследования возникает за счет направленного потока электронов.

Электронная микроскопия может быть трансмиссионной, когда пучок электронов проходит сквозь изучаемый ультратонкий срез, или же растровой, или сканирующей, когда пучок электронов отражается от поверхности исследуемого объекта. В первом случае электронный микроскоп называется трансмиссионным (ТЭМ), а во втором — сканирующим (СЭМ).

С помощью просвечивающего (трансмиссионного) электронного микроскопа можно получить плоскостное изображение изучаемого объекта. Для получения пространственного представления о структурах используют сканирующие электронные микроскопы, способные создавать трехмерные изображения. Главными достоинствами электронной микроскопии являются большая глубина резкости (в 100–1000 раз больше, чем у световых микроскопов), широкий диапазон непрерывного изменения увеличения (от десятков до десятков тысяч раз) и высокая разрешающая способность.

Клетка — элементарная структурно-функциональная единица организма. В клетке содержится вся наследственная информация о данном организме. Процессы деления клеток лежат в основе роста и развития организма, а также его размножения. Поэтому клетка — также единица развития организма.

Величина клетки колеблется от нескольких микрометров (малые лимфоциты) до 200 мкм (яйцеклетка). Нейроны вместе с отростками могут достигать в длину 1,5 м и более.

Форма клеток также весьма разнообразна. В организме человека имеются шаровидные, веретеновидные, плоские, кубические, столбчатые (призматические), звездчатые и отростчатые (древовидные) клетки.

Несмотря на многообразие форм, каждая клетка эукариот содержит ядро, цитоплазму и включенные в нее органеллы.

Все эукариотические клетки имеют общий план строения (рис. 3). Клетка состоит из двух основных компонентов: ядра и цитоплазмы. Цитоплазма отделена от внешней среды плазматической мембраной и содержит органеллы и включения,

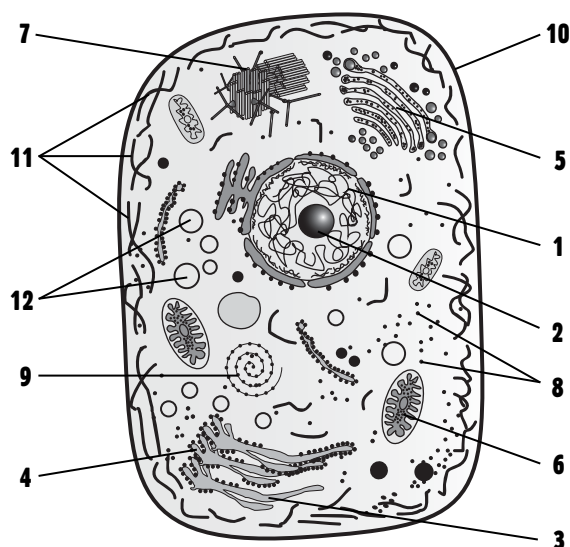


Рис. 3. Строение эукариотической клетки:

1 — ядро; 2 — ядрышко; 3 — агранулярный эндоплазматический ретикулум; 4 — гранулярный эндоплазматический ретикулум; 5 — комплекс Гольджи; 6 — митохондрии; 7 — клеточный центр; 8 — рибосома; 9 — полирибосомы; 10 — плазматическая мембрана; 11 — цитоскелет; 12 — лизосомы

погруженные в цитоплазматический матрикс (гиалоплазму). Цитоплазматический матрикс — сложная коллоидная система, способная к обратимым переходам из золя в гель. В состав гиалоплазмы входят вода, минеральные соли, растворимые белки, РНК, полисахариды, липиды и другие органические вещества.

Органеллы — постоянные клеточные структуры, которые имеют определенное строение и выполняют специфические функции. Различают мембранные и немембранные органеллы.

Мембранные органеллы клеток представлены двумя вариантами: одномембранными и двумембранными. Одномембранные органеллы вакуолярной системы: эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы и другие специализированные вакуоли. К двумембранным органеллам относятся митохондрии и пластиды, а также клеточное ядро. К немембранным органеллам принадлежат рибосомы, клеточный центр, а также элементы цитоскелета (микротрубочки и микрофиламенты).

Включения представляют собой непостоянные компоненты цитоплазмы, которые образуются в результате накопления продуктов метаболизма клеток.

2.1. СТРУКТУРА КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН

Структурную основу мембран составляет двойной слой липидов, в который включены молекулы белка. Состав липидов, входящих в мембраны клеток, очень разнообразен. В клеточных мембранах в основном присутствуют фосфолипиды, сфингомиелины и холестерин (в растительных клетках не обнаружен). Характерная особенность липидов мембран — разделение их молекулы на две функционально различные части: неполярные (гидрофобные) хвосты, состоящие из жирных кислот, и заряженные полярные головки (рис. 4).

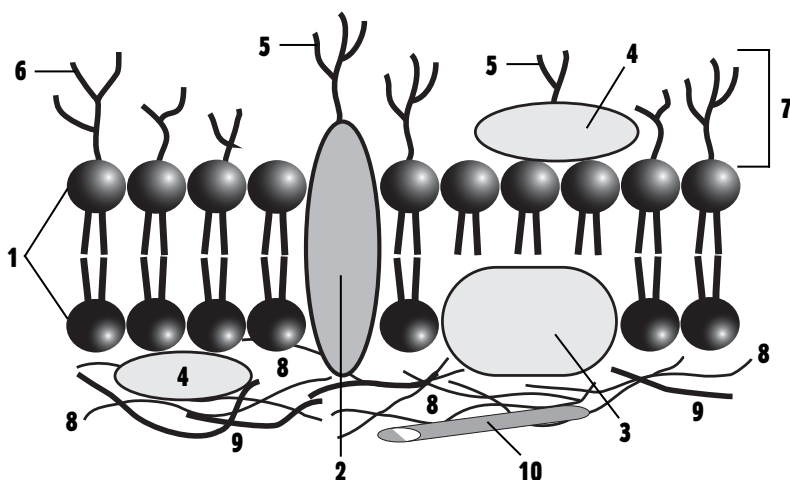


Рис. 4. Жидкостно-мозаичная модель строения мембраны:

1 — липидный бислой; 2 — интегральные белки; 3 — полуинтегральные белки; 4 — периферические белки; 5 — гликопротеины; 6 — гликолипиды; 7 — гликокаликс; 8 — актиновые микрофиламенты; 9 — промежуточные филаменты; 10 — микротрубочки

Обязательный компонент клеточных мембран — белки. В среднем они составляют 50% массы мембраны: в мембранах митохондрий на долю белков приходится около 75%, а в плазматической мембране клеток миелоидной оболочки — около 25%.

Различают два типа мембранных белков: периферические и интегральные. Периферические белки связаны с мембраной в основном ионными взаимодействиями. Интегральные белки погружены в толщу липидного бислоя или пронизывают мембрану насквозь (трансмембранные белки). Интегральные белки могут перемещаться в плоскости мембраны.

Согласно выполняемой биологической функции мембранные белки можно разделить на три группы: ферменты, рецепторные белки и структурные белки.

Наибольшую толщину имеет наружная цитоплазматическая мембрана (плазмалемма). Толщина плазмалеммы составляет около 10 нм, она окружает цитоплазму, определяя границы клетки. Большая ее толщина обусловлена тем, что на ее внутренней стороне локализован слой периферических белков. На наружной стороне клеток животных располагается слой углеводных компонентов (гликокаликс), а у растений — клеточная стенка.

Функции мембран:

- ограничение клетки от внешней среды, поддержание формы клетки;
- обеспечение транспорта различных веществ как внутрь клетки, так и из нее. Различают активный и пассивный типы транспорта. К пассивным механизмам относят диффузию, облегченную диффузию и осмос, к активным — работу белковых ионных насосов, эндоцитоз и экзоцитоз;
- восприятие сигналов и передача их внутрь клетки. На поверхности плазмалеммы располагаются различные рецепторные структуры, специфически взаимодействующие с внеклеточными факторами и с соседними клетками;
- отдельные участки плазматической мембраны в специализированных клетках животных принимают участие в построении специальных отростков клетки, таких как микроворсинки, реснички, рецепторные выросты;
- плазматическая мембрана играет важную роль при делении клетки;
- участие в биохимических процессах, поскольку большинство ферментов связано с мембранами;
- формирование системы внутренних мембран клетки;
- плазматическая мембрана принимает участие в образовании межклеточных взаимодействий у многоклеточных организмов, что способствует формированию тканей.

2.2. МЕМБРАННЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ КЛЕТКИ

Эндоплазматический ретикулум представляет собой систему уплощенных мембранных мешочков, канальцев и цистерн. Эндоплазматический ретикулум образует единое целое с наружной мембраной ядерной оболочки и наружной мембраной.

Выделяют два типа эндоплазматического ретикулума: гранулярный (шероховатый) и агранулярный (гладкий). Мембраны гранулярного эндоплазматического ретикулума со стороны гиалоплазмы покрыты рибосомами.

Функции гранулярного эндоплазматического ретикулума:

- синтез белков, предназначенных для выведения из клетки;
- сегрегация (отделение) вновь синтезированных белковых молекул от гиалоплазмы;
- биосинтез мембранных белков;
- начальные посттрансляционные изменения белков.

Гладкий и шероховатый эндоплазматический ретикулум связаны между собой и переходят друг в друга. На мембранах гладкого эндоплазматического ретикулума нет рибосом.

Функции гладкого эндоплазматического ретикулума:

- синтез и метаболизм липидов (в том числе мембранных);
- метаболизм гликогена. Гликоген откладывается в гладком эндоплазматическом ретикулуме клеток печени и мышечных волокон;
- синтез холестерина и стероидных гормонов;
- деградация и детоксикация различных вредных веществ (канцерогены, ядовитые вещества, гормональные препараты и другие лекарственные вещества, алкоголь);
- депонирование ионов Ca^{2+} (саркоплазматический ретикулум).

Комплекс Гольджи (аппарат Гольджи) представляет собой скопление мембранных структур в виде стопки (диктиосома), мембранных мешочков и вакуолей. Между стопками располагаются тонкие прослойки гиалоплазмы. В секретирующих клетках аппарат Гольджи обычно поляризован: с одной стороны, мембранные мешочки непрерывно образуются (цис-участок), а с другой — происходит отделение вакуолей (транс-участок). Цистерны аппарата Гольджи связаны с канальцами эндоплазматического ретикулума. В некоторых клетках аппарат Гольджи имеет вид сложных сетей (рис. 5).

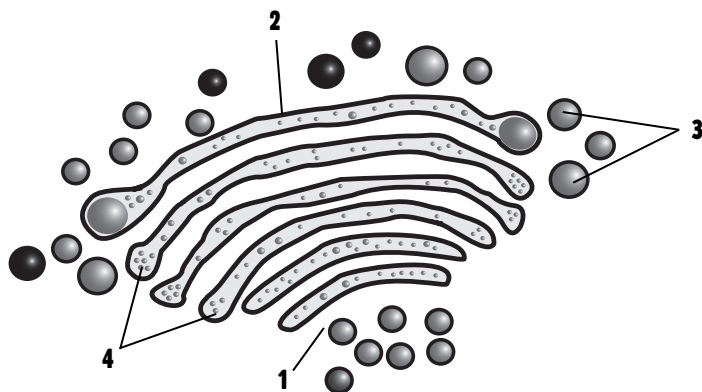


Рис. 5. Строение комплекса Гольджи:

1 — цис-полюс; 2 — транс-полюс; 3 — вакуоли; 4 — цистерны

Функции аппарата Гольджи:

- синтез полисахаридов, их взаимосвязь с белками, приводящая к образованию гликопротеинов (например, гликокаликса);
- модификация белков в аппарате Гольджи. Белки по мере движения по цистернам аппарата Гольджи «созревают», т. е. подвергаются модификациям: некоторые их аминокислоты фосфорилируются, ацетируются и др. Подвергаются модификации и олигосахаридные цепи белков. При этом возникает специальный комплекс олигосахаридов;
- выведение готовых секретов за пределы клетки. Синтезированный на рибосомах и модифицированный в аппарате Гольджи экспортируемый белок упаковывается в вакуоли на транс-участке диктиосомы. Такие вакуоли движутся к поверхности клетки, соприкасаются с плазматической мембраной и сливаются с ней (экзоцитоз). Таким образом, содержимое вакуолей оканчивается за пределами клетки;
- сортировка белков в аппарате Гольджи.

Лизосомы представляют собой пузырьки, ограниченные одиночной мембраной. Все лизосомы содержат ферменты гидролазы (известно примерно 40 видов), что позволяет им участвовать в процессах внутриклеточного переваривания. По морфологии можно выделить первичные, вторичные лизосомы, аутофагосомы и телолизосомы (остаточные тельца).

Первичные лизосомы — мелкие мембранные пузырьки 50–100 нм, содержащие набор гидролаз. Это неактивные структуры, еще не вступившие в процессы расщепления субстратов.

Вторичные лизосомы — продукт слияния первичных лизосом с фагоцитарными или пиноцитозными вакуолями. При этом гидролазы первичной вакуоли получают доступ к субстратам, которые они начинают расщеплять.

Аутофагосомы (аутолизосомы) — вторичные лизосомы, выполняющие функцию уничтожения измененных либо отслуживших свой срок клеточных компонентов.

Телолизосомы (остаточные тельца) — вторичные лизосомы, содержащие не до конца переваренные продукты обмена либо пигментные вещества.

Пероксисомы (микротельца) — это небольшие вакуоли (0,3–1,5 мкм), окруженные мембраной. В матриксе пероксисом располагаются кристаллоподобные структуры, которые состоят из регулярно упакованных фибрилл или трубочек. Пероксисомы, вероятно, образуются из расширенных концов цистерн эндоплазматического ретикулаума.

Функции пероксисом:

- в пероксисомах обнаруживаются ферменты, связанные с метаболизмом перекиси водорода (основной — каталаза). Каталаза разлагает перекись водорода на воду и кислород. Так как перекись водорода — токсичное вещество, эти ферменты выполняют важную защитную роль;
- обезвреживание ряда веществ (этанол и др.).

Вакуоли растительных клеток. Одномембранные структуры. Мембрана центральной вакуоли носит название тонопласта. Полость вакуоли заполнена клеточным соком, в состав которого входят различные неорганические соли, са-

хара, органические кислоты и их соли и другие низкомолекулярные, а также высокомолекулярные вещества (например, белки).

Функции вакуолей:

- поддержание тургорного давления клеток растений;
- накопление отходов жизнедеятельности и некоторых вторичных продуктов метаболизма (например, кристаллы оксалата кальция);
- накопление пигментов антоцианов и родственных им соединений, которые придают цветкам и плодам красную, желтую, синюю или пурпурную окраску;
- накопление запасных веществ, таких как сахара и белки;
- в вакуолях растений иногда содержатся гидролитические ферменты. В этом случае вакуоли действуют как лизосомы.

Митохондрии — двумембранные органеллы эукариотических клеток. Наружная мембрана отделяет митохондрию от гиалоплазмы. Внутренняя мембрана ограничивает собственно содержимое митохондрии (матрикс). Внутренняя мембрана образует впячивания внутрь митохондрии (кристы), где находятся белки, представляющие собой цепь переноса электронов (дыхательная цепь).

Матрикс митохондрий содержит кольцевые молекулы ДНК, рибосомы, мРНК, тРНК, отложения солей магния и кальция (митохондриальные гранулы) и большое количество ферментов (ферменты цикла Кребса, окисления жирных кислот, белкового синтеза) (рис. 6).

У человека митохондриальная ДНК содержит 37 генов, которые кодируют синтез 2 рРНК, 22 тРНК и 13 белков (цитохромов). Все митохондриальные ДНК представлены множественными копиями, собранными в группы (1–50 кольцевых молекул на клетку). Синтез митохондриальной ДНК не связан с синтезом ДНК в ядре. Наследование митохондриальной ДНК происходит только по материнской линии. Митохондрии способны к делению. Рибосомы митохондрий животных отличаются от рибосом цитоплазмы, они более мелкие (50S). Рибосомы митохондрий растений имеют размер 70S. ДНК митохондрий кодирует не все белки митохондрий. Большинство митохондриальных белков синтезируется на рибосомах цитоплазмы. Совокупность митохондрий клетки называется хондриомом.

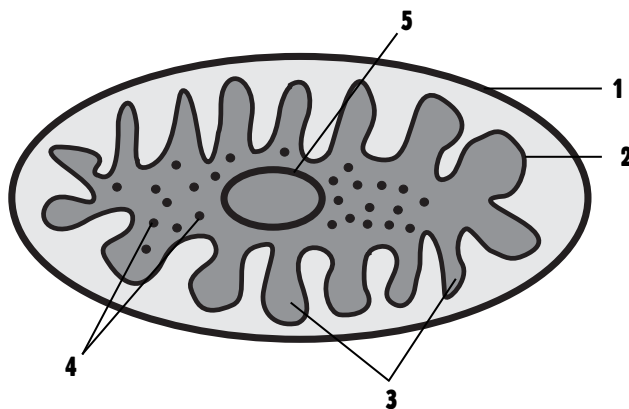


Рис. 6. Строение митохондрии:

1 — наружная мембрана; 2 — внутренняя мембрана; 3 — кристы; 4 — рибосомы; 5 — кольцевая ДНК

Функции митохондрий:

- митохондрии осуществляют синтез АТФ, происходящий в результате процессов окисления органических субстратов и фосфорилирования АДФ;
- участвуют в биосинтезе стероидов;
- участвуют в окислении жирных кислот.

Пластиды — двумембранные органеллы, которые встречаются у фотосинтезирующих эукариотических организмов (высшие растения, низшие водоросли, некоторые одноклеточные организмы). У высших растений найден целый ряд различных пластид (хлоропласты, лейкопласты, амилопласты, хромопласты).

Функции пластид

Хлоропласты — это структуры, в которых происходят фотосинтетические процессы, приводящие в конечном итоге к связыванию углекислоты, синтезу сахаров и выделению кислорода. В других пластидах (лейкопласты, амилопласты) происходит отложение крахмала и каротиноидов (хромопласты).

Ядро. Клеточное ядро, обычно одно на клетку (есть примеры многоядерных клеток), состоит из ядерной мембраны (кариолеммы), отделяющей его от цитоплазмы, хроматина, ядрышка, кариоплазмы (или ядерного сока). Ядро — двумембранная органелла. Наружная и внутренняя ядерные мембраны разделены полостью — перинуклеарной цистерной. На наружной ядерной мембране располагается большое количество рибосом. Она непосредственно переходит в мембраны эндоплазматического ретикулума. Перинуклеарная цистерна сообщается с цистернами гранулярного эндоплазматического ретикулума.

Внутренняя мембрана ядерной оболочки гладкая, на своей поверхности не имеет рибосом. Она связана с фиброзным слоем (ядерной ламиной), который состоит из сети промежуточных филаментов. Ядерная ламина поддерживает форму ядра, кроме того, она закрепляет хроматин на ядерной оболочке, способствуя его укладке.

Оболочка ядра пронизана порами. Поры образуются за счет слияния двух ядерных мембран в виде округлых сквозных отверстий диаметром 80–100 нм. Отверстие в ядерной оболочке заполнено сложно организованными глобулярными и фибриллярными структурами.

Основной компонент интерфазного ядра — хроматин, в состав которого входит ДНК в комплексе с белками (гистонами и негистонами). В делящихся клетках нити хроматина спирализуются и образуют хромосомы.

Внутри ядра располагаются ядрышки. Ядрышко — производное хромосомы, один из ее локусов. В состав ядрышка также входят рРНК и белки. Все ядерные структуры погружены в ядерный сок (кариоплазма или нуклеоплазма) (рис. 7).

У человека клеточное ядро отсутствует только в эритроцитах и кровяных пластинках (тромбоцитах).

Функции ядра:

- хранение генетической информации;
- реализация генетической информации.

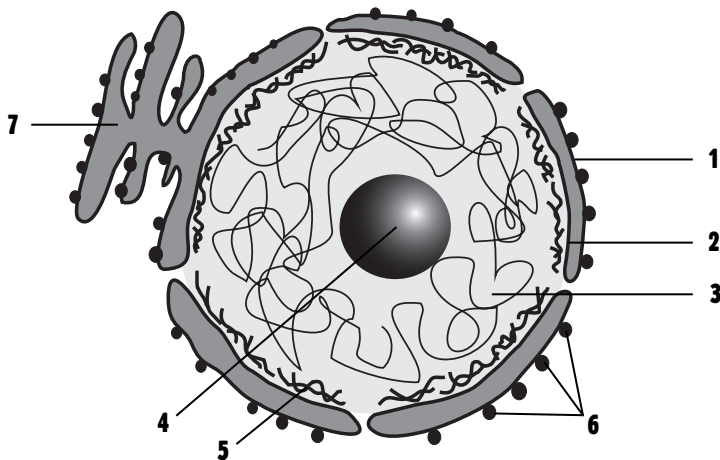


Рис. 7. Строение клеточного ядра:

1 — наружная ядерная мембрана; 2 — внутренняя ядерная мембрана; 3 — кариоплазма; 4 — ядрышко; 5 — ядерная ламина; 6 — рибосомы; 7 — цистерны гранулярного эндоплазматического ретикула, переходящие в ядерную мембрану

2.3. НЕМЕМБРАННЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ КЛЕТКИ

Рибосомы — это сложные рибонуклеопротеидные частицы, в состав которых входят белки и молекулы рРНК. Обнаруживаются в эндоплазматическом ретикулуле, цитоплазме, митохондриях и пластидах. Эукариотические рибосомы имеют коэффициент седиментации 80 ед. Сведберга (80S), рибосомы прокариот — 70S.

Рибосомы состоят из двух субъединиц: большой и малой. Большая субъединица рибосом эукариот имеет коэффициент седиментации 60S, малая — 40S (у прокариот — 50S и 30S, соответственно). Рибосомы являются местом синтеза белка в клетке.

Микротрубочки располагаются в матриксе цитоплазмы. Это цилиндрические неразветвленные органеллы диаметром приблизительно 24 нм. Их стенки толщиной около 5 нм. Построены из спирально упакованных глобулярных субъединиц белка тубулина. В длину они могут достигать нескольких микрометров. Растут микротрубочки с одного конца путем добавления тубулиновых субъединиц.

Функции микротрубочек

Микротрубочки входят в состав центриолей, базальных телец, ресничек, жгутиков. Микротрубочки участвуют также в перемещении других клеточных органелл, например пузырьков Гольджи. Кроме того, микротрубочки образуют опорную систему клетки — цитоскелет.

Микрофиламентами называются очень тонкие белковые нити диаметром 5–7 нм. Эти нити состоят из белка актина и образуют цитоскелет, подобно ми-

клеточным центром. Нередко микрофиламенты образуют сплетения или пучки непосредственно под плазматической мембраной. По-видимому, микрофиламенты участвуют также в экзо- и эндоцитозе. В клетке обнаруживаются и нити миозина (их количество значительно меньше). Взаимодействие актина и миозина лежит в основе сокращения мышц.

Промежуточные филаменты имеют толщину 8–10 нм, т. е. их толщина является промежуточной между толщиной микрофиламентов и микротрубочек. В состав промежуточных филаментов входит несколько разных, но родственных белков. Например, в эпителиальных клетках, волосах и ногтях встречаются кератины, десмин характерен для мышечных клеток, белки нейрофиламентов встречаются в аксонах нервных клеток, белки ядерной ламины входят в состав промежуточных филаментов, поддерживающих структуру клеточного ядра. Выполняют только опорную функцию.

Клеточный центр — немембранная органелла клетки. Состоит из двух центриолей. Центриоли характерны и обязательны для клеток животных, но их нет у высших растений, низших грибов и некоторых простейших. Основу строения центриолей составляют расположенные по окружности девять триплетов микротрубочек, образующие таким образом полый цилиндр. Обычно центриоли располагаются под прямым углом друг к другу (рис. 8).

В делящихся клетках центриоли принимают участие в формировании веретена деления и располагаются на его полюсах. В неделящихся клетках центриоли часто определяют полярность клеток эпителия и располагаются вблизи аппарата Гольджи.

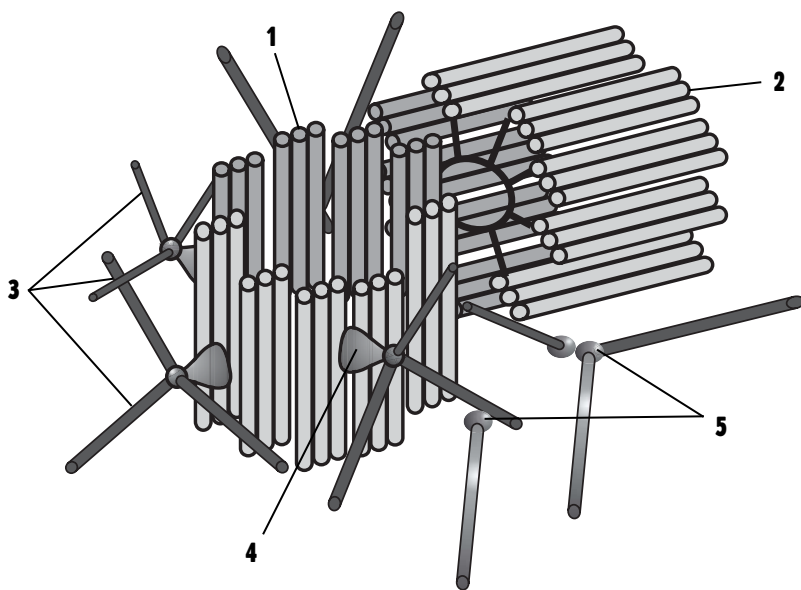


Рис. 8. Схема строения клеточного центра:

1 — материнская центриоль; 2 — дочерняя центриоль; 3 — микротрубочки; 4 — сателлит; 5 — фокусы схождения микротрубочек

Клеточная стенка встречается в клетках прокариот, растений и грибов. Это плотная многослойная структура, расположенная снаружи клеток.

Клеточная стенка — это продукт жизнедеятельности клетки и выполняет некоторые функции:

- обеспечивает механическую прочность клеток;
- придает клеткам определенную форму;
- обеспечивает передвижения воды и минеральных солей по сосудам (у растений).

2.4. ВКЛЮЧЕНИЯ

Включения — временные компоненты цитоплазмы и продукты жизнедеятельности клетки. Различают секреторные, экскреторные и трофические включения.

Секреторные включения представляют собой пузырьки, окруженные мембраной и содержащие биологически активные вещества, подлежащие выделению из клетки во внешнюю среду (ферменты, гормоны, медиаторы).

Экскреторные включения сходны с секреторными включениями, но содержат вредные продукты метаболизма, которые должны быть удалены из цитоплазмы клетки.

Трофические включения представляют запасные питательные вещества (липиды, полисахариды, белки).

Клетка, будучи частью целостного многоклеточного организма, выполняет свойственные всему живому функции: поддерживает метаболизм самой клетки и обеспечивает ее взаимоотношения с внешней средой (обмен веществ и энергии). Обмен веществ (внутриклеточные биохимические процессы) осуществляется за счет затраты и освобождения энергии. Движение клеток возможно при участии псевдоподий (свойственно лейкоцитам, лимфоцитам, макрофагам), ресничек (эпителий, покрывающий слизистую оболочку дыхательных путей) или жгутиков.

Клетки обладают также раздражимостью и способны к размножению путем деления.

Изучение морфологии клетки ведется всеми современными методами микроскопических и молекулярных исследований, что позволяет составлять представления о метаболизме, наследственности, изменчивости, эволюции и других свойствах живого.

1. Назовите место синтеза в клетке стероидов и липидов.
2. Объясните, почему опасно пить морскую воду.
3. Некоторые антибиотики подавляют синтез белка в клетках бактерий, но при этом они не нарушают синтез белка в клетках человека. Объясните почему.
4. Наследственная болезнь Тея-Сакса связана с разрушением нервных клеток вследствие нарушения метаболизма липидов. Укажите клеточную органеллу, в которой накапливаются липиды.
5. Локализация гликопротеидов в клетках эукариот.
6. Назовите особенности строения клеток эукариот.
7. Какое строение имеет клеточная мембрана?
8. Перечислите функции клеточной мембраны.
9. Назовите типы транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану.
10. Приведите примеры механизмов активного и пассивного транспорта.
11. Перечислите мембранные клеточные органеллы и назовите их функции.
12. Какие клеточные органеллы относятся к одномембранным?
13. Какие клеточные органеллы относятся к двумембранным?
14. Перечислите немембранные клеточные органеллы и назовите их функции.
15. Что такое цитоскелет?
16. Что такое включения? Какие типы включений вы знаете?
17. В каких клеточных органеллах может происходить детоксикация и деградация различных вредных веществ (алкоголь и лекарственных препараты, канцерогены)?
18. В каких клеточных органеллах происходит распад перекиси водорода?
19. Какие клеточные органеллы содержат ДНК?
20. В какой клеточной органелле могут накапливаться ионы Ca^{2+} ?
21. Какие клеточные органеллы принимают участие во внутриклеточном переваривании?
22. Назовите основные компоненты клеточных мембран.
23. Перечислите типы мембранных белков и их функции.



ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Размножение — фундаментальное свойство всего живого. В природе существует два основных типа размножения организмов: бесполое и половое.

Цитологическую основу бесполого размножения составляет митотическое деление клеток, в результате которого образуются идентичные клетки, которые дают начало идентичным организмам (клонам).

Развитие и рост организма также происходят за счет увеличения числа идентичных клеток (размножения) и их дифференцировки.

Цитологическую основу полового размножения составляют два процесса: гаметогенез (образование гамет) и оплодотворение. Основой процесса гаметогенеза служит мейотическое деление клеток. Зрелые половые клетки (гаметы) содержат гаплоидный набор хромосом (n) и отличаются друг от друга комбинациями наследственного материала (хромосом и генов). Различия гамет обусловлены механизмами мейоза.

При оплодотворении происходит слияние гамет и образуется зигота с диплоидным набором хромосом ($2n$). Случайное комбинирование гамет при оплодотворении обеспечивает возможность комбинирования наследственного материала отцовского и материнского происхождения в разных комбинациях. Таким образом, гаметогенез и оплодотворение обеспечивают развитие дочерних организмов, которые отличаются друг от друга и от родителей.

3.1. ТИПЫ ДЕЛЕНИЯ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ

Время от одного деления клетки до другого называют ее жизненным (митотическим) циклом. Митотический цикл состоит из интерфазы и митоза. Во время интерфазы в клетке происходят важные процессы, которые заключаются в подготовке клетки к делению (синтез белков, синтез АТФ, синтез ДНК).

Деление клеток эукариот происходит двумя способами. Универсальный способ деления клеток — митоз (непрямое деление или кариокинез) — состоит из нескольких этапов, во время которых происходит сложная перестройка клеточных структур. Прямое деление клеток — амитоз — встречается редко и представляет собой разделение клетки и ее ядра на две части, равные или неравные по величине.

Особым видом деления половых клеток является мейоз, при котором происходит уменьшение вдвое числа хромосом. При таком делении наблюдается рекомбинация генетического материала родительских хромосом благодаря кроссинговеру и независимой комбинации негомологичных хромосом при их распределении между дочерними клетками.

3.2.1. Митотическое деление клеток

Митоз (от греч. *mitos* — нить) — это универсальный способ деления клеток эукариот, при котором из одной материнской образуются две генетически идентичные клетки. Митоз состоит из четырех фаз: профазы, метафазы, анафазы, телофазы.

Профаза. Клетки содержат удвоенное количество ДНК (4с) по сравнению с исходной клеткой в G1-периоде. В начале профазы в ядре начинают выявляться тонкие нити (профазные хромосомы), которые появляются в результате конденсации хромосом. По мере прохождения профазы хромосомы укорачиваются и утолщаются. Число хромосом — $2n$, содержание ДНК — $4c$. Каждая профазная хромосома состоит из двух взаимно спирализованных хроматид.

Синтез РНК на хромосомах прекращается, исчезают ядрышки, а сама ядерная мембрана распадается на мелкие пузырьки. Образуется веретено деления.

В клетках животных веретено деления образуется при участии центриолей. Центриоли расходятся и формируют полюса веретена деления. От центриолей к центромерным участкам хромосом отходят микротрубочки веретена деления. В клетках высших растений и некоторых простейших образование веретена деления происходит без участия центриолей (рис. 9).

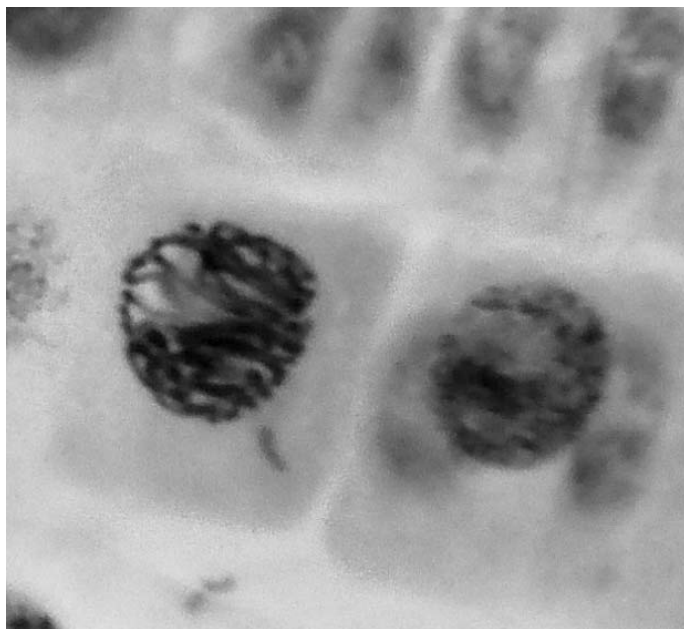


Рис. 9. Профаза митоза

Метафаза. Максимально спирализованные хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости клетки и образуют так называемую метафазную пластинку. К концу метафазы завершается процесс обособления друг от друга сестринских хроматид, они остаются соединенными только в зоне центромер (см. рис. 11).

Анафаза — это самая короткая стадия митоза. Хроматиды теряют центромерные связки и синхронно начинают удаляться друг от друга по направлению к противоположным полюсам клетки. При этом они ориентированы центромерными участками к соответствующему полюсу, а теломерными — к экватору клетки. Движение хроматид осуществляется за счет сокращения микротрубочек веретена деления и действия специальных белков-транслокаторов (рис. 10).

Телофаза начинается с остановки хроматид и заканчивается реконструкцией нового интерфазного ядра. С хромосомами ассоциируют пузырьки, образовавшиеся в профазе из разрушенных ядерных мембран. В их стенки вновь встраиваются комплексы ядерных пор. Через поры в пузырьки проникают белки, формирующие промежуточные филаменты, которые, в свою очередь, образуют ядерную ламину. Благодаря этому пузырьки сливаются. Вначале они образуют двойную оболочку вокруг каждой хромосомы. Получаются мини-ядра (кариомеры). Позднее сливаются сами кариомеры, связанные с одной из центриолей. Хромосомы постепенно деконденсируются, и начинают формироваться ядрышки. В телофазе происходит разрушение митотического веретена деления (рис. 11).

Цитокинез (разделение цитоплазмы) у растительной клетки происходит путем внутриклеточного образования межклеточной перегородки, а у клеток животных — путем перетяжки, т. е. впячивания плазматической мембраны внутрь

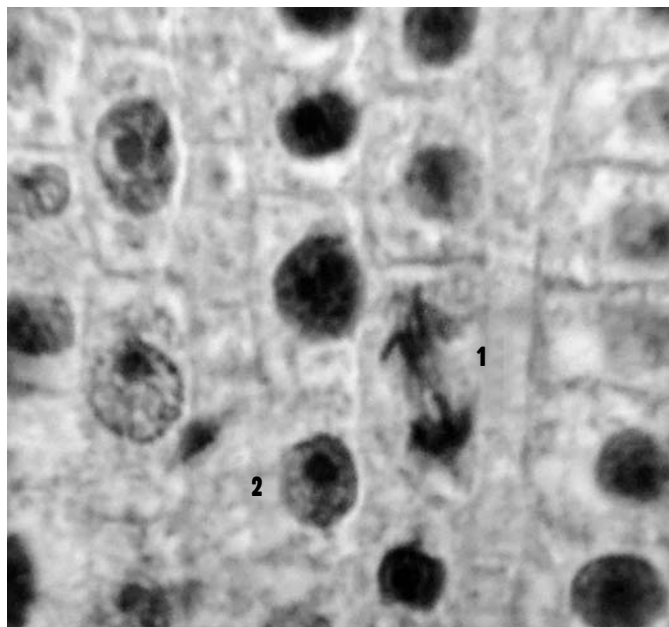


Рис. 10. Анафаза митоза (1) и интерфазная клетка (2)

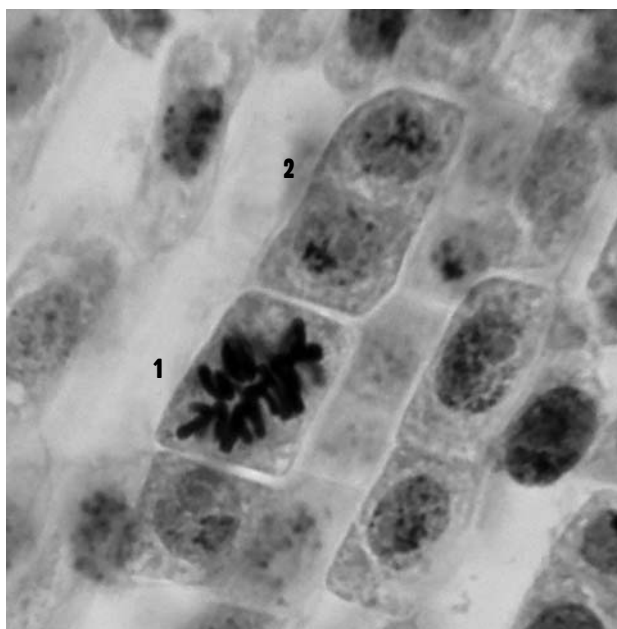


Рис. 11. Метафаза (1) и телофаза (2) митоза

клетки. Для разделения клетки по экватору формируется актомиозиновое кольцо, которое постепенно сжимается, стягивая за собой плазмалемму и образуя перетяжку все уменьшающегося диаметра.

Таким образом, стадии митоза характеризуются следующими событиями.

Профаза:

- конденсация хромосом (укорочение и утолщение);
- исчезновение ядрышек;
- разрушение ядерной оболочки;
- распад мембранных органелл в цитоплазме;
- начало формирования веретена деления.

Метафаза:

- максимально спирализованные хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости клетки и образуют так называемую метафазную пластинку.

Анафаза:

- расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки.

Телофаза:

- восстановление ядерной оболочки и ядрышка;
- деконденсация хромосом;
- восстановление мембранных структур цитоплазмы.

Биологическое значение митоза. Митоз обеспечивает точную передачу генетического материала в ряду поколений. Митоз лежит в основе процессов роста и развития организма и регенерации тканей. Митоз служит цитологической основой бесполого размножения организмов.

3.2.2. Мейотическое деление клеток

Мейоз (от греч. *meiosis* — уменьшение) — особый способ деления клеток эукариот, в результате которого из одной диплоидной образуется четыре гаплоидные клетки, которые отличаются друг от друга и от родительской клетки комбинацией генетического материала. Мейозом делятся только предшественники половых клеток.

Мейоз состоит из двух следующих друг за другом делений (мейоз I и мейоз II), при этом ДНК удваивается только один раз во время интерфазы I.

I деление мейоза

Профаза I — самая длительная фаза мейоза, которая состоит из пяти стадий:

- **лептотена** — стадия тонких нитей. Морфологически напоминает раннюю профазу митоза. Хромосомы очень тонкие, двойные, сестринские хроматиды трудно различимы.
- **зиготена** — стадия прохождения конъюгации гомологичных хромосом. Гомологичные хромосомы сближаются (конъюгируют) и образуют бивалент. Биваленты — парные соединения удвоенных гомологичных хромосом, каждый бивалент состоит из четырех хроматид. Число бивалентов равно гаплоидному набору хромосом.
- **пахитена** — стадия толстых нитей. В результате конъюгации хромосомы увеличиваются по толщине. Число пахитенных хромосом гаплоидно (n). На стадии пахитены происходит важное событие — кроссинговер.

Кроссинговер — взаимный обмен идентичными участками между гомологичными хромосомами. Генетическим следствием кроссинговера является рекомбинация сцепленных генов, образуются хромосомы, отличные от исходных родительских хромосом по набору генов.

- **Диплотена** — стадия двойных нитей. На этой стадии происходит взаимное отталкивание гомологов друг от друга, при котором становятся видны хиазмы — места перекреста и сцепления хромосом.

На стадии диплотены хромосомы приобретают вид «ламповых щеток», поскольку в определенных участках они приобретают вид парных петель. Петли представляют собой деконденсированные участки активного хроматина, которые содержат большое количество синтезируемой РНК.

Наличие активных хромосом в диплотене отличает мейоз от митоза, где, начиная с профазы, синтез РНК в клетке прекращается. Активация транскрипции совпадает с ростом половых клеток, особенно ооцитов. В это время клетка интенсивно синтезирует и запасает белки, необходимые для обеспечения ранних стадий развития зародыша.

- **Диакинез** — стадия обособления двойных нитей. Характеризуется уменьшением числа хиазм, укорочением бивалентов, потерей ядрышек. Это переходная стадия к собственно делению клетки.

На стадии *метафазы I* деления мейоза биваленты выстраиваются в плоскости экватора клетки.

В *анафазе I* деления происходит расхождение гомологичных хромосом. В отличие от митоза, расходятся не сестринские хроматиды, а гомологичные хромо-

сомы, которые состоят из двух сестринских хроматид. Распределение гомологов по клеткам совершенно случайное, при этом происходит рекомбинация хромосом из разных пар (негомологичных хромосом).

Телофаза I завершает первое деление образованием двух дочерних клеток.

За первым делением следует короткая *интерфаза*, во время которой синтез ДНК не происходит, и клетки приступают ко второму делению.

II деление мейоза состоит из *профазы II*, *метафазы II*, *анафазы II* и *телофазы II*. Во время анафазы второго деления в дочерние клетки расходятся сестринские хроматиды.

Биологический смысл мейоза заключается в поддержании постоянства числа хромосом у разных поколений организмов, которые размножаются половым способом. Половое размножение включает две стадии: образование гамет и оплодотворение — слияние двух гамет. Без механизма редукции хромосом в мейозе число хромосом удваивалось бы в каждом поколении. Кроме того, во время мейоза образуется большое количество гамет (яйцеклеток и сперматозоидов), которые различаются комбинацией генов (генотипами). Генетическое разнообразие гамет обеспечивается кроссинговером и независимым комбинированием негомологичных хромосом во время мейоза.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК»

1. Какие типы клеточного деления вы знаете?
2. Дайте определение понятия «митоз».
3. Что такое митотический цикл клетки?
4. Перечислите периоды митотического цикла.
5. Какое событие происходит в S-периоде митотического цикла?
6. Какие события характеризуют период G1 интерфазы?
7. Какие события характеризуют период G2 интерфазы?
8. В каком периоде клеточного цикла происходит интенсивный рост клетки?
9. Перечислите фазы митоза и события, которые происходят в каждую из фаз.
10. Какие события происходят в профазу митоза?
11. На какой стадии митоза хромосомы выстраиваются по экватору клетки?
12. Какое событие характеризует анафазу митоза?
13. В чем заключается биологический смысл митоза?
14. Дайте определение понятия «мейоз».
15. Перечислите стадии профазы мейоза I.
16. Что такое конъюгация и на какой стадии профазы I мейоза она происходит?
17. Какие события во время мейоза обеспечивают генетическое разнообразие гамет?
18. Назовите отличия митоза и мейоза.
19. В чем заключается биологический смысл мейоза?
20. Что такое кроссинговер и в какую стадию мейоза он происходит?



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАРАЗИТИЗМА

4.1. ФОРМЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ОРГАНИЗМОВ В БИОЦЕНОЗАХ

Все живые организмы на Земле взаимодействуют друг с другом и с окружающей средой. Существуют как внутривидовые взаимодействия, так и взаимодействия между популяциями.

Популяция — это минимальная самовоспроизводящаяся группа особей одного вида, на протяжении эволюционно длительного времени населяющая определенное пространство (ареал), образующая самостоятельную генетическую систему и формирующая собственную экологическую нишу.

Вид — совокупность популяций, способных к скрещиванию с образованием плодovитого потомства, населяющих определенный ареал и обладающих рядом общих морфофизиологических признаков.

Популяции и виды всегда существуют в определенной среде, включающей как биотические, так и абиотические факторы. Популяции разных видов всегда образуют в биосфере Земли сложные сообщества — биоценозы.

Биоценоз — совокупность растений, животных, грибов и бактерий, населяющих участок суши или водоема и находящихся в определенных отношениях между собой. Биоценоз является частью биогеоценоза (экосистемы).

Биогеоценоз — это устойчивое сообщество растений, животных и микроорганизмов, находящихся в постоянном взаимодействии с компонентами атмосферы, гидросферы и литосферы. Биогеоценоз состоит из биотической (биоценоз) и абиотической (экотоп) части, которые связаны непрерывным обменом веществ и энергии. Биогеоценозы — среда для эволюции входящих в них популяций.

С экологической точки зрения все формы жизни на Земле можно разделить на две группы: свободноживущие организмы и паразиты.

Свободноживущие организмы самостоятельно регулируют взаимоотношения с биотическими и абиотическими факторами окружающей среды.

Для **паразитов** средой обитания и источником питания служат живые организмы других биологических видов, называемые хозяевами паразитов.

Различают следующие формы взаимоотношений организмов в биоценозах:

1. Хищник–жертва.

Отношения хищник–жертва — это прямые пищевые связи, которые для одного из партнеров имеют отрицательные, а для другого — положительные последствия. Пищевые отношения обуславливают прямую зависимость жизни одной популяции от наличия в биотопе популяции другого биологического вида.

Взаимоотношения хищник–жертва чрезвычайно разнообразны и очень широко представлены в природе. Популяция хищника характеризуется охотничьим поведением, позволяющим хищнику использовать данный вид организмов в качестве пищи. Добыча жертвы требует от хищника значительных затрат энергии на поиск, погоню, захват, преодоление сопротивления жертв.

Если размеры жертв намного меньше размеров питающихся ими животных, численность объектов питания высока и сами они легкодоступны, в этом случае деятельность плотоядного вида превращается в поиск и простой сбор добычи и называется **собирательство**. Собирательство требует значительно меньших затрат энергии, в основном на поиск добычи (например, насекомоядные птицы).

Часто к группе хищников относят и животных, которые сами не убивают другой организм, но питаются их трупами. Такие организмы называются некрофагами, а способ питания **некрофагией**. Некрофаги встречаются практически во всех таксонах животного царства. В пределах любого биотопа они являются необходимым компонентом.

2. Комменсализм — форма взаимоотношений между организмами в биоценозах, при которой выгоду от сожительства извлекает только один из партнеров, в то время как для второго оно бесполезно. При этой форме взаимоотношений деятельность одного вида предоставляет пищу или убежище другому виду (комменсалу). Комменсализм, основанный на потреблении остатков пищи хозяев, называют **нахлебничеством**. Таковы, например, взаимоотношения львов и гиен, подбирающих остатки недоеденной львами добычи. В норе любого животного можно обнаружить специфическую фауну (как правило, мелких членистоногих), которые находят там более стабильные климатические условия, а часто и пищу в виде остатков еды хозяина норы. Такая форма комменсализма называется **квартиранством**.

Комменсализм способствуют более полному освоению среды и использованию пищевых ресурсов.

3. Мутуализмом называются взаимовыгодные отношения между видами. Взаимовыгодные взаимоотношения могут быть выражены в разной степени — от временных, необязательных контактов до такого состояния, когда присутствие партнера служит обязательным условием жизни каждого из видов. Такая форма мутуализма называется **симбиозом**. Классический пример симбиотических отношений — лишайники, представляющие тесное сожительство гриба и водоросли. Примерами мутуализма могут служить взаимоотношения между раком-отшельником и актинией, многожгутиковыми и термитами. Актиния, прикрепляясь к раковине брюхоногого моллюска, в которой нашел приют рак-отшельник, защищает рака от врагов и одновременно питается остатками его добычи. Гигантские жгутиковые, обитая в кишечнике термитов, расщепляют целлюлозу древесины — продукта питания термитов. При удалении их из кишечника тер-

митов последние гибнут, т. к. сами не способны переваривать свою пищу. Гибнут и жгутиковые, для которых кишечник термитов — необходимая среда обитания.

4. Нейтрализм.

Под нейтрализмом понимают такие ситуации, при которых у двух биологических видов отсутствуют любые формы контактов, влияющих на численность популяций и их жизнеспособность. Это такая форма биотических отношений, при которой сожительство двух видов на одной территории не влечет для них ни положительных, ни отрицательных последствий.

5. Аменсализм.

При аменсализме для одного из двух взаимодействующих видов последствия совместного обитания отрицательны, тогда как другой не получает от них ни вреда, ни пользы. Такая форма взаимодействия чаще встречается у растений. Например, светолюбивые травянистые виды, растущие под елью, испытывают угнетение в результате сильного затенения ее кроной, тогда как для самого дерева их соседство безразлично.

6. Конкуренция — это взаимоотношения между видами, использующими общие ресурсы, имеющиеся в недостатке. Конкуренция — единственная форма экологических отношений, отрицательно сказывающаяся на обоих взаимодействующих партнерах. Например, два вида хищных млекопитающих конкурируют за один и тот же источник питания — мышевидных грызунов, а два вида птиц — за места откладки яиц. Если два вида с одинаковыми экологическими потребностями оказываются в одном сообществе, постепенно один конкурент вытесняет другого. Это правило получило название **закона конкурентного исключения Гаузе**. Победителем в конкурентной борьбе оказывается, как правило, тот вид, который в данной экологической обстановке имеет хотя бы небольшие преимущества перед другим и лучше приспособлен к условиям окружающей среды.

7. Паразитизм — форма взаимоотношений между организмами разных видов, при которой один, называемый паразитом, использует другого (хозяина) как место постоянного или временного обитания и как источник питания.

В отличие от взаимоотношений типа хищник–жертва, паразит питается за счет хозяина многократно, как правило, не убивая его. Между паразитами и их хозяевами существуют определенные взаимоотношения, обеспечивающие жизнедеятельность паразитического вида.

Факторы окружающей среды действуют на организм паразита опосредованно, через организм хозяина.

Паразиты — организмы, использующие живые организмы другого вида в качестве временной или постоянной среды обитания и источника питания и возлагающие на них (частично или полностью) задачу регуляции своих взаимоотношений с окружающей внешней средой.

Паразитизм широко распространен в природе. Паразитические виды принадлежат к различным систематическим группам всех царств организмов. Хозяевами паразитов могут быть все виды организмов, исключая вирусы. Причем паразитические виды также могут быть хозяевами паразитов других систематических групп.

Совокупность всех паразитов, одновременно живущих в хозяине, называют **паразитоценозом**. Для каждого вида хозяев специфичен свой набор паразитов — возбудителей болезней.

Обитая в организме хозяина и питаясь за его счет, паразитические виды вызывают заболевания или смерть хозяина. Это свойство паразитов называется **патогенностью**, а сами паразиты — **возбудителями болезней**.

Патогенное действие заключается в механическом разрушении клеток, тканей и пораженных органов, а также влиянии паразита на иммунную систему хозяина (выработка антител, аллергия). Кроме того, продукты метаболизма паразита оказывают токсическое действие на организм хозяина.

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

В цикле развития паразита различают следующие стадии:

инвазионная стадия — стадия, проникающая в организм хозяина;

непатогенная стадия — стадия, не вызывающая заболевания у хозяина;

патогенная стадия — стадия, вызывающая заболевание у хозяина;

личиночная стадия — неполовозрелая форма паразита;

половозрелая стадия — стадия развития паразита, способная размножаться половым путем.

Заболевания, возбудителями которых являются паразитические виды организмов, называются **инвазионными**. Инвазионные заболевания подразделяются на протозоозы (заболевания, вызываемые паразитическими простейшими), гельминтозы (заболевания, вызываемые паразитическими червями) и заболевания, вызываемые паразитическими членистоногими.

4.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПАЗАРИТОВ И ФОРМ ПАЗАРИТИЗМА

I. По степени необходимости для вида вести паразитический образ жизни различают три формы паразитизма.

■ **Ложный паразитизм** возникает в том случае, если отдельные особи свободноживущего вида случайно попадают в организм другого вида, где сохраняют жизнеспособность и вызывают нарушения нормальной жизнедеятельности хозяина. После непродолжительного паразитирования в организме хозяина ложные паразиты погибают или выбрасываются в окружающую среду. Например, в фекалиях могут обитать копрофильные амебы. При подсыхании фекалий они инцистируются. Цисты копрофильных амеб могут случайно попадать в кишечник человека. Обычно цисты проходят через кишечник и выделяются во внешнюю среду с фекалиями. В некоторых случаях амебы в кишечнике человека выходят из цист и на непродолжительный период времени переходят к паразитическому образу жизни, вызывая острые расстройства пищеварения.

■ **Факультативный паразитизм** предполагает возможность для вида вести как свободный, так и паразитический образ жизни. При такой форме паразитизма свободноживущие виды, случайно попадая в организм другого вида, временно используют его как среду обитания и источник питания. По сравнению с ложными, факультативные паразиты проводят в организме хозяина более длительное время.

Примером факультативного паразитизма могут служить свободноживущие амёбы родов *Naegleria* и *Acanthamoeba*. Неглерии и акантамебы обитают в водоёмах, в которые поступают сточные воды. Попадая в организм человека через рот или ранки на коже, они способны вызывать тяжёлые амёбные менингоэнцефалиты, иногда с летальным исходом.

- **Истинный (облигатный) паразитизм** — обязательная характеристика паразитического вида. Для истинных паразитов паразитический образ жизни обязателен хотя бы для одной из стадий развития. Истинными паразитами являются трипаносомы, лейшмании, малярийные плазмодии, свинной и бычий цепни, аскарида и многие другие виды живых организмов.

II. По локализации паразита в (на) организме хозяина различают две группы паразитов.

- **Эктопаразиты** обитают на поверхности тела хозяина, питаясь либо его кровью (гематофаги), либо роговым слоем и его производными (кератофаги). Эктопаразиты встречаются в большинстве типов животного царства, однако паразитами человека служат, как правило, представители типа *Arthropoda*: насекомые и клещи. Эктопаразиты часто одновременно являются специфическими переносчиками возбудителей болезней человека.
- Паразитов, средой обитания которых служат клетки, ткани и полости тела хозяина, называют **эндопаразитами**. Соответственно локализации различают внутриклеточных, тканевых и полостных паразитов. Эндопаразиты могут поражать любой орган. Известны паразиты кишечника (ленточные и круглые черви, простейшие), паразиты печени (сосальщикообразные), паразиты лёгких (лёгочный сосальщик), мочеполовой системы (шистосомы, трихомонады) и других органов. Паразит может локализоваться только в одном органе или поражает различные органы хозяина.

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

- **Временные паразиты** обычно паразитируют на наружных покровах хозяина (эктопаразиты). Они связаны с организмом хозяина только цепями питания (например, гематофаги), и время их контакта с хозяином значительно короче, чем период свободной жизни.
- **Стационарные паразиты** проводят в (на) хозяине длительное время, иногда всю жизнь. Для стационарных паразитов организм хозяина — не только источник питания, но и среда обитания. К стационарным паразитам относятся почти все эндопаразиты и некоторые эктопаразиты. Стационарный паразитизм включает две формы паразитизма: **периодический** (паразит проводит часть своей жизни во внешней среде) и **постоянный** (паразит не покидает своих хозяев). Периодический паразитизм встречается в природе чаще, чем постоянный.

IV. По специфичности паразитов делят на моноспецифичных и полиспецифичных.

- Паразитов, приспособленных к жизни в организмах разных биологических видов хозяев, называют **полиспецифичными**. Вариантом полиспецифичности служит полифагия — способность кровососущих паразитов питаться кровью хозяев разных видов. Например, половозрелые стадии печеночного

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

- Если паразит приспособлен к жизни у определенного вида хозяев, он является **моноспецифичным**. Вариантом моноспецифичности служит монофагия — питание кровососущих паразитов за счет хозяев одного вида. Примером моноспецифичности может служить паразитирование на человеке вшей вида *Pediculus humanus*. Оказавшись на поверхности тела любого другого вида, эти вши гибнут. Аскариды человеческие (*Ascaris lumbricoides*) тоже моноспецифичные паразиты. Попад в организм других хозяев, они гибнут, не достигнув половой зрелости.

4.3. 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 смены хозяина. Например, личиночные формы бычьего цепня развиваются в организме крупного рогатого скота, а половозрелые формы только у человека.

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.

Среди паразитарных заболеваний различают антропонозы и антропозоонозы.

Антропонозы — паразитарные заболевания, для возбудителей которых единственным резервуаром служит человек. Примеры антропонозов: малярия, филяриатозы, трихомонадоз, амебиаз и другие паразитарные заболевания.

Антропозоонозы — паразитарные заболевания, возбудители которых способны поражать как животных, так и человека. В этом случае переносчик может передавать возбудителя от животных к человеку и обратно (фасциолез, лейшманиоз, чума).

Диких животных — хозяев паразита называют природным резервуаром. Например, грызуны служат природным резервуаром лейшманиоза, чумы, туляремии. Некоторые виды клещей могут длительное время (до 20 лет) хранить возбудителей возвратного клещевого тифа, клещевого энцефалита, туляремии.

Антропозоонозы подразделяются на синантропозы и природно-очаговые заболевания.

Синантропоз — антропозооноз, возбудители которого циркулируют между человеком и домашними животными. Типичным примером синантропоза служит гамбийская форма африканского трипаносомоза. Возбудитель этой болезни *Trypanosoma gambiense* циркулирует между домашними животными (свиньи, козы) и может быть передан при помощи специфического переносчика человеку.

В случае **природно-очаговых заболеваний** возбудитель циркулирует между дикими животными и может быть передан при помощи специфического переносчика человеку. Территорию, на которой обитают дикие животные, служащие резервуаром возбудителя, а также переносчики, называют природным очагом заболевания. Природно-очаговыми заболеваниями человека является большая группа заболеваний (желтая лихорадка, чума, родезийская форма африканского трипаносомоза и американский трипаносомоз, дифиллоботриоз).

4.4. ПЕРЕНОСЧИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ

Для циркуляции многих паразитических видов в природе 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.

Механическими переносчиками называют такого переносчика, в организме которого не происходит развитие и размножение паразита. 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. Примером могут служить комнатные мухи, на наружных покровах и лапках которых распространяются цисты простейших и яйца гельминтов. Специфические переносчики — это 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, аргазовые клещи — возбудителей возвратного тифа.

Заболевания, возбудители которых передаются при участии специфических переносчиков — насекомых и некоторых клещей, называются **трансмиссивными**. Выделяют облигатно-трансмиссивные (трансмиссивный путь передачи возбудителя — единственный путь передачи) и факультативно-трансмиссивные заболевания (трансмиссивный путь — один из возможных путей передачи возбудителя). К облигатно-трансмиссивным заболеваниям относятся, например, малярия, филяриатозы и другие заболевания человека. В группу факультативно-трансмиссивных относят чуму, туляремию, болезнь Чагаса и ряд других заболеваний.

Наука, изучающая явление паразитизма, биологию и экологию паразитов, а также вызываемые ими заболевания и меры борьбы с паразитами, называется **паразитологией**.

Медицинская паразитология изучает паразитов человека, разрабатывает научные основы борьбы с ними, а также методы диагностики, лечения и предупреждения заболеваний, вызываемых или распространяемых паразитами. Медицинская паразитология подразделяется на 3 раздела: **медицинскую протозоологию**, изучающую паразитов человека из типа простейших; **медицинскую гельминтологию**, изучающую гельминтов, паразитирующих у человека, из типов плоских и круглых червей; **медицинскую арахноэнтомологию**, изучающую представителей типа членистоногих (клещей и насекомых), являющихся переносчиками, природными резервуарами и возбудителями заболеваний человека.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАРАЗИТИЗМА»

1. Какие формы взаимоотношений между организмами вы знаете?
2. Дайте определения следующих понятий:
 - паразит;
 - хозяин;
 - специфический переносчик;
 - механический переносчик;
 - жизненный цикл паразита;
 - антропозооноз;
 - антропоноз;
 - природный очаг;
 - эктопаразит;
 - эндопаразит.
3. Какой хозяин паразита называется окончательным?
4. Какой хозяин паразита называется промежуточным?
5. Какая стадия развития паразита называется инвазионной?
6. Какая стадия развития паразита называется патогенной?
7. Какие переносчики называются специфическими?
8. Какие переносчики называются механическими?
9. Какие паразитарные заболевания называются трансмиссивными?
10. Какие паразитарные заболевания называются природно-очаговыми?



МЕДИЦИНСКАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ

5.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСТЕЙШИХ

Протисты (греч. *protistos* — «самый первый»), или **простейшие**, — гетерогенная группа эукариотических одноклеточных организмов, которые относятся к животным. Они имеют микроскопические размеры порядка 0,01–0,5 мм и повсеместно распространены в воде и почве. Некоторые представители этой группы являются паразитами человека и животных. Паразитические формы обитают на поверхности тела (эктопаразиты), в полостях тела или в тканях хозяина (эндопаразиты).

Тело простейших состоит из одной клетки, которая выполняет как собственно функции клетки, так и целостного организма. Простейшие обладают морфофизиологическими приспособлениями к обитанию в различных экологических условиях: в воде, влажной почве или в организме животных и человека. Поэтому клетки простейших имеют органеллы, типичные для всех клеток эукариот (митохондрии, рибосомы, центриоли и другие органеллы), и специальные органеллы для движения, питания, выделения и защиты.

Форма тела простейших разнообразна: она может быть непостоянной (как у амёбы) или удлинённой, веретеновидной (как у трипаносом). Клетка некоторых простейших покрыта только мембраной, у других кроме наружной мембраны развиты структуры, которые образуют эластичную оболочку — пелликулу. Цитоплазма простейших разделяется на наружную, более плотную (эктоплазму) и внутреннюю (эндоплазму), которые различимы под микроскопом. В цитоплазме находится ядро — одно или несколько.

Питаются простейшие микроорганизмами и органическими веществами. Пища поступает в клетки простейших с помощью пиноцитоза, фагоцитоза, осмоса и активного переноса веществ через мембрану. Пища, которая поступила в клетку, переваривается в пищеварительных вакуолях, заполненных пищеварительными ферментами. Газообмен у простейших осуществляется всей поверхностью тела путем осмоса. Выделение продуктов обмена и избытка воды происходит через поверхность тела, а также с помощью специальных сократительных вакуолей.

Размножение простейших происходит бесполым или половым способом. Бесполое размножение происходит путем деления клетки на две или несколько клеток. В результате из одного организма образуется два или несколько новых

организмов. При половом размножении две равные или различные по размеру и строению клетки (мужская и женская гаметы) сливаются друг с другом, образуя зиготу, которая затем начинает размножаться бесполом путем.

Простейшие способны передвигаться с помощью псевдоподий, жгутиков или ресничек. Они способны реагировать на различные раздражения посредством фототаксиса, хемотаксиса, термотаксиса и других двигательных реакций.

При неблагоприятных условиях простейшие образуют цисты: их клетка округляется и покрывается толстой оболочкой. Процессы метаболизма в цисте замедляются, и в таком состоянии они могут находиться долгое время. При благоприятных условиях циста освобождается от оболочки и начинает вести активный образ жизни.

5.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОСТЕЙШИХ, ИМЕЮЩИХ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Классификация простейших еще окончательно не упорядочена. До недавнего времени всех простейших объединяли в один тип *Protozoa*, который подразделяли на 4 класса по способам перемещения.

- Саркодовые (*Sarcodina*): эти простейшие способны к передвижению с помощью псевдоподий (ложноножек), форма тела непостоянная.
- Жгутиковые (*Mastigophora*): форма тела постоянная, органами передвижения являются жгутики (один или несколько).
- Инфузории (*Infusoria*): клетки инфузорий покрыты большим количеством ресничек, с помощью которых они передвигаются.
- Споровики (*Sporozoa*): неподвижные или передвигающиеся за счет особого «скользящего» движения паразиты, которые имеют особый аппарат проникновения в клетку; многие виды способны к образованию спор.

Однако на основании данных электронной микроскопии, изучения происхождения, жизненных циклов, биохимических, физиологических и генетических особенностей было установлено, что простейшие не имеют общего плана строения, а различия между их классами настолько велики, что соответствуют различиям на уровне типа.

В настоящее время все простейшие (*Protozoa*) выделены в отдельное царство *Protista*, которое включает 7 типов (Международный комитет по простейшим, 1980). Медицинское значение имеют представители трех типов: *Sarcomastigophora*, *Apicomplexa* и *Ciliophora*. Классификация простейших, которые имеют медицинское значение, приведена ниже.

Царство *Protista*

Тип *Sarcomastigophora* (саркомастигофоры)

- Подтип *Sarcodina* (саркодовые)

- Подкласс *Rhizopoda*

- ◆ Отряд *Amoebida*

- *Entamoeba histolytica* (возбудитель амебиаза)
- *Entamoeba coli* (комменсал)

- Подтип *Mastigophora* (жгутиковые)
 - Класс *Zoomastigophora*
 - ◆ Отряд *Trichomonadida*
 - *Trichomonas vaginalis* (возбудитель мочеполового трихомониаза)
 - *Trichomonas intestinalis hominis* (возбудитель кишечного трихомониаза)
 - Отряд *Diplomonadida*
 - *Giardia lamblia* (возбудитель лямблиоза)
 - Отряд *Kinetoplastida*
 - *Trypanosoma brucei gambiense* (возбудитель африканского трипаносомоза, *Trypanosoma brucei rhodesiense* или «сонной болезни»)
 - *Trypanosoma cruzi* (возбудитель болезни Чагаса)
 - *Leishmania tropica* (возбудитель кожного лейшманиоза)
 - *Leishmania donovani* (возбудитель висцерального лейшманиоза)
 - *Leishmania brasiliensis* (возбудитель кожно-слизистого лейшманиоза)

Тип *Apicomplexa*

- Класс *Sporozoea*
 - ◆ Отряд *Eucoccidiorida*
 - *Plasmodium spp.* (возбудитель малярии)
 - *Toxoplasma gondii* (возбудитель токсоплазмоза)

Тип *Ciliophora (Infusoria)*

- Класс *Litostomatea*
 - ◆ Отряд *Vestibuliferida*
 - *Balantidium coli* (возбудитель балантидиаза)

5.3. ТИП SARCOMASTIGOPHORA, ПОДТИП SARCODINA (САРКОДОВЫЕ)

Представители подтипа саркодовых (*Sarcodina*) имеют непостоянную форму тела. Передвигаются они с помощью ложноножек. Они обитают в почве, пресных водоемах, морях. Медицинское значение имеют представители отряда амёб (*Amoebida*). Паразитические амёбы обитают у человека в основном в пищеварительной системе. Некоторые саркодовые (*Naegleria fowleri*), ведущие свободный образ жизни и обитающие в почве и загрязненной воде, при попадании в организм человека могут вызывать тяжелые заболевания, которые нередко заканчиваются смертью.

Дизентерийная амёба (лат. *Entamoeba histolytica*) — возбудитель амёбиаза (амёбной дизентерии), антропоноза. Впервые она была описана в 1875 г. русским ученым Ф.А. Лешем. Заболевание распространено повсеместно, особенно в странах с тропическим и субтропическим климатом.

Морфологические особенности. Различают 5 форм дизентерийной амёбы: мелкая вегетативная форма (просветная или *forma minuta*), тканевая форма,

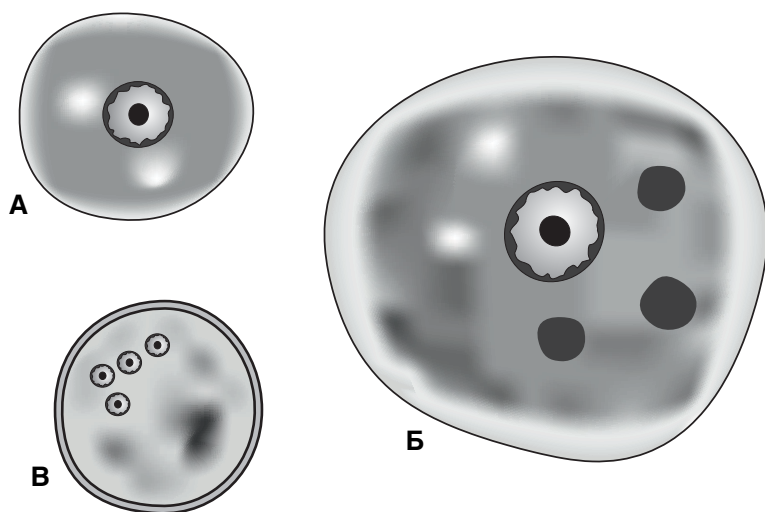


Рис. 12. Морфологические стадии цикла развития дизентерийной амёбы:

А — малая вегетативная форма (*forma minuta*); Б — крупная вегетативная форма (*forma magna*); В — циста

крупная вегетативная форма (*forma magna*), предциста и циста (рис. 12). Мелкая вегетативная форма питается бактериями и остатками непереваренной пищи в кишечнике человека. Она обнаруживается у больных в период ремиссии или у носителей; она интенсивно размножается делением надвое, а также образует цисты. Цисты дизентерийной амёбы округлой формы, с двойной тонкой оболочкой. Молодая циста имеет одно ядро, которое делится дважды, в результате чего циста становится четырёхъядерной.

В ослабленном организме человека (при инфекции, переохлаждении и пр.) мелкая вегетативная форма может переходить в патогенную крупную вегетативную форму, которая выделяет протеолитический фермент, разъедающий стенку кишечника с образованием язв. Питается эритроцитами. Эту форму находят в фекалиях больного в остром периоде заболевания.

Жизненный цикл. При попадании в кишечник человека дизентерийная амёба в большинстве случаев размножается в содержимом толстого кишечника, не внедряясь в ткани и не вызывая нарушений функции кишечника (человек при этом здоров, но служит цистоносителем). Эта форма дизентерийной амёбы называется просветной (*forma minuta*). Двигается она с помощью псевдоподий. Ядро сферическое, хроматин расположен под ядерной оболочкой в виде небольших глыбок; в центре ядра находится небольшая кариосома. В толстом кишечнике просветная форма окружается оболочкой и превращается в шаровидную цисту (размер около 12 мкм) с 4 ядрами, которые не отличаются по строению от ядра вегетативной формы; незрелые цисты содержат 1–2 ядра. В цитоплазме имеется вакуоль с гликогеном; часть цист содержит специальные образования — хроматоидные тела. С фекалиями цисты выбрасываются во внешнюю среду и служат источником заражения человека. Цисты сохраняют жизнеспособность в воде и влажной почве до месяца и более. В кишечнике че-

ловека после метацистной стадии развития (деление на 8 дочерних амёб) цисты дают начало просветным формам.

Развитие амёбной дизентерии. Иногда просветная форма дизентерийной амёбы внедряется в стенку кишечника и размножается там, образуя язвы (амёбная дизентерия). Эта форма дизентерийной амёбы называется тканевой. Язвенное поражение толстого кишечника сопровождается выделением крови. В этих условиях просветные формы дизентерийной амёбы, а также тканевые формы, попавшие в просвет кишечника из язв, увеличиваются в размере до 30 мкм и приобретают способность фагоцитировать эритроциты. Эта форма дизентерийной амёбы называется крупной вегетативной (*forma magna*) или эритрофагом. Попадая во внешнюю среду с фекалиями, *forma magna* быстро погибает. При затихании острой фазы болезни крупная вегетативная форма уменьшается в размерах и переходит в просветную форму, которая затем инцистируется в кишечнике. Цисты, выделяемые во внешнюю среду, служат источником заражения. Вегетативная форма дизентерийной амёбы во внешней среде погибает в течение 15–20 мин (рис. 13).

Инвазионная стадия для человека — циста.

Пути заражения человека. Источник инфекции — человек, который выделяет цисты в окружающую среду. Человек заражается перорально, проглатывая

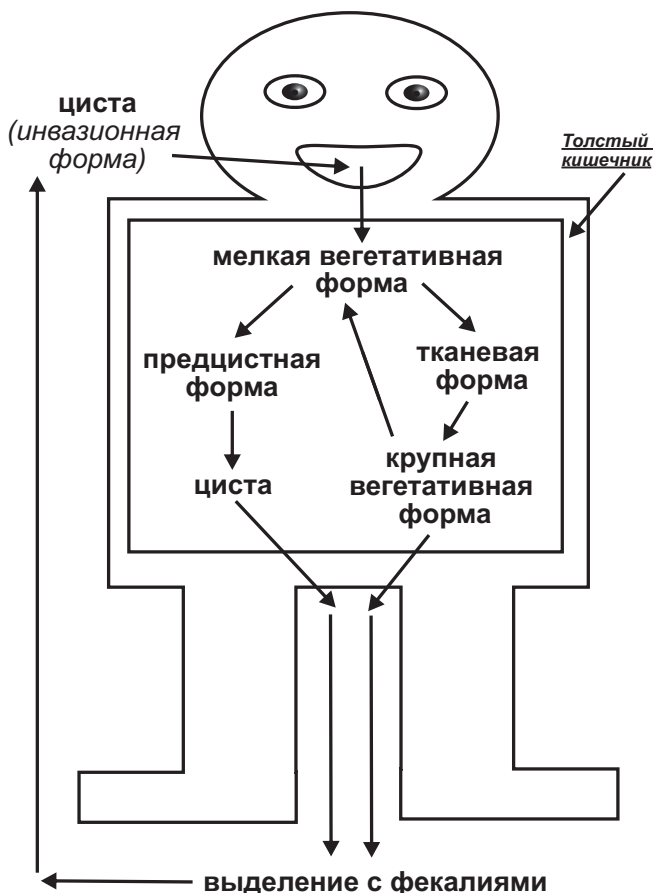


Рис. 13. Схема жизненного цикла дизентерийной амёбы

цисты вместе с загрязненной водой или пищей. Возможно заражение через загрязненные руки или при непосредственном контакте с цистоносителем. В распространении цист участвуют синантропные мухи (механический переносчик).

Локализация в организме человека. Просвет толстого кишечника, стенки толстого кишечника. С током крови дизентерийные амёбы могут попадать в печень, легкие, головной мозг, кожу, где вызывают абсцессы (амебиаз).

Действие на организм человека. Кишечный амебиаз — наиболее распространенная форма. Тканевые формы амёб поражают стенки кишечника, при этом происходит разрушение слизистой кишечника и образование язв. Это приводит к кишечным кровотечениям, и амёбы начинают питаться эритроцитами. Нарушаются функции кишечника, развивается интоксикация и анемия.

Внекишечные формы амебиоза. Самая частая форма — амёбный абсцесс печени. Амёбный абсцесс головного мозга встречается менее чем в 0,1 % случаев инвазии. Клинические проявления и прогноз зависят от размеров абсцесса и его локализации. Мочеполовой амебиоз развивается в результате непосредственного проникновения амёб из толстой кишки либо при гематогенном заносе.

Диагностика. Диагноз ставится на основании выявления крупных вегетативных форм и цист при микроскопическом исследовании фекальных масс больных или гноя из абсцессов пораженных органов. Следует помнить, что в кишечнике человека обитает непатогенная *Entamoeba coli*, цисты которой содержат 8 ядер, а в цитоплазме ее вегетативной формы не бывает эритроцитов.

Диагностика амёбного абсцесса печени бывает затруднена, поскольку его симптомы зачастую неспецифичны. В этом случае проводят УЗИ и магнитно-резонансную томографию.

Профилактические мероприятия. Выявление и лечение больных и носителей цист. Соблюдение правил личной гигиены, защита пищевых продуктов от загрязнения, уничтожение мух, защита окружающей среды от загрязнения фекалиями, кипячение воды, улучшение санитарно-гигиенических условий и санитарно-просветительская работа среди населения. Поскольку цисты выживают в хлорированной воде, для обеззараживания питьевой воды используют йод. Посещая страны, где заболевание широко распространено, следует употреблять в пищу только очищенные фрукты и овощи и пить воду, расфасованную в бутылки.

Свободно живущие амёбы родов *Naegleria* и *Acanthamoeba* — возбудители первичного амёбного менингоэнцефалита, факультативные паразиты человека. Морфологические стадии паразитов — амёбодная, жгутиковая (вегетативные стадии) и циста.

Жизненный цикл. Циркуляция в природе свободноживущих форм амёб — вода прудов, озер, плавательных бассейнов, влажная почва, фекалии животных. Резервуарами для амёб является человек и лабораторные животные (мыши и кролики).

Пути заражения человека. Человек заражается через носоглотку с водой во время купания и воздушно-капельным путем при вдыхании пыли с цистами амёб. Амёба *Naegleria fowleri* теплолюбива, и косвенной причиной роста заболеваемости может служить необычно жаркая погода летом, а также общая тенденция глобального потепления.

Инвазионные стадии — вегетативная и циста.

Локализация в организме человека. Серое вещество мозга, мозжечок, волокна обонятельного нерва, роговица глаза.

Действие на организм человека. Симптомы заболевания связаны с поражениями центральной нервной системы. Первыми симптомами заболевания могут служить головная боль, изменение вкусовых и обонятельных ощущений, рвота. Затем человек может почувствовать судороги и даже впасть в кому. Смерть, как правило, наступает через 3–7 дней после возникновения первых симптомов.

Акантамеба служит возбудителем кератита — тяжелого воспаления роговицы глаза. Иногда обнаруживается на роговице человека при длительном ношении контактных линз.

Профилактические мероприятия. Рекомендуется избегать купания в водоемах в жаркую погоду.

5.4. ТИП *SARCOMASTIGOPHORA*, ПОДТИП *MASTIGOPHORA (FLAGELLATA)* (ЖГУТИКОВЫЕ), КЛАСС *ZOOMASTIGOPHORA*

Тело жгутиковых кроме цитоплазматической мембраны покрыто еще и пелликулой — специальной оболочкой, обеспечивающей постоянство их формы. Имеется один или несколько жгутиков. Внутри жгутиков проходят фибриллы из сократительных белков. Некоторые жгутиковые имеют ундулирующую мембрану — своеобразную органеллу передвижения, в основе которой лежит тот же жгутик, не выступающий свободно за пределы клетки, а проходящий по наружному краю длинного уплощенного выроста цитоплазмы. Жгутик приводит ундулирующую мембрану в волнообразное движение. Основание жгутика всегда связано с кинетосомой, которая представляет собой органеллу, выполняющую энергетические функции. Некоторые жгутиковые имеют опорную структуру — аккостиль — в виде плотного тяжа, проходящего внутри клетки.

Паразитические жгутиковые обитают в различных органах и тканях человека. Их циклы развития очень разнообразны.

5.4.1. Отряд *Diplomonadida*

Лямблия (*Lambliа intestinalis* или *Giardia lamblia*) — возбудитель лямблиоза, антропоноза (была открыта в 1859 г. Д.Ф. Лямблем). В зарубежной литературе применяют другое название — *Giardia lamblia*.

Распространенность лямблиоза повсеместная и зависит от особенностей диеты, водоснабжения и уровня санитарно-гигиенических навыков населения. Среди детей инфицированность существенно выше и в организованных детских коллективах достигает до 40%; среди взрослого населения в развитых странах инфицированность составляет 3–5%, а в развивающихся — 10–15%. Лямблиоз весьма значим в оценке здоровья населения по рекомендациям ВОЗ.

Морфологические особенности. Лямблии существуют в двух формах: вегетативной (трофозоит) и цистной.

Вегетативная форма (трофозоит) имеет грушевидную симметричную форму тела размером 9×12 мкм. Передний конец тела широкий, закругленный, задний (хвостовой) — заостренный. На вентральной поверхности тела имеется присасывательный диск. Лямблия имеет 2 ядра и 4 пары жгутиков, которые являются органеллами движения. По средней линии тела лямблии проходят две опорные нити — аксостили, которые делят клетку на две симметричные половины (рис. 14).

С помощью вентрального присасывательного диска лямблии прикрепляются к микроворсинкам тонкого кишечника. Питаются они только переваренной пищей хозяина путем пиноцитоза. Органоиды пищеварения и осморегуляции отсутствуют. Лямблии — анаэробы. Они лишены митохондрий и аппарата Гольджи.

Цисты овальные (размер $8-14 \times 7-11$ мкм, в среднем 12×8 мкм). В их цитоплазме содержится 2 или 4 ядра и свернутый жгутиковый аппарат.

Жизненный цикл. Вегетативные формы (трофозоиты) размножаются путем продольного деления. Во внешнюю среду с фекалиями хозяина попадают как трофозоиты, так и образующиеся в кишечнике цисты. Выживают во внешней среде только цисты, которые попадают в организм человека перорально (с зараженной водой или пищей).

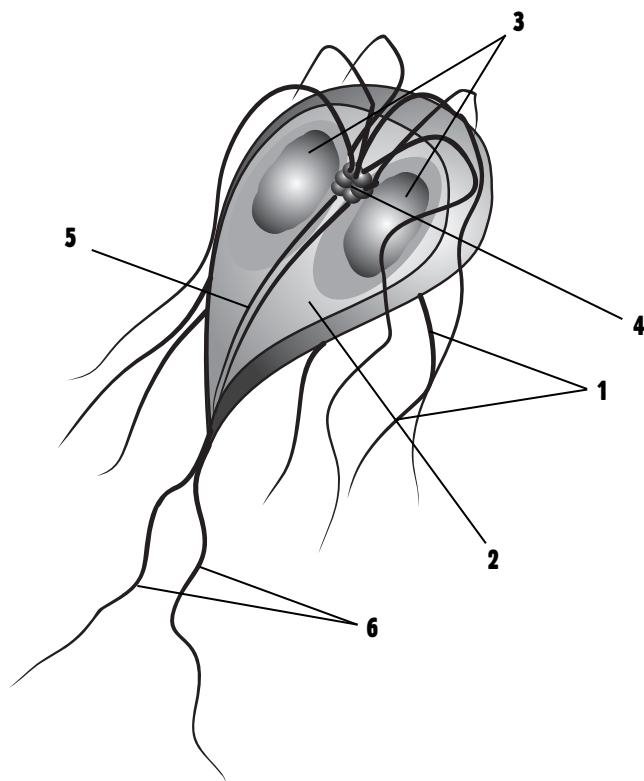


Рис. 14. Схема строения лямблии (вегетативная форма):

1 — свободные жгутики; 2 — цитоплазма; 3 — ядра; 4 — базальные ядра; 5 — аксонемы хвостовых жгутиков; 6 — хвостовые жгутики

Инвазионная стадия — циста.

Пути заражения человека. Источником инвазии служит больной человек или цистоноситель. Передача лямблиоза осуществляется пероральным путем. Цисты лямблий выделяются с фекалиями больного и могут длительно сохраняться во внешней среде, а в воде — до 70 суток. Цисты лямблий устойчивы к хлору. Они хорошо сохраняются в пыли, на плохо промытых овощах, ягодах, зелени. Возможно распространение при помощи механического переносчика (комнатные мухи).

Локализация в организме человека. Двенадцатиперстная кишка и тонкий кишечник.

Действие на организм человека. Лямблии механически раздражают и блокируют слизистую оболочку двенадцатиперстной кишки и тонкого кишечника, вследствие чего пища не переваривается, а гниет — начинается усиленное размножение гнилостных бактерий и дрожжевых клеток. В просвете кишечника накапливаются продукты жизнедеятельности и распада простейших, что приводит к интоксикации организма. Нарушается работа кишечника, возникают патологические изменения в желудке, тонком и толстом кишечнике, желчном пузыре, желчевыводящих путях, поджелудочной железе, печени. В желудочно-кишечном тракте нарушается всасывание белков, жиров, углеводов и витаминов, что приводит к истощению организма.

Диагностика. Микроскопические исследования дуоденального содержимого на выявление трофозоитов, исследования фекалий больного на наличие цист лямблий, проведение иммуноферментного анализа на антитела к лямблиям в крови. Каждый из этих методов не дает 100%-й информации, они взаимно дополняют друг друга и оцениваются в комплексе.

Профилактические мероприятия. Выявление и лечение больных, кипячение воды, уничтожение мух, защита водоемов и почв от загрязнения фекалиями, соблюдение правил личной гигиены, санитарно-просветительская работа среди населения.

5.4.2. Отряд *Trichomonadida*

Трихомонады (*Trichomonas*) — жгутиковые простейшие из семейства *Trichomonadidae* класса *Zoomastigophora*. Клетки трихомонад грушевидной формы, длиной 5–30 мкм. На переднем конце клетки имеют 3–5 свободных жгутиков, один жгутик проходит вдоль тела и соединяется с его поверхностью ундулирующей мембраной. По оси тела проходит аксостиль, который слегка выступает у заднего заостренного конца тела. В передней части тела имеется небольшой цитостом (клеточный рот). Рядом с ним, позади группы парабазальных тел, расположено ядро. Ядро одно. Трихомонады питаются бактериями, которых заглатывают с помощью цитостома. Размножаются трихомонады продольным делением. Цист не образуют.

В организме человека могут паразитировать 3 вида трихомонад:

- *Trichomonas vaginalis* (влагалищная трихомонада) паразитирует в мочеполовом тракте;

- *Trichomonas hominis* (кишечная трихомонада) паразитирует в толстом кишечнике;
- *Trichomonas tenax* (ротовая трихомонада) паразитирует в полости рта.

Кишечная трихомонада (*Trichomonas hominis (intestinalis)*) — возбудитель кишечного трихомониаза, антропоноза. Паразит длиной 5–15 мкм имеет 4 (иногда 3–5) свободных жгутиков. Форма тела может значительно изменяться. Цитоплазма имеет зернистую структуру и содержит пищеварительные вакуоли. Питание паразита происходит путем поглощения бактерий и других частиц. Ядро крупное, овальной формы. Паразит существует только в вегетативной форме (трофозоит), цист не образует (рис. 15).

Локализация в организме человека. *T. hominis* локализуется в толстой и слепой кишках, иногда — в нижних отделах тонкого кишечника. Заражение происходит через фекалии, в которых при отсутствии высыхания трихомонады могут оставаться жизнеспособными много часов и даже несколько суток. Мухи, поедая фекалии, содержащие вегетативные формы трихомонад, могут выделять со своими испражнениями подвижные трихомонады и заражать ими пищу.

Патогенная роль *T. hominis* недостаточно точно установлена, хотя описано внедрение его в полость желез кишечной стенки и в подлежащие ткани. Кишечная трихомонада вызывает проблемы, которые связаны с деятельностью кишечника, среди которых колит, энтероколит, холецистит. Кроме того, деятельность тропозоитов кишечной трихомонады может вызывать диарею, нарушение функций кишечника.

Лабораторная диагностика. Трофозоиты *T. hominis* обнаруживаются в жидких фекалиях больного.

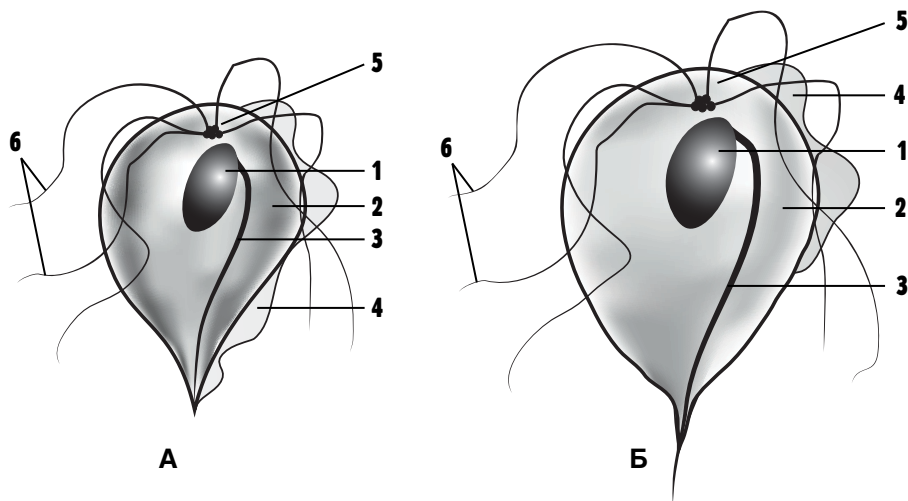


Рис. 15. Схема строения трихомонад:

А — *Trichomonas hominis*; Б — *Trichomonas vaginalis*;

1 — ядро; 2 — цитоплазма; 3 — аксостиль; 4 — ундулирующая мембрана; 5 — базальные ядра; 6 — свободные жгутики

Профилактические мероприятия. Личная профилактика, улучшение санитарно-гигиенических условий, выявление и лечение больных, борьба с мухами, санитарно-просветительская работа среди населения.

Влагалищная трихомонада (*Trichomonas vaginalis*) — возбудитель мочеполювого трихомониаза, антропоноза. Паразит распространен повсеместно. Локализуется во влагалище, цервикальном канале и уретре у женщин, у мужчин — в уретре и простате. Клетка достигает несколько больших размеров, чем клетка *T. hominis* (до 30 мкм), и имеет все характерные морфологические признаки клеток трихомонад. Влагалищная трихомонада существует только в вегетативной форме и цист не образует (см. рис. 15).

Пути заражения человека. Инфекция передается от человека к человеку при половом контакте (контаминативное заражение).

Действие на организм человека. При заражении трихомонадами возможно развитие острого или хронического заболевания, а также бессимптомного носительства у мужчин. Заболевание проявляется в воспалении слизистой оболочки пораженных органов мочеполювой системы. *T. vaginalis* может служить причиной кольпита.

Диагностика. У женщин исследуют выделения из влагалища, у мужчин — выделения из мочеиспускательного канала и секрет простаты. Результат общего мазка подтверждают более точными методами исследования — полимеразной цепной реакцией или посевом.

Профилактические мероприятия. Личная гигиена, санитарно-просветительская работа, выявление и лечение больных.

Ротовая трихомонада (*Trichomonas tenax*) до сих пор относительно мало изучена, несмотря на то что она очень распространена.

Морфологические особенности. Клетка *Trichomonas tenax* неотличима от клетки *T. hominis*.

Локализация в организме человека. Ротовая полость, дыхательные пути, миндалины, десны.

Действие на организм человека. К следствиям жизнедеятельности ротовой трихомонады иногда относят кариес и пародонтоз. Полагают, что чрезмерное размножение ротовой трихомонады может привести к ЛОР-заболеваниям.

5.4.3. Отряд *Kinetoplastida*

Трипаносомы (*Trypanosoma*) — род паразитических одноклеточных простейших, которые паразитируют на позвоночных хозяевах и вызывают заболевания, среди которых наиболее известны африканский трипаносомоз («сонная болезнь») и американский трипаносомоз (болезнь Чагаса). Резервуаром для трипаносом в основном служат млекопитающие, а специфическим переносчиком — насекомые.

Морфологические особенности. Тело трипаносом продолговатое, узкое, имеет жгутик и ундулирующую мембрану. Митохондриальная ДНК трипаносом, называемая кинетопластной ДНК, состоит из комплекса больших и малых ко-

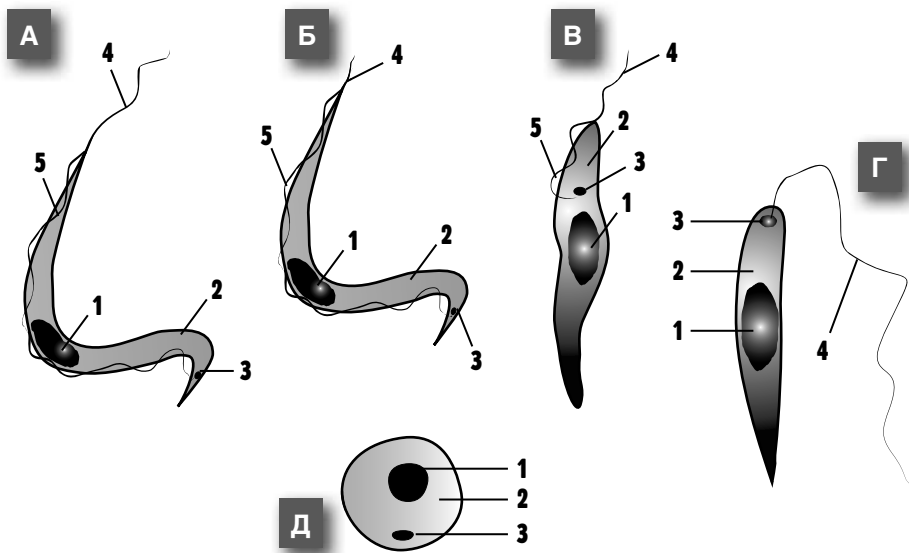


Рис. 16. Морфологические формы кинетопластид:

А — трипомастиготная форма; Б — метациклическая трипомастиготная форма; В — эпимастиготная (критидиальная) форма; Г — промастиготная (лептомонадная) форма; Д — амастиготная форма; 1 — ядро; 2 — цитоплазма; 3 — кинетопласт; 4 — свободный жгутик; 5 — ундулирующая мембрана

лец. Трипаномы размножаются исключительно бесполом путем — продольным делением клетки.

В **жизненном цикле** трипаносом различают несколько морфологических стадий, которые различаются по положению кинетопласта и жгутика (рис. 16):

- трипомастиготная форма (трипаносомная стадия) циркулирует в крови человека и животных. Тело паразита удлинненное, жгутик начинается в задней части тела, ундулирующая мембрана тянется через все тело;
- эпимастиготная форма (критидиальная стадия). В форме эпимастигот трипаномы существуют в кишечнике насекомых-переносчиков. Клетки вытянутые, жгутик начинается в передней части тела близко от ядра, ундулирующая мембрана слабо выражена;
- промастиготная форма (лептомонадная стадия) — клетки продолговатой формы, кинетопласт и кинетосома находятся в передней части клетки, ундулирующая мембрана отсутствует; в этой стадии *T. cruzi* существуют в кишечнике насекомых-переносчиков;
- амастиготная (лейшманиальная стадия) в организме человека образует *T. cruzi*. Клетки овальные или круглые, небольших размеров, имеется ядро и кинетопласт, жгутик отсутствует;
- метациклическая форма (инвазионная стадия). Для этой формы характерно отсутствие свободного жгутика на конце клетки, кинетопласт и кинетосома находятся сзади ядра, имеется длинная ундулирующая мембрана.

Род трипаносом интересен наличием механизма защиты от иммунной системы хозяина. Когда трипаномы проникают в организм и обнаруживаются

иммунной системой хозяина, у трипаносом активируются гены, ответственные за синтез поверхностных гликопротеинов (антигенов паразитов). В результате существующие мембранные гликопротеины заменяются другими, поэтому иммунная система хозяина не может распознать паразитов, что дает им время для размножения. Установлено, что геном трипаносом кодирует вероятность появления 22 вариантов специфических поверхностных антигенов у каждого штамма.

Африканские трипаносомозы. Различают два типа заболеваний: острый родезийский трипаносомоз (восточноафриканская «сонная болезнь», возбудитель — *Trypanosoma brucei rhodesiense*) и хронический гамбийский трипаносомоз (западноафриканская «сонная болезнь», возбудитель — *Trypanosoma brucei gambiense*). Возбудители морфологически и серологически идентичны. Видовая идентификация возможна лишь по биологическим (заражение насекомых-переносчиков) и биохимическим признакам.

Жизненный цикл. Передачу возбудителя осуществляют мухи *p. Glossina* (цеце). Природный резервуар составляют травоядные животные. При кровососании трипомастиготы проникают в организм мух цеце, превращаются в эпимастиготы и размножаются в кишечнике и слюнных железах. Через несколько недель в организме насекомого скапливаются инвазионные метациклические трипомастиготы, которые попадают в организм человека при укусе мухи цеце.

Гамбийский трипаносомоз переносят мухи цеце *Glossina palpalis* и *G. tachinoides*, обитающие в зарослях по берегам рек и озер. Резервуарами возбудителя служат больной человек и домашние животные (крупный и мелкий рогатый скот). Хроническое течение болезни обуславливает длительное пребывание больного среди здоровых лиц, что повышает риск переноса возбудителя мухами (рис. 17).

Родезийский трипаносомоз переносят мухи цеце *G. morsitans*, *G. pallipides* и *G. swynnertoni*, обитающие в саваннах Восточной Африки. Основной природный резервуар — различные мелкие антилопы (газели Томпсона, дукеры и бушбоки).

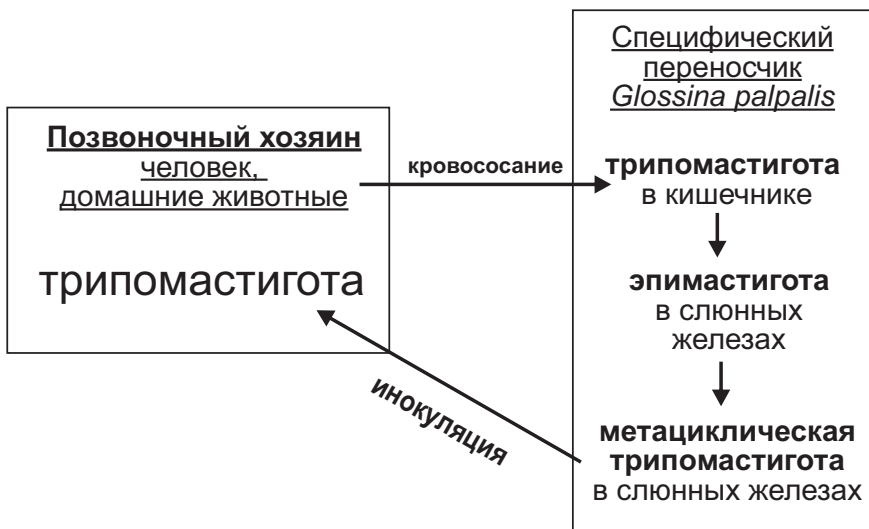


Рис. 17. Схема жизненного цикла *Trypanosoma brucei gambiense*

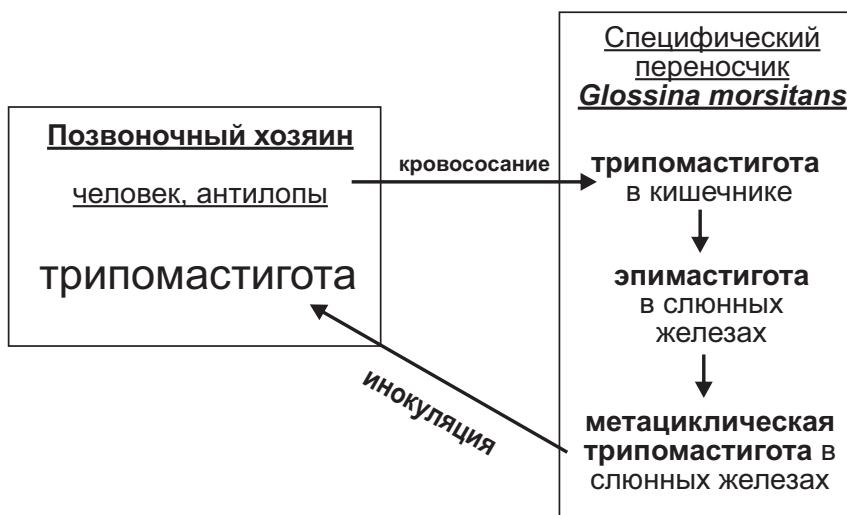


Рис. 18. Схема жизненного цикла *Trypanosoma brucei rhodesiense*

Наиболее часто заражение человека происходит при выпасе скота или охоте (рис. 18).

Действие на организм человека. Инкубационный период продолжается 2–3 недели. Через 2–3 дня на месте укуса мухи цеце образуется язва (трипаносомидный шанкр), но возможно и отсутствие внешних поражений. Клинические проявления на этом этапе отсутствуют, но паразиты бурно размножаются и поступают по лимфатической системе в кровоток. У некоторых пациентов можно наблюдать увеличение шейных и затылочных лимфатических узлов, где можно обнаружить скопления трипаносом (признак Уинтерботтома).

Циркуляция возбудителя в крови достигает своего пика через 2–3 недели и вызывает развитие характерных симптомов. Пациенты испытывают приступы лихорадки с постоянно учащенным пульсом, болезненной лимфаденопатией, кожной сыпью и головной болью. Возможны психические расстройства. Цикличность проявлений вызвана заменой антигенов паразитов, вызвавших предшествующий приступ, новыми поверхностными антигенами.

Поражения ЦНС. Поражения, вызванные гамбийской трипаносомой, развиваются медленно, поражение ЦНС наблюдают через несколько лет после начала заболевания. Родезийская трипаносома вызывает прогрессирующую болезнь с поражениями мозга, которые развиваются через 3–6 недель после начала заболевания. Развиваются сонливость, тремор конечностей, паралич, речь становится невнятной. Характерны кома, судороги, острая сердечная недостаточность и сильное истощение, которое приводит к смерти больного в течение 6–9 месяцев.

Лабораторная диагностика. В начальной стадии заболевания возбудителя можно обнаружить в месте укуса, в крови (родезийский тип) или шейных лимфатических узлах (гамбийский тип). Готовят препараты методом толстой капли и мазки крови, окрашенные по Райту или Романовскому—Гимзе (цитоплазма голубая, ядро красное).

Следует помнить, что при симптомах поражения ЦНС кровь и лимфатические узлы трипаносом не содержат. В этом случае проводят поясничную пункцию спинного мозга для выявления трипаносом в спинномозговой жидкости.

При отрицательном результате микроскопии проводят экспериментальное заражение лабораторных животных: исследуемый материал вводят белым мышам или крысам (подкожно или внутримышечно). На 2–3-е сутки в крови животных появляются паразиты.

Серологические исследования выявляют антитела класса IgM в диагностических титрах у всех больных.

Профилактические мероприятия. Выявление и лечение больных, выявление животных — резервуаров возбудителей, уничтожение мух цеце и мест их размножения (прибрежные заросли). Личная профилактика — защита от укусов мухи цеце.

Американский трипаносомоз (южноамериканский трипаносомоз, болезнь Чагаса) — инфекция, вызываемая *Trypanosoma cruzi*; переносчики — клопы рода *Triatoma* (семейство *Reduviidae*): *T. dimidiala*, *T. infestans* и *T. megistus*. Заболевание достаточно широко распространено в Центральной и Южной Америке, где болезнью Чагаса болеют около 7 млн человек. Заболевание протекает остро у детей и носит хронический характер у взрослых; характерны лихорадка и осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта.

Жизненный цикл. Основная особенность *Trypanosoma cruzi*: для размножения возбудитель обязательно должен проникнуть в клетки теплокровных животных и образовать амастиготы. Эпимастиготы развиваются в кишечнике клопа (рис. 19).

Природные резервуары болезни — крысы, кошки, собаки, свиньи, опосумы, муравьеды, лисы, основной резервуар в дикой природе — броненосцы-армадиллы (*dasypodidae*).

Пути заражения человека. Заболевание чаще регистрируют в сельской местности, где переносчики обитают в норах животных и хижинах крестьян. Клопы обычно кормятся ночью, кусая человека чаще в области глаз и губ (отсюда название «поцелуйные клопы»). При укусе клоп повреждает кожные покровы, что обеспечивает проникновение метациклических трипомастиготных форм в организм хозяина. Также возможны случаи трансплацентарного инфицирования плода и заражения с гемотрансфузиями.

Действие на организм человека. Возбудитель способен инфицировать и разрушать практически все типы ядросодержащих клеток. В месте проникновения возникает опухоль кожи (чагома), чаще на лице, с увеличением регионарных лимфатических узлов.

Через 1–3 недели после укуса наблюдают отеки век и увеличение околоушных лимфатических узлов. Острые симптомы обычны у детей до 1 года, в старших возрастных группах регистрируют хронические формы.

Инфекция у новорожденных часто приводит к менингоэнцефалиту. Характерны поражения миокарда и головного мозга. В отсутствие лечения смертность достигает 90%.

Хроническая форма характерна только для взрослых, обычно болевших в детстве. Проявляется хроническим разрушением внутренних органов. Наибо-

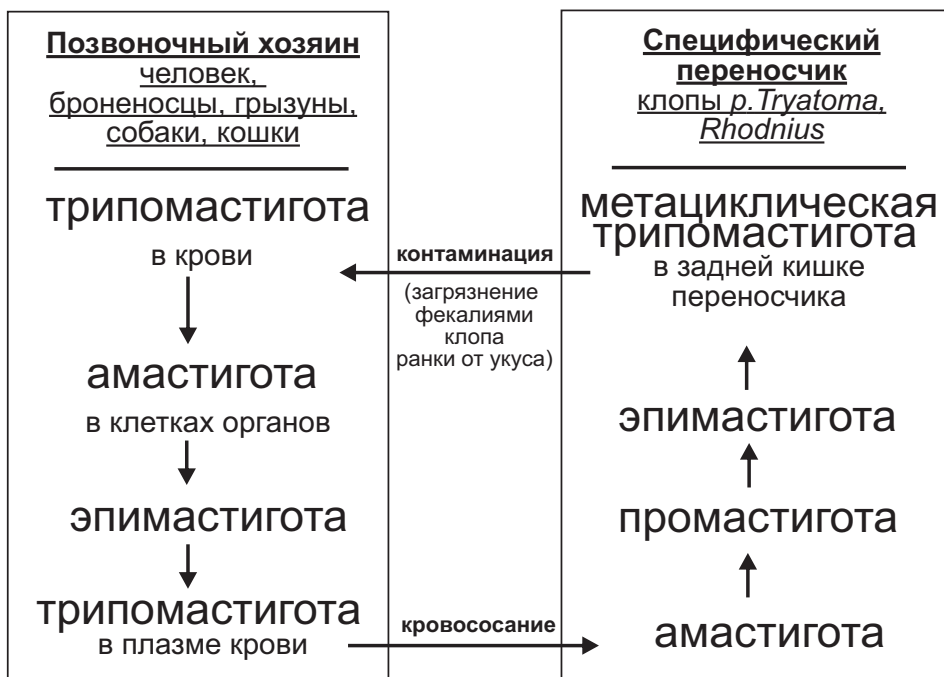


Рис. 19. Схема жизненного цикла *Trypanosoma cruzi*

лее частая форма — сердечно-сосудистая патология (аритмии, экстрасистолии), выявляемая у 10% населения эндемичных сельских районов.

Реже встречается патология желудочно-кишечного тракта, обычно мегаколон (расширение части или всей ободочной кишки с гипертрофией ее стенки) и мегаэзофагус (увеличение нижней части пищевода). Иногда могут преобладать проявления со стороны эндокринной (микседема) и нервной (параличи) систем.

Лабораторная диагностика. Острая форма диагностируется с помощью микроскопии мазков крови, пунктатов лимфатических узлов, селезенки и других органов. Поскольку в крови возбудитель присутствует в небольших количествах, то венозную кровь можно разводить цитратом и центрифугировать.

Хроническая форма более трудна для диагностики. Проводят серологические исследования и ксенодиагностику, которая заключается в кормлении незараженных триатомовых клопов на больном человеке. Попавшие в кишечник насекомого трипаносомы активно размножаются, и через две недели в фекалиях зараженных клопов можно обнаружить паразитов. Также используют метод биопроб (заражение лабораторных животных кровью больного и исследование внутренних органов и крови животного через 3–4 недели на наличие у него трипаносом).

Профилактические мероприятия. Уничтожение клопов с помощью инсектицидов, улучшение санитарно-бытовых условий населения. Выявление и лечение больных. Выявление домашних и диких животных — резервуаров возбудителя. Санитарно-просветительская работа среди населения.

Лейшмании — возбудители лейшманиозов. Впервые подробное описание лейшманий (*Leishmania tropica*), вызывающих кожный лейшманиоз, дал П.Ф. Боровский в 1897 г. Виды рода *Leishmania* во многом морфологически идентичны, что затрудняет их классификацию. В настоящее время большинство современных учебных пособий использует классификацию Ламсдена (1974), выделяющую 4 группы возбудителей:

- группа *L. tropica* (*L. tropica minor* и *L. tropica major*) — возбудители кожных лейшманиозов Старого Света (Африка и Азия). К этой же группе можно отнести недавно выделенную *L. aephiopica* — эндемичный возбудитель кожного лейшманиоза в Эфиопии;
- группа *L. mexicana* (*L. mexicana* подвид *mexicana*, *L. mexicana* подвид *amazoniensis*, *L. mexicana* подвид *pifanoi*, а также *L. mexicana* подвид *venezuelensis* и, возможно, *L. mexicana* подвид *garnhami*) — возбудители кожных и диффузных кожных лейшманиозов Нового Света. К этой группе также относят *L. peruviana* и *L. uta* — эндемичных возбудителей кожных лейшманиозов в высокогорных районах Анд и Кордильер;
- группа *L. braziliensis* (*L. braziliensis* подвид *braziliensis*, *L. braziliensis* подвид *guyanensis*, *L. braziliensis* подвид *panamensis*) — возбудители кожно-слизистых лейшманиозов Нового Света;
- группа *L. donovani* (*L. donovani* подвид *donovani*, *L. donovani* подвид *infantum*, *L. donovani* подвид *archibaldii*) — возбудители висцеральных лейшманиозов Старого Света.

Морфологические особенности. Лейшмании проходят две стадии развития: амастиготную и промастиготную.

Жгутиковые формы (промастиготы) — подвижные, развиваются в организме насекомого-переносчика (москита). Клетка имеет веретеновидную форму, длиной 10–20 мкм. Кинетопласт расположен в передней части клетки; жгутик длиной 15–20 мкм. Размножаются промастиготные формы продольным делением.

Безжгутиковые формы (амастиготы) паразитируют в клетках млекопитающих; клетки амастигот имеют овальную форму, длиной 2–6 мкм, содержат кариосому и ядро. Ядро округлое, крупное, при окраске по Романовскому—Гимзе цитоплазма голубовато-сиреневая, ядро и кинетопласт имеют красно-фиолетовую окраску. Размножаются простым делением.

Жизненный цикл. Лейшманиозы относят к группе трансмиссивных инфекций, переносчиками которых служат москиты родов *Phlebotomus* и *Lutzomyia*. Переносчики заражаются при кровососании на больных людях и животных. В кишечнике москита амастиготы превращаются в промастиготные формы, которые начинают делиться и через 6–8 суток скапливаются в глотке москита.

При укусе человека или животного промастиготы проникают в ранку и внедряются в клетки кожи или внутренних органов — в зависимости от вида лейшманий. Определенная роль в распространении возбудителя лейшманиоза принадлежит фагоцитам. После проникновения в клетки млекопитающих промастиготы превращаются в амастиготы.

Лейшмания (*Leishmania tropica*) — возбудитель кожного лейшманиоза. Кожный лейшманиоз Старого Света (пендинская язва, алеппский, багдадский или восточный фурункул) — антропозооноз, природно-очаговое заболевание. Выде-

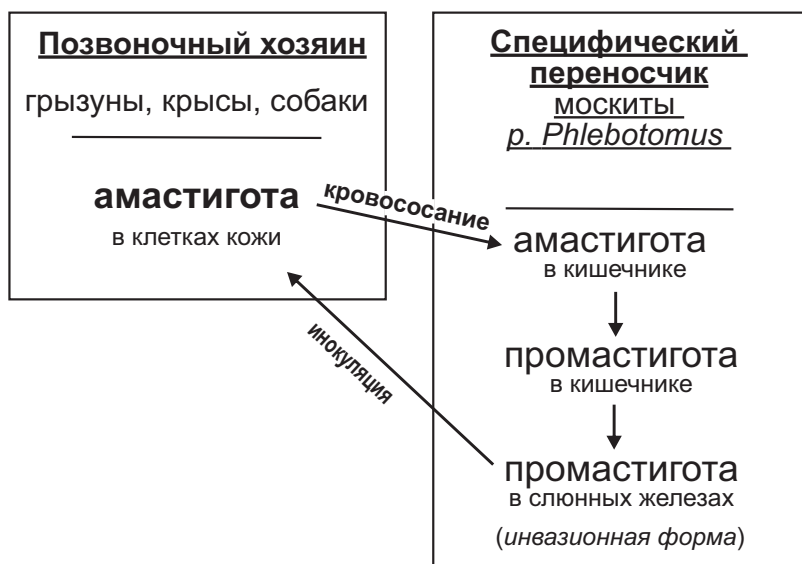


Рис. 20. Схема жизненного цикла *Leishmania tropica*

ляют антропонозный, или городской (болезнь Боровского) лейшманиоз (возбудитель — *L. tropica* подвид *major*) и зоонозный, или пустынный (возбудители — *L. tropica* подвид *tropica* и *L. aethiopica*), лейшманиоз.

Природный резервуар возбудителя — мелкие грызуны (мыши, крысы, песчанки, суслики, даманы). Переносчики — москиты *Phlebotomus papatasi*. Кожный лейшманиоз распространён в странах с сухим тропическим и субтропическим климатом.

Жизненный цикл показан на рис. 20.

Действие на организм человека. Инкубационный период длится от 2 недель до 5 месяцев. По окончании инкубационного периода на коже образуется узел (папула). Отмечают увеличение регионарных лимфатических узлов.

Папулы изъязвляются; дно язвы покрыто грануляционной тканью, края воспалённые, возможно формирование дочерних поражений. В зависимости от возбудителя наблюдают формирование «сухих» (*L. tropica major*) или «мокрых» (*L. tropica tropica*) безболезненных язв. Через 3–12 месяцев наблюдают спонтанное излечение с образованием грубого пигментированного шрама («печать дьявола»).

Диагностика. Проводят микроскопию кусочков ткани, взятых со дна язвы, окрашенных по Романовскому—Гимзе. У больных обнаруживают амастиготы.

Профилактические мероприятия. Борьба с москитами, уничтожение диких грызунов в районах, прилегающих к населённым пунктам. Защита от укусов москитов, профилактические прививки. Выявление и лечение больных людей. Санитарно-просветительская работа среди населения.

Лейшмания (*Leishmania braziliensis*) — возбудитель кожно-слизистых лейшманиозов. Кожно-слизистый лейшманиоз (лейшманиоз Нового Света, амери-

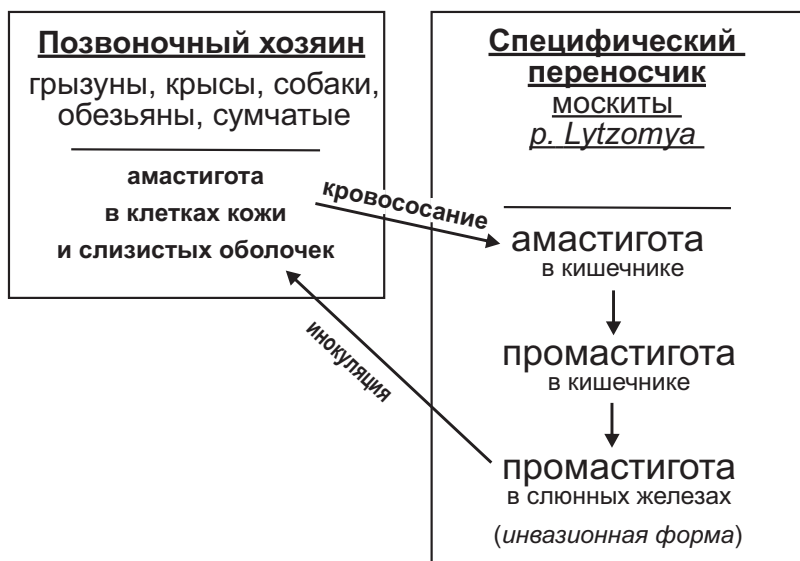


Рис. 21. Схема жизненного цикла *Leishmania braziliensis*

канский лейшманиоз, носоглоточный лейшманиоз, эспундия, болезнь Бреды) — группа заболеваний, вызываемых *L. braziliensis* подвид *braziliensis*, *L. braziliensis* подвид *guyanensis*, *L. braziliensis* подвид *panamensis*. В отдельную группу возбудителей выделяют *L. peruviana* и *L. uta*, вызывающих поражения кожи и слизистых оболочек в высокогорных районах Америки.

Жизненный цикл показан на рис. 21.

Эпидемиология. Заболевание распространено во влажных лесах Центральной и Южной Америки, природным резервуаром служат крупные лесные грызуны. Заболевания обычно регистрируют у рабочих, занятых на лесных и дорожных работах, и среди населения лесных поселков.

Действие на организм человека. Первичные симптомы появляются через 1–4 недели после укуса переносчика и напоминают таковые при кожном лейшманиозе. Иногда клинические проявления заканчиваются на этом этапе.

В большинстве случаев первичные поражения прогрессивно увеличиваются. Характерны безболезненные деформирующие поражения рта и носа (от 2 до 50% случаев), которые распространяются на соседние участки с появлением язв на языке, слизистой оболочке щек и носовой полости. Возможно появление поражений через несколько лет после спонтанного исчезновения первичных очагов. Наблюдают разрушение носовой перегородки, твердого нёба и деструктивные поражения глотки. Заболевание сопровождают лихорадка, снижение массы тела и вторичные бактериальные инфекции.

Диагностика. Микроскопия выделений из язв и биопсия поврежденных органов. Используют метод биопроб и внутрикожные пробы.

Профилактические мероприятия. Борьба с москитами, защита от укусов москитов, выявление и лечение больных, санитарно-просветительская работа среди населения.

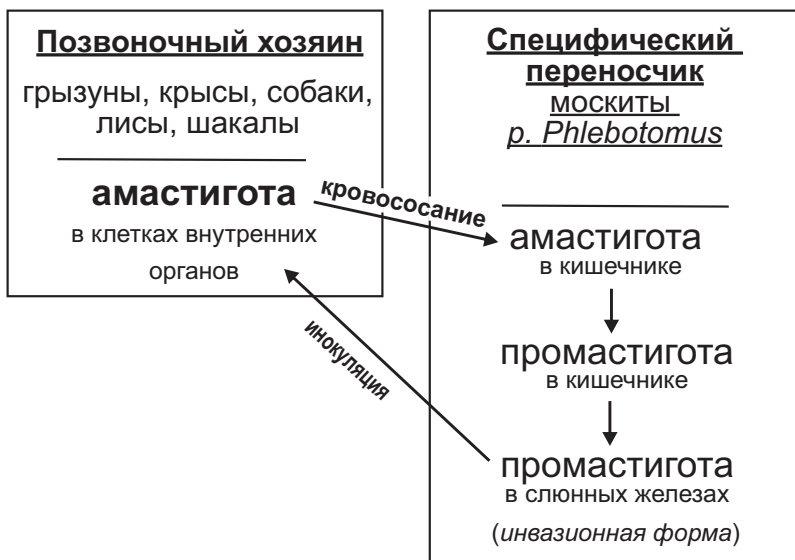


Рис. 22. Схема жизненного цикла *Leishmania donovani*

Лейшмания (*Leishmania donovani*) — возбудитель висцеральных лейшманиозов. Выделяют висцеральный лейшманиоз (болезнь Лейшмена—Донована, кала-азар, лихорадка дум-дум), вызываемый *L. donovani* подвид *donovani*, восточноафриканский висцеральный лейшманиоз (возбудитель — *L. donovani* подвид *archibaldii*) и средиземноморско-среднеазиатский висцеральный лейшманиоз (детский лейшманиоз), вызываемый *L. donovani* подвид *infantum*. Клинические и эпидемиологические особенности существенно варьируют в зависимости от географии заболеваний.

Жизненный цикл показан на рис. 22.

Эпидемиология. Кала-азар регистрируют на всех континентах, исключая Австралию. Заболевания человека протекают остро и тяжело, с возможными смертельными исходами. Основные резервуары — грызуны, лисы, шакалы, дикобразы и собаки. В Восточной Индии и Бангладеш (где естественный резервуар — человек) эпидемии лейшманиоза регистрируют каждые 20 лет. Заболеванью наиболее подвержены дети.

Локализация в организме человека. Клетки ретикуло-эндотелиальной системы (селезенка, печень, костный мозг, лимфатические узлы).

Действие на организм человека. Промастиготы лейшманий циркулируют в кровотоке и поглощаются тканевыми макрофагами костного мозга, селезенки, печени и лимфатических узлов. В них паразиты размножаются, вызывая увеличение печени и селезенки с их последующей атрофией. Развивается анемия, истощение, интоксикация, кровоизлияния в кишечнике, диарея. У лиц со слабой пигментацией кожи можно наблюдать сероватые пятна на лице и голове (на фарси кала-азар — черная лихорадка). Без лечения заболевание часто приводит к смерти пациента.

Диагностика. Обнаружение лейшманий в мазках из пунктатов селезенки, лимфатических узлов, костного мозга.

Окончательный диагноз висцерального лейшманиоза ставят на основании обнаружения лейшмании при микроскопии мазков костного мозга, окрашенных по Романовскому. Для получения костного мозга проводят пункцию грудины.

Профилактические мероприятия всех видов лейшманиозов должны включать уничтожение переносчиков, обработку мест пребывания людей ядохимикатами и меры предохранения людей от укусов moskitov (использование репеллентов, противомоскитных сеток и др.). Профилактика висцеральных лейшманиозов включает раннее выявление и лечение больных, регулярные осмотры домашних животных.

5.5. ТИП APICOMPLEXA. КЛАСС SPOROZOEА (СПОРОВИКИ)

Все споровики являются паразитами животных и человека. Органеллы движения у них отсутствуют. Питание споровиков осуществляется за счет поглощения пищи всей поверхностью тела. Многие споровики — внутриклеточные паразиты.

Малярийный плазмодий (род *Plasmodium*) паразитирует у человека в эритроцитах и клетках печени, вызывая тяжелое трансмиссивное заболевание — малярию (антропоноз). У человека паразитирует четыре вида малярийных плазмодиев:

- *Plasmodium vivax* — возбудитель трехдневной малярии (*tertiana*) с приступами лихорадки через 48 часов;
- *Plasmodium malaria* — возбудитель четырехдневной малярии (*quartana*) с приступами через 72 часа;
- *Plasmodium falciparum* — возбудитель тропической малярии (*tropica*) с приступами через 24 или 48 часов;
- *Plasmodium ovale* — возбудитель малярии типа трехдневной (*tertiana*), встречается в Африке.

Жизненный цикл плазмодия происходит в двух стадиях (бесполой и половой) со сменой хозяев. Бесполое размножение происходит в организме человека (промежуточный хозяин), а половой процесс — в организме переносчика — самки комара рода *Anopheles* (основной хозяин). Морфология паразита зависит от стадии его развития (рис. 23).

Развитие малярийного плазмодия в организме человека. Человек заражается при укусе комара (инокулятивно), который вводит в кровь слюну со спорозоитами (инвазионная форма). Спорозоиты с током крови достигают клеток печени, где растут, приобретают амебоидную форму, размножаются множественным делением (шизогонией), проходя постепенно стадии трофозоита и шизонта. В процессе деления шизонта образуются молодые особи — тканевые мерозоиты (экзоэритроцитарный цикл). Тканевые мерозоиты выходят из поврежденной клетки печени и проникают в новые клетки, где снова проходят указанный цикл развития. Развитие малярийного плазмодия в ткани печени не вызывает ответной реакции организма.

Эндоэритроцитарные стадии развития малярийного плазмодия. Для дальнейшего своего развития тканевые мерозоиты должны проникнуть в эри-

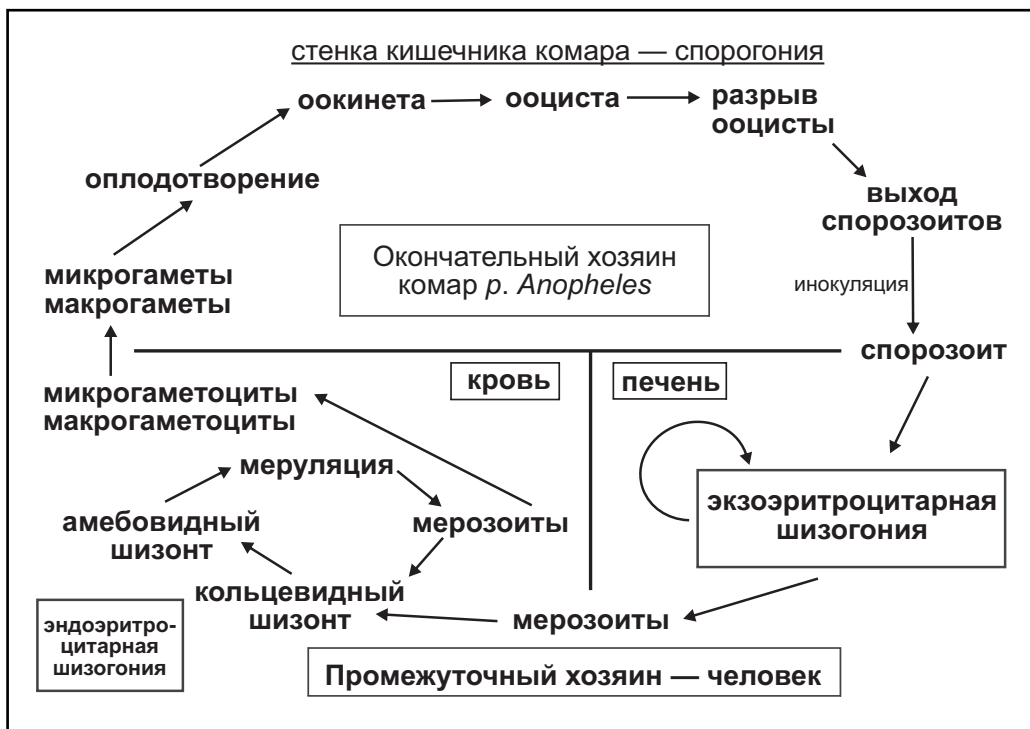


Рис. 23. Схема жизненного цикла малярийного плазмодия

троциты, в которых они растут, питаются цитоплазмой эритроцита, а также размножаются способом шизогонии.

Отмечают следующие стадии развития паразита:

1) мерозоит — шаровидная форма. На препарате, окрашенном по Романовскому—Гимзе, видно голубую цитоплазму и ядро вишнево-красного цвета;

2) стадия кольца — в цитоплазме паразита появляется вакуоль, а сам он напоминает перстень;

3) амёбовидный трофозоит — на этой стадии образуются псевдоподии и изменяется форма тела плазмодия. В цитоплазме трофозоида появляется пигмент меланин — продукт расщепления гемоглобина;

4) зрелый шизонт, который втягивает псевдоподии, закругляется и занимает почти весь эритроцит;

5) шизонт в стадии деления — происходит процесс шизогонии, в результате чего образуются эритроцитарные мерозоиты. Количество мерозоитов в делящемся шизонте зависит от вида плазмодия (от 6 до 24 мерозоитов).

Процесс шизогонии сопровождается разрушением эритроцита и выходом в кровь мерозоитов и токсических продуктов обмена паразита, что и вызывает приступы лихорадки. Из плазмы крови мерозоиты снова проникают в эритроциты (однако большое количество их погибает), и процесс шизогонии повторяется. Каждая эритроцитарная шизогония (от мерозоида до мерозоида) у *Pl. vivax*

и *Pl. falciparum* длится 48 часов, у *Pl. malaria* — 72 часа, отсюда и приступы лихорадки через указанные промежутки.

Кроме этого, в эритроцитах формируются незрелые половые формы паразита (гамонты) — макрогаметоциты и микрогаметоциты. Гамонты — это конечная стадия развития малярийного плазмодия в организме человека. Процесс созревания гаметоцитов происходит в кишечнике комара *Anopheles*, который получает их с кровью больного малярией.

Развитие малярийного плазмодия в организме комара (*Anopheles*). В кишечнике комара плазмодий проходит половой цикл развития. Мужские и женские гаметоциты после созревания образуют гаметы, которые копулируют и образуют диплоидную зиготу, которая превращается в подвижную оокинету. Оокинета проникает в стенку кишечника комара и превращается в ооцисту. Ооциста растет, и содержимое ее делится, в результате чего образуется много спорозоитов. Процесс образования спорозоитов называется спорогонией. После разрыва ооцисты спорозоиты попадают в полость тела комара, а оттуда — в его слюнные железы. Дальнейшее развитие паразита продолжается в организме человека, куда спорозоиты попадают при укусе комара.

Длительность спорогонии зависит от температуры окружающей среды и вида плазмодия. Высокие температуры значительно ускоряют спорогонию и обуславливают образование большого количества спорозоитов, а также вызывают более частое нападение комаров на человека.

Диагностика. При лабораторной диагностике малярии достоверный диагноз можно поставить лишь при нахождении паразита методом микроскопического исследования крови больного. Для этого готовят мазок или толстую каплю крови, окрашивая их по Романовскому—Гимзе. Цитоплазма окрашивается в голубой цвет, ядро — в красный. Возможность обнаружения паразитов после окончания приступа уменьшается. Ретроспективная диагностика в настоящее время осуществляется путем применения серологических методов. Для определения видовой специфичности плазмодия применяют метод полимеразной цепной реакцией.

Профилактические мероприятия. Борьба с малярией состоит в выявлении и лечении больных, которые служат источником заражения комаров, а также в уничтожении комаров на всех этапах их биологического цикла развития. Для этого применяют инсектициды и биологические методы борьбы с комарами, а также проводят работы по осушению местности. Личная профилактика включает защиту от укусов комаров (использование репеллентов, москитных сеток). Проводят санитарно-просветительскую работу среди населения.

Токсоплазма (*Toxoplasma gondii*) — возбудитель токсоплазмоза, антропоозноза, природно-очаговой болезни. Заболевание распространено повсеместно.

Toxoplasma gondii принадлежит к типу *Apicomplexa* и является единственным описанным видом рода *Toxoplasma*. Была открыта в 1908 г. французскими исследователями Ш. Николаем и Л. Мансе. Основные хозяева токсоплазмы — представители семейства кошачьих. В качестве промежуточных хозяев выступают различные виды теплокровных животных, в том числе и человек. Токсоплазмоз обычно протекает у человека легко. Однако для плода, в случае если мать зара-

зилась токсоплазмозом во время беременности, а также для человека с пониженным иммунитетом эта болезнь может иметь серьезные последствия, вплоть до летального исхода.

Жизненный цикл (*Toxoplasma gondii*) состоит из двух фаз. Половая часть жизненного цикла проходит только в особях некоторых видов семейства кошачьих (дикие и домашние кошки), которые становятся основным хозяином паразитов. Бесполовая часть жизненного цикла может проходить в любом теплокровном животном, например в млекопитающих и птицах.

В теле промежуточных хозяев паразит проникает в клетки, формируя так называемые межклеточные паразитофорные вакуоли, содержащие брадизоиты (медленно размножающиеся формы паразита). Внутри этих вакуолей *T. gondii* последовательно размножается делением на две части, до тех пор пока инфицированная клетка не разрушается и тахизоиты (активно размножающиеся формы паразита) выходят наружу. Тахизоиты подвижны и активно размножаются бесполом способом. В отличие от брадизоитов, свободные тахизоиты легко устраняются иммунной системой хозяина, но они могут проникнуть в клетки и сформировать брадизоиты, тем самым поддерживая инфекцию.

При заражении токсоплазмозом клетки хозяина теряют способность образовывать фагосому, т. к. лизосомы не могут сливаться с вакуолью, где находится паразит. Вакуоли формируют тканевые цисты, в основном в мышцах и головном мозге. Поскольку паразит находится внутри клеток, то иммунная система хозяина не может обнаружить тканевые цисты.

Тканевые цисты проглатываются кошкой (например, когда она съедает зараженную мышь). Цисты выживают в желудке кошки, и паразиты заражают эпителиальные клетки кишечника, где они размножаются половым способом и формируют ооцисты, которые выходят наружу с фекалиями. Животные (а также люди) проглатывают ооцисты (например, поедая немытые овощи и фрукты) или тканевые цисты (в плохо приготовленном мясе, сыром фарше) и заражаются. Паразиты внедряются в макрофаги в кишечном тракте и через кровь распространяются по организму хозяина (рис. 24).

Пути заражения человека. Для человека возможны три пути заражения токсоплазмозом:

- при употреблении недостаточно термически обработанного мяса, содержащего цисты (баранина, свинина); при контакте с загрязненными кошачьими испражнениями земель или песком;
- трансплацентарно — заражение плода от инфицированной матери во время беременности (врожденный токсоплазмоз);
- от инфицированных доноров при переливании крови лицам с ослабленным иммунитетом, а также при пересадке органов.

Локализация. Токсоплазмы фиксируются в различных органах и тканях (печень, селезенка, нервная система, глаза, миокард сердца, легочный эпителий, скелетные мышцы). В этих органах образуются скопления паразитов в виде тканевых цист, которые могут сохраняться в организме десятки лет и даже пожизненно.

Действие на организм человека. Заражение токсоплазмой в острой стадии может быть бессимптомным, но часто вызывает симптомы гриппа на ран-

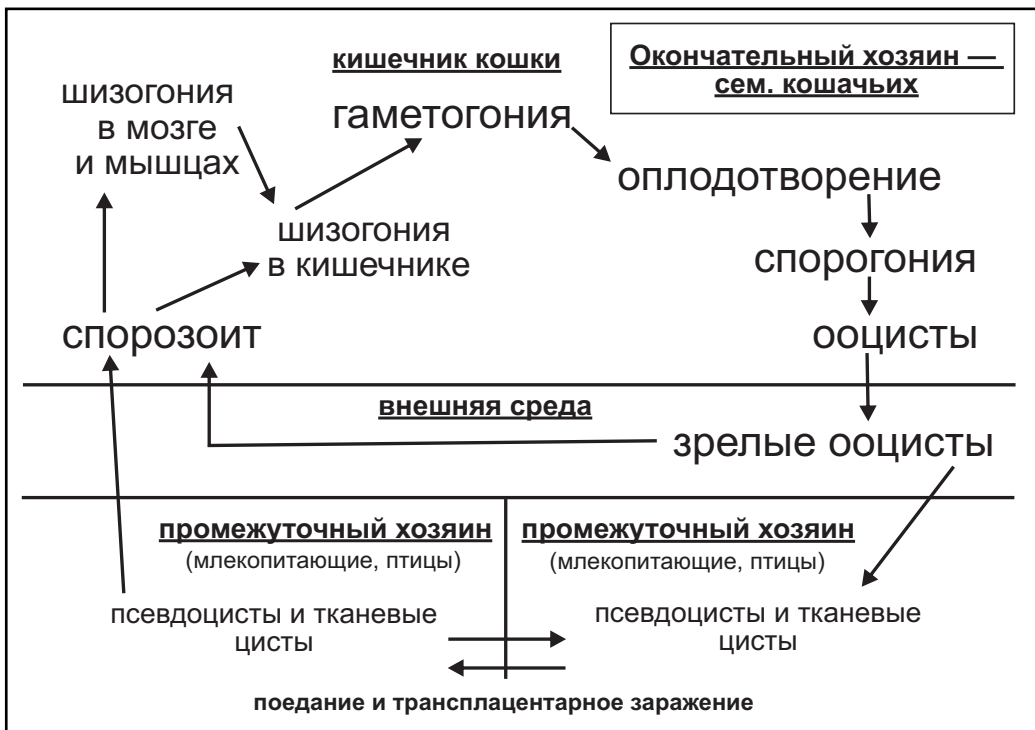


Рис. 24. Схема жизненного цикла токсоплазмы

них стадиях, как и грипп, может в редких случаях привести к смерти. Острая стадия спадает за период от нескольких дней до месяцев, переходя в хроническую стадию. Хроническая инфекция обычно бессимптомна, но в случае иммуноослабленных пациентов токсоплазмоз может развиваться в тяжелые формы. Наиболее частое проявление токсоплазмоза у иммуноослабленных пациентов — токсоплазмозный энцефалит, который может привести к смерти.

Если заражение токсоплазмозом возникает во время беременности, то паразит может проникнуть через плаценту и заразить плод, что может привести к гидроцефалии, хориоретиниту (внутричерепному обызвествлению), а также к самопроизвольному аборт или внутриутробной смерти плода. Заражение токсоплазмозом во время беременности может привести к смерти новорожденного или тяжелым поражениям различных органов: нервной системы, глаз, конечностей.

Диагностика. Токсоплазмоз диагностируют с помощью серологических реакций (реакция связывания комплемента с токсоплазменным антигеном, метод флюоресцирующих антител, модификации ELISA, реакции с красителем, иммуноферментный анализ) или внутрикожной пробы с токсоплазмином.

Профилактические мероприятия. Ветеринарный контроль домашних животных, ограничение контакта с кошками (особенно для беременных женщин), уничтожение грызунов, соблюдение правил личной гигиены, термическая об-

работка мяса, молока, яиц. Проведение санитарно-просветительской работы среди населения.

5.6. ТИП *INFUSORIA (CILIOPHORA)*

Для инфузорий характерны постоянная форма тела и наличие пелликулы. Органеллами передвижения являются многочисленные реснички, которые покрывают всю клетку. Клетка инфузорий содержит два ядра: крупное — макронуклеус, регулирующее обмен веществ, и малое — микронуклеус, которое служит для обмена наследственной информацией при конъюгации. Инфузории имеют сложно организованный аппарат пищеварения: имеется цитостом — клеточный рот и цитофаринкс — клеточная глотка. Пищеварительные вакуоли перемещаются по эндоплазме, при этом пищеварительные ферменты выделяются поэтапно. Это обеспечивает полноценное переваривание пищи. Непереваренные остатки пищи выбрасываются через специальное образование — порошицу. У человека паразитирует единственная инфузория — балантидий, который обитает в толстом кишечнике.

Балантидий (*Balantidium coli*) — возбудитель балантидиаза, антропоозноза. Паразитирует в организме человека и свиней. Балантидий впервые был обнаружен у свиней немецкими протозоологами Р. Лейкартом и Ф. Штейном в 1862 г.

Паразит распространен повсеместно. Поскольку резервуаром для балантидия служат свиньи, балантидиаз чаще встречается у сельских жителей, которые занимаются свиноводством.

Морфологические особенности. Балантидий существует в двух формах: трофозоида (вегетативная стадия) и цисты. Несимметричное овальное тело балантидия покрыто короткими ресничками, которые расположены продольными рядами. На переднем конце брюшной поверхности располагается перистом, который открывается наружу широким отверстием и заканчивается в клетке глоткой. Ротовое отверстие окружено длинными ресничками, которые продолжают в глубину глотки. На заднем конце тела помещается перфорированное анальное отверстие. В цитоплазме находятся две сократительные вакуоли. Имеет два ядра: макронуклеус и микронуклеус. Размножается балантидий поперечным делением. Описан также половой процесс — конъюгация.

Цисты (*Balantidium coli*) диаметром около 50–60 мкм имеют округлую форму и окружены двойной оболочкой. В цитоплазме цисты сохраняется макронуклеус и сократительные вакуоли.

Жизненный цикл. Балантидии в кишечнике свиней образуют цисты, которые выходят наружу с фекалиями. Заражение человека происходит перорально при проглатывании цист с загрязненными овощами, водой, с немытых рук (при забое свиней, использовании свиного навоза в качестве удобрения и при загрязнении им источников воды). Возможна передача инфекции от человека к человеку. Цисты могут распространяться мухами. Из проглоченных цист выходят трофозоиты, которые живут и размножаются в просвете толстого кишечника.

Действие на организм человека. Во многих случаях заболевание протекает бессимптомно и развивается цистоносительство. У больных с клиническими

проявлениями в стенке толстого кишечника находят такие же изменения, как при амебиазе, — поражение слизистой кишечника, язвы на стенках кишечника, развивается диарея. В отличие от амебиаза, при балантидиазе паразиты не распространяются в организме гематогенно.

Диагностика. Обнаружение трофозоитов в фекалиях или биоптате толстого кишечника.

Профилактические мероприятия. Выявление и лечение больных людей и цистоносителей. Личная гигиена: пить только кипяченую воду, соблюдать чистоту рук (особенно перед едой). Проводить ветеринарный контроль свиней на фермах, уничтожать мух. Санитарно-просветительская работа среди населения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «МЕДИЦИНСКАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ»

1. Что такое систематика? Что такое таксон?
2. Что такое вид? Назовите критерии вида.
3. Кто впервые предложил бинарную номенклатуру для живых организмов.
4. Понятие о дефинитивном, промежуточном хозяине, резервуаре возбудителя (в том числе о природном резервуаре) и путях передачи возбудителя.
5. Понятие о переносчиках возбудителя болезни (механический переносчик, специфический переносчик).
6. Понятие о цикле развития возбудителя болезни.
7. Характеристика царства *Protista* (простейшие).
8. Характеристика типа *Sarcomastigophora* (саркомастигофора).
9. Характеристика подтипа *Sarcodina* (саркодовые) и класса *Rhizopoda* (корненожки). Основные представители.
10. *Entamoeba histolytica* (дизентерийная амеба): морфологические особенности, жизненный цикл, резервуар, пути заражения человека, локализация, паразитологическая диагностика, профилактика, географическое распространение.
11. *Entamoeba coli* (кишечная амеба). Отличия от дизентерийной амебы.
12. Свободноживущие амебы *p. Naegliria* и *Acanthamoeba* — возбудители первичного амёбного менингоэнцефалита (циркуляция в природе, пути заражения человека, локализация, симптомы, профилактика).
13. Характеристика подтипа *Mastigophora s. Flagellata* (мастигофора, или жгутиковые). Основные представители класса *Zoomastigophorea*.
14. *Lambliia intestinalis* (лямблия): морфологические особенности, жизненный цикл, резервуар, пути заражения человека, локализация, паразитологическая диагностика, профилактика, географическое распространение.
15. *Trichomonas vaginalis* (трихомонада влагалищная): морфологические особенности, жизненный цикл, резервуар, пути заражения человека, локализация, паразитологическая диагностика, профилактика, географическое распространение.

16. *Trichomonas intestinalis* (трихомонада кишечная): морфологические особенности, жизненный цикл, резервуар, пути заражения человека, локализация, паразитологическая диагностика, профилактика, географическое распространение.
17. Характеристика отряда *Kinetoplastida* (кинетопластида).
18. *Trypanosoma brucei gambiense* и *Trypanosoma brucei rhodesiense* — возбудители африканского трипаносомоза (сонной болезни): морфологические особенности, жизненный цикл, резервуар, пути заражения человека, локализация, диагностика, профилактика, географическое распространение.
19. *Trypanosoma cruzi* — возбудитель американского трипаносомоза (болезни Чагаса): морфологические особенности, жизненный цикл, резервуар, пути заражения человека, локализация, диагностика, профилактика, географическое распространение.
20. Возбудители висцерального (*Leishmania donovani*) кожного (*Leishmania tropica*) и кожно-слизистого (*Leishmania brasiliensis*) лейшманиоза. Указать для лейшманий: жизненный цикл, резервуары, пути заражения человека, локализацию, диагностику, профилактику.
21. Характеристика типа *Apicomplexa* (апикомплекса). Представители класса *Sporozoa* (споровики).
22. Малярийные плазмодии: жизненный цикл, пути заражения человека, локализация, диагностика, профилактика.
23. *Toxoplasma gondii* (токсоплазма): морфологические особенности, жизненный цикл, резервуар, пути заражения человека, локализация, диагностика, профилактика, географическое распространение.
24. Характеристика типа *Ciliophora* (инфузории). Основные представители класса *Ciliata* (ресничные инфузории).
25. *Balantidium coli* (балантидий): морфологические особенности, жизненный цикл, резервуар, пути заражения человека, локализация, диагностика, профилактика, географическое распространение.
26. Методы лабораторной диагностики паразитарных болезней.
27. Назовите простейших — паразитов крови.
28. Назовите внутриклеточных паразитов.
29. Назовите простейших — паразитов толстого кишечника.
30. У каких простейших есть специфический переносчик?
31. Какие простейшие являются возбудителями антропонозов, какие — антропозоонозов?
32. Цисты каких простейших можно обнаружить в фекалиях больного человека?

Выберите один или несколько правильных ответов

1. К ПАРАЗИТАМ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ОТНОСЯТСЯ

- 1) *Lambliia intestinalis*
- 2) *Entamoeba histolytica*
- 3) *Trypanosoma b. gambiense*
- 4) *Balantidium coli*
- 5) *Toxoplasma gondii*

2. УНИЧТОЖЕНИЕ МОСКИТОВ р. *PHELEBOTOMUS* ЯВЛЯЕТСЯ ПРОФИЛАКТИКОЙ

- 1) малярии
- 2) амебиаза
- 3) токсоплазмоза
- 4) сонной болезни
- 5) лейшманиоза

3. МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ ПРОВОДЯТ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ

- 1) малярии
- 2) амебиаза
- 3) лейшманиоза
- 4) сонной болезни
- 5) лямблиоза

4. ЦИСТА ЯВЛЯЕТСЯ ИНВАЗИОННОЙ СТАДИЕЙ ДЛЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ

- 1) амебиаза
- 2) малярии
- 3) болезни Чагаса
- 4) лямблиоза
- 5) лейшманиоза

5. В КЛЕТКАХ ПЕЧЕНИ МОГУТ РАЗМНОЖАТЬСЯ

- 1) *Trypanosoma b. gambiense*
- 2) *Plasmodium vivax*
- 3) *Leishmania donovani*
- 4) *Lambliia intestinalis*
- 5) *Toxoplasma gondii*
- 6) *Trichomonas intestinalis*

6. ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ НЕ КИПЯЧЕНОЙ ВОДЫ МОЖНО ЗАРАЗИТЬСЯ
- 1) малярией
 - 2) лямблиозом
 - 3) лейшманиозом
 - 4) амебиазом
 - 5) токсоплазмозом
7. ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ПАРАЗИТЫ — ЭТО
- 1) *Trypanosona b. rhodesiense*
 - 2) *Toxoplasma gondii*
 - 3) *Lambliа intestinalis*
 - 4) *Plasmodium vivax*
 - 5) *Leishmania donovani*
8. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СТАДИИ *LEISHMANIA TROPICA*
- 1) циста
 - 2) мерозоит
 - 3) амастигота
 - 4) трипомастигота
 - 5) промастигота
9. УНИЧТОЖЕНИЕ КОМАРОВ р. *ANOPHELES* ЯВЛЯЕТСЯ ПРОФИЛАКТИКОЙ
- 1) малярии
 - 2) амебиаза
 - 3) болезни Чагаса
 - 4) сонной болезни
 - 5) лейшманиоза
10. ПАРАЗИТЫ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА — ЭТО
- 1) *Entamoeba histolytica*
 - 2) *Trypanosona b. gambiense*
 - 3) *Lambliа intestinalis*
 - 4) *Balantidium coli*
 - 5) *Toxoplasma gondii*
11. УНИЧТОЖЕНИЕ КОМНАТНЫХ МУХ ЯВЛЯЕТСЯ ПРОФИЛАКТИКОЙ
- 1) малярии
 - 2) амебиаза
 - 3) лейшманиоза
 - 4) сонной болезни
 - 5) лямблиоза
12. ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ В ПИЦЦУ СЫРОГО МЯСА МОЖНО ЗАРАЗИТЬСЯ
- 1) малярией
 - 2) лямблиозом
 - 3) лейшманиозом
 - 4) амебиазом
 - 5) токсоплазмозом

13. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СТАДИИ *TRYPANOSOMA CRUZI*
- 1) циста
 - 2) мерозоит
 - 3) спороциста
 - 4) амастигота
 - 5) трипомастигота
 - 6) промастигота
14. ИНВАЗИОННАЯ СТАДИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ СОННОЙ БОЛЕЗНИ — ЭТО
- 1) циста
 - 2) трипомастиготная форма
 - 3) амастиготная форма
 - 4) метациклическая трипомастиготная форма
 - 5) промастиготная форма
15. УНИЧТОЖЕНИЕ КЛОПОВ *p. TRIATOMA* ЯВЛЯЕТСЯ ПРОФИЛАКТИКОЙ
- 1) малярии
 - 2) амебиоза
 - 3) болезни Чагаса
 - 4) сонной болезни
 - 5) лейшманиоза
16. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СТАДИИ *TRYPANOSOMA GAMBIENSE*
- 1) циста
 - 2) эпимастигота
 - 3) амастигота
 - 4) трипомастигота
 - 5) промастигота
17. УНИЧТОЖЕНИЕ МУХ *p. GLOSSINA* ЯВЛЯЕТСЯ ПРОФИЛАКТИКОЙ
- 1) малярии
 - 2) амебиоза
 - 3) болезни Чагаса
 - 4) сонной болезни
 - 5) лейшманиоза
18. НАЗОВИТЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СТАДИИ *LEISHMANIA TROPICA*
- 1) циста
 - 2) мерозоит
 - 3) амастигота
 - 4) трипомастигота
 - 5) промастигота
19. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПАРАЗИТА НЕОБХОДИМО ДЛЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ
- 1) малярии
 - 2) болезни Чагаса

- 3) лямблиоза
- 4) амебиоза
- 5) токсоплазмоза

20. ДЛЯ ПАЦИЕНТА С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЧАГАСА НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫМ СИМПТОМОМ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) диарея
- 2) язвы на коже
- 3) повторяющиеся приступы лихорадки
- 4) нарушение сердечной деятельности
- 5) элевантиазис

21. МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПИННОМОЗГОВОЙ ЖИДКОСТИ ПРОВОДЯТ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ

- 1) болезни Чагаса
- 2) сонной болезни
- 3) токсоплазмоза
- 4) лейшманиоза
- 5) амебиоза

22. ЦИСТЫ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ В ФЕКАЛИЯХ БОЛЬНЫХ

- 1) лямблиозом
- 2) трипаносомозом
- 3) амебиозом
- 4) лейшманиозом
- 5) трихомониозом

23. В КЛЕТКАХ ПЕЧЕНИ ЧЕЛОВЕКА МОГУТ РАЗМНОЖАТЬСЯ

- 1) лямблия
- 2) гамбийская трипаносома
- 3) малярийный плазмодий
- 4) трихомонада
- 5) токсоплазма

Задача 1. На прием привели больного ребенка, который недавно приехал из Африки вместе с родителями, которые там работали. У ребенка наблюдаются периодические приступы лихорадки и повышение температуры до 40 °С каждые двое суток. Осмотр выявил увеличение печени. Анализ крови выявил уменьшение количества эритроцитов, а в самих эритроцитах были обнаружены внутриклеточные паразиты.

Вопросы:

1. Какое заболевание у ребенка?
2. Как произошло заражение ребенка?
3. Назовите паразита, который был обнаружен в эритроцитах.
4. Как определить видовую принадлежность паразита?

Задача 2. Больной (35 лет) жалуется на потерю веса, боли в животе, лихорадку. В истории болезни пациента записано, что он вернулся из Индии, где работал в торговом представительстве. Осмотр пациента показал значительное увеличение печени, селезенки и лимфатических узлов. У больного были взяты образцы костного мозга. При микроскопическом исследовании окрашенных мазков из пункции грудины были обнаружены мелкие паразиты овальной формы, размером 2–3 мкм. Клетки паразитов имели ядро и кинетопласт.

Вопросы:

1. Какой диагноз был поставлен больному?
2. Какой паразит был обнаружен в образцах костного мозга пациента?
3. Объясните, как произошло заражение пациента, и назовите вероятного переносчика инвазии.
4. Назовите морфологические формы паразита, обнаруженные в образцах тканей пациента.

Задача 3. Больной (30 лет) жалуется на кишечные расстройства и боли в правом подреберье. Лабораторные исследования выявили в фекалиях больного цисты, а при зондировании в дуоденальном содержимом были обнаружены трофозоиты грушевидной формы с двумя ядрами.

Вопросы:

1. Определите видовое название паразита.
2. Назовите заболевание, которым страдает больной.
3. Как произошло заражение пациента?
4. Назовите меры профилактики для данного заболевания.



МЕДИЦИНСКАЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

Медицинская гельминтология (от греч. *helminthos* — червь) изучает паразитов человека, которые относятся к группе червей. Черви — это многоклеточные, трехслойные, первичноротые животные, тело которых имеет билатеральную симметрию. Для них характерны первичная полость тела и наличие кожно-мускульного мешка, который состоит из гладких или поперечнополосатых мышц и покровных тканей.

Гельминты — это общее название паразитических червей, которые относятся к типам плоские и круглые черви. Заболевания, вызываемые гельминтами, называют гельминтозами. В большинстве случаев для прохождения циклов развития гельминтов необходима смена сред обитания (внешняя среда, организм основного хозяина, промежуточный хозяин, переносчик).

Гельминты могут обитать у человека практически во всех органах. В соответствии с этим различны пути проникновения их в организм человека, симптоматика заболеваний, методы диагностики и профилактики.

6.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕЛЬМИНТОВ

Для плоских и круглых червей характерны следующие особенности:

- двусторонняя симметрия тела;
- в процессе развития между экто- и энтодермой закладывается третий зародышевый листок (мезодерма), что приводит к развитию мышц и увеличению двигательной активности животных;
- наличие кожно-мускульного мешка, который образован кожным эпителием и мышцами и представляет собой стенку тела червя;
- наличие переднего конца тела, с расположенными на нем основными органами чувств, что позволяет этим животным лучше ориентироваться в пространстве и совершать направленные движения.

6.2. ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ (*PLATHELMINTHES*)

Общая характеристика. Полость тела отсутствует, а внутренние органы помещаются в паренхиме мезодермального происхождения (мезенхиме).

Пищеварительная система представлена замкнутым пищеварительным каналом, который состоит из передней и средней кишки без анального отверстия.

Нервная система типа ортогон состоит из одного-двух нервных узлов (ганглиев) в передней части тела и продольных нервных стволов, связанных поперечными кольцевыми перемычками (комиссурами).

Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют; газообмен происходит непосредственно через покровы тела; отмечено аэробное или анаэробное дыхание.

Выделительная система представлена протонефридиями.

Сложно устроенная половая система за небольшим исключением гермафродитная. Во всех паразитических классах плоских червей яичник производит бедные желтком яйцеклетки. В этих группах происходит формирование сложных (экзолецитальных) яиц: под общей оболочкой, выделяемой скорлуповыми железами, объединены одна яйцеклетка и несколько желточных шаров, которые производятся желточниками.

Тип плоские черви насчитывает около 25 000 видов и включает четыре класса:

- турбеллярии, или ресничные черви;
- моногенетические сосальщики;
- трематоды (дигенетические сосальщики);
- ленточные черви.

6.2.1. Класс сосальщики (*Trematoda*)

Сосальщики (лат. *Trematoda*) — класс паразитических плоских червей. Описано около 7200 видов, около 40 видов являются паразитами человека и вызывают опасные заболевания — трематодозы. К сосальщикам относятся: печеночная двуустка (*Fasciola hepatica*), кошачья двуустка (*Opisthorchis felineus*), беличья двуустка (*Opisthorchis viverrini*), китайская двуустка (*Clonorchis sinensis*), легочная двуустка (*Paragonimus westermani*), шистозомы (*Schistosoma spp.*).

Общая характеристика. Класс сосальщиков состоит из паразитических червей с плоским нерасчлененным телом листовидной формы. Как правило, имеются присоски для прикрепления к телу хозяина. Кишечник образует две ветви, которые заканчиваются слепо. Почти все сосальщики — гермафродиты, за исключением шистозом. Развитие сосальщиков происходит со сменой хозяев.

Морфологические особенности. Половозрелая гермафродитная стадия сосальщиков носит название мариты. Тело мариты имеет плоскую листовидную форму. На переднем конце тела имеется ротовая присоска, на дне которой расположен рот. Вторая присоска расположена на брюшной стороне и служит для прикрепления к органам хозяина.

Покровы тела и аппарат движения. Стенку тела трематод составляет кожно-мышечный мешок. Наружный покров тела сосальщиков представляет собой тегумент, который состоит из слоя клеток, слившихся между собой с

образованием общей протоплазмы (синцития). Наружная часть тегумента — это безъядерная цитоплазма, содержащая большое число митохондрий, внутренняя часть тегумента содержит ядра. Под тегументом находится базальная мембрана, под которой расположена гладкая мускулатура, состоящая из кольцевых, продольных и диагональных мышечных волокон.

Пищеварительная система. Ротовое отверстие ведет в мускулистую глотку. За глоткой следует пищевод и разветвленный кишечник, который заканчивается слепо. Анальное отверстие отсутствует.

Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца, от которого отходят три пары нервных стволов, из которых лучше развиты боковые. Нервные стволы связаны между собой комиссурами (перемычками). Благодаря этому нервная система напоминает решетку (ортогон).

Органы чувств. Имеются осязательные и другие нервные окончания в покровах тела.

Выделительная система представлена протонефридиями. Многочисленные собирательные каналы впадают в центральный выделительный канал, который проходит посередине тела и заканчивается выделительной порой на заднем конце.

Половая система. Все сосальщики — гермафродиты, за исключением шистозом, которые являются раздельнополыми животными.

Мужская половая система состоит из двух семенников, двух семяпроводов, сливающихся в семяизвергательный канал, и копулятивного органа (цирруса).

Женская половая система устроена сложно. Яичник, желточники и семяприемник открываются в оотип, где происходит оплодотворение и формирование оплодотворенных яиц. В оотип поступают выделения из специальных желез (тельце Мелиса) и питательные вещества для яиц из желточников. Из оотипа яйца перемещаются в матку и выводятся наружу через половое отверстие. У некоторых сосальщиков оплодотворение происходит в семяприемнике. Оплодотворение обычно перекрестное, иногда наблюдается самооплодотворение.

Жизненный цикл трематод сложный, протекает со сменой хозяев и сопровождается чередованием гермафродитных и личиночных стадий, которые паразитируют в организме промежуточного хозяина (обычно в брюхоногих моллюсках). У некоторых видов трематод в жизненном цикле присутствует второй промежуточный хозяин. Основным хозяином — позвоночное животное или человек.

Сложные жизненные циклы сосальщиков связаны с прохождением ряда стадий. На разных стадиях развития трематод осуществляется половое размножение, как с оплодотворением, так и партеногенетически, что обеспечивает огромное число потомков, необходимое для поддержания существования вида.

Общая схема цикла развития трематод. Из яйца выходит личинка — мирацидий, которая способна плавать с помощью ресничек. Для дальнейшего развития мирацидий должен попасть в организм первого промежуточного хозяина — брюхоногого моллюска определенного вида. В организме моллюска мирацидий превращается в личинку — спороцисту, в которой из партеногенетических яйцеклеток развивается следующее поколение личинок — редии или дочерние спороцисты. Следующее поколение личинок называется церкариями. Они покидают организм моллюска, далее их поведение зависит от вида трематод. Возможны три варианта развития церкарий:

- прямое заражение окончательного хозяина через наружные покровы или при случайном заглатывании (характерно для шистозом);
- заражение второго промежуточного хозяина и образование метацеркарии. Окончательный хозяин заражается, употребляя в пищу инфицированное мясо (характерно для кошачьего, легочного и китайского сосальщиков);
- инцистирование церкарии во внешней среде на водных растениях или (стадия адолескарии) с последующим пассивным заражением окончательного хозяина (печеночный сосальщик).

Окончательным хозяином, в котором развиваются половозрелые особи (мариты), служит позвоночное животное. В организме окончательного хозяина мариты могут локализоваться в протоках печени и желчного пузыря, дыхательных путях, кровеносных сосудах. Образующиеся яйца паразитов чаще всего выводятся во внешнюю среду с фекалиями.

Для сосальщиков характерны специализация и упрощение в строении некоторых органов в связи с паразитическим образом жизни. Специализация проявляется наличием присосок, шипов, крючьев и других образований на поверхности тела, мощным развитием половой системы и интенсивным размножением на различных стадиях жизненного цикла. Морфологическая дегенерация (упрощение организации) выражается в отсутствии органов чувств у половозрелых форм, являющихся эндопаразитами.

Сосальщики произошли, по-видимому, от ресничных червей, которые перешли к паразитическому образу жизни. Заболевания, вызванные разными видами сосальщиков, носят общее название трематодозов.

Печеночный сосальщик (*Fasciola hepatica*) — возбудитель фасциолеза, антропоозноза. Заболевание распространено повсеместно, чаще в странах с жарким и влажным климатом.

Морфологические особенности. У человека паразитируют два вида фасциол: печеночный сосальщик (*Fasciola hepatica*) и фасциола гигантская (*Fasciola gigantica*). Печеночный сосальщик имеет тело листовидной формы, размером 2–3 см, фасциола гигантская имеет размеры тела до 7 см. В общем, эти два вида сосальщиков имеют сходное строение. Имеются две присоски, расположенные рядом на переднем конце тела. Матка в виде розетки расположена в передней части паразита за брюшной присоской. За маткой лежит яичник. По бокам тела располагаются многочисленные желточники и сильно разветвленные ветви кишечника. Всю среднюю часть тела занимают сильно разветвленные семенники, яичники также сильно разветвлены.

Яйца очень крупные (80–135 мкм), желтовато-коричневые, овальные, с хорошо выраженной оболочкой. На одном из полюсов имеется крышечка. Внутри видны многочисленные желточные клетки, заполняющие все яйцо.

Жизненный цикл. Печеночный сосальщик развивается со сменой хозяев. Окончательным хозяином служат травоядные млекопитающие (крупный и мелкий рогатый скот, лошади, верблюды, свиньи), а также человек. Промежуточным хозяином является моллюск — прудовик малый (*Limnea truncatula* в Европе, *Limnea swinhoei* в Азии).

Половозрелая особь (марита) обитает в организме человека и животных. Она выделяет яйца, которые выходят с фекалиями из организма основного хозяина.

Для дальнейшего развития яйцо должно попасть в воду, где из него выходит личинка — мирацидий. Личинка имеет светочувствительные глазки и реснички и способна самостоятельно отыскивать промежуточного хозяина, используя различные виды таксиса. Мирацидий должен попасть в организм моллюска, где личинка превращается в материнскую спороцисту, которая размножается партеногенетически. При ее размножении формируются многоклеточные редии, которые также размножаются партеногенезом. Последнее поколение редий образует личинки церкарии, которые выходят из моллюска и инцистируются на поверхности водоема или на зеленых растениях, образуя адолескарии — инвазионные стадии печеночного сосальщика.

Заражение основного хозяина происходит при питье воды или поедании травы с заливных лугов (для животных), невымытой зелени и овощей (для человека). После попадания в кишечник окончательного хозяина личинка освобождается от оболочек, пробуравливает стенку кишечника и проникает в кровеносную систему, а оттуда — в ткани печени и желчные пути. Фасциола достигает половой зрелости через 3–4 месяца после заражения и начинает откладывать яйца, находясь в желчных ходах. Продолжительность жизни паразита в организме основного хозяина — около 10 лет (рис. 25).

Инвазионная форма — адолескарий (находится в воде, на прибрежной растительности).

Пути заражения человека. Человек заражается перорально, проглатывая адолескарии с водой или загрязненными овощами или зеленью (салат, щавель, капуста и другие).

Локализация в организме человека. Паразит обитает в желчных протоках, печени, желчном пузыре, иногда поджелудочной железе и других органах.

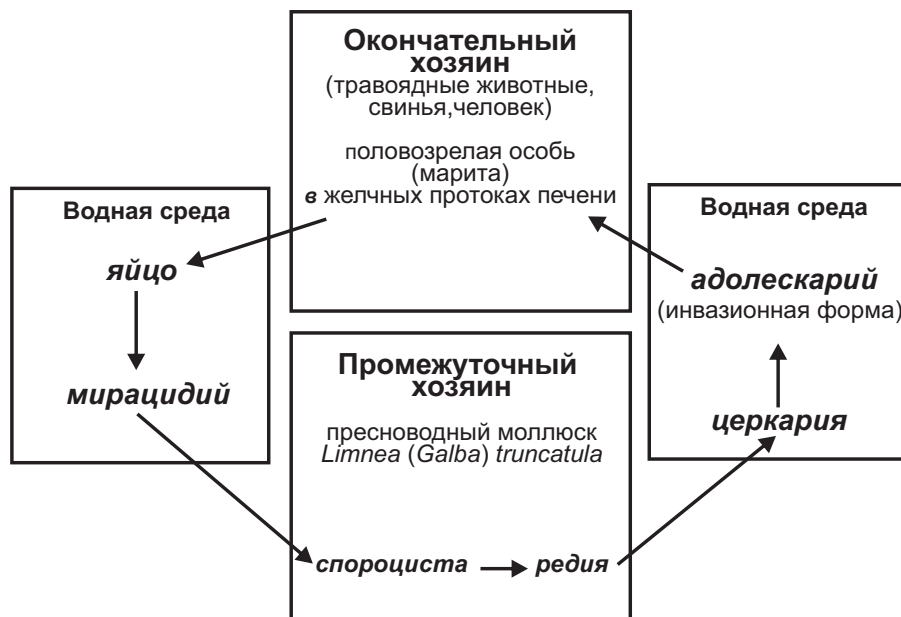


Рис. 25. Схема жизненного цикла *Fasciola hepatica*

Действие на организм человека. Продукты метаболизма паразита оказывают токсическое действие на организм человека и вызывают аллергию. У человека после заражения появляются резкие боли в животе, аллергические реакции, тошнота, рвота, истощение, желтушность кожных покровов. Печень увеличивается в размерах. Закупорка паразитами желчных протоков приводит к их воспалению, разрушению тканей печени и развитию цирроза.

Диагностика. В фекалиях больного при микроскопическом исследовании обнаруживают яйца фасциолы. Яйца фасциолы крупные, овальной формы, желтоватого цвета, имеют крышечку для выхода мирацидия.

Яйца печеночного сосальщика могут обнаруживаться в фекалиях здорового человека при употреблении им в пищу печени больных фасциолезом животных (так называемых транзитных яиц). Поэтому перед обследованием больного необходимо исключить печень из его рациона.

Профилактические мероприятия. Тщательно мыть овощи и зелень, особенно в районах, где огороды поливают водой из стоячих водоемов. Употребление для питья только фильтрованной или кипяченой воды. Защита водоемов от загрязнения фекалиями. Ветеринарный контроль крупного и мелкого рогатого скота с целью проведения мероприятий по борьбе с фасциолезом животных. Выявление и лечение больных. Большое значение имеет санитарно-просветительская работа среди населения.

Два вида трематод: ***Opisthorchis felineus* (кошачий сосальщик)** и ***Opisthorchis viverrini* (беличья двуустка)** — служат возбудителями описторхозов — зооантропонозов, природно-очаговых заболеваний (резервуаром являются животные, которые питаются рыбой).

Природные очаги описторхоза, вызываемого кошачьим сосальщиком (*Opisthorchis felineus*), встречаются в странах Азии и Восточной Европы (в России — в бассейне реки Волги, в Западной Сибири в бассейнах рек Оби, Иртыша и других). Описторхоз, вызываемый *Opisthorchis viverrini*, распространен в странах Юго-Восточной Азии, например в Таиланде. В России описторхоз по распространению занимает пятое место среди паразитарных болезней и на его долю приходится около 2% выявленных случаев гельминтозов.

Морфологические особенности. Листовидное тело кошачьего сосальщика имеет бледно-желтый цвет, его длина составляет от 4 до 13 мм. В средней части тела находится разветвленная матка, за ней — округлый яичник. Для описторхозов характерно наличие в задней части тела двух семенников в виде розеток, которые хорошо окрашиваются на препаратах. Яйца кошачьего сосальщика размерами 25–30 × 10–15 мкм, желтоватого цвета, овальные, суженные к полюсу, на переднем конце имеют крышечку.

Жизненный цикл. Окончательными (дефинитивными) хозяевами описторхозов служат кошки, собаки, виверры, лисы, свиньи и человек. Зараженные животные или человек выделяют яйца возбудителя с фекалиями.

Первыми промежуточными хозяевами служат пресноводные моллюски рода *Bithynia* (например, *Bithynia leachi*). Мирацидии проникают в организм моллюска, где последовательно превращаются в спороцисты, а затем в редию. Из организма моллюсков через несколько месяцев выходят церкарии, которые прони-

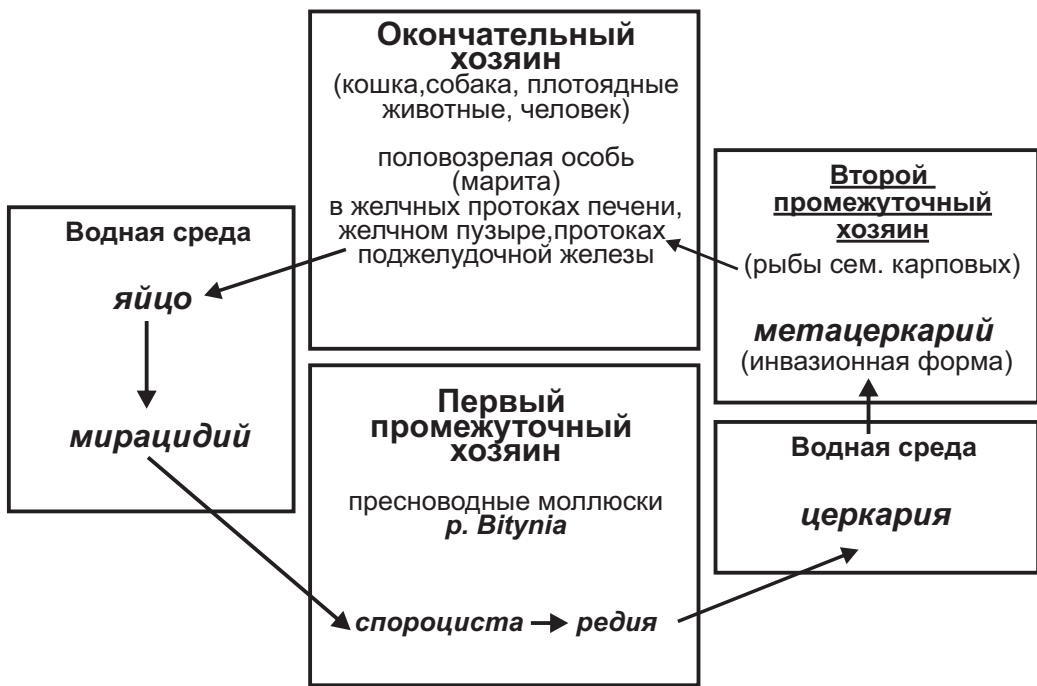


Рис. 26. Схема жизненного цикла *Opisthorchis felineus*

кают в организм второго промежуточного хозяина — рыб семейства карповых *Cyprinidae* (язь, плотва, сазан, линь, карась), где превращаются в метацеркарии.

Попадая в организм человека или животных, метацеркарии через 10–15 дней превращаются в половозрелую форму (мариту). Выделение яиц гельминта с фекалиями начинается через месяц после инвазии. Продолжительность жизни паразита в организме основного хозяина — 20–40 лет (рис. 26).

Инвазионная форма — метацеркарий (в мясе рыбы семейства карповых).

Пути заражения человека. Человек заражается при употреблении в пищу сырой, недостаточно термически обработанной, малосольной или вяленой рыбы семейства карповых. Метацеркарии описторхисов живут в тканях рыб до двух лет.

Локализация. Описторхи паразитируют в желчных ходах печени, желчном пузыре и протоках поджелудочной железы человека и животных.

Действие на организм человека. Для ранней стадии заболевания характерны высыпания на коже, слабость, ухудшение аппетита, желудочно-кишечные расстройства. Продукты метаболизма паразита отравляют организм человека и вызывают аллергию. Закупорка паразитами желчных протоков и печеночных ходов, ходов поджелудочной железы вызывает воспалительные процессы в стенках протоков и в тканях пораженных органов. Тяжелым осложнением может стать цирроз печени. При одновременном паразитировании множества особей заболевание может заканчиваться летально. Возможно злокачественное перерождение тканей, которое провоцируется постоянным раздражением печени паразитами.

Лабораторная диагностика основана на обнаружении яиц паразитов в дуоденальном содержимом и фекалиях.

Профилактические мероприятия. Употребление в пищу только хорошо проваренной или прожаренной рыбы (термическая обработка рыбы). Охрана водоемов от заражения фекалиями, уничтожение моллюсков, санитарный контроль продаваемой рыбы, санитарно-просветительская работа среди населения, выявление и лечение больных.

Китайский сосальщик (*Clonorchis sinensis*, двуустка китайская) — возбудитель клонорхоза, антропоозноза, природно-очагового заболевания (резервуар — животные, которые питаются рыбой). Впервые китайский сосальщик был описан МакКонелл (Mc Connell) в 1874 г., а подробно изучен Кобахаши (Kobajashi) в 1910 г. Клонорхоз широко распространен в Китае, Корее, Японии, в бассейне Амура и Приморье на Дальнем Востоке.

Морфологические особенности. Тело червя плоское, длиной 10–20 мм, шириной 2–4 мм. На переднем конце расположена ротовая присоска, на границе первой и второй четверти тела — брюшная присоска. Внутреннее строение китайского сосальщика сходно со строением кошачьего сосальщика, но для него характерны ветвистые семенники, расположенные в задней трети тела. Яйца желтовато-коричневого цвета с крышечкой на одном конце и утолщением скорлупы на противоположном; их размеры составляют 0,026–0,035 × 0,012–0,0195 мм.

Жизненный цикл. Окончательные хозяева китайского сосальщика — медведи, лисы, песцы, кошки, собаки, тигры и другие плотоядные млекопитающие. Промежуточными хозяевами служат пресноводные моллюски рода *Bithynia*, дополнительными — карповые рыбы (*p. Cyprinida*) и пресноводные раки (*p. Caridina*).

Источник заражения — больной клонорхозом человек; животные имеют второстепенное значение. Выделившиеся с фекалиями яйца *Clonorchis sinensis*, попадая в водоемы, заглатываются моллюсками (например, *Bithynia bongicornis*). В организме моллюска из яйца выходит мирацидий, который превращается в спороцисту, а затем в редию и через две недели развивается до стадии церкариев. Церкарии выходят в воду и активно проникают в подкожную клетчатку и мышцы пресноводных рыб и раков, где превращаются в метацеркариев (рис. 27).

Пути заражения человека. Заражение человека и животных происходит при употреблении в пищу сырой, недостаточно термически обработанной или слабо просоленной рыбы.

Инвазионная форма — метацеркарий (в мясе рыбы или раков).

Локализация в организме человека. Паразитирует в желчных протоках, желчном пузыре, протоках поджелудочной железы.

Действие на организм человека. Через 2–4 недели после заражения у человека появляются аллергические высыпания на коже, слабость, головная боль, повышение температуры, боли в мышцах, увеличение печени. Через некоторое время эти явления затихают, и болезнь переходит в хроническую стадию. Клонорхоз сопровождается нарушениями функций (дискинезией) желчных путей, нарушением пищеварения, иногда развивается цирроз печени. Длительность жизни возбудителя клонорхоза в организме человека до 40 лет.

Диагностика основывается на обнаружении в фекалиях или содержимом двенадцатиперстной кишки яиц китайского сосальщика.

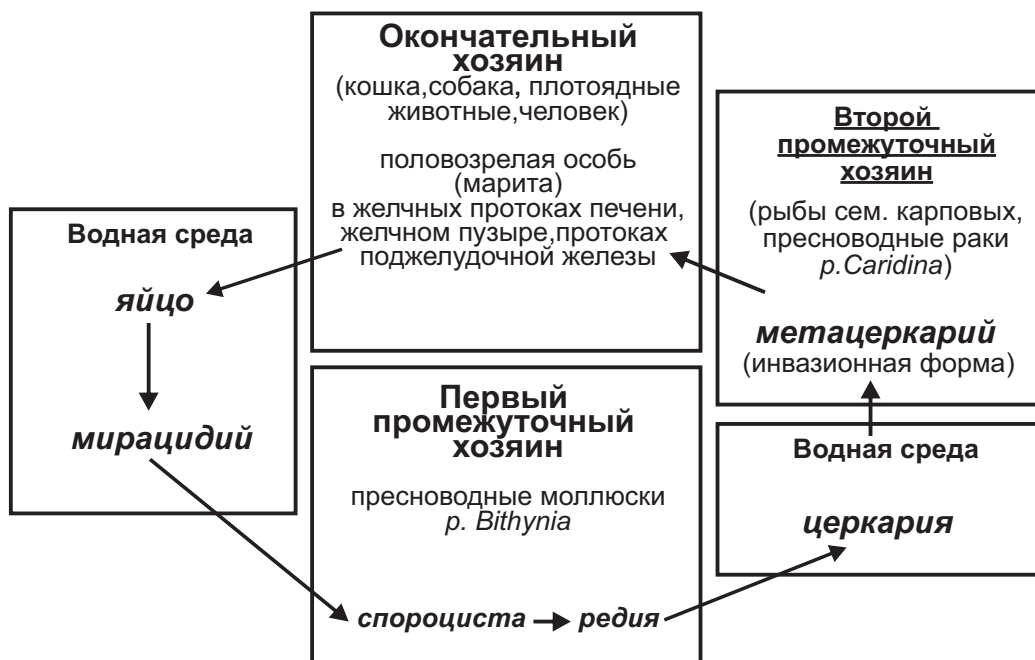


Рис. 27. Схема жизненного цикла *Clonorchis sinensis*

Профилактические мероприятия. Охрана водоемов от заражения фекалиями, употребление в пищу тщательно термически обработанной рыбы (варка, жарка, горячее копчение) и пресноводных раков, санитарно-просветительская работа среди населения, выявление и лечение больных.

Легочный сосальщик (*Paragonimus westermani*) — возбудитель парагонимоза, антропозооноза, природно-очагового заболевания. Резервуар — животные, питающиеся раками и крабами. Легочный сосальщик распространен в странах Юго-Восточной и Южной Азии, Центральной Африке и Южной Америке.

Морфологические особенности. Тело легочного сосальщика имеет яйцевидную форму и немного сплюснено в дорзо-вентральном направлении; длина — 7,5–12 мм. Марита имеет красновато-коричневую окраску. Поверхность тела покрыта шипиками. Ротовая присоска расположена на переднем конце тела, брюшная — на середине тела. Неразветвленные каналы средней кишки образуют изгибы. По бокам от брюшной присоски лежат с одной стороны дольчатый яичник, а с другой — матка. Позади матки и яичника лежат два лопастных семенника. Желточники расположены в боковых частях тела (рис. 28).

Жизненный цикл. Окончательными хозяевами легочного сосальщика служат человек и животные: выдры, норки, лисы, свиньи, собаки, кошки, тигры и некоторые виды грызунов. Первый промежуточный хозяин — моллюски из родов *Melania* и *Semisulcospir*. Второй промежуточный хозяин — крабы родов *Eriocheir*, *Potamon*, раки родов *Cambarus*, *Procambarus*, *Caridina* и креветки рода *Macrobrachium*.

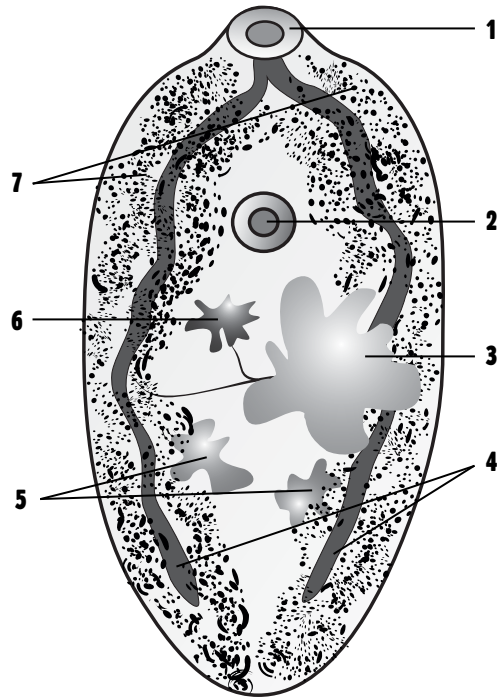


Рис. 28. Схема строения легочного сосальщика

1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — матка; 4 — стволы кишечника; 5 — семенники; 6 — яичник; 7 — желточники

Заражение основного хозяина происходит при употреблении в пищу раков и крабов, не прошедших достаточную термическую обработку, в которых находятся живые метацеркарии. В желудочно-кишечном тракте основного хозяина паразиты освобождаются от оболочек, проникают через стенку кишечника в брюшную полость, а оттуда через диафрагму — в плевру и легкие. Яйца выделяются во внешнюю среду с мокротой или фекалиями (рис. 29).

Инвазионная форма — метацеркарий (в мясе крабов и раков).

Пути заражения человека: перорально при употреблении в пищу сырых раков и крабов. Возможны два пути миграции личинок из кишечника в легкие в организме окончательного хозяина: через полость тела или с током крови.

Локализация в организме человека. Мариты локализуются в мелких бронхах. Легочные сосальщики помимо паренхимы легких могут проникать и в другие ткани: плевру, брюшную стенку, органы брюшной полости, головной мозг, вызывая там воспаления.

Действие на организм человека заключается в механическом повреждении стенки кишечника, диафрагмы, плевры и тканей легких, в которых наблюдаются кровоизлияния и воспалительные процессы. В легких паразиты располагаются попарно; вокруг них образуются полости, заполненные продуктами обмена паразита и распада окружающих тканей. Токсико-аллергическое действие проявляется лихорадкой и эозинофилией. Позже развивается плевро-легочный процесс, обусловленный паразитированием молодых гельминтов, что проявляется симптомами бронхита, очаговой пневмонии и, нередко, экссудативного плеврита. В этой стадии яйца в мокроте не обнаруживаются.

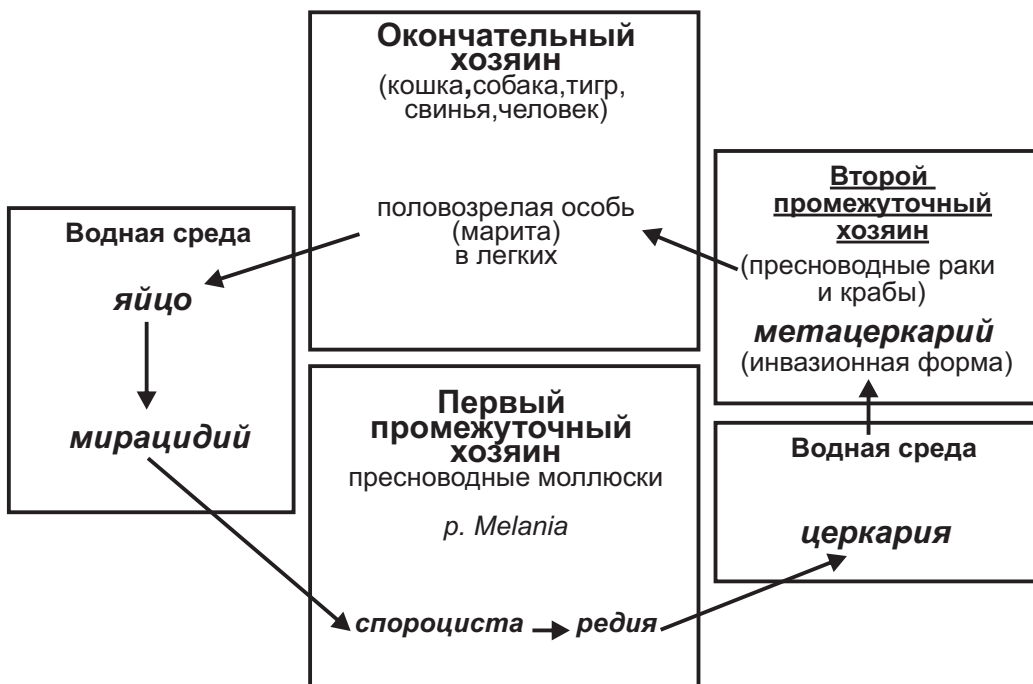


Рис. 29. Схема жизненного цикла *Paragonimus westermani*

Хроническая стадия, которая наступает через 2–3 месяца после заражения, характеризуется интоксикацией с температурой до 39 °С, кашлем с гнойной мокротой (до 500 мл в сутки) с примесью крови, болями в груди, одышкой, легочными кровотечениями. В мокроте находят яйца паразита. В дальнейшем происходит фиброз и кальцификация очагов, которые видны на рентгенограммах. При попадании яиц гельминтов или взрослых паразитов в головной мозг развиваются симптомы абсцесса мозга и менингоэнцефалита.

Лабораторная диагностика основана на нахождении яиц в мокроте или фекалиях, куда яйца могут попадать при проглатывании мокроты. Яйца паразита относительно крупные (до 100 мкм), овальные, желтоватой окраски, с крышечкой и толстой оболочкой. Возможно рентгенологическое обследование больных.

Профилактические мероприятия. Не употреблять в пищу сырых или плохо термически обработанных раков и крабов; метацеркарии погибают при 70 °С через 5 минут. Санитарно-просветительская работа среди населения, защита водоемов от загрязнения фекалиями человека и животных, выявление и лечение больных.

Шистосомы, или кровяные сосальщики, — это раздельнополюе трематоды, которые вызывают шистосомозы. Паразитами человека являются четыре вида рода *Schistosoma*: *Schistosoma haematobium*, *S. mansoni*, *S. interalatum*, *S. japonicum*. Они отличаются рядом биологических особенностей, местом обитания в теле человека и географическим распространением.

- Шистосома уrogenитальная (*Schistosoma haematobium*) — возбудитель мочеполювого (урогенитального) шистосомоза, антропоноза. Паразитирует в кровеносных сосудах мочевого пузыря. Яйца крупные, бесцветные, удлинённо-овальной формы, на одном из полюсов имеют большой шип.
- Шистосома Мансона (*Schistosoma mansoni*) — возбудитель кишечного шистосомоза, антропоноза. Паразитирует в венах толстого кишечника и брюшной полости. Яйца крупные, желтоватого цвета, удлинённо-овальной формы, имеет крупный боковой шип.
- Шистосома кишечная (*Schistosoma interalatum*) — возбудитель кишечного интеркалатного шистосомоза, антропоноза. Локализуется в венах толстого кишечника и брюшной полости.
- Шистосома японская (*Schistosoma japonicum*) — возбудитель японского шистосомоза, антропозоноза. Локализуется в венах кишечника и брюшной полости. Небольшие яйца овальной формы, имеют небольшой тупой боковой шип.

Шистосомы встречаются в странах с тропическим и субтропическим климатом. Мочеполювой шистосомоз в основном распространён в странах Африки и Азии, а также в Австралии, Южной Португалии, Греции, Маврикии и Мадагаскаре. Кишечный шистосомоз распространён в Египте, Судане, на восточном побережье Африки, а также в Бразилии, Венесуэле, Пуэрто-Рико. Японский шистосомоз распространён в Южном Китае, на Филиппинских островах, в Южной Японии.

Морфологические особенности. В отличие от других сосальщиков шистосомы — это раздельнополюые организмы, размером 4–20 мм. Тело самцов более короткое и широкое. Самки имеют более вытянутую форму. Молодые особи живут раздельно, но при достижении половой зрелости соединяются попарно и самка обитает в гинекофорном канале на брюшной стороне самца (рис. 30).

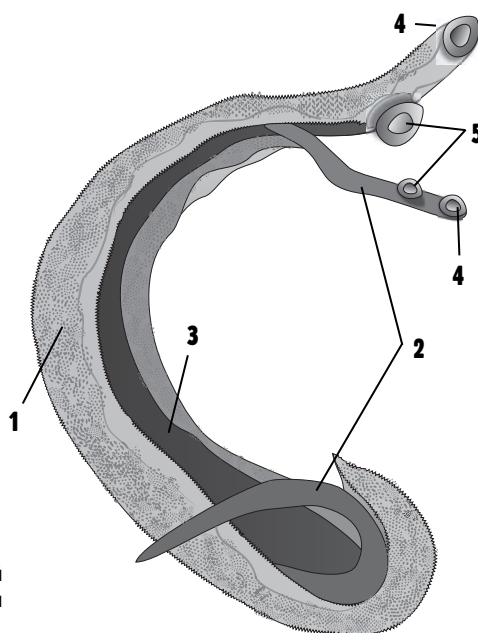


Рис. 30. Схема строения шистосомы:

1 — самец; 2 — самка; 3 — гинекофорный канал; 4 — ротовая присоска; 5 — брюшная присоска

Жизненный цикл. Промежуточными хозяевами шистосом служат моллюски, дефинитивным хозяином — человек и обезьяны. Для японской шистосомы основным хозяином может быть не только человек, но и многие животные: обезьяны, грызуны, крупный и мелкий рогатый скот, лошади, свиньи, собаки. Взрослые особи паразитируют в венах кишечника или мочевого пузыря, однако благодаря току крови они могут иметь и другую локализацию. В кровяном русле шистосомы откладывают яйца, которые проникают через стенки сосудов в окружающую ткань. В яйце имеется зародыш — мирацидий, который выделяет особые протеолитические ферменты, лизирующие окружающие ткани и способствующие продвижению яиц. Яйца *S. haematobium* проникают в мочевой пузырь, яйца *S. mansoni*, *S. intercalatum*, *S. japonicum* — в кишечник; затем они выделяются в окружающую среду с мочой и фекалиями.

При попадании яиц в воду их оболочки быстро разрываются и из них выходят мирацидии. Дальнейшее развитие личинок происходит в промежуточном хозяине — пресноводном моллюске:

- для кровяной шистосомы *S. haematobium* промежуточными хозяевами служат моллюски *Bullinus truncatus*, *B. forskali*, *B. tropicalis*, *Physopsis africana* и другие;
- для кишечных шистосом *S. mansoni* и *S. intercalatum* — моллюски *Planorbis*, *Physopsis*, *Biomphalaria*, *Australobis*, *Tropicorbis*;
- для японской шистосомы — моллюски *Oncomelanosophora*, *Oncomelania*, *Formosana oncomelania quadrasi* и др.

Мирацидий проникает в тело моллюска, где примерно в течение шести недель происходит развитие следующей личиночной стадии — спороцисты. Спороцисты размножаются партеногенетически и дают начало второму поколению спороцист. Последнее поколение спороцист формирует церкарии, которые служат инвазионной стадией для окончательного хозяина. Они покидают тело моллюска и выходят в воду.

Из каждого моллюска выходит порядка 100–250 тысяч церкариев. Продолжительность их жизни ограничена тремя днями, в течение которых возможно заражение человека. Церкарии имеют характерный вид: раздвоенный хвост, на переднем конце специфические железы проникновения, с помощью которых происходит попадание в организм окончательного хозяина при нахождении его в воде. Церкарии способны активно проникать в кожные покровы тела человека при купании, работе на рисовых полях и в воде, питье воды из оросительных каналов. Одежда не защищает от попадания паразита в организм.

При проникновении через кожу церкарии вызывают специфическое ее поражение в виде церкариозов. Их признаками служит появление сыпи, зуда, аллергических состояний. Если церкарии в большом количестве проникают в легкие, может возникнуть тяжелая пневмония.

Проникновению церкариев через кожу способствует секреция пяти пар желез, которые расположены на проксимальном конце личинки. Примерно через 30 минут благодаря активному движению и лизису тканей церкарии проникают в капилляры кожных покровов, а затем в вены и более крупные кровеносные сосуды. По венам они достигают правого предсердия и желудочка сердца, а затем попадают в легочные капилляры. Для этого требуется несколько дней, в те-

чение которых некоторые личинки разрушают мелкие кровеносные сосуды (капилляры, венулы), что приводит к появлению кровоизлияний.

Через пять дней с момента проникновения личинки достигают портальной вены и остаются в мелких внутривенных ветвях. Через три недели после заражения человека личинки мигрируют в мезентеральные, дуоденальные венозные сплетения, а также в венозные сплетения мочевого пузыря. К 10–12-й неделе они достигают половой зрелости, самки начинают откладывать яйца, и цикл повторяется снова.

Инвазионная стадия — церкарии (плавают на поверхности водоема).

Пути заражения человека: активное внедрение церкарий в кожу (перкутанная инвазия) при купании, стирке белья в зараженных водоемах, обработке рисовых полей. Возможно пероральное заражение при питье воды из зараженных церкариями водоемов.

Действие на организм человека. Ранняя фаза шистосомоза, обусловленная миграцией личинок в организме, проявляется кашлем, выделением густой мокроты, болями в мышцах и суставах. Увеличиваются печень, селезенка, лимфатические узлы. Эта стадия длится 1–2 недели. В последующем развиваются симптомы, характерные для разных форм шистосомозов: кровь в моче (мочеполовой шистосомоз); кишечные расстройства, кровь в фекалиях, увеличение печени (кишечный и японский шистосомозы).

Лабораторная диагностика. Обнаружение в моче или фекалиях большого яйца шистосом. Возможна постановка кожных аллергических проб, применяются иммунологические методы диагностики.

Профилактические мероприятия. Использовать для питья только обеззараженную воду. Избегать длительного контакта с водой в местах, эндемичных по шистосомозам. Борьба с промежуточным хозяином — водными моллюсками. Охрана водоемов от загрязнения неочищенными сточными водами. Выявление и лечение больных. Санитарно-просветительская работа.

Шистосома уrogenитальная (*Schistosoma haematobium*) — возбудитель урогенитального шистосомоза, антропоноза (резервуар — человек, обезьяны). Мочеполовой шистосомоз распространен в странах с тропическим и субтропическим климатом.

Жизненный цикл. Основной хозяин — человек, обезьяны. Яйца *S. haematobium* проникают в мочевой пузырь и выводятся с мочой. При попадании яиц в воду из них выходят мирацидии, дальнейшее развитие которых происходит в промежуточном хозяине — пресноводных моллюсках рода *Bullinus*, *Planorbis*. В организме моллюсков происходит развитие следующей личиночной стадии — спороцисты. Второе поколение спороцист формирует церкарии. Они выходят из тела моллюсков и проникают в организм человека при его контакте с зараженной водой (рис. 31).

Инвазионная форма — церкария.

Пути заражения человека. Активное внедрение церкарий в кожу (перкутанная инвазия) при купании, стирке белья в зараженных водоемах, обработке рисовых полей. Возможно пероральное заражение при питье воды из зараженных водоемов. Продолжительность жизни в организме хозяина — до 40 лет.

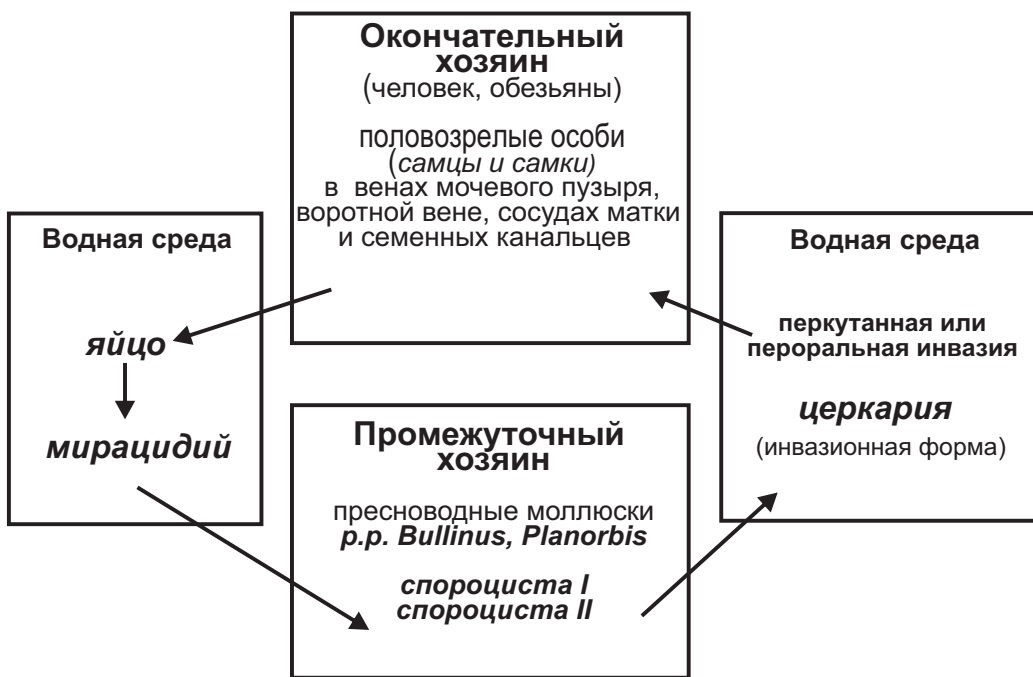


Рис. 31. Схема жизненного цикла *Schistosoma haematobium*

Миграция личинки (церкарии) в организме человека. Кожа → легкие → воротная система печени → вены мочевого пузыря.

В венах из личинки развивается половозрелая особь, которая откладывает яйца. В организме человека происходит миграция яиц: вены → капилляры → стенка мочевого пузыря → полость мочевого пузыря.

Патогенные формы. Половозрелая особь, яйцо с острым шипом, церкарии.

Локализация в организме человека. Вены мочевого пузыря и органов малого таза.

Действие на организм человека. Церкарии при внедрении раздражают кожу, в процессе миграции они вызывают местные кровоизлияния (особенно в легких). Половозрелые формы разрушают стенки сосудов. Яйца своими острыми шипами разрушают ткани пораженных органов. У больного развивается слабость, повышение температуры до 38 °С, головная боль, воспаление пораженных органов (легких, печени, мочевого пузыря, мочеточников). Появляется кровь и слизь в моче, образуются язвы и злокачественные изменения в тканях мочевого пузыря.

Диагностика. Обнаружение яиц в моче (иногда в фекалиях) под микроскопом.

Профилактические мероприятия. Не купаться в зараженных водоемах, не пить сырую воду, охранять водоемы от загрязнения мочой и фекалиями, уничтожение моллюсков, санитарно-просветительская работа среди населения, выявление и лечение больных.

Шистосома Мансона (*Schistosoma mansoni*) — возбудитель кишечного шистосомоза, антропоноза. Заболевание распространено в странах Африки, Ближнего Востока и Южной Америки.

Жизненный цикл. Основной хозяин — человек, обезьяны. Яйца *S. mansoni* проникают в кишечник и выводятся с фекалиями больного. При попадании яиц в воду из них выходят мирацидии, которые внедряются в организм промежуточного хозяина — пресноводных моллюсков родов *Planorbis* и *Biomphalaria*. В организме моллюсков происходит развитие двух поколений спороцист. Второе поколение спороцист формирует церкарии. Они выходят из тела моллюсков и проникают в организм человека при его контакте с зараженной водой (рис. 32).

Инвазионная форма — церкария.

Путь заражения человека. Активное внедрение церкарий в кожу и слизистые при купании (перкутанная инвазия) и питье воды из зараженных водоемов (пероральная инвазия).

Миграция церкарии в организме человека. Кожа → легкие → воротная система печени → вены кишечника и брыжейки.

Миграция яиц в организме человека. Вены → капилляры → стенки кишечника → полость кишечника.

Патогенные формы. Церкария, половозрелая особь, яйцо с острым шипом. Продолжительность жизни в организме хозяина — до 30 лет.

Локализация половозрелых особей: вены брыжейки и кишечника.

Действие на организм человека. Церкарии при внедрении раздражают кожу, при миграции разрушают ткани и повреждают кровеносные сосуды. Лихорадка, слабость, головная боль, анемия. Диарея с выделением слизи и крови.

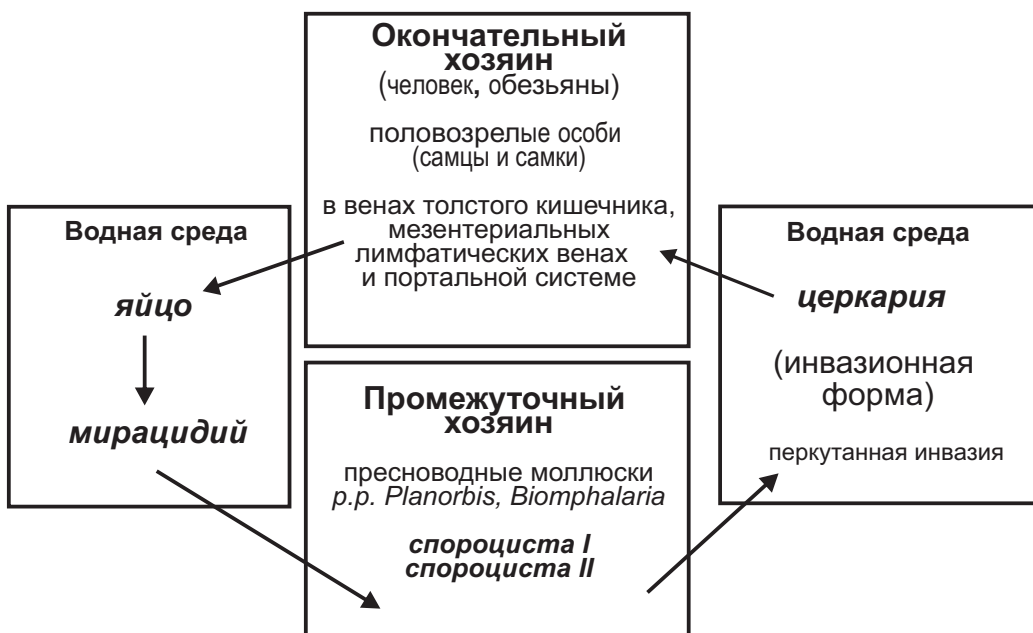


Рис. 32. Схема жизненного цикла *Schistosoma mansoni*

Воспаление пораженных органов — кишечника, а также печени, легких, почек и головного мозга (вследствие заноса яиц). Продукты метаболизма паразита отравляют организм человека и вызывают аллергию. Яйца своими острыми шипами разрушают ткани пораженных органов, закупоривают кровеносные сосуды. Половозрелые формы разрушают стенки сосудов.

Диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях под микроскопом.

Профилактические мероприятия. Исключить контакт с водой зараженных водоемов, не пить сырую воду, проводить мероприятия по охране водоемов от загрязнения фекалиями, уничтожению моллюсков, санитарно-просветительская работа, выявление и лечение больных.

Японская шистосома (*Schistosoma japonicum*) — возбудитель японского шистосомоза, антропозооноза, природно-очагового заболевания (резервуар — грызуны, обезьяны, дикие и домашние животные). Заболевание распространено в странах Юго-Восточной Азии.

Жизненный цикл. Основной хозяин — человек, обезьяны, кошки, собаки, лошади. Яйца *S. japonicum* проникают в кишечник и выводятся с фекалиями больного. При попадании яиц в воду из них выходят мирацидии, которые внедряются в организм промежуточного хозяина — пресноводных моллюсков рода *Oncomelania*. В организме моллюсков происходит развитие двух поколений спороцист. Второе поколение спороцист формирует церкарии. Они выходят из тела моллюсков и проникают в организм человека при его контакте с зараженной водой (рис. 33).

Инвазионная форма — церкария.

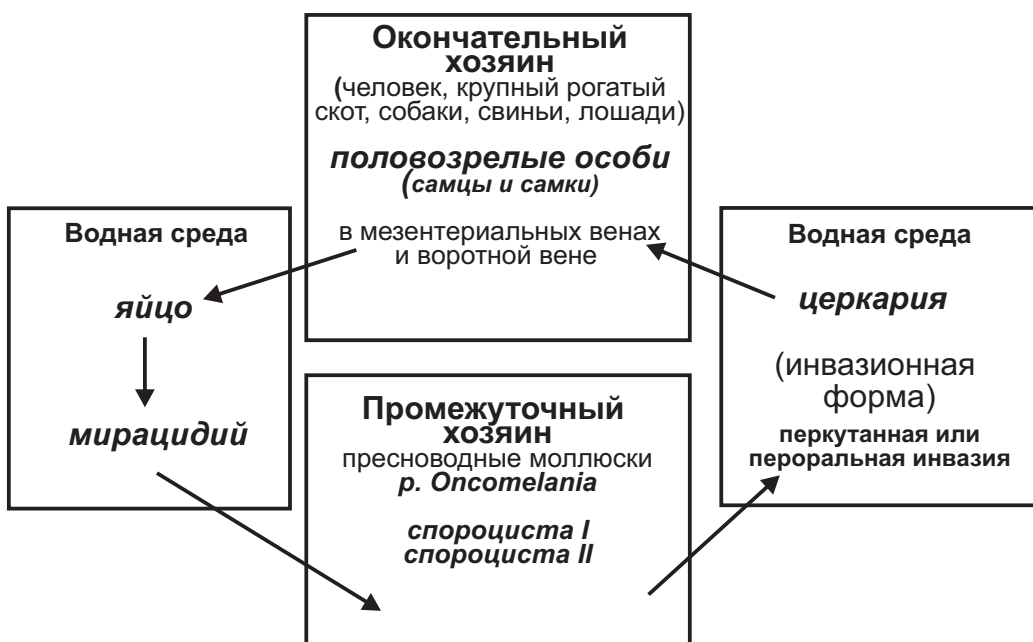


Рис. 33. Схема жизненного цикла *Schistosoma japonicum*

Пути заражения человека. Активное внедрение церкарий в кожу и слизистые при купании (перкутанная инвазия) и питье воды из зараженных водоемов (пероральная инвазия).

Миграция личинки (церкарии) в организме человека. Кожа → легкие → воротная система печени → вены кишечника и брыжейки.

Миграция яиц в организме человека. Вены → капилляры → стенки кишечника → полость кишечника.

Патогенные формы. Церкария, половозрелая особь, яйцо с острым шипом.

Локализация в организме человека. Вены брыжейки и кишечника. Продолжительность жизни в организме хозяина — до 30 лет.

Действие на организм человека. Церкарии при внедрении раздражают кожу и вызывают аллергические реакции («зуд купальщика»). Продукты метаболизма паразита отравляют организм человека. Церкарии при миграции разрушают ткани, повреждают кровеносные сосуды. Половозрелые формы разрушают стенки сосудов. Яйца своими острыми шипами разрушают ткани пораженных органов, закупоривают кровеносные сосуды.

У больного появляется лихорадка, слабость, головная боль, анемия. Развивается воспаление пораженных органов — кишечника, а также (вследствие заноса яиц) печени, легких, почек и головного мозга. Для больных характерна диарея с выделением слизи и крови. Возможно перерождение тканей, образование опухолей.

Диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях больного под микроскопом.

Профилактические мероприятия. Не купаться в зараженных водоемах, не пить сырую воду, проводить мероприятия по охране водоемов от загрязнения фекалиями и уничтожению моллюсков, санитарно-просветительская работа среди населения, выявление и лечение больных.

6.2.2. Класс ленточные черви (*Cestoda*)

Представители класса ленточные черви (*Cestoda*) ведут исключительно паразитический образ жизни. Известно более 3000 видов.

Морфологические особенности. Лентовидное тело ленточных червей, длиной от нескольких миллиметров до 20 м и более, разделено на членики (проглоттиды), количество которых колеблется от трех (эхинококк) до нескольких тысяч (широкий лентец). На переднем конце расположена головка (сколекс) с присосками, крючьями, присасывательными лопастями и другими органами прикрепления. Шейка по мере роста червя образует членики тела (стробилу). Различают членики молодые, гермафродитные и зрелые. Ленточные черви утратили пищеварительную систему, поэтому всасывание пищи происходит у них всей поверхностью тела (рис. 34).

Покровы. Тело плоских червей покрыто погруженным эпителием; его поверхность несет микроскопические выросты — микротрихии, имеющие большое значение в процессе питания.

Мускулатура состоит из наружного кольцевого слоя и внутреннего продольного. Есть еще диагональные мышцы и мышечные волокна в паренхиме. К специфическим особенностям относится наличие в ее клетках известковых телец.

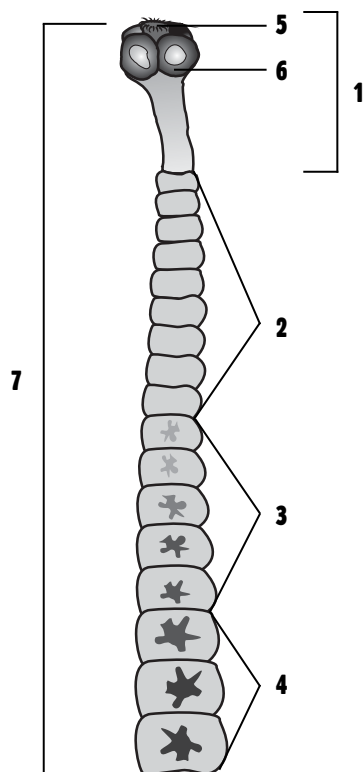


Рис. 34. Строение стробилы ленточных червей:

1 — сколекс; 2 — незрелые проглоттиды; 3 — гермафродитные проглоттиды; 4 — зрелые проглоттиды; 5 — крючья; 6 — присоски; 7 — стробила

Нервная система ортогонального типа состоит из скопления нервных клеток в головке червя (ганглий) и двух продольных боковых нервных стволов, которые тянутся до конца тела.

Выделительная система протонефридиального типа. В паренхиме заложены крупные клетки с мерцательным эпителием. От них отходят выносящие канальцы, которые у большинства видов впадают в два крупных канала, тянувшихся по бокам стробилы. В каждом членике эти каналы соединяются поперечным протоком. Боковые каналы открываются на заднем крае последнего членика.

Пищеварительная и дыхательная системы у ленточных червей отсутствуют.

Половая система. Все ленточные черви — гермафродиты; в последовательно образующихся члениках формируются мужские и женские половые органы.

Женская половая система образована яичником (обычно двулопастным), яйцеводом, желточниками, тельцем Мелиса и маткой. Для проведения спермы служит влагалище, расширяющееся у впадения в яйцевод (семяприемник).

Мужская половая система состоит из многочисленных мелких округлых семенников и семявыносящих канальцев, которые, сливаясь, открываются в семяпровод, заканчивающийся семяизвергательным каналом и копулятивным органом. Семяизвергательный канал и влагалище открываются в половую клоаку.

Жизненный цикл ленточных червей сложный, протекает со сменой хозяев и отсутствием свободноживущих стадий. Яйца червя с фекалиями окончательного хозяина выводятся во внешнюю среду, в яйце развивается личинка с шестью крючьями — онкосфера, которая в организме промежуточного хозяина развивается в зависимости от вида паразита в личинку типа цистицерка, финны, ценура, эхинококка или альвеококка (рис. 35, 36). Попадая в организм окончательного хозяина — позвоночного животного, личинки прикрепляются головкой к стенкам кишечника и вырастают во взрослого червя.



Рис. 35. Онкосфера

При развитии паразита с двумя промежуточными хозяевами (например, лентец широкий) первый промежуточный хозяин (ракообразное) заражается, заглатывая плавающих корацидиев, из которых выходят онкосферы, проникающие в полость тела рачка и развивающиеся в личинку — процеркоид.

Процеркоид, проглоченный рыбой (вторым промежуточным хозяином), проникает из ее кишечника в органы и ткани, где развивается личинка плероцеркоид. Окончательный хозяин — позвоночное животное или человек — заражается, съедая зараженную плероцеркоидами рыбу. У человека ленточные черви вызывают заболевания цестодозы.

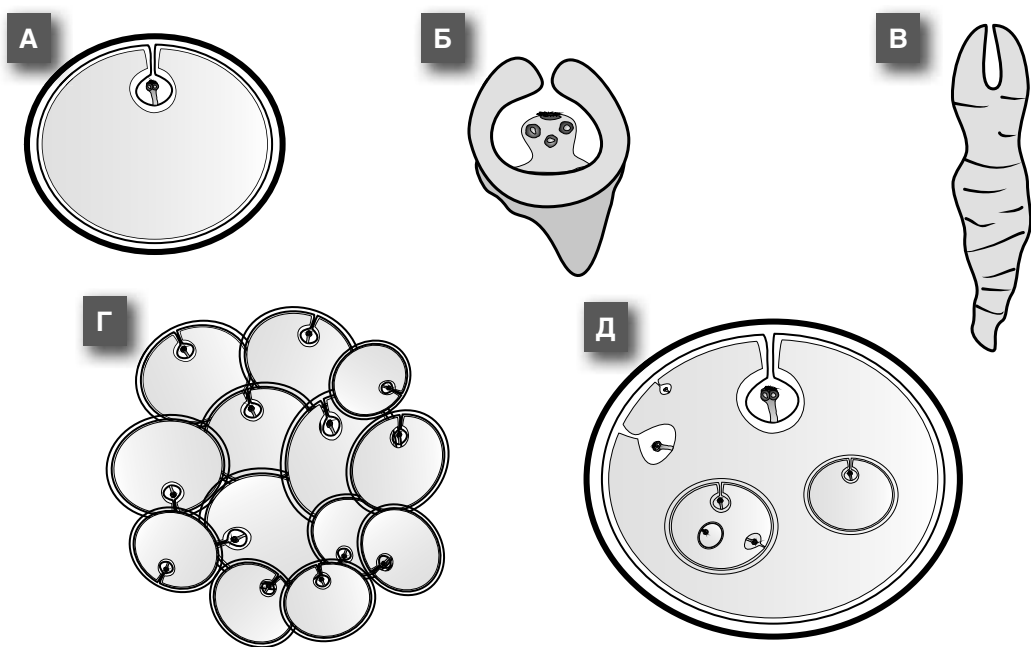


Рис. 36. Типы финн ленточных червей:

А — цистицерк; Б — цистицеркоид; В — плероцеркоид; Г — альвеококк; Д — эхинококк

Широкий лентец (*Diphyllobotrium latum*) — возбудитель дифиллоботриоза, антропоозноза, природно-очаговой болезни. Впервые он был описан К. Линнеем (1778). Это один из самых крупных паразитов человека, достигающий в длину до 10 метров и более.

Очаги дифиллоботриоза встречаются по берегам рек Оби, Иртыша, Енисея, Волги, Амура и озер, а также в северных и центральных районах Европы и Америки.

Морфологические особенности. Головка, или сколекс, размером 3–5 мм, продолговато-овальной формы, сплющена с боков и имеет на узких сторонах две продольные щели (ботрии), которыми лентец прикрепляется к стенке кишечника окончательного хозяина.

Тело (стробила) состоит из тысяч члеников, ширина которых намного больше длины, что отражается в названии паразита. В центре зрелых члеников видна матка в виде розетки, заполненная яйцами и имеющая выводное отверстие.

Яйца широкого лентеца относительно крупные — длиной до 75 мкм, овальной формы, серого или желтоватого цвета, с тонкой гладкой оболочкой. На одном полюсе имеется крышечка, на другом — небольшой бугорок. Внутри яйцо содержит множество желточных клеток. Один лентец выделяет ежедневно несколько миллионов яиц.

Жизненный цикл. Основными (дефинитивными) хозяевами служат плотоядные дикие и домашние животные: медведи, лисы, песцы, собаки, а также человек. Яйца выделяются с фекалиями основного хозяина и для дальнейшего развития должны попасть в воду. Там в яйцах созревает личинка (корацидий) округлой формы, покрытая ресничками. Корацидии заглатываются пресноводными рачками — циклопами (*Cyclops spp.*), в теле которых развивается личинка процеркоид. Циклопы с процеркоидами заглатываются рыбами, в теле которых развиваются личинки плероцеркоиды. Плероцеркоиды накапливаются в мышцах и внутренних органах рыб, а также в икре. Человек и животные заражаются, употребляя в пищу зараженную рыбу (рис. 37).

Инвазионная форма — финна типа плероцеркоид.

Пути заражения человека. Человек заражается при употреблении в пищу сырой, вяленой или недостаточно проваренной зараженной рыбы. Личинки в кишечнике человека в течение двух месяцев превращаются во взрослого лентеца. Продолжительность жизни в организме хозяина — до 20 лет.

Локализация в организме человека. Тонкий кишечник.

Действие на организм человека. Органами фиксации (ботриями) и стробилой ленточная форма раздражает и травмирует слизистую оболочку кишечника. Паразит угнетает деятельность микрофлоры кишечника, которая вырабатывает фолиевую кислоту, участвующую в эритропоэзе.

Половозрелая особь потребляет витамин B_{12} и пищевые вещества хозяина. Происходит интоксикация организма человека продуктами метаболизма паразита. Для заболевания характерны симптомы: слабость, головокружение, тошнота, диарея, боли в животе, снижение веса. У больных развивается анемия вследствие поглощения паразитом в кишечнике витамина B_{12} .

Лабораторная диагностика основана на обнаружении яиц широкого лентеца при микроскопии фекалий больного.

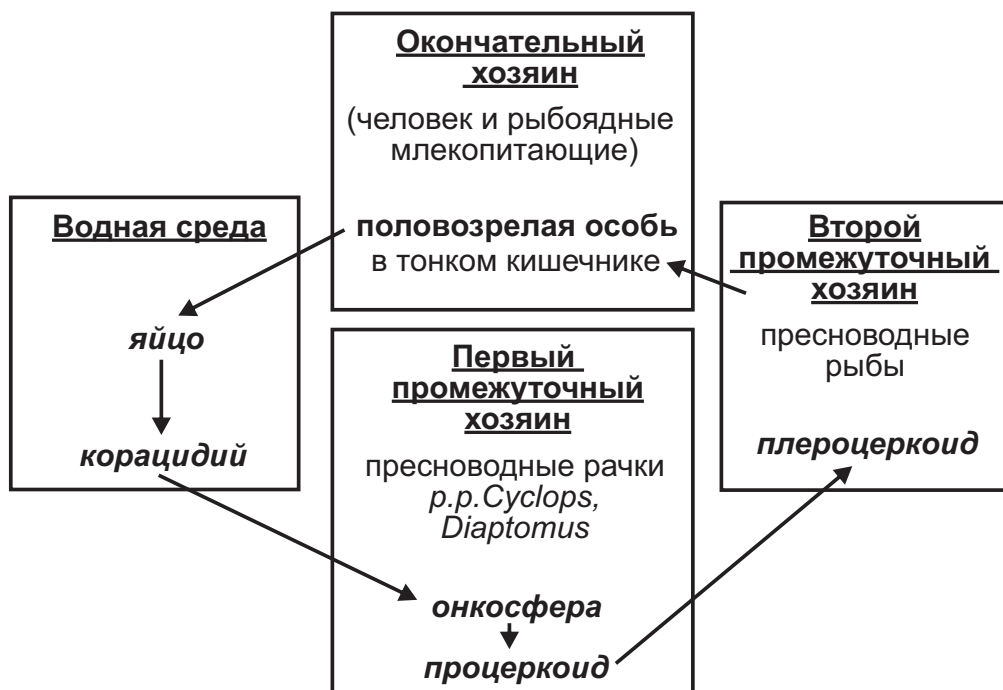


Рис. 37. Схема жизненного цикла *Diphyllobotrium latum*

Профилактические мероприятия. Выявление и лечение больных. Лабораторно обследуются рыбаки, работники речного транспорта, жители прибрежных поселков. Раз в 3 года исследуется по 15 экземпляров каждого вида рыбы из естественных водоемов в природных очагах. Санитарно-просветительская работа среди населения. Употребление в пищу только термически обработанной рыбы. Санитарное благоустройство населенных мест и речных судов для предотвращения загрязнения водоемов фекалиями.

Бычий, или невооруженный, цепень (*Taeniathyynchus saginatus*) — возбудитель тениаринхоза, антропоноза. Заболевание распространено повсеместно, особенно в районах с развитым животноводством.

Морфологические особенности. Бычий цепень достигает в длину 5–6 м и более. Сколекс имеет овальную форму и несет четыре присоски округлой формы, которые расположены симметрично с четырех сторон. Сколекс не имеет кутикулярных крючьев, поэтому бычий цепень получил название цепень невооруженный. Тонкая шейка, которая является зоной роста цепня, переходит в тело, разделенное на множество члеников (порядка 1000–2000).

Молодые членики, находящиеся в начальной части тела (стробилы), примерно квадратной формы, гермафродитные членики находятся в середине тела паразита. Зрелые членики вытянуты и содержат матку, которая состоит из центрального ствола с 18–36 боковыми ветвями с каждой стороны. Вся матка заполнена массой яиц — до 150 тысяч.

Зрелые концевые членики отрываются и благодаря своей активной подвижности выползают из кишечника наружу. Несмотря на ежедневное отделение от тела 6–8 члеников, длина цепня не уменьшается, т. к. в зоне роста постоянно образуются новые членики. Срок жизни бычьего цепня — до 20 лет и более.

Яйца бычьего цепня округлые, с тонкой, прозрачной и бесцветной оболочкой. Внутри яйца находится зародыш (онкосфера), окруженный поперечно исчерченной оболочкой. Зародыш имеет три пары крючьев. Оболочка яиц бычьего цепня во внешней среде очень быстро разрушается, поэтому при микроскопическом исследовании видны только онкосферы.

Жизненный цикл. Человек — основной хозяин бычьего цепня, промежуточными хозяевами служат крупный рогатый скот, олени, буйволы, верблюды. Бычий цепень паразитирует в тонком кишечнике человека. Членики выделяются с фекалиями или активно выползают из анального отверстия больного. При разрушении члеников внутри кишечника часть яиц гельминта выделяется вместе с фекалиями.

При попадании члеников в окружающую среду происходит загрязнение онкосферами почвы, травы и мест содержания скота. С загрязненным кормом онкосферы попадают в организм крупного рогатого скота, в мышцах которого они превращаются в личинки (финны или цистицерки). В районах Крайнего Севера цистицерки бычьего цепня развиваются в головном мозге северного оленя.

Финны размером до 0,5 см, белого цвета, пузырьковидные, заполнены прозрачной жидкостью, внутри просвечивает сколекс, имеющий такое же строение, как у взрослого цепня. В мышцах животных финны могут сохраняться до 1–2 лет, затем погибают (рис. 38).

Инвазионная форма — финна типа цистицерк.

Пути заражения человека. Человек заражается при употреблении в пищу сырого или полусырого говяжьего мяса, содержащего финны (финнозное мясо). В тонком кишечнике человека головка финны выворачивается, прикрепляется к его стенке и через три месяца превращается в половозрелого паразита. Продолжительность жизни в организме человека — до 25 лет.

Локализация в организме человека. Тонкий кишечник.



Рис. 38. Схема жизненного цикла *Taeniarhynchus saginatus*

Действие на организм человека. Органами фиксации (присосками) и стробилой ленточная форма травмирует слизистую оболочку кишечника, стробила и передвигающиеся членики раздражают интерорецепторы. Половозрелая особь потребляет пищевые вещества хозяина.

Больного беспокоят боли в животе, тошнота, кишечные расстройства, потеря аппетита, головные боли и головокружение. Наблюдается потеря веса и истощение больного вследствие поглощения питательных веществ крупным гельминтом.

Диагностика. Обнаружение зрелых члеников в фекалиях больного. Из лабораторных методов применяют микроскопию фекалий с помощью нативного мазка, толстого мазка по Като и методов обогащения (онкосферы обнаруживаются не всегда).

Профилактические мероприятия. Выявление и обязательная дегельминтизация лиц, зараженных бычьим цепнем, особенно животноводов и владельцев крупного рогатого скота. Проведение мероприятий по защите окружающей среды от загрязнения фекалиями, улучшение санитарно-гигиенических условий содержания животных на фермах.

Рекомендована ветеринарно-санитарная экспертиза мяса, санитарно-просветительская работа среди населения, тщательная обработка мясных блюд с учетом того факта, что финны погибают, если мясо заморожено до температуры -12°C или проварено не менее двух часов.

Свиной цепень (*Taenia solium*) — возбудитель двух заболеваний: тениоза и цистицеркоза, антропонозов. Заболевание распространено в регионах, где традиционно разводят свиней и употребляют в пищу свиное мясо.

Морфологические особенности. Свиной, или вооруженный, цепень *Taenia solium* внешне сходен с бычьим, но его длина меньше и составляет не более 2 м. На головке диаметром 0,6–2 мм кроме четырех присосок имеется венчик с крючьями в количестве 22–32, за что он и получил название вооруженного цепня. Зрелые членики содержат около 50 тысяч яиц в матке, они короче, чем у бычьего цепня, а матка имеет 8–12 боковых ветвей с каждой стороны. В отличие от бычьего цепня, членики не обладают активной подвижностью. Онкосферы свиного и бычьего цепня морфологически не различимы. Цистицерки имеют вид прозрачных пузырьков и заполнены прозрачной жидкостью. Внутри находится сколекс, имеющий такое же строение, как и у взрослого цепня.

Жизненный цикл. Основной хозяин свиного цепня — человек, промежуточный — свиньи, иногда человек. Свиной цепень паразитирует в тонком кишечнике человека. Зрелые членики, содержащие яйца, выделяются в окружающую среду с фекалиями больного.

Онкосферы заглатываются свиньями при поедании ими загрязненного корма или фекалий больного человека. В мышцах этих животных через два месяца развиваются финны, по строению напоминающие финны бычьего цепня. Человек заражается при употреблении в пищу зараженного мяса.

Человек как промежуточный хозяин является тупиком в жизненном цикле *Taenia solium* (рис. 39).

Инвазионная форма — финна типа цистицерк, яйцо (онкосфера).

Пути заражения человека. Человек заражается при употреблении в пищу недостаточно термически обработанного свиного финнозного мяса. В этом слу-

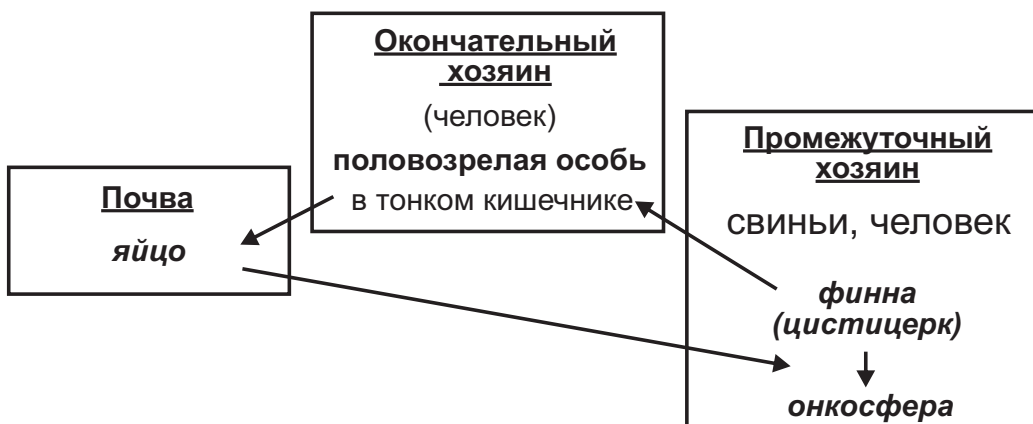


Рис. 39. Схема жизненного цикла *Taenia solium*

чае развивается заболевание тениоз. Заражение человека онкосферами свиного цепня происходит при несоблюдении правил личной гигиены (перорально) или во время рвоты у больных тениозом (аутоинвазия). При этом в мышцах, глазах и головном мозге развиваются финны (цистицерки), вызывая тяжелое заболевание — цистицеркоз.

В организме человека цистицерки выживают несколько лет, в организме свины — до двух лет, после чего погибают.

Локализация в организме человека. Ленточная стадия паразитирует в тонком кишечнике. Цистицерки локализуется в мышцах, глазах, головном мозге.

Действие на организм человека. Взрослый свиной (вооруженный) цепень вызывает сходное с тениаринхозом заболевание — тениоз. Органы фиксации (крючья, присоски) ленточной формы травмируют и раздражают слизистую оболочку кишечника. Половозрелая особь потребляет пищевые вещества хозяина.

Больного беспокоят быстрая утомляемость, головная боль, боли в животе, тошнота, рвота, диарея, отсутствие аппетита, снижение веса.

Личинки свиного цепня вызывают у человека заболевание цистицеркоз. Симптомы заболевания зависят от локализации личинки (финны) в организме: в головном мозге — нарушение проведения нервных импульсов, поражение черепно-мозговых нервов, повышение внутричерепного давления; в тканях глаза — слепота; в печени — боли в правом подреберье; в мышцах — мышечные боли.

Лабораторная диагностика тениоза основана на обнаружении зрелых члеников в фекалиях пациента. По строению зрелых члеников (подсчитывают число боковых ответвлений матки) дифференцируют тениаринхоз и тениоз. Окончательный видовой диагноз можно поставить на основании изучения сколексов цепней, обнаруженных при дегельминтизации.

Лабораторная диагностика цистицеркоза основана на рентгенологических, серологических (обнаружение антител в крови) и ультразвуковых методах исследования.

Профилактические мероприятия. Выявление и лечение больных. Предотвращение загрязнения окружающей среды фекалиями и доступ к ним свиней. Рекомендуется закрытое содержание свиней. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и его длительная термическая обработка. Не употреблять в пищу термически плохо обработанное мясо свиньи. Соблюдение правил личной гигиены с целью профилактики заражения онкосферами и развития цистицеркоза. Проведение санитарно-просветительской работы среди населения.

Карликовый цепень (*Hymenolepis nana*) — возбудитель гименолепидоза, антропоноза, относится к отряду цепней *Cyclophyllidea*, семейству *Hymenolepididae*, роду *Hymenolepis*. Впервые он был обнаружен в Египте (Каир), в России известен с 1890 г. (Санкт-Петербург).

Гименолепидоз широко распространен в странах Латинской Америки, Северной Африки, Иране, Пакистане, Афганистане, Средней Азии, на Северном Кавказе, где относительно редко встречается аскаридоз. Отсутствие частого сочетания этих инвазий у человека объясняют наличием относительного антагонизма у этих гельминтов. Гименолепидоз поражает преимущественно городское население. Чаще болеют дети в возрасте от 4 до 14 лет, что объясняется отсутствием у них достаточных гигиенических навыков, а также особенностями возрастного иммунитета.

Морфологические особенности. Карликовый цепень имеет небольшие размеры тела (1,5–3 см) при наибольшей ширине членика 0,7–0,9 мм. Как и все цестоды, имеет головку (сколекс), шейку и членистую стробилу.

Сколекс карликового цепня имеет шарообразную форму и вооружен четырьмя присосками и коротким втяжным хоботком с одним рядом хитиновых крючьев. Тонкая шейка переходит в лентовидное тело (стробилу) паразита, которое состоит из 200–300 члеников (проглоттид). Половая система гермафродитного типа. В незрелых члениках содержатся три шаровидных семенника. Яичник располагается между семенниками в виде удлинённого образования, к которому прилежит лопастный желточник. Половые отверстия открываются на одну сторону стробилы в каждом членике.

В зрелых члениках сохраняется только матка, набитая яйцами. В кишечнике больного отделившиеся зрелые членики разрушаются, и поэтому яйца гельминта постоянно выделяются с фекалиями больного.

Яйца карликового цепня прозрачные и бесцветные. Внутри яйца располагается онкосфера с тремя парами зародышевых крючьев. От полюсов онкосферы отходят тонкие нити — филаменты, которые удерживают онкосферу в центре яйца.

Жизненный цикл. Человек для карликового цепня служит одновременно промежуточным и окончательным хозяином. Грызуны также могут быть промежуточным и окончательным хозяином. Возможно развитие гельминта и с участием некоторых насекомых в качестве промежуточного хозяина (блохи и мучные жуки).

Инвазионные яйца *H. nana* попадают в организм человека пероральным путем через загрязненные яйцами гельминта руки, продукты питания. Онкосфера освобождается от яйца и внедряется в ворсинку тонкого кишечника, где осуществляется тканевая фаза инвазии, когда человек является промежуточным



Рис. 40. Схема жизненного цикла *Hymenolepis nana*

хозяином. Онкосфера превращается в личинку цистицеркоид. Через 5–8 суток в результате разрушения ворсинок цистицеркоиды попадают в просвет кишечника. Начинается кишечная фаза инвазии, когда человек является окончательным хозяином для гельминта. Цистицеркоид имеет сколекс, с помощью которого он фиксируется к слизистой оболочке тонкого кишечника и в течение двух недель превращается во взрослую особь (рис. 40).

Инвазионная форма — яйцо, финна цистицеркоид.

Пути заражения человека. Человек заражается при заглатывании яиц *H. nana*, которые проходят желудок и попадают в верхний отдел тонкого кишечника. Заражение возможно и при контакте с больным человеком.

При гименолепидозе возможно повторное заражение, как в результате повторного проглатывания яиц, так и за счет аутоинвазии. Аутоинвазия — процесс инвазии ворсинок кишечника онкосферами, освободившимися из яиц, которые выходят в просвет кишечника при разрушении зрелых члеников. Именно это служит причиной длительных и интенсивных инвазий. Важным фактором, определяющим вероятность и частоту повторных заражений, является суперинвазионный иммунитет, который зависит от многих факторов (возраст, интенсивность первичного заражения, сопутствующие заболевания и др.).

Локализация в организме человека. Финна — ворсинки тонкого кишечника; половозрелая особь — нижние отделы тонкого кишечника.

Действие на организм человека. Онкосфера, а затем цистицеркоид разрушают ворсинки тонкого кишечника. Взрослые особи при фиксации присосками, крючьями также наносят механические повреждения.

Механическое повреждение слизистой оболочки тонкого кишечника личинками и взрослыми гельминтами приводит к разрушению ворсинок кишечника и нарушению функций пищеварительной системы. В результате повреждения слизистой оболочки развивается воспаление и дисбактериоз.

Отмечаются боли в животе, снижение аппетита, тошнота, диарея, слабость, повышенная утомляемость, раздражительность и головная боль. У детей, которые чаще болеют гименолепидозом, к основным жалобам присоединяются потеря веса, судороги без потери сознания и анемия. Кроме того, карликовый цепень оказывает иммуносупрессивное влияние, которое способствует его длительному паразитированию.

Диагностика гименолепидоза основана на обнаружении яиц в фекалиях больного.

Профилактические мероприятия. Борьба с гименолепидозом включает комплекс мероприятий по соблюдению правил личной гигиены, выявлению и лечению больных, улучшению санитарно-гигиенических условий, санитарно-просветительской работе среди населения.

Эхинококк (*Echinococcus granulosus*) — возбудитель эхинококкоза, антропо-зооноза, природно-очаговой болезни. Эхинококкоз распространен повсеместно, его очаги зарегистрированы преимущественно на юге, но встречаются в северных районах. В зоне тундры и тайги чаще встречается альвеококкоз.

Морфологические особенности. Ленточная стадия эхинококка имеет размеры 2,5–5,5 мм и состоит из сколекса, имеющего присосочки и двойной ряд крючьев, шейки и 3–4 члеников. Последний зрелый членик заполнен маткой, набитой яйцами.

Жизненный цикл. Окончательными хозяевами эхинококка служат млекопитающие семейства собачьи: собаки, волки, лисицы, шакалы, у которых он паразитирует в тонком кишечнике в половозрелой стадии. Животные, зараженные эхинококком, выделяют с фекалиями зрелые членики, наполненные яйцами. Членики могут также активно выползать из анального отверстия зараженного животного. Яйца эхинококка могут находиться на шерсти собак, рассеиваться в помещении, попадать на овощи, в воду, продукты питания. Личинки эхинококка паразитируют у промежуточных хозяев — овец, крупного рогатого скота, свиней, оленей, диких парнокопытных животных, человека.

Из яиц, попавших в организм человека или другого промежуточного хозяина, выходят онкосферы, которые проникают в кровеносную систему и оседают в печени, легких, реже в других органах, где превращаются в эхинококковые пузыри. Человек может заразиться во время снятия и разделки шкур диких плотоядных животных (рис. 41).

Личиночная форма эхинококка представляет собой пузырь, который снаружи окружен слоистой оболочкой. Ее внутренний зародышевый слой продуцирует выводковые капсулы со сколексами. Выводковые капсулы — небольшие пузырьвидные образования, рассеянные по зародышевой оболочке и соединенные с ней тонкой ножкой. Каждая выводковая капсула содержит прикрепленные к ней сколексы. Пузырь заполнен жидкостью, в которой свободно взвешены оторвавшиеся сколексы и выводковые капсулы — так называемый гидатидный песок. В основном пузыре могут содержаться дочерние пузыри. Иногда встречается

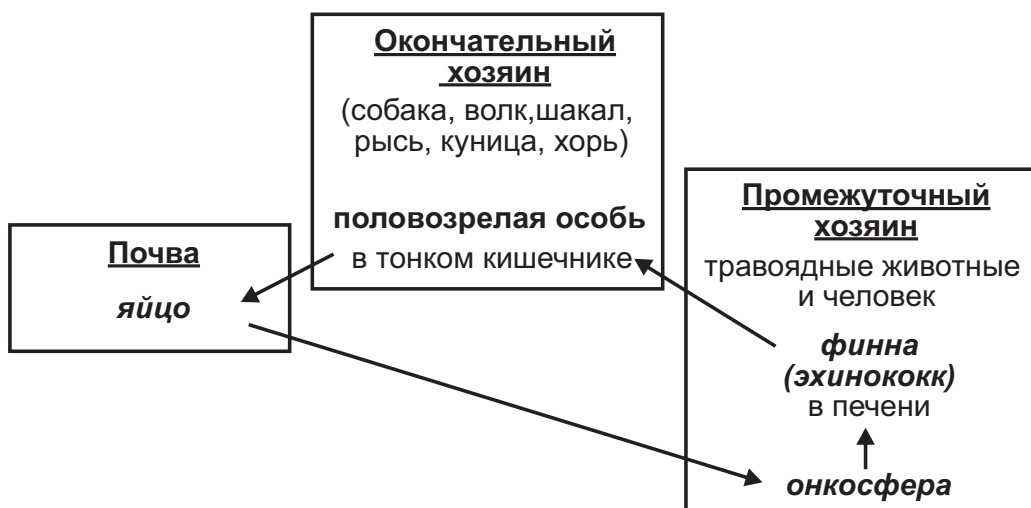


Рис. 41. Схема жизненного цикла *Echinococcus granulosus*

и стерильная форма однокамерного эхинококка (ацефалоциста), лишенная выводковых капсул и сколексов.

Через три месяца после заражения пузырь достигает 3–4 см в диаметре. По мере созревания в нем развиваются выводковые капсулы и сколексы. Дальнейший рост протекает медленно и может длиться годами. Если окончательный хозяин (например, собака) съест пораженный эхинококком орган промежуточного хозяина, у него в кишечнике разовьется множество взрослых эхинококков, поскольку из каждого сколекса вырастает самостоятельный гельминт.

Инвазионная форма — яйцо.

Пути заражения человека. Алиментарно через грязные руки, с водой, пищевыми продуктами.

Локализация в организме человека. Эхинококковый пузырь может развиваться в печени, легких, полости трубчатых костей, спинном и головном мозге, иногда в почках.

Действие на организм человека. В зависимости от локализации процесса симптомы могут быть различны. При эхинококкозе печени отмечаются тяжесть, чувствительность или боли в правом подреберье, при эхинококкозе легких — затруднение дыхания, кашель, пневмония, при эхинококкозе головного мозга — головные боли, сдавливание спинного мозга, двигательные расстройства (парезы и параличи конечностей). При поражении эхинококком костей могут быть патологические переломы.

Развитие эхинококковых пузырей вызывает выраженное механическое воздействие, которое ведет к атрофии окружающих тканей и сдавливанию органов. Всасывание веществ, заключенных в пузырьной жидкости, приводит к интоксикации организма и развитию аллергических реакций. В случае разрыва эхинококкового пузыря может развиваться анафилактическая реакция, приводящая к смерти больного.

Диагностика. При распознавании эхинококкоза учитывают эпидемиологический анамнез (пребывание в местах, неблагополучных по эхинококкозу, профессия больного), клинические данные (длительное сравнительно доброкачественное течение заболевания) и данные рентгенологического исследования. Проводят внутрикожные аллергические пробы и серологические реакции с эхинококковым антигеном (реакция Фишмана).

Профилактические мероприятия. Проведение санитарно-ветеринарного контроля на бойнях, уничтожение пораженных органов животных. Ветеринарный контроль и дегельминтизация собак. Личная профилактика (мытьё рук перед едой и после общения с собаками, мытьё овощей, ягод; пить только кипяченую воду). В природных очагах эхинококкоза и в районах наибольшего распространения этой инвазии в целях ранней диагностики заболевания периодически проводят санитарно-просветительскую работу и специальные обследования населения, охотников и скотоводов.

Альвеококк (*Alveococcus multilocularis*) — возбудитель альвеококкоза (син.: альвеолярный эхинококкоз, многокамерный эхинококкоз), антропозооноза, природно-очагового заболевания. Заболевание встречается в Сибири, Якутии, Казахстане, Башкирии, Татарстане, Киргизии, а также в странах Европы, Северной Америки и Японии.

Морфологические особенности. Половозрелый альвеококк (ленточная форма) имеет длину 1,3–2,2 мм; на переднем конце его тела имеется головка с четырьмя присосками и венчиком крючьев; за головкой следуют 2–4 членика. Личинка гельминта (альвеококк) состоит из множества мелких ячеек, содержащих желтоватую жидкость и сколексы гельминтов.

Жизненный цикл. Окончательные хозяева альвеококка — плотоядные животные (лисы, песцы, волки, собаки), в тонком кишечнике которых паразитирует ленточная стадия. Промежуточные хозяева — дикие мышевидные грызуны и человек, у которых паразитирует личиночная стадия альвеококка.

Человек и грызуны заражаются альвеококкозом через продукты питания, загрязненные фекалиями окончательных хозяев альвеококка, которые содержат яйца и членики альвеококка (рис. 42).

Инвазионная форма — яйцо.

Пути заражения человека. Человек заражается альвеококкозом через продукты питания, загрязненные яйцами альвеококка. Заражение также возможно при контакте с собаками, сдирании и обработке шкур диких животных, питье сырой воды из природных водоемов, употреблении в пищу дикорастущих ягод и трав, зараженных яйцами альвеококка.

Локализация в организме человека. Печень, легкие, реже — головной мозг, почки, трубчатые кости.

Действие на организм человека. Альвеококкозом чаще болеют люди в возрасте 20–35 лет. Заболевание в течение многих месяцев протекает бессимптомно, пока в правом подреберье больного не образуется безболезненное опухолевидное образование. При пальпации определяется очень плотная, безболезненная бугристая печень.

Финна растёт за счет почкования наружу, образуя узел, прорастает в ткани и метастазирует в отдаленные органы; в центре узла происходят некроз, распад тканей.

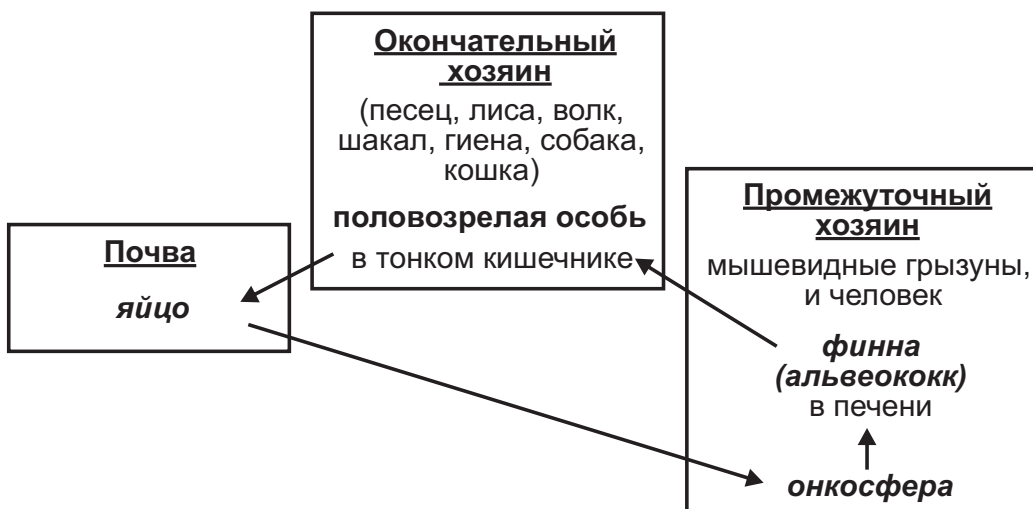


Рис. 42. Схема жизненного цикла *Alveococcus multilocularis*

Возможно кровоизлияние в полость распада, вызванное разрушением небольшого сосуда. В этих случаях появляются боли, лихорадочное состояние вследствие инфицирования пораженного участка. В других случаях узел, расположенный вблизи крупных желчных протоков или воротной вены, может сдавить их, что приводит к развитию желтухи. Более поздние осложнения альвеококкоза — прорастание личинки альвеококка в прилежащие органы (правую почку, диафрагму, желудок) и метастазирование в легкое и головной мозг. Погибают больные вследствие развития механической желтухи, нарушений функции печени, а также метастазов альвеококка в мозге.

Лабораторная диагностика основывается на серологических диагностических пробах, обнаруживающих заболевание до появления клинических признаков. Проводят специальные аллергические диагностические пробы, чаще применяют реакцию Фишмана, которая безопасна для больного. С помощью рентгеноконтрастного исследования сосудов печени можно определить локализацию узла альвеококкоза.

Профилактические мероприятия. Лечение инвазированных альвеококком собак и их гигиеническое содержание. Выполнение гигиенических правил при снятии шкур с песцов, лисиц. Личная гигиена, тщательное мытье дикорастущих ягод и трав перед употреблением в пищу. Санитарно-просветительская работа среди населения.

6.3. ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (*NEMATHELMINTHES*)

Общая характеристика типа. Круглые черви обладают рядом прогрессивных черт организации по сравнению с плоскими червями. Тело у нематод вытянутое, на поперечном срезе круглое (отсюда название типа). У них развивается

первичная полость тела, заполненная жидкостью, которая выполняет функцию гидроскелета. В первичной полости помещаются все внутренние органы. Для представителей этого типа характерно отсутствие кольцевой мускулатуры и мезенхимной ткани, постоянство клеточного состава, отсутствие способности восстанавливать (регенерировать) утраченные части тела.

Характерные черты организации типа круглые черви.

- Тело тонкое, цилиндрическое, вытянутое в длину и заостренное на концах. На поперечном срезе оно круглое (что дало название типу).
- Кожно-мускульный мешок состоит из наружной многослойной не имеющей клеточного строения кутикулы, расположенного под ней однослойного эпителия и слоя продольных мышечных волокон, благодаря сокращениям которых тело может змеевидно изгибаться.
- Полость тела — первичная, заполненная жидкостью, находящейся под большим давлением. Полостная жидкость придает телу упругость и играет роль гидроскелета. Она также обеспечивает транспорт питательных веществ и продуктов жизнедеятельности.
- Впервые в животном мире пищеварительная система представлена сквозной пищеварительной трубкой, подразделенной на три отдела: переднюю, среднюю и заднюю кишки. Передний отдел начинается ротовым отверстием, ведущим в ротовую полость и глотку, способную работать как насос. Глотка отделена от средней кишки клапаном. В средней кишке пища переваривается и всасывается. За средней кишкой следует эктодермальная задняя кишка, открывающаяся на брюшной стороне тела анальным отверстием.
- Выделительная система представлена парой боковых продольных каналов, сливающихся под глоткой в один проток и открывающихся на брюшной стороне тела выделительным отверстием. Конечные продукты жизнедеятельности накапливаются в полостной жидкости, а из нее поступают в выделительные каналы.
- Нервная система представлена кольцевым окологлоточным ганглием и отходящими от него несколькими продольными нервными стволами, соединенными между собой полукольцевыми нервными перемычками. Имеются органы вкуса, осязания, а у свободноживущих круглых червей есть светочувствительные глазки.
- Круглые черви — раздельнополые животные, размножающиеся только половым способом. Самцы и самки внешне различимы (половой диморфизм). Половая система имеет вид трубки: у самки — два яичника, два яйцевода, две матки и непарное влагалище, у самца — один семенник, один семяпровод, семяизвергательный канал, совокупительный аппарат. Оплодотворение внутреннее, развитие обычно проходит с неполным превращением (со стадией личинки).

Круглые черви — один из самых многочисленных типов животных. Некоторые ученые полагают, что общее число видов нематод приближается к одному миллиону, однако точное число их видов пока не установлено. К этой группе животных принадлежит пять классов, паразитические виды относятся к классу собственно круглые черви, или нематоды.

6.3.1. Класс собственно круглые черви (*Nematoda*)

Класс насчитывает более 500 000 видов, многие из которых являются паразитами животных, человека и растений. Среди паразитов человека размеры тел некоторых видов круглых червей варьируют от нескольких миллиметров (филярии) до одного метра (ришта).

Морфологические особенности. Сверху тело круглых червей покрыто очень прочной и эластичной кутикулой. Под ней располагается слой эпителия, который образует боковые, спинные и брюшные валики гиподермы. Внутри боковых валиков лежат правый и левый выделительные каналы, в брюшном и спинном валиках проходят нервные стволы. Кутикула и гиподерма составляют периферическую часть кожно-мускульного мешка тела нематод. Под гиподермой расположена продольная мускулатура, которая разделена валиками гиподермы на четыре мышечных тяжа.

Полость тела. Все внутренние органы находятся в первичной полости и омываются полостной жидкостью.

Пищеварительная система. На переднем конце расположено ротовое отверстие, окруженное губами и ведущее в мускулистую глотку. С ее помощью нематоды засасывают пищу. Глотка открывается в среднюю кишку. Стенка средней кишки состоит из одного слоя клеток. Пищеварительная система заканчивается задней кишкой с анальным отверстием.

Выделительная система нематод бывает двух типов. У одних форм она состоит всего лишь из одной шейной железистой клетки, проток которой открывается наружу брюшной порой. У других нематод кроме шейной железы имеются боковые выделительные каналы. Содержимое их выделяется наружу через брюшную выделительную пору, которая расположена в первой трети тела.

Нервная система нематод имеет типичное для круглых червей строение.

Половая система имеет трубчатое строение. Нематоды — раздельнополые животные. Органы половой системы у самок парные, половая система самцов непарная.

Особенности развития. В зависимости от особенностей циклов развития все нематоды — паразиты человека подразделяются на две группы: геогельминтов и биогельминтов.

Биогельминты — паразиты, все стадии жизненного цикла которых проходят в организме хозяина (основного и промежуточного) без выхода во внешнюю среду. Самки биогельминтов живородящие.

Геогельминты — это нематоды, которые развиваются без смены хозяина и часть жизненного цикла которых проходит в почве. Самки геогельминтов, как правило, откладывают яйца, которые созревают в почве при подходящих условиях.

Геогельминты

Аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*) — возбудитель аскаридоза, антропоноза (резервуар — человек). Заболевание распространено повсеместно, особенно в странах с жарким и влажным климатом. Аскарида — один из наиболее распространенных гельминтов, аскаридозом инфицировано порядка 1 млрд человек во всем мире.

Морфологические особенности. Тело аскариды сильно вытянуто, постепенно сужается на концах, круглое в поперечном сечении. Аскариды раздельнополюе. Самки крупнее самцов, имеют длину до 40 см; самцы — до 25–30 см. У самок задний конец прямой, у самцов — заострен и загнут на брюшную сторону.

Снаружи тело аскариды покрыто плотной кутикулой, которая защищает ее от механических воздействий и препятствует перевариванию паразита в кишечнике хозяина. Под кутикулой находится слой гиподермы, которая образует четыре валика: спинной, брюшной и два боковых. Под гиподермой расположен один слой мышц, разделенный валиками гиподермы. Благодаря мышцам тело аскариды может изгибаться в спинно-брюшном направлении, двигаясь в кишечнике навстречу поступающей пище. Кутикула, гиподерма и слой мышц образуют кожно-мышечный мешок.

Внутри кожно-мышечного мешка имеется первичная полость тела (псевдоцель). Стенки первичной полости не имеют эпителиальной выстилки. Полость тела заполнена токсичной жидкостью. Жидкость находится под большим давлением и образует гидроскелет. В полости тела находятся внутренние органы.

Пищеварительная система хорошо развита. На переднем конце тела аскариды имеется ротовое отверстие, окруженное тремя губами. Из рта пища поступает в мышечную глотку, затем в пищевод. За пищеводом начинается средняя кишка, имеющая вид трубки, которая проходит вдоль тела. Задняя кишка заканчивается анальным отверстием.

Выделительная система представлена одной кожной железой, находящейся в передней части тела аскариды. От нее отходят два боковых выделительных канала, которые проходят в боковых валиках гиподермы и сзади слепо замкнуты. Спереди каналы соединяются в выводной проток, открывающийся порой.

Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца и отходящих от него нервных стволов. Особенно хорошо развиты брюшной и спинной нервные стволы. Они соединяются между собой многочисленными комиссурами.

Дыхательная и кровеносная системы у аскариды отсутствуют.

Половая система имеет вид трубок разного диаметра. У самки половая система состоит из парных яичников, парных яйцеводов и парных маток, имеющих наибольший диаметр. Матки соединяются в непарное влагалище, которое открывается наружу в первой трети тела аскариды на брюшной стороне.

Половая система самца состоит из одного тонкого трубчатого семенника, семяпровода, имеющего больший диаметр, и семязвергательного канала, открывающегося в заднюю кишку, которая у самцов называется клоакой.

Жизненный цикл. Аскарида — геогельминт, ее развитие происходит без смены хозяев. Самка откладывает более 200 000 яиц в сутки. Яйца аскариды крупные, овальной формы, устойчивы к действию внешней среды. Они покрыты плотными оболочками, наружная оболочка имеет бугристую поверхность. Уничтожить оболочки яиц могут прямые солнечные лучи. Из кишечника человека яйца попадают в почву, где при достаточной влажности, доступе кислорода и температуре +24...+30 °С в течение 15–17 дней формируется личинка. Такое яйцо с развитой личинкой называют инвазионным. При температуре ниже +12 °С яйца не развиваются, но сохраняют свою жизнеспособность.

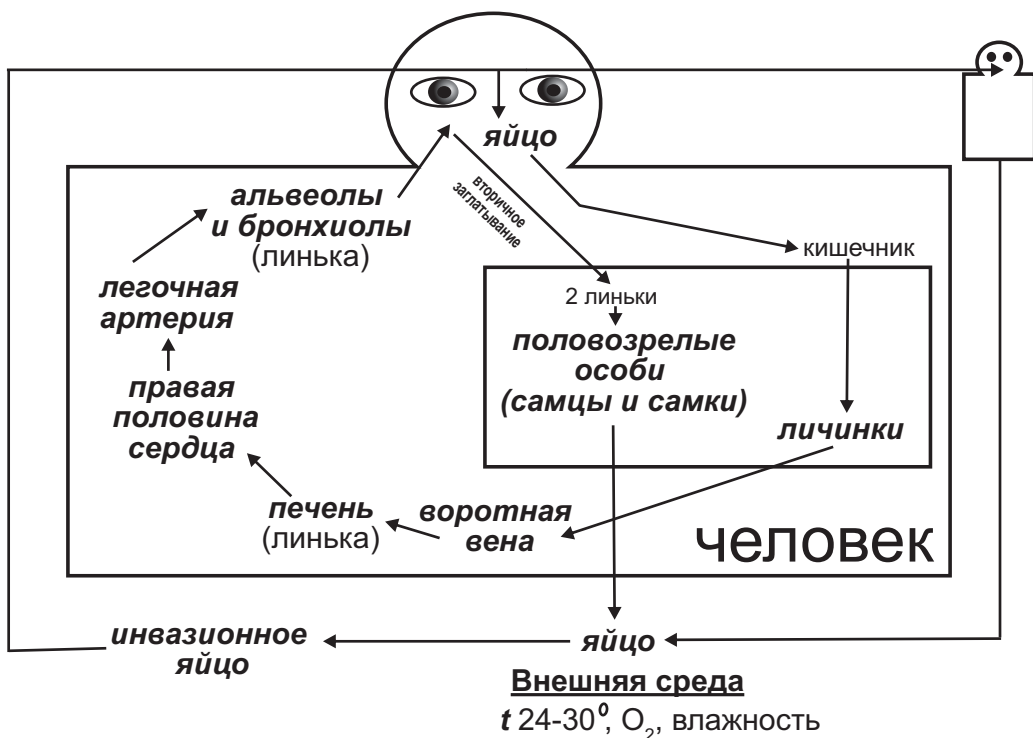


Рис. 43. Схема жизненного цикла *Ascaris lumbricoides*

Из почвы яйца через грязные руки, воду, овощи и фрукты попадают в кишечный тракт человека. В кишечнике оболочки яиц растворяются и из них появляются личинки. В отличие от взрослых особей личинка нуждается в кислороде. Сквозь стенку кишечника они попадают в кровеносные сосуды и мигрируют по организму.

Личинки с током крови проникают в печень, правое предсердие, желудочек сердца, а потом в легочную артерию и капилляры легочных альвеол. Личинки с этого момента начинают активно передвигаться. Они разрывают стенки капилляров и попадают в полость альвеол, бронхи и трахею. При откашливании личинки попадают в глотку. Затем они вторично заглатываются хозяином и в тонком кишечнике через 2,5–3 месяца достигают половой зрелости. Миграция личинок по органам длится 9–12 дней. Продолжительность жизни половозрелой особи — около 1 года (рис. 43).

Инвазионная форма — зрелое яйцо с личинкой.

Путь заражения человека. Алиментарный (через грязные руки, немытые фрукты и овощи, загрязненную воду и пищу). Мухи являются механическим переносчиком яиц паразита.

Локализация в организме человека. 1. Личинка совершает миграцию в организме: кишечник → кровеносные сосуды → печень → правое предсердие → правый желудочек → легочная артерия → легкие → дыхательные пути → глотка → кишечник.

Миграция личинки в организме человека объясняется тем, что личинка в процессе развития нуждается в кислороде.

2. Половозрелая особь локализуется в тонком кишечнике; при атипичной локализации — протоки печени и поджелудочной железы, яичники, дыхательные пути, лобные пазухи.

Действие на организм человека. Личиночные стадии развития аскариды в человеческом организме вызывают аллергические реакции и поражение ткани печени и легких. В миграционной стадии личинки развиваются повышение температуры до 38–39 °С, головная боль, потеря аппетита, нарушения сна, раздражительность, снижение трудоспособности, кожные высыпания и зуд. В легочной ткани многочисленные очаги кровоизлияний становятся причиной тяжелой пневмонии. При заражении большой дозой яиц пневмония может привести к смерти больного на 6–10-е сутки. При незначительной степени заражения воспалительный процесс в легких прекращается без осложнений.

Основное воздействие аскарид заключается в отравлении организма хозяина токсическими продуктами своей жизнедеятельности, что приводит к нарушениям в работе пищеварительной, нервной и других систем. Это проявляется в расстройстве пищеварения, тошноте, рвоте, болях в кишечнике, потере аппетита и снижении массы тела.

Иногда возникают тяжелые осложнения (закупорка кишечника клубком аскарид, непроходимость желчных протоков, появление аскарид в лобных пазухах, полости среднего уха, гортани и других нетипичных местах локализации паразитов), что представляет угрозу жизни пациента. Возможна асфиксия при попадании в дыхательные пути.

Диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях под микроскопом. Обнаружение личинок в мокроте.

Профилактические мероприятия. Соблюдение правил личной гигиены, кипячение воды, мытье фруктов и овощей, улучшение санитарно-гигиенических условий, уничтожение мух. Защита почвы от загрязнения фекалиями. Выявление и лечение больных, проведение санитарно-просветительской работы среди населения.

Острица кишечная (*Enterobius vermicularis*) — возбудитель энтеробиоза, антропоноза. Заболевание распространено повсеместно. Чаще болеют дети.

Морфологические особенности. Острица представляет собой небольшого червя белого цвета. Половозрелые самки достигают в длину 10 мм, самцы — 2–5 мм. Тело прямое, заостренное кзади. Задний конец тела самца спирально закручен на брюшную сторону, у самки — заострен. На переднем конце тела острицы находится вздутие (везикула), окружающее ротовое отверстие. С его помощью острица прикрепляется к стенке кишечника.

Половая система остриц имеет типичное для всего класса нематод строение.

Яйца острицы бесцветные и прозрачные, овальной формы, несимметричные, уплощенные с одной стороны и выпуклые с другой. Размеры яиц — до 50 мкм.

Жизненный цикл. Острицы паразитируют только в организме человека. После оплодотворения самка ночью выходит из анального отверстия и откладывает в перианальных складках огромное количество яиц (до 13 000 штук), после

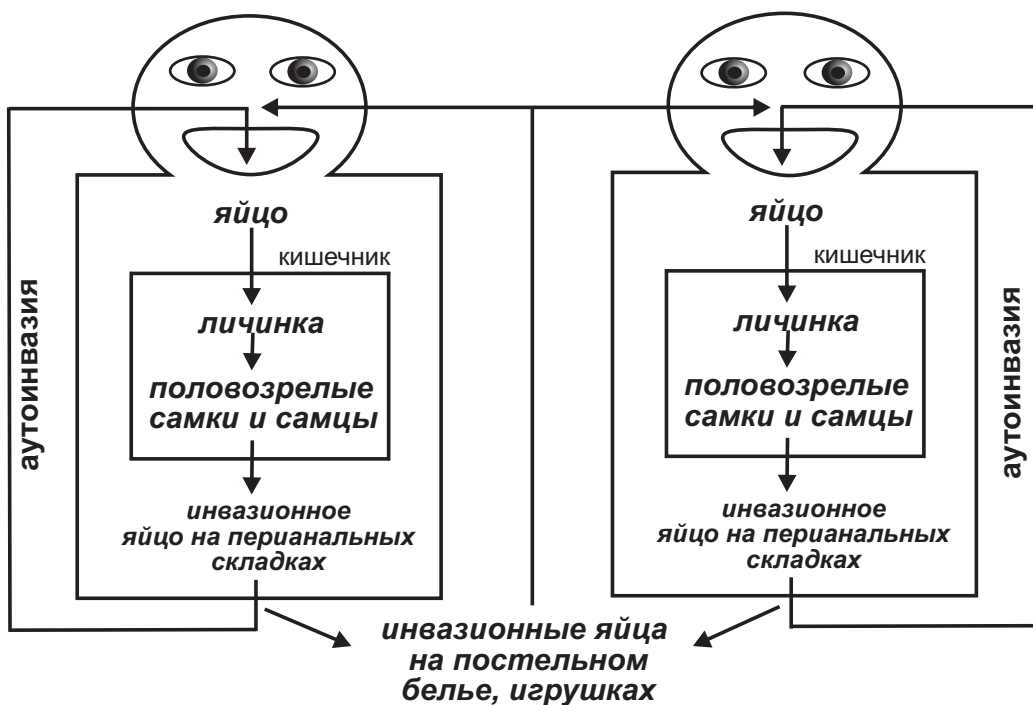


Рис. 44. Схема жизненного цикла *Enterobius vermicularis*

чего погибает. Для развития яиц необходим особый микроклимат с температурой 34–36 °С и высокой влажностью (70–90%), который поддерживается в перианальных складках. Там яйца достигают инвазионной зрелости через несколько часов после откладывания.

Человек испытывает сильный зуд и расчесывает кожу, при этом яйца острицы попадают ему на руки и под ногти. После этого они легко переносятся на игрушки и другие вещи, а также попадают в рот человека. В кишечнике внутри яиц созревают личинки, которые в течение 2–4 недель развиваются во взрослых особей. Затем весь цикл повторяется снова.

Дети, болеющие энтеробиозом, во сне расчесывают зудящие места, при этом под ногти попадают яйца паразита, которые попадают в рот (аутоинвазия) или рассеиваются по предметам обихода и постельным принадлежностям. При проглатывании яиц они попадают в тонкий кишечник, где быстро развиваются в половозрелые паразиты. Продолжительность жизни взрослой острицы составляет 56–58 суток. Если за это время не произошло аутоинвазии больного, наступает самоизлечение (рис. 44).

Инвазионная форма — зрелое яйцо.

Путь заражения человека. Алиментарный (через грязные руки, загрязненные пищевые продукты), часто происходит аутореинвазия. Продолжительность жизни острицы в организме человека — около 1 месяца.

Локализация в организме человека. Половозрелые особи локализуются в нижних отделах тонкого кишечника и питаются его содержимым. Острицы об-

итают в начальном отделе толстого кишечника, слепой кишке и аппендиксе человека, не вызывая каких-либо болезненных симптомов.

Действие на организм человека. Раздражение гельминтами кожи периаанальной области вызывает сильный зуд. У больных наблюдаются нарушения сна, раздражительность, вялость, потеря аппетита, боли в животе и диарея.

При проникновении паразита в червеобразный отросток возможно воспаление (что бывает чаще, чем при аскаридозе). Возможны воспаление стенки кишечника и нарушение его функций. Самки могут проникать в половые пути женщин, вызывая воспаление.

Диагностика. Диагноз ставится на основании обнаружения яиц в соскобе с периаанальных складок кожи. В фекалиях больных энтеробиозом яйца остриц отсутствуют. Самки, отложив яйца, обычно погибают.

Профилактические мероприятия. Соблюдение правил личной гигиены, улучшение санитарно-бытовых условий, проведение санитарно-просветительской работы среди населения. Регулярное обследование на энтеробиоз детей в организованных коллективах и обслуживающего персонала, работников предприятий общественного питания. Выявление и лечение больных.

Власоглав человеческий (*Trichocephalus trichiurus*) — возбудитель трихоцефалеза, антропоноза. Заболевание имеет повсеместное распространение, преимущественно в регионах с теплым и умеренным климатом. По частоте распространения власоглав занимает третье место среди гельминтов.

Морфологические особенности. Длина тела самки власоглава достигает 5,5 см, самца — 4–5 см. Этот гельминт имеет своеобразную форму тела: передний конец тела сужен и имеет вид тонкой нити, задний конец тела утолщен. В переднем, нитевидном, отделе тела размещен только пищевод; кишечник и органы половой системы расположены в задней части тела гельминта. Задний конец тела самца спирально закручен на вентральную сторону. Яйца власоглава напоминают по форме лимон с пробочками на полюсах. Яйца светлые, прозрачные, длиной до 50 мкм.

Жизненный цикл. Власоглав паразитирует только в организме человека. Промежуточного хозяина у власоглава нет. Это типичный геогельминт, развитие которого происходит без миграции в организме человека, в отличие от аскариды человеческой.

Оплодотворенная самка откладывает в кишечнике яйца, с фекалиями попадающие в почву. При оптимальных условиях (температура 26–28 °С, повышенная влажность) через 3–4 недели в яйце формируется личинка.

Заражение человека происходит при проглатывании инвазионных яиц, содержащих личинки власоглава. В кишечнике человека под действием пищеварительных ферментов оболочка яйца растворяется, из него выходит личинка. Половой зрелости паразит достигает в кишечнике человека через несколько недель после заражения. Продолжительность жизни паразита в организме хозяина составляет до 6 лет (рис. 45).

Инвазионная форма — зрелое яйцо.

Пути заражения человека. Заражение происходит перорально при употреблении загрязненных яйцами власоглава овощей, ягод, фруктов или другой пищи, а также воды.

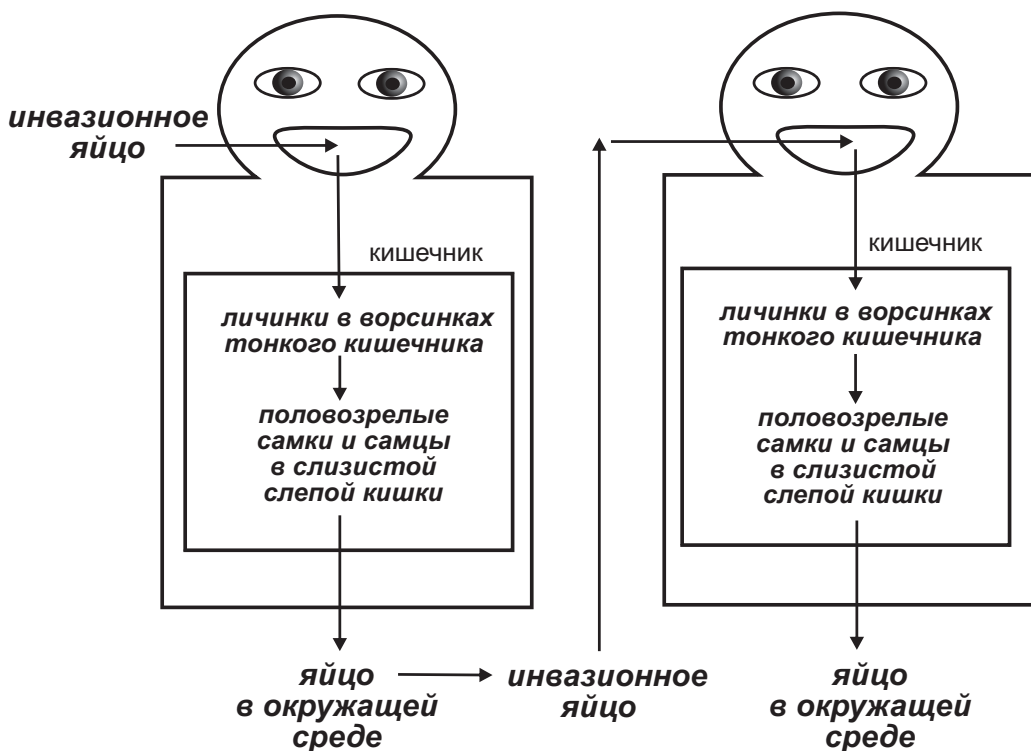


Рис. 45. Схема жизненного цикла *Trichocephalus trichiurus*

Локализация в организме человека. Личинка: просвет тонкого кишечника → слизистая кишечника (развитие личинки около 10 дней) → просвет тонкого кишечника → слепая кишка.

Взрослый гельминт локализуется в нижних отделах тонкого кишечника (преимущественно в слепой кишке), верхних отделах толстого кишечника, червеобразном отростке.

Действие на организм человека. Паразитируя в толстом кишечнике, червь повреждает передним концом слизистую оболочку его стенки и питается кровью. Передний конец тела власоглава глубоко погружается в стенку кишечника, что повреждает ее целостность и вызывает воспаление.

Возникновение симптомов трихоцефалеза зависит от степени зараженности хозяина. Единичные гельминты не вызывают никаких проявлений. При массовом заражении нарушается работа пищеварительного тракта, происходит потеря аппетита, появляются боли в животе, диарея. В местах травматических повреждений стенок кишечника при трихоцефалезе может развиваться вторичная инфекция, а как осложнение — возникнуть аппендицит. Так как паразит питается кровью, развивается анемия. Часто развивается дисбактериоз.

Диагностика. Обнаружение яиц власоглава в фекалиях больного человека.

Профилактические мероприятия. Соблюдения правил личной гигиены, тщательное мытье овощей, ягод и фруктов. Защита почвы от загрязнения фе-

калиями, уничтожение мух. Выявление и лечение больных людей. Санитарно-просветительская работа среди населения, благоустройство предприятий общественного питания и детских учреждений.

Кривоголовка двенадцатиперстная (*Ancylostoma duodenale*) и **некатор американус** (*Necator americanus*) — возбудители анкилостомидоза и некатороза, антропонозов, относятся к семейству *Ancylostomatidae*, подотряду *Strongylata*. Главные эндемические очаги анкилостомидоза и некатороза расположены в тропических и субтропических поясах, но заболевание может встречаться в умеренном и даже в холодном климате (в глубоких шахтах с постоянной сравнительно высокой температурой и влажностью). Анкилостомидозом поражено свыше 25% населения земного шара.

Морфологические особенности. Тело искривленное, цилиндрической формы; у анкилостом головной конец загнут в сторону изгиба тела, а у некатора — в сторону, противоположную изгибу тела, снабжен ротовой капсулой с четырьмя крупными вентральными и двумя мелкими дорсальными хитиновыми зубцами у анкилостом и двумя режущими хитиновыми пластинками у некатора. Хвостовой конец самцов снабжен половой бурсой с лопастями.

Размеры анкилостом: самец — 8–11 мм, самка — 10–14 мм. Размеры некатора: самец — 5–9 мм, самка — 9–12 мм. Яйца овальные (см. рис. 3), бесцветные, с тонкой оболочкой, размер 0,056–0,061 → 0,034–0,040 мм у анкилостом и 0,064–0,070 → 0,038–0,040 мм у некатора.

Жизненный цикл. Основной хозяин — человек; возможно заражение собак и обезьян. Геогельминты, личинки которых в организме человека проходят миграцию. Взрослые особи обитают в верхнем отделе тонкого кишечника, прикрепляясь к кишечной стенке ротовой капсулой.

В кишечнике оплодотворенные самки откладывают ежедневно от 6000 до 10 000 яиц, выделяющихся во внешнюю среду с фекалиями. В почве при температуре 27 °С и оптимальной влажности в яйце через 24 часа формируется личинка, которая проходит три стадии развития: рабдитовидную, филяриевидную и инвазионную. При выходе из яйца личинка имеет длину 0,25–0,3 мм и характеризуется двойным бульбусовидным вздутием пищевода (рабдитовидная личинка). Эти личинки активно питаются фекалиями и гниющими органическими веществами.

При благоприятных условиях личинка через двое суток линяет, на 4–5-е сутки размер личинки достигает 0,5 мм, пищевод приобретает удлинненную форму (филяриевидная личинка). Личинка еще раз линяет, но отслоившийся эпидермис сохраняется на ней в виде чехлика. Такая личинка является инвазионной. Личинки концентрируются в поверхностном слое почвы, но при его высыхании могут мигрировать на глубину до 1 м.

В организм человека личинки могут попасть с загрязненной пищей и водой. Но чаще всего личинки активно внедряются через кожу. В организме человека происходит миграция личинок. Сначала они проникают из кишечника в кровеносные сосуды, оттуда в сердце и легкие. Поднимаясь по бронхам и трахее, они проникают в глотку. Повторное заглатывание личинок со слюной приводит к тому, что они вновь попадают в кишечник, где поселяются в двенадцатиперстной кишке. Продолжительность жизни паразита в организме человека — 4–5 лет (рис. 46).

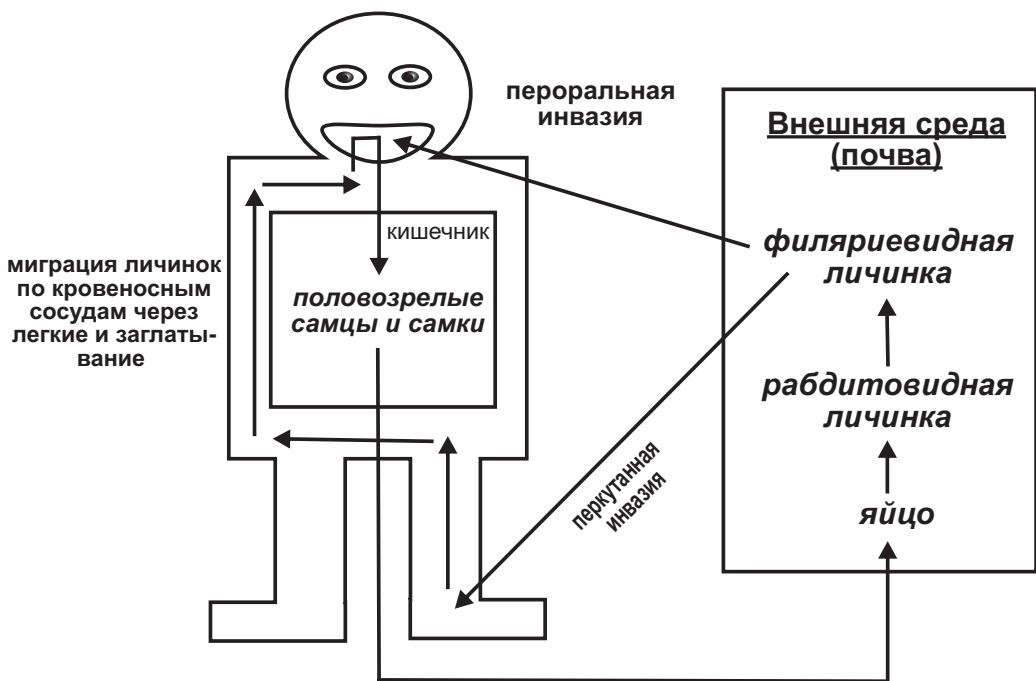


Рис. 46. Схема жизненного цикла анкилостомы и некатора (*Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*)

Инвазионная форма — филяриевидная личинка.

Пути заражения человека. Личинки анкилостомы попадают в организм человека в основном через рот и после 3–4 дней пребывания в толще слизистой оболочки кишечника возвращаются в его просвет, где через 4–5 недель развиваются во взрослых паразитов.

Личинки некатора проникают в организм через кожу или слизистые оболочки и после миграции по кровеносному руслу и воздухоносным путям попадают в кишечник. Взрослые анкилостомы живут в кишечнике хозяина 5–8 лет, некатор — до 15 лет.

Локализация в организме человека. Анкилостома и некатор обитают в тонком кишечнике, двенадцатиперстной кишке.

Личинка при перкутанном заражении совершает миграцию в организме: кожа → вены большого круга кровообращения → правое предсердие → правый желудочек → легочная артерия → легкие → дыхательные пути → глотка → кишечник.

Действие на организм человека. Личинки в процессе миграции травмируют кожные покровы, возникают воспалительные очаги на коже, сыпь, экзема. При прохождении личинок через дыхательные пути могут возникать бронхит, пневмония, плеврит.

Ротовой капсулой анкилостома захватывает небольшой участок слизистой оболочки и, повреждая ее ворсинки, питается кровью. Паразиты выделяют антикоагулянты, которые препятствуют свертыванию крови. У больного возникают ки-

шечные кровотечения, которые приводят к развитию железодефицитной анемии. Половозрелая особь разрушает слизистую оболочку кишечника, вызывает образование язв. Возникает интоксикация организма продуктами жизнедеятельности паразита. Появляются боли в животе, расстройства пищеварения, головные боли, слабость, утомляемость. У детей наблюдается отставание в физическом и умственном развитии. В патогенезе анкилостом имеют значение кровопотери и обеднение организма железом и белками (питание паразитов кровью). При отсутствии соответствующего лечения возможен летальный исход.

Диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях больного. Видовой и половой состав паразитов устанавливается после дегельминтизации.

Профилактические мероприятия. Избегать контакта с почвой в эндемичных районах, раннее выявление, лечение и диспансеризация больных, санитарно-гигиенические мероприятия и уничтожение личинок во внешней среде. При наличии канализации массовую дегельминтизацию проводят в течение всего года, а при отсутствии — осенью и зимой, когда яйца и личинки анкилостом в почве погибают. Для предупреждения загрязнения почвы фекалиями необходимо проводить санитарную очистку населенных мест и шахт, запрещать использование фекалий для удобрения почвы, соблюдать личную гигиену. Употреблять для питья кипяченую воду. Большое значение имеет санитарно-просветительская работа и повышение уровня санитарной культуры населения. Обследование всех горнорабочих и шахтеров.

Угрица кишечная (*Strongiloides stercoralis*) — возбудитель стронгилоидоза, антропоноза. Заболевание распространено в странах с влажным тропическим и субтропическим климатом, а также на территории Закавказья, Украины и Средней Азии.

Морфологические особенности. Гельминты имеют небольшую длину (2 мм), размножаются партеногенетически и представляют собой исключительно самок. Половозрелых самцов в паразитическом поколении нет.

Жизненный цикл. Основной хозяин — человек. Половозрелые формы гельминта паразитируют в слизистой проксимального отдела тонкого кишечника. Яйца созревают в слизистой кишечника, из них выходят рабдитовидные личинки, которые попадают в просвет кишечника и выделяются с фекалиями. Человек заражается стронгилоидозом при внедрении филяриевидных личинок из загрязненной почвы в кожу или слизистые. Возможно пероральное заражение с загрязненной пищей или водой.

Проникая в организм человека, личинки попадают в кровеносные сосуды и начинают миграцию по организму. Сначала они попадают в правое сердце, затем в легочную артерию, капилляры легочных альвеол. Через разрыв стенки капилляров входят в альвеолы, а затем по дыхательным путям проникают в глотку. Вместе со слюной личинки заглатываются и попадают в кишечник, где превращаются в половозрелые формы. Если личинка попадает в организм человека через рот, то взрослая форма развивается без миграции. Однако пассивное попадание личинок встречается редко, основной путь заражения — активное внедрение личинок через кожу.

При благоприятных условиях угрица может развиваться в почве как свободноживущий организм. В этом случае рабдитовидные личинки развиваются

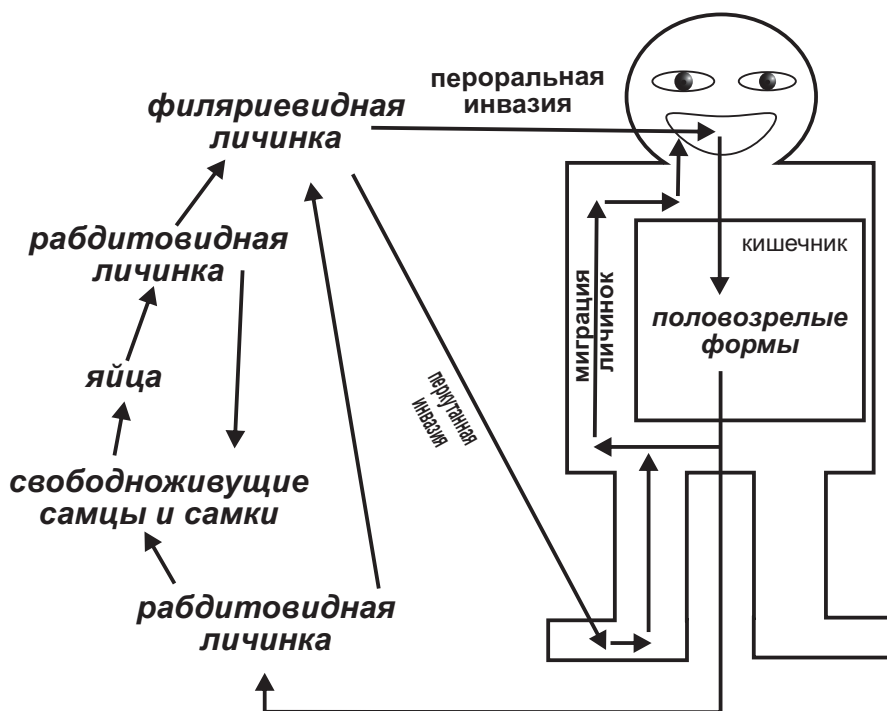


Рис. 47. Схема жизненного цикла *Strongiloides stercoralis*

в самцов и самок свободноживущего поколения, которые питаются органическими остатками; если в дальнейшем благоприятные условия сохраняются, самки откладывают яйца в почву и существование свободноживущего поколения продолжается. При изменении условий свободноживущие рабдитовидные личинки линяют, превращаясь в филяриевидную личинку, которая снова становится инвазионной формой и переходит к паразитическому образу жизни.

Жизненный цикл угрицы может полностью протекать в организме человека: рабдитовидные личинки могут превращаться в филяриевидные непосредственно в кишечнике без выхода во внешнюю среду. Филяриевидные личинки проникают в кровоток через стенку толстой кишки или кожу перианальной области и начинают миграцию, которая заканчивается в кишечнике, обеспечивая аутоинвазию (рис. 47).

Инвазионная форма — филяриевидная личинка.

Пути заражения человека. Человек заражается стронгилоидозом при внедрении филяриевидных личинок из загрязненной почвы в кожу или слизистые. Возможна пероральная инвазия и аутоинвазия. Продолжительность жизни паразита в организме человека — 5–6 лет, при аутоинвазии — более 10 лет.

Локализация в организме человека. Половозрелая особь локализуется в тонком кишечнике. Личинка при перкутанном и пероральном заражении совершает миграцию в организме: кожа → вены большого круга кровообращения → правое предсердие → правый желудочек → легочная артерия → легкие → дыхательные пути → глотка → тонкий кишечник.

Действие на организм человека. Личинки в процессе миграции травмируют кожные покровы, кровеносные сосуды, легкие. Возникают воспалительные очаги на коже, сыпь, экзема. В легких развиваются кровоизлияния и пневмонические очаги.

Половозрелая особь разрушает слизистую оболочку кишечника, вызывает образование язв, питается кровью. У больных наблюдаются нарушение функций кишечника, диарея, боли в животе, кишечные кровотечения. Развивается анемия, интоксикация, нарушения сердечного ритма.

У лиц с иммунодефицитом возможна диссеминация большого числа филяриевидных личинок, угрожающая жизни пациента.

Диагностика. Обнаружение рабдитовидных личинок в фекалиях под микроскопом.

Профилактические мероприятия. Личная гигиена, кипячение питьевой воды, избегать контакта с почвой в эндемичных районах. Охрана почвы от загрязнения фекалиями, выявление и лечение больных, санитарно-просветительская работа среди населения.

Биогельминты

Трихинелла (*Trichinella spiralis*) — биогельминт, возбудитель трихинеллеза, антропозооноза. Заболевание относится к группе природно-очаговых болезней (резервуар — дикие хищные и всеядные животные). Заболевание имеет повсеместное распространение в тех районах, где употребляют в пищу свиное мясо.

Жизненный цикл. Биогельминт. Самки живородящие. Один и тот же организм является и окончательным, и промежуточным хозяином.

Весь жизненный цикл трихинелл проходит внутри организма хозяина без выхода во внешнюю среду. Часть жизненного цикла паразит проводит в кишечнике, другую часть — в мышцах хозяина. В кишечнике развиваются половозрелые черви, и на этой стадии он является окончательным хозяином, когда же личинки паразита проникают в мускулатуру, та же особь становится промежуточным хозяином.

Хозяевами трихинеллы служат различные млекопитающие: свиньи, собаки, кошки, дикие свиньи, медведи, куницы, грызуны. Человек также служит хозяином этого паразита. Заражение людей чаще всего происходит при поедании зараженного мяса свиней, реже — диких животных. Свиньи заражаются при поедании мяса зараженных крыс или других животных.

Мясо свиней, зараженных трихинеллами, содержат капсулы, в которых находятся скрученные в спираль личинки. Если такое мясо, термически недостаточно обработанное, будет съедено хозяином (человеком, свиньей, крысой), в его желудке капсулы растворяются и личинки трихинеллы попадают в тонкий кишечник. Количество попадающих в человека трихинелл может быть огромно, пять личинок на один килограмм веса — летальная доза.

В тонком кишечнике личинки трихинеллы через три дня превращаются в половозрелых самцов и самок. После копуляции оплодотворенные самки прикрепляются головными концами к слизистой кишечника и рожают личинок. Личинки проникают в лимфатические сосуды, а затем в кровеносную систему. Током крови личинки переносятся в волокна поперечнополосатой мускулатуры,

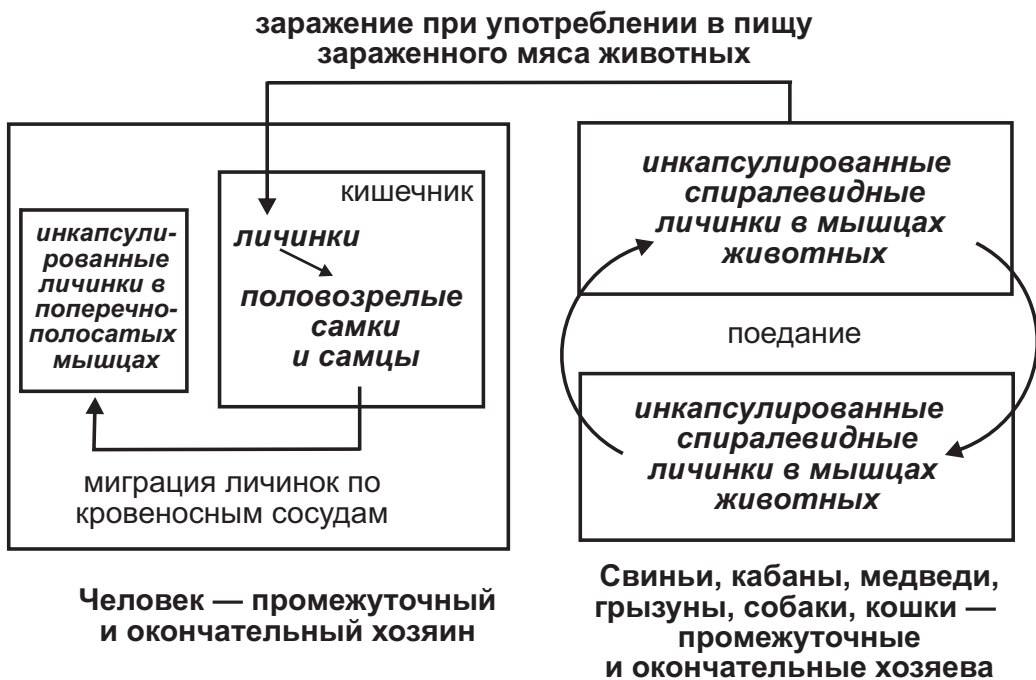


Рис. 48. Схема жизненного цикла *Trichinella spiralis*

где питаются, растут и разрушают волокно. Через две недели личинки трихинеллы скручиваются спирально и окружаются соединительнотканной капсулой, в стенках которой откладывается углекислый кальций. Продолжительность жизни половозрелой особи — около двух месяцев, личинки сохраняют жизнеспособность в мышцах более 20 лет.

При снижении иммунитета хозяина возможна аутоинвазия. Личинки паразита, внедрившись в ворсинки кишечника, быстро завершают развитие и возвращаются обратно в просвет кишечника, где и достигают половой зрелости. Это приводит к многократному увеличению числа трихинелл в кишечнике и продлевает срок кишечной инвазии, а также усиливает заражение мышц (рис. 48).

Инвазионная форма — инкапсулированная личинка.

Путь заражения человека. Алиментарный (через мясо свиньи, диких животных).

Локализация в организме человека. Личинка поражает межреберные, жевательные, дельтовидные и икроножные мышцы, мышцы языка, диафрагмы, глаза. Половозрелая особь — тонкий кишечник.

Действие на организм человека. Продукты метаболизма паразита отравляют организм человека и вызывают сильную аллергию. Развиваются отеки лица, шеи, верхних конечностей, лихорадка с повышением температуры до 40 °С.

Половозрелая особь травмирует слизистую оболочку кишечника и нарушает функции пищеварительной системы, что приводит к появлению тошноты, рвоты, болям в животе и диареи.

Личинка нарушает целостность стенок сосудов, мышечных волокон. У больных наблюдаются мышечные боли, особенно при жевании, глотании, повороте глаз, судороги. Относительное содержание эозинофилов в крови может превышать 50%. У большинства больных повышается содержание IgE. При интенсивной инвазии возможен летальный исход.

Диагностика. Учитываются данные анамнеза (употребление в пищу мяса). Серологические исследования обнаруживают повышение титра специфических антител, которое обычно наблюдают через три недели после начала заболевания. Титр антител измеряют с помощью реакции агглютинации. Обнаружение личинок в мышцах с помощью биопсии пораженной мышцы (требуется не менее 1 г ткани). Наибольшее скопление личинок наблюдается в областях прикрепления сухожилий.

Профилактические мероприятия. Ветеринарный контроль на свинофермах, рынках и бойнях. Осмотр свинных туш, идущих в продажу, путем исследования под микроскопом кусочков мышц. Не употреблять в пищу мясо, не прошедшее санитарный контроль. Зараженные трихинеллами туши уничтожаются. Необходимо соблюдать чистоту при содержании свиней, уничтожать крыс, проводить санитарно-просветительскую работу среди населения.

Ришта (*Dracunculus medinensis*) — биогельминт, возбудитель дракункулеза, антропозооноза, природно-очаговой болезни. Резервуар — обезьяны, плотоядные животные. Очаги дракункулеза имеются в Африке, на Ближнем Востоке, Юго-Западной Азии, Южной Америке.

Морфологические особенности. Ришта — одна из самых крупных нематод, паразитирующих у человека. Нитевидная самка достигает в длину 30–150 см и 0,5–1,7 мм в толщину. Живородящая. Наружное половое отверстие отсутствует, и личинки выходят через разрывы матки и кутикулы на переднем конце тела. Длина тела самца — 12–29 мм, толщина — 0,4 мм.

Жизненный цикл ришты происходит со сменой хозяев. Основной хозяин — человек, собаки, обезьяны, шакалы. Промежуточные хозяева — разные виды циклопов рода *Cyclops* или *Eucyclops*.

Половозрелые самки локализуются в подкожной жировой клетчатке, чаще нижних конечностей. Из яиц в матке развиваются мелкие личинки (микрофилярии) размером 0,5–0,7 мм. В период созревания личинок самка головным концом подходит к поверхности кожи, где формируется пузырь диаметром 2–7 см, заполненный жидкостью. Через некоторое время он вскрывается. При попадании воды на ранку ришта высовывает передний конец наружу и рождает до 3 млн личинок, а сама погибает и подвергается рассасыванию в тканях хозяина.

Личинки живут в воде в течение 3–6 суток и заглатываются промежуточным хозяином (циклопом). Из кишечника личинки попадают в полость тела рачка. Человек (и другие окончательные хозяева) заражаются при питье сырой воды из открытых водоемов (арыков, прудов). В желудочно-кишечном тракте человека циклопы перевариваются, а микрофилярии пробуравливают стенку кишечника и по кровеносным и лимфатическим сосудам мигрируют к месту окончательной локализации — в подкожную клетчатку нижних конечностей. Половой зрелости нематоды достигают через 10–14 месяцев после заражения человека (рис. 49).

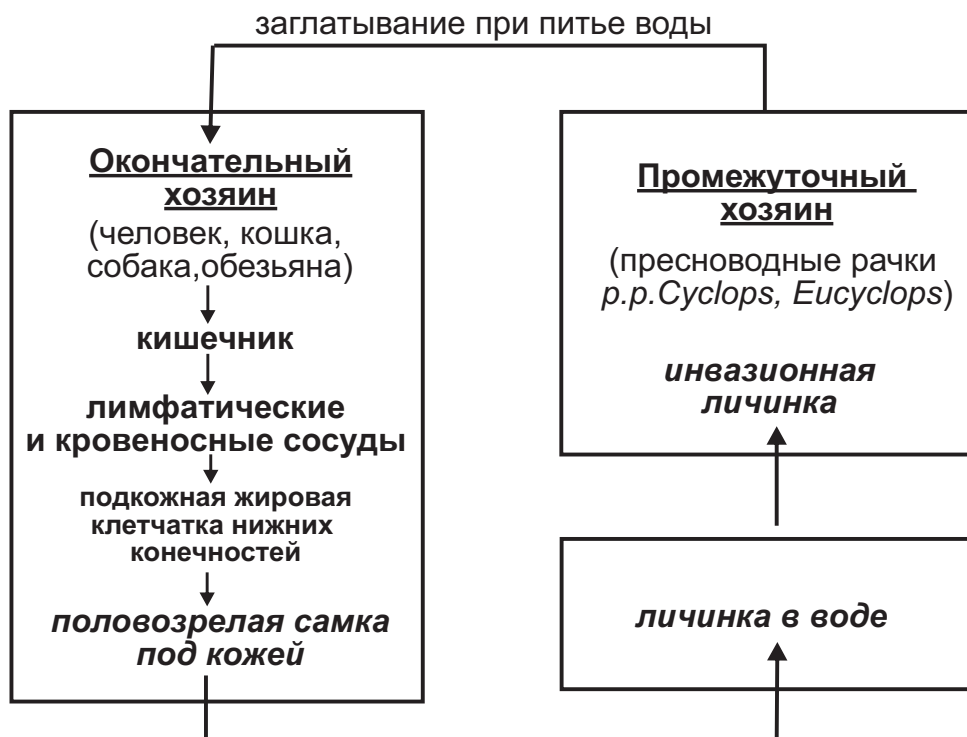


Рис. 49. Схема жизненного цикла *Dracunculus medinensis*:

1 — окончательный хозяин — человек; 2 — самка в подкожной клетчатке ноги человека; 3 — личинка в воде; 4 — циклоп с микрофиляриями; 5 — самка ришты

Инвазионная форма — личинка (микрофилярия).

Путь заражения человека. Алиментарный (при питье воды, содержащей зараженных циклопов).

Локализация в организме человека. Личинка находится в кровеносных и лимфатических сосудах, самка находится в подкожной жировой клетчатке нижних конечностей.

Действие на организм человека. Патогенное действие ришты связано с сенсибилизацией организма продуктами обмена паразита, механическим повреждением тканей и присоединением вторичной инфекции.

Инвазия в большинстве случаев протекает бессимптомно в течение года. До развития заболевания могут наблюдаться кожные высыпания, зуд на коже нижних конечностей, головная боль, лихорадка, диарея, тошнота, рвота.

Клинические симптомы появляются после проникновения самки паразита под кожу. Тяжесть симптомов зависит от локализации паразита. Самка травмирует подкожно-жировую клетчатку и кожу, вызывает некроз ткани, гнойные абсцессы, при локализации около суставов вызывает их воспаление и нарушение их функций. Специфическими признаками этого заболевания служат эритема, уплотнение кожи, а также образование пузырьков и язв на месте выхода гельминта на поверхность.

Лабораторная диагностика обычно не требуется, т. к. паразит хорошо заметен невооруженным глазом в виде извитых подкожных валиков. В сложных случаях прибегают к рентгенологическому обследованию больных; иногда применяют иммунологические методы обследования (РНИФ).

Профилактические мероприятия. В очагах дракункулеза следует исключить использование некипяченой и нефilterованной воды из открытых водоемов. Общественные меры профилактики включают выявление и лечение больных, охрану мест водоснабжения от загрязнения, уничтожение циклопов, санитарно-просветительскую работу среди населения.

Филярии (*Filaria*) — биогельминты, которые относятся к семейству *Filarioidea* отряда *Spirurida*. Филярии являются возбудителями трансмиссивных заболеваний человека (филяриатозов), широко распространенных в странах с тропическим и субтропическим климатом. Большая часть филяриатозов является антропонозами.

Для филярий характерна нитевидная (лат. *filus* – нить) форма тела. Филярии живородящи. Основные хозяева филярий — человек и некоторые млекопитающие, промежуточные хозяева и специфические переносчики — различные виды двукрылых насекомых. Взрослые паразиты локализуются в тканях и полостях тела человека, а личинки (микрофилярии) — в крови или тканях. Микрофилярии совершают суточные миграции в мелких (периферических) и крупных сосудах. Различают периодичный тип филярий, когда микрофилярии появляются в периферической крови либо ночью, либо днем в зависимости от активности переносчика, субпериодичный тип, при котором число микрофилярий может возрастать в определенное время суток, и непериодичный тип, при котором паразит постоянно находится в крови и не выявляется цикличности.

Медицинское значение имеют 7 видов филярий: *Wuchereria bancrofti*, возбудитель вухерериоза; *Brugia malayi* — бругиоза; *Onchocerca volvulus* — онхоцеркоза; *Dipetalonema streptocerca* — стрептоцеркоза; *Dipetalonema perstans* — дипеталонематоза; *Loa loa* — лоаоза; *Mansonella ozzardii* — мансонеллеза. По оценкам экспертов ВОЗ (1993), порядка 250 млн людей во всем мире инфицировано филяриями.

Вухерерия (*Wuchereria bancrofti*) — возбудитель вухерериоза, антропоноза. Заболевание встречается в Западной и Центральной Африке, Юго-Восточной Азии, Южной Америке.

Морфологические особенности. Самка имеет нитевидное тело белого цвета длиной 8–10 см, самец — 4 см. Кутикула гладкая, передний конец тела утолщен и округлен, задний — утончен. У самцов задний конец тела загнут вентрально. Самки рожают микроскопические личинки — микрофилярии, которые покрыты чехликом, образованным из тонкой яичевой оболочки.

Жизненный цикл проходит со сменой хозяев. Основным хозяином — только человек, промежуточные хозяева и переносчики — комары родов *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*. Наибольшее значение имеют комары *Culex pipiens*, а в городских условиях — комары *C. p. fatigans*, которые хорошо приспособились к размножению в сильно загрязненных городских сточных водах.

В организме человека половозрелые формы обитают в лимфатических сосудах и узлах. Самки живородящие. Личинки мигрируют из лимфатической системы в кровеносные сосуды, где их концентрация зависит от времени суток. Микрофилярии днем находятся в глубоких кровеносных сосудах внутренних органов, а ночью выходят в периферические сосуды (ночные микрофилярии, *microfilaria nocturna*). Эта особенность жизненного цикла связана с наибольшей ночной активностью комаров рода *Culex*. Периодические виды *Wuchereria bancrofti* распространены в эндемичных районах Африки, Азии, Америки. Субпериодичные штаммы вухерерий (*W. bancrofti* var. *pacifica*) встречаются на островах Тихого океана. Для этих паразитов переносчиками служат комары рода *Aedes*, которые нападают на человека в любое время суток.

Микрофилярии с кровью от инвазированного человека попадают в желудок комара. Затем личинки мигрируют в грудные мышцы, дважды линяют и попадают в хоботок насекомого. Продолжительность цикла развития личинок в организме комара зависит от температуры окружающей среды и колеблется от 8 до 35 дней. При нападении такого комара на человека через поврежденную укусом кожу микрофилярии попадают в кровь, затем мигрируют в лимфатическую систему и через 3–18 месяцев достигают половой зрелости. Продолжительность жизни половозрелой особи — до 17 лет (рис. 50).

Инвазионная форма — личинка (микрофилярия).

Путь заражения человека. Трансмиссивный (при укусе специфического переносчика — комара).

Локализация в организме человека. Половозрелая особь — лимфатические сосуды и узлы. Микрофилярии обитают в кровеносных сосудах.

Действие на организм человека в ранний период болезни обусловлено преимущественно токсико-аллергическим действием продуктов их обмена.

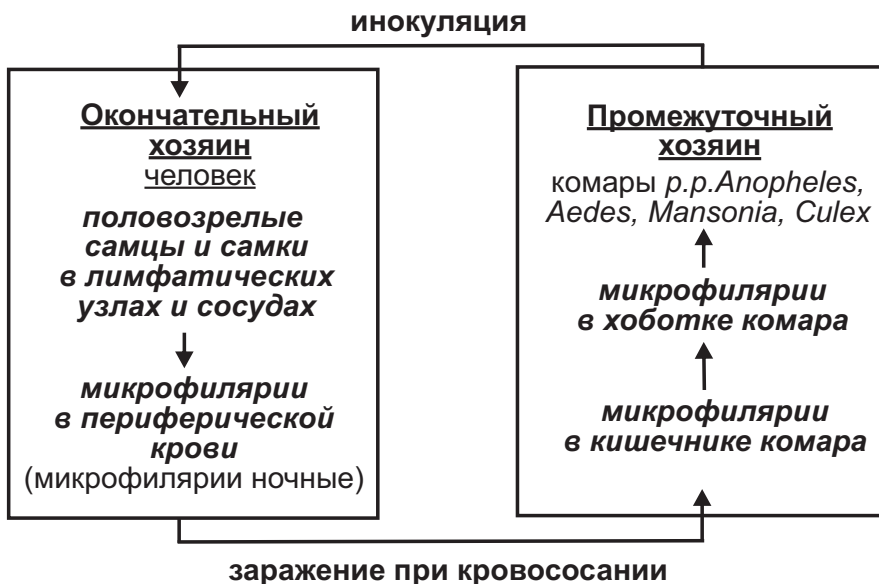


Рис. 50. Схема жизненного цикла *Wuchereria bancrofti* и *Brugia malayi*

Заболевание в этом периоде проявляется в виде острого приступа с аллергическим компонентом. Наблюдаются кожные высыпания, зуд различной локализации, экзема, язвы на коже, лихорадка. Вторая стадия, или стадия носительства, продолжается от 2 до 7 лет. В этот период полностью заканчивается развитие филярий до половозрелых форм и в крови появляются микрофилярии.

В поздней стадии инвазии преобладает механическое действие: закупорка филяриями и варикозное расширение лимфатических сосудов, приводящее к нарушению оттока лимфы, в результате чего происходит отек пораженного органа (слоновость).

Третья стадия проявляется симптоматикой изменений в лимфатической системе: хилурия (наличие лимфы в моче), гидроцеле (водянка яичка), хилезная диарея (понос с примесью лимфы), элевантиаз (слоновость) нижних конечностей, грудных желез, половых органов. Вокруг взрослого гельминта часто развивается воспалительная реакция. Иногда болезнь осложняется присоединением вторичной инфекции. Поздние клинические проявления носят необратимый характер. Прогноз обычно неблагоприятен.

Инкубационный период длится от 3 до 18 месяцев.

Лабораторная диагностика основана на обнаружении микрофилярий в крови, собранной ночью. Применяют иммунологические методы, но они недостаточно специфичны.

Профилактические мероприятия. Личная профилактика заключается в индивидуальной защите от укусов комаров. Разрабатываются методы химио-профилактики. Общественные меры профилактики направлены на выявление и лечение больных, уничтожение переносчиков, ликвидацию мест размножения комаров, осушение заболоченной местности, массовую дегельминтизацию населения, проведение санитарно-просветительской работы среди населения.

Бругия (*Brugia malayi*) — возбудитель бругиоза, антропозооноза. Заболевание распространено в странах Южной и Юго-Восточной Азии.

Морфологические особенности. Возбудитель морфологически сходен с *Wuchereria bancrofti*, но отличается несколько меньшими размерами. Самки достигают 5 см, самцы имеют размеры 2–3 см. Микрофилярии имеют чехлик, который далеко выступает за пределы тела.

Жизненный цикл. Основной хозяин — человек, иногда могут быть кошки, собаки и обезьяны. Промежуточные хозяева и переносчики — комары родов *Mansonia*, *Anopheles* и *Aedes*. Известны два штамма этого паразита: с ночной периодичностью и ночной субпериодичностью. Источником инвазий бругиоза с ночной периодичностью служит только человек (антропоноз). Для бругиоза с ночной субпериодичностью источник инвазии — обезьяны, дикие кошки, собаки (антропозооноз), а переносчиками служат только комары рода *Mansonia*. Созревание личинок в теле комара происходит за 8–10 суток (см. рис. 50).

Действие на организм человека сходно с действием вухерерии. Особенность бругиоза состоит в том, что слоновостью поражаются преимущественно верхние и нижние конечности и значительно реже половые органы. Полагают, что *Brugia malayi* более патогенна, чем *Wuchereria bancrofti*.

Лабораторная диагностика как при вухерериозе. Личинки в периферической крови обнаруживаются преимущественно ночью, но могут быть обнаружены и в дневные часы.

Профилактические мероприятия включают выявление и лечение больных, использование различных методов борьбы с комарами и их личинками, в том числе биологических. Защита от укусов переносчиков.

Онхоцерка (*Onchocerca volvulus*) — возбудитель онхоцеркоза, антропоноза. Заболевание распространено в странах Африки, Центральной и Южной Америке.

Морфологические особенности. Тело белого цвета, нитевидное. Размеры самки — 3–5 см, самца — 2–4 см, микрофилярии — около 0,03 мм.

Жизненный цикл. Основной хозяин — только человек, промежуточный хозяин и переносчик — мошки рода *Simulium*. Половозрелые формы локализованы в поверхностных слоях кожи. После оплодотворения самки отрождают микрофилярий, которые располагаются по периферии узлов и активно проникают в поверхностные слои кожи, в глаза, лимфатические узлы.

При укусе больного в желудок мошки вместе с кровью попадают личинки, которые становятся инвазионными через 6–12 дней. При укусе человека личинки из хоботка мошки попадают в кожу, мигрируют в лимфатическую систему, а затем в подкожную жировую клетчатку, где достигают половой зрелости. Продолжительность жизни взрослых гельминтов — до 20 лет, микрофилярий — до 3 лет.

Инвазионная форма — личинка (микрофилярия).

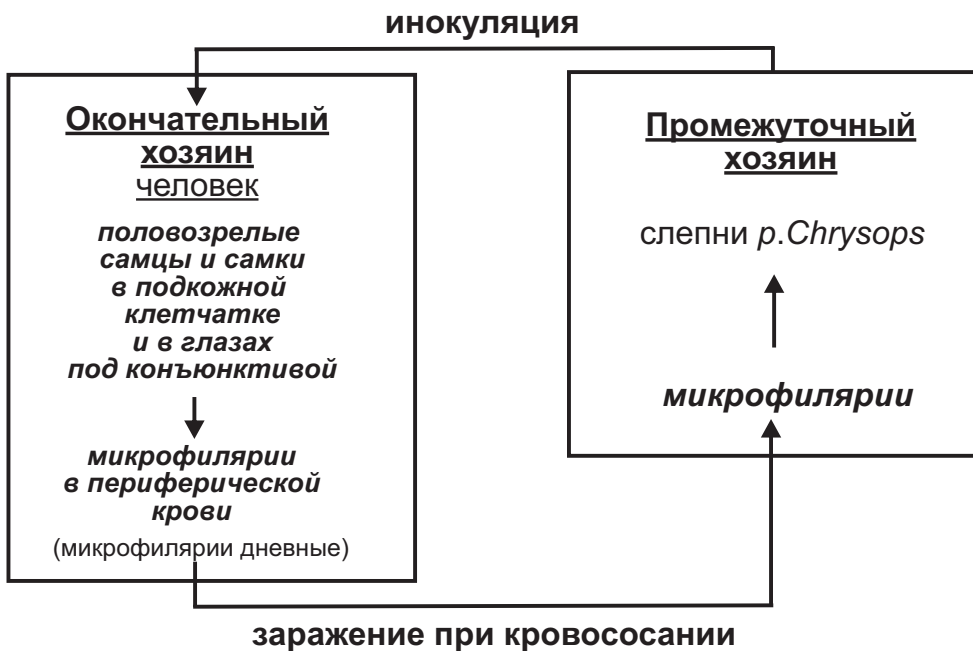


Рис. 51. Схема жизненного цикла *Onchocerca volvulus*

Путь заражения человека. Трансмиссивный, при укусе специфического переносчика — мошки рода *Simulium*.

Локализация в организме человека. Микрофилярии — кожа, лимфатические узлы, ткани глаза, внутренние органы. Половозрелая особь — подкожная клетчатка. Паразиты формируют онхоцеркомы — узелки, покрытые соединительнотканной капсулой и содержащие живых или погибших половозрелых нематод.

Подкожные узлы (онхоцеркомы) могут располагаться в мышечных впадинах, около больших суставов (коленный, бедренный), на ребрах, на голове, иногда в надкостнице костей черепа.

Действие на организм человека. Паразитирование микрофилярий в коже приводит к развитию онхоцеркозного дерматита (зуд, воспалительная реакция, высыпания, язвы), приводящего к депигментированным пятнам, истончению и атрофии кожи. При проникновении микрофилярий в глаза поражаются сосудистая оболочка, сетчатка и зрительный нерв, что может приводить к потере зрения.

Лабораторная диагностика основана на обнаружении микрофилярий в поверхностных срезах кожи или половозрелых форм в удаленных онхоцеркомах. Иногда делают аллергическую пробу Мазотти. Иммунодиагностика проводится с помощью внутрикожных аллергических проб и серологических реакций.

Профилактические мероприятия. Личная профилактика заключается в индивидуальной защите от укусов мошек. Общественные меры профилактики направлены на выявление и лечение больных, изоляцию больных, борьбу с мошками, проведение санитарно-просветительской работы.

Лоа лоа (*Loa loa*) — возбудитель лоаоза, антропоноза. Возбудитель распространен в лесных зонах Западной и Центральной Африки.

Морфологические особенности. Нитевидное тело паразита имеет длину до 5 см у самки и до 3 см у самца. Самки живородящи. Личинки присутствуют в периферических кровеносных сосудах днем.

Жизненный цикл. Основной хозяин — человек и некоторые виды обезьян; промежуточный хозяин и переносчик — слепни рода *Chrysops*. Самки живородящи. Для микрофилярий характерна дневная периодичность миграций в организме человека (дневная микрофилярия, *microfilaria diurna*). После кровососания в организме слепня микрофилярии становятся инвазионными через 7–10 суток. Заражение человека происходит через укус слепня. Продолжительность жизни взрослых филарий в организме человека составляет до 17 лет (рис. 52).

Инвазионная форма — личинка (микрофилярия).

Путь заражения человека. Трансмиссивный (при укусе специфического переносчика — слепня рода *Chrysops*).

Локализация в организме человека. Локализация половозрелых форм — подкожная клетчатка, серозные полости глаза, микрофилярий — кровеносная система.

Действие на организм человека. Главный компонент — токсико-аллергическое действие продуктов обмена и распада паразитов. Вскоре после заражения у многих больных появляются боли в конечностях, крапивница, легкая ли-

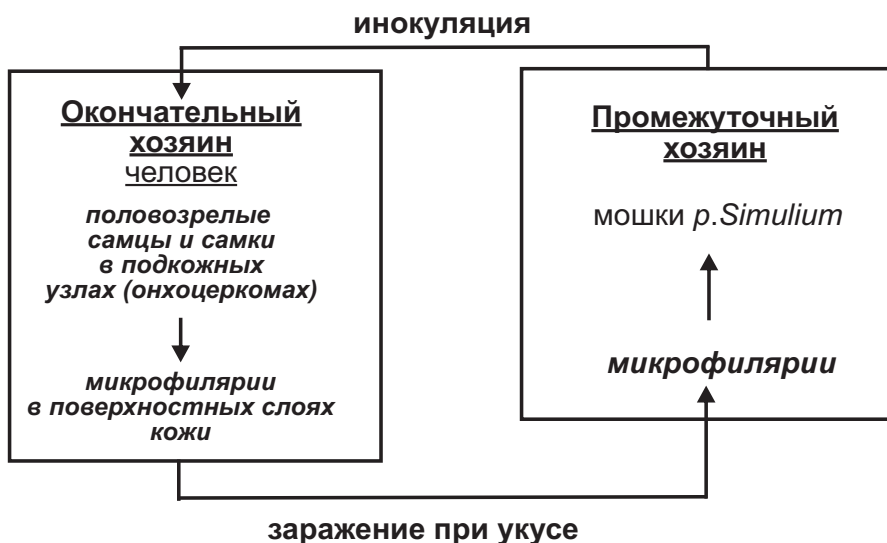


Рис. 52. Схема жизненного цикла *Loa loa*

хорадка. Наиболее характерны при лоаозе — калабарский отек (временный), подкожная и внутриглазная миграция филярий. У многих больных кожа на отдельных участках периодически становится отечной, бледной или, наоборот, красноватой. Отечные места безболезненные. Внезапно появляясь, отек в течение нескольких дней рассасывается.

При поражении глаз наблюдаются раздражение, отек и гиперемия век, сильная боль, ухудшение зрения. Часто отмечаются увеличение и фиброз селезенки. В результате гибели взрослых филярий и развития вторичной инфекции появляются абсцессы в мышцах и лимфоузлах.

В процессе миграции по организму хозяина гельминты вызывают раздражение и повреждение тканей. Миграция паразитов в уретре вызывает сильные боли, особенно во время мочеиспускания. При проникновении паразитов между оболочками мозга развиваются менингоэнцефалиты и невриты.

Лабораторная диагностика связана с обнаружением личинок в мазках и толстой капле крови, собранной днем. Под конъюнктивой гельминты видны невооруженным глазом.

Профилактические мероприятия. Личная профилактика заключается в защите от нападения слепней. Общественная профилактика — выявление и лечение больных, уничтожение слепней рода *Chrysops*, санитарно-просветительская работа.

У человека паразитируют два вида дипеталонем: *Dipetalonema perstans* и *Dipetalonema streptocerca*, которые вызывают заболевания дипеталонематозы (акантохейлонематозы).

Дипеталонема (*Dipetalonema perstans*) — возбудитель дипеталонематоза, антропоноза. Очаги филяриатоза, вызванного *D. perstans*, имеются преимущественно в странах Западной Африки, где инфицированность населения дости-

гает 50–90%, и некоторых странах Латинской Америки (Венесуэла, Бразилия, Аргентина). *Dipetalonema streptocerca* встречается во влажных районах Ганы, Нигерии, Камеруна, Заира.

Морфологические особенности. Самец имеет длину 40–45 мм, ширину 0,06–0,08 мм; у самки длина — 70–80 мм, ширина — 0,12–0,14 мм. Самки живородящи. Микрофилярии не имеют чехлика.

Жизненный цикл. Окончательным хозяином и резервуаром для *Dipetalonema perstans* служит человек, иногда обезьяны; для *Dipetalonema streptocerca* — обезьяны, человек редко. Переносчик возбудителя и промежуточный хозяин — мокрецы рода *Culicoides*.

Личинки (микрофилярии) *Dipetalonema perstans* и *Dipetalonema streptocerca*, рождаемые самками, постоянно паразитируют в периферической крови и периодичности выхода в кровь не имеют.

Микрофилярии попадают в организм насекомого при кровососании и приобретают инвазионную форму через 7–10 дней.

Инвазионная форма — личинка (микрофилярия).

Путь заражения человека. Трансмиссивный. Человек заражается при укусе мокрецов рода *Culicoides*.

Локализация в организме человека. Взрослые особи *Dipetalonema perstans* обитают в брыжейке, окологпочечной и забрюшинной клетчатке, печени, перикарде, плевральной полости.

Взрослые особи и микрофилярии *Dipetalonema streptocerca* находятся в коже туловища. Здесь же происходит их созревание.

Действие на организм человека. Ведущую роль играют кожный аллергический синдром. У больных развиваются также лимфаденит, боль в суставах, повышение температуры. Иногда отмечаются отеки лица и конечностей. Возникают приступы лихорадки, боль в конечностях, в области сердца, животе, головокружение. Возможно развитие менингоэнцефалита. В этих случаях в спинномозговой жидкости обнаруживают микрофилярий. Описанная симптоматика характерна для пациентов с иммунодефицитом. У местных жителей клинические проявления чаще отсутствуют или выражены незначительно. Однако именно у коренных жителей в очагах наблюдается слоновость, обусловленная этой инвазией.

Диагностика. Обнаружение микрофилярий *Dipetalonema perstans* в периферической крови днем и ночью. Для *Dipetalonema streptocerca* — обнаружение микрофилярий в коже в местах отеков.

Профилактические мероприятия. Личная профилактика, уничтожение мокрецов и защита от их укусов, выявление и лечение больных, изоляция больных, санитарно-просветительская работа среди населения.

1. Дайте характеристику типа плоские черви (*Plathelminthes*).
2. Дайте характеристику класса сосальщико (*Trematoda*).
3. Назовите представителей класса *Trematoda*.
4. Перечислите личиночные стадии трематод.
5. Назовите (по порядку) стадии цикла развития печеночного сосальщико.
6. Дайте характеристику класса ленточные черви (*Cestoda*).
7. Назовите представителей класса *Cestoda*.
8. Назовите типы финн ленточных червей. Приведите примеры.
9. Назовите представителей класса *Trematoda*, имеющих в цикле развития одного промежуточного хозяина.
10. Назовите представителей класса *Trematoda*, имеющих в цикле развития двух промежуточных хозяев.
11. Для каких ленточных червей человек является только дефинитивным хозяином?
12. Для каких ленточных червей человек является только промежуточным хозяином?
13. Для каких ленточных червей человек является и промежуточным, и окончательным хозяином?
14. Опишите строение стробилы ленточных червей.
15. Какие органы фиксации могут присутствовать на сколексе ленточных червей?
16. Назовите диагностические признаки свиного цепня.
17. Назовите диагностические признаки бычьего цепня.
18. Назовите диагностические признаки широкого лентеца.
19. Назовите места локализации эхинококка в организме человека.
20. Назовите места локализации альвеококка в организме человека.
21. Назовите место локализации карликового цепня в организме человека.
22. У каких ленточных червей яйцо является инвазионной стадией для человека?
23. Назовите пути заражения человека цистицеркозом.
24. Назовите пути заражения человека тениозом.
25. Назовите морфологические признаки яиц шистосом.
26. Дайте характеристику типа круглые черви.
27. Какие представители типа круглые черви относятся к геогельминтам?
28. Какие представители типа круглые черви относятся к биогельминтам?
29. Назовите пути заражения человека аскаридозом.
30. Назовите пути заражения человека энтеробиозом.
31. Назовите пути заражения человека трихоцефалезом.
32. Назовите промежуточного хозяина ришты.
33. В цикле развития каких нематод есть специфический переносчик?

34. Назовите специфического переносчика *Wuchereria bancrofti* и *Brugia malayi*.
35. Назовите специфического переносчика *Onchocerca volvulus*.
36. Назовите специфического переносчика *Loa Loa*.
37. Яйца каких нематод можно обнаружить в фекалиях зараженного человека?
38. У каких нематод яйцо является инвазионной стадией для человека?
39. У каких нематод инвазионной стадией для человека является личинка?
40. Пути заражения человека стронгилоидозом.
41. Пути заражения человека некаторозом (анкилостомозом).
42. Пути заражения человека вухерериозом (бругиозом).
43. Пути заражения человека онхоцеркозом.
44. Пути заражения человека лоаозом.
45. Назовите инвазионную стадию для заражения человека филяриато-зами.
46. Какими гельминтозами может заразиться человек при употреблении в пищу недостаточно термически обработанной свинины (говя-дины)?
47. Какими гельминтозами человек может заразиться при употребле-нии в пищу сырых раков и крабов?
48. Какими гельминтозами человек может заразиться при питье сырой воды?
49. Какими гельминтозами человек может заразиться при употребле-нии в пищу недостаточно термически обработанной рыбы?
50. Назовите методы лабораторной диагностики онхоцеркоза.
51. Назовите методы лабораторной диагностики бругиоза.
52. Назовите методы лабораторной диагностики вухерериоза.
53. Назовите методы лабораторной диагностики лоаоза.
54. Назовите методы лабораторной диагностики аскаридоза.
55. Назовите методы лабораторной диагностики фасциолеза.
56. Назовите методы лабораторной диагностики энтеробиоза.
57. Назовите методы лабораторной диагностики трихоцефалеза.
58. Назовите профилактические мероприятия по борьбе с аскаридозом.
59. Назовите профилактические мероприятия по борьбе с энтеробио-зом.
60. Назовите профилактические мероприятия по борьбе с фасциоле-зом.
61. Назовите профилактические мероприятия по борьбе с вухерерио-зом, бругиозом, лоаозом, онхоцеркозом, дипеталонематозом.
62. Назовите профилактические мероприятия по борьбе с дракункуле-зом.
63. Какие гельминтозы относятся к антропонозам?
64. Какие гельминтозы относятся к антропозоонозам?
65. Какие гельминтозы относятся к природно-очаговым заболеваниям?
66. Какие гельминтозы относятся к облигатно-трансмиссивным заболе-ваниям?

Выберите один или несколько правильных ответов

1. В ФЕКАЛИЯХ ЧЕЛОВЕКА МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ЯЙЦА
 - 1) *Fasciola hepatica*
 - 2) *Schistosoma mansoni*
 - 3) *Schistosoma japonicum*
 - 4) *Alveococcus multilocularis*
 - 5) *Echinococcus granulosus*

2. МУХИ ЯВЛЯЮТСЯ ПЕРЕНОСЧИКАМИ ЗАБОЛЕВАНИЙ
 - 1) фасциолеза
 - 2) парагонимоза
 - 3) цистецеркоза
 - 4) тениоза
 - 5) эхинококкоза

3. ПАРАЗИТАМИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) *Schistosoma mansoni*
 - 2) *Taenia solium*
 - 3) *Hymenolepis nana*
 - 4) *Echinococcus granulosus*
 - 5) *Paragonimus westermani*
 - 6) *Diphyllobothrium latum*

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) человек
 - 2) моллюски *p. Melania*
 - 3) моллюски *p. Limnea*
 - 4) крупный рогатый скот
 - 5) циклопы

5. В ЛЕГКИХ ЧЕЛОВЕКА ЛОКАЛИЗУЮТСЯ
 - 1) *Taeniarrhynchus saginatus*
 - 2) *Hymenolepis nana*
 - 3) *Echinococcus granulosus*
 - 4) *Paragonimus westermani*
 - 5) *Clonorchis sinensis*

6. ЧЕЛОВЕК МОЖЕТ БЫТЬ ОСНОВНЫМ И ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ ДЛЯ ПАРАЗИТОВ
 - 1) *Fasciola hepatica*
 - 2) *Schistosoma mansoni*

- 3) *Hymenolepis nana*
- 4) *Alveococcus multilocularis*
- 5) *Taeniarrhynchus saginatus*
- 6) *Taenia solium*

7. ПРИ ПИТЬЕ ВОДЫ МОЖНО ЗАРАЗИТЬСЯ

- 1) описторхозом
- 2) фасциозом
- 3) парагонимозом
- 4) шистозомозом кишечным

8. ЧЕЛОВЕК ЯВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ ДЛЯ

- 1) *Hymenolepis nana*
- 2) *Alveococcus multilocularis*
- 3) *Taenia solium*
- 4) *Echinococcus granulosus*
- 5) *Paragonimus westermani*

9. ДНЕМ В КРОВИ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ЛИЧИНКИ

- 1) *Wuchereria bancrofti*
- 2) *Dipetalonema streptocerca*
- 3) *Loa loa*
- 4) *Onchocerca volvulus*

10. МИКРОФИЛЯРИЯ ЯВЛЯЕТСЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТАДИЕЙ ДЛЯ

- 1) *Wuchereria bancrofti*
- 2) *Ancylostoma duodenale*
- 3) *Loa loa*
- 4) *Onchocerca volvulus*
- 5) *Trichinella spiralis*

11. ЯЙЦО ЯВЛЯЕТСЯ ИНВАЗИОННОЙ СТАДИЕЙ ДЛЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ

- 1) аскаридоз
- 2) энтеробиоз
- 3) трихинеллез
- 4) дракункулез
- 5) трихоцефалез

12. БОРЬБА С МОШКАМИ р. *Simulium* — ЭТО ПРОФИЛАКТИКА

- 1) вухерериоза
- 2) фасциоза
- 3) онхоцеркоза
- 4) лоаоза
- 5) аскаридоза

13. ПРОФИЛАКТИКА ЛОАОЗА — ЭТО УНИЧТОЖЕНИЕ
- 1) слепней *p. Chrysops*
 - 2) мошек *p. Simulium*
 - 3) комаров *p. Anopheles*
 - 4) клещей *p. Dermacentor*
14. НАЗОВИТЕ СТАДИИ ЦИКЛА РАЗВИТИЯ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА
- 1) яйцо
 - 2) спороциста
 - 3) редия
 - 4) церкария
 - 5) мирацидий
 - 6) метацеркарий
15. ИЗ ЯЙЦА ТРЕМАТОД ВЫХОДИТ ЛИЧИНКА
- 1) филярия
 - 2) спороциста
 - 3) редия
 - 4) мирацидий
 - 5) адолескарий
16. НОЧЬЮ В КРОВИ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ЛИЧИНКИ
- 1) *Wuchereria bancrofti*
 - 2) *Brugia malayi*
 - 3) *Loa loa*
 - 4) *Onchocerca volvulus*
17. ОСНОВНОЙ ХОЗЯИН ДЛЯ *TAENIA SOLIUM* — ЭТО
- 1) свиньи
 - 2) крупный рогатый скот
 - 3) человек
 - 4) собаки
 - 5) грызуны
18. ОСНОВНОЙ ХОЗЯИН ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА — ЭТО
- 1) свиньи
 - 2) собаки
 - 3) человек
 - 4) грызуны
 - 5) коровы
19. МОЛЛЮСКИ *P. ONCOMELANIA* – ЭТО ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ХОЗЯИН
- 1) *Fasciola hepatica*
 - 2) *Sch. haemathobium*
 - 3) *Schistosoma mansoni*

- 4) *Schistosoma japonicum*
- 5) *Taenia solium*
- 6) *Echinococcus granulosus*

20. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ХОЗЯИН ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА — ЭТО

- 1) пресноводные рыбы
- 2) свиньи
- 3) собаки
- 4) циклопы
- 5) человек

21. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ХОЗЯИН *OPISTHORHIS FELINEUS*

- 1) пресноводные рыбы
- 2) свиньи
- 3) собаки
- 4) человек
- 5) моллюски

22. БИОГЕЛЬМИНТЫ — ЭТО

- 1) *Wuchereria bancrofti*
- 2) *Ancylostoma duodenale*
- 3) *Ascaris lumbricoides*
- 4) *Enterobius vermicularis*
- 5) *Onchocerca volvulis*
- 6) *Trichinella spiralis*

23. ИНВАЗИОННАЯ СТАДИЯ ДЛЯ ШИСТОСОМ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) метацеркарий
- 2) мирацидий
- 3) цистицерк
- 4) плероцеркоид
- 5) церкария

24. ЯЙЦО ЯВЛЯЕТСЯ ИНВАЗИОННОЙ СТАДИЕЙ ДЛЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ

- 1) тениоз
- 2) аскаридоз
- 3) цистицеркоз
- 4) стронгилоидоз
- 5) эхинококкоз

25. К АНТРОПОНОЗАМ ОТНОСЯТСЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ

- 1) дракункулез
- 2) энтеробиоз
- 3) вухерериоз
- 4) стронгилоидоз
- 5) трихиниллез

26. АУТОИНВАЗИЯ ВОЗМОЖНА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ
- 1) гименолипидоз
 - 2) фасциолез
 - 3) энтеробиоз
 - 4) стронгилоидоз
 - 5) тениоз
27. ЗАРАЖЕНИЕ ОПИСТОРХОЗОМ МОЖЕТ ПРОИСХОДИТЬ ПРИ
- 1) питье сырой воды
 - 2) несоблюдении правил личной гигиены
 - 3) употреблении в пищу сырой рыбы
 - 4) употреблении в пищу мяса животных
 - 5) укусе комара *p. Anopheles*
28. ЗАРАЖЕНИЕ НЕКАТОРОЗОМ ВОЗМОЖНО
- 1) при питье сырой воды
 - 2) во время контакта с почвой
 - 3) при употреблении в пищу сырой рыбы
 - 4) при укусе мошек
29. К ГЕОГЕЛЬМИНТАМ ОТНОСЯТСЯ
- 1) *Wuchereria bancrofti*
 - 2) *Ancylostoma duodenale*
 - 3) *Ascaris lumbricoides*
 - 4) *Enterobius vermicularis*
 - 5) *Onchocerca volvulus*

Установите соответствие

- | 30. ПАРАЗИТ | ИНВАЗИОННАЯ СТАДИЯ |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1) <i>Fasciola hepatica</i> | а) цистицерк |
| 2) <i>Schistosoma mansoni</i> | б) адолескарый |
| 3) <i>Taeniarynchus saginatus</i> | в) метацеркарий |
| 4) <i>Clonorchis sinensis</i> | г) яйцо |
| 5) <i>Echinococcus granulosus</i> | д) церкарий |

Задача 1. На прием к врачу пришел пациент (45 лет), который жалуется на затрудненное дыхание, постоянный кашель и наличие крови в мокроте. Образцы мокроты были взяты на микробиологические исследования. В ходе опроса пациента выяснилось, что три недели назад он употреблял в пищу слегка проваренных раков.

Микробиологические посевы образцов мокроты дали отрицательный результат. При микроскопических исследованиях мокроты были обнаружены яйца с крышечкой размером 50–100 мкм.

Вопросы:

1. Какой паразит вызвал указанные симптомы у пациента?
2. Как вы можете объяснить заражение пациента?
3. Как называется заболевание, которым страдает пациент?
4. Какие осложнения могут возникнуть у пациента?
5. Какие дополнительные лабораторные исследования необходимо назначить этому пациенту?

Задачи 2. Группа туристов путешествовала по рекам в Западной Сибири, где они употребляли в пищу соленую и вяленую рыбу местного приготовления. По возвращении из отпуска некоторые из них обратились к врачу с жалобами на боли в печени, тошноту и кишечные расстройства. Лабораторный анализ выявил в фекалиях пациентов мелкие овальные яйца гельминта, с крышечкой на одном конце.

Вопросы:

1. Определите видовое название гельминта.
2. Назовите гельминтоз, которым страдают туристы.
3. Как произошло их заражение?
4. Какие меры профилактики следует соблюдать для исключения данной инвазии?

Задача 3. В урологическом отделении находится больной (35 лет), приехавший из Африки, у которого развилось заболевание выделительной системы и появились следы крови в моче. Микроскопические исследования образцов мочи этого пациента выявили крупные овальные желтоватые яйца, имеющие на одном конце большой шип.

Вопросы:

1. Назовите вид гельминта, которым заражен пациент.
2. Как произошло заражение пациента?
3. Какие меры профилактики должен был соблюдать этот больной?

Задача 4. Анализ фекалий пациента, страдающего расстройством пищеварения, тошнотой и болями в животе, выявил в них наличие члеников гельминта, имеющих матку с 7–10 боковыми ответвлениями.

Вопросы:

1. Назовите гельминта, членики которого были обнаружены в фекалиях больного.
2. Назовите заболевание, которым страдает пациент.
3. Какие осложнения может вызвать данный паразит у пациента?
4. Как произошло заражение больного?
5. Какие дополнительные исследования следует назначить этому больному?

Задача 5. Мужчина 50 лет жалуется на слабость, истощение, расстройства пищеварения и тошноту. При обследовании у больного была обнаружена анемия. В фекалиях больного были обнаружены овальные яйца гельминта желтоватого цвета с крышечкой на одном конце. В истории болезни пациента записано, что каждое лето он проводит на рыбалке в Карелии.

Вопросы:

1. Назовите гельминта, которым заражен пациент.
2. Назовите заболевание, которым страдает пациент.
3. Как произошло заражение больного?

Задача 6. При дегельминтизации у больного выделился цепень, сколекс которого имел четыре присоски, а концевые членики имели удлинненную форму и матку с 17–35 боковыми ответвлениями.

Вопросы:

1. Назовите гельминта, который паразитировал у больного.
2. Как произошло заражение больного?
3. Кто является источником данной инвазии?
4. Какие меры профилактики надо соблюдать для исключения данной инвазии?

Задача 7. В приемное отделение обратилась женщина 40 лет, которая приехала из Белоруссии с жалобами на высокую температуру, отеки лица, шеи и верхних конечностей. При опросе установлен факт употребления в пищу копченого свиного мяса. Микроскопические исследования фекалий пациентки ничего не выявили, однако серологические исследования выявили повышенное содержание антител (IgE) и эозинофилов в крови.

Вопросы:

1. Назовите гельминта, который вызвал заболевание
2. Как произошло заражение пациентки?
3. Какие лабораторные исследования можно назначить больной через некоторое время?
4. Назовите меры профилактики данного заболевания.

Задача 8. На прием пришел мужчина, который недавно вернулся из путешествия по Мексике. Он жалуется на слабость, сильный зуд и боли в суставах. На голове у мужчины при осмотре было обнаружено несколько подкожных уз-

лов. Гистологические исследования проб из биоптатов подкожного узла выявили многочисленные срезы тел круглых червей.

Вопросы:

1. Назовите гельминта, которым заражен пациент.
2. Объясните, как произошло заражение пациента.
3. Какое осложнение может вызвать это заболевание?

Задача 9. У школьника наблюдаются кишечные расстройства, боли в животе и анемия. В фекалиях больного были обнаружены яйца коричневого цвета в форме лимона с пробочками на обоих концах и толстой оболочкой.

Вопросы:

1. Яйца какого гельминта обнаружены в фекалиях ребенка?
2. Как произошло заражение ребенка?
3. Какие меры профилактики надо соблюдать, чтобы исключить данную инвазию?
4. Какую роль играют синантропные мухи в распространении данной инвазии?
5. Кто является источником данной инвазии?



7.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПА ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Тип членистоногих (*Arthropoda*) в видовом отношении богаче всех остальных типов животных и содержит более 1 500 000 видов. Многие зоологи полагают, что в настоящее время существует порядка 10 млн видов членистоногих. Членистоногие населяют все экологические ниши и отличаются разнообразием форм и размеров тела.

Членистоногие — это первичноротые, целомические животные, которые имеют членистые конечности и сегментированное тело. Все представители типа *Arthropoda* характеризуются следующими основными признаками:

1. Членистоногие имеют гетерономную сегментацию тела, которая означает, что в разных участках тела сегменты обладают различным строением. Группы сходных сегментов выделяются в особые отделы тела (тагмы). Обычно выделяют три отдела: голову, грудь и брюшко. Отделы тела могут сливаться друг с другом.

Количество сегментов, составляющих тело членистоногих, варьирует в различных систематических группах. Сегменты могут сливаться друг с другом, при этом проявляется тенденция к уменьшению числа сегментов тела. Наиболее постоянное число сегментов головного отдела, который состоит из головной лопасти, или акрона, и четырех следующих за ней сегментов. Грудь и особенно брюшко более изменчивы с точки зрения числа сегментов. Заканчивается тело анальной лопастью — тельсоном.

2. Конечности членистоногих состоят из нескольких члеников, которые подвижно соединяются с телом при помощи суставов. Конечности, расположенные на разных отделах, часто специализируются для выполнения разных функций — захвата и измельчения пищи, движения, дыхания и других. Конечности на брюшных сегментах у многих членистоногих исчезают.

3. Тело членистоногих покрыто хитиновой кутикулой, которая образует наружный скелет. В нем различают твердые пластинки — склериты и мягкие мембраны для их соединения. Каждый сегмент тела имеет четыре склерита: дорсально располагается спинная пластинка — тергит, вентрально — брюшная пластинка, или стернит, и по бокам между ними — боковые пластинки.

Кутикула имеет сложный состав: она содержит липиды, белки и хитин — химически устойчивое азотистое органическое эластичное вещество. Затверждение кутикулы связано с тем, что хитин может быть пропитан углекислой изве-

стью (например, у ракообразных и многоножек) или затвердевшими белками (паукообразные, насекомые).

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.

У некоторых членистоногих не только покровы тела, но и часть кишечника, половых протоков и других органов выстлана кутикулой. Это исключает возможность развития ресничек и поэтому в теле членистоногих отсутствует мерцательный эпителий.

4. Мускулатура членистоногих представлена отдельными мышечными пучками. Мышцы имеют поперечнополосатую структуру и прикрепляются к наружному скелету.

5. Полость тела всех членистоногих имеет смешанное происхождение. Во время эмбрионального развития у них закладывается вторичная полость — целом. Впоследствии стенки целомических мешков разрушаются, и целомические полости сливаются друг с другом и с остатками первичной полости тела. Таким образом, формируется смешанная полость тела, или миксоцель, в которой располагаются внутренние органы.

6. Пищеварительная система членистоногих состоит из трех отделов: передней, средней и задней кишок. Передний и задний отделы кишечника выстланы кутикулой. Имеются железы, выделяющие пищеварительные ферменты.

7. Кровеносная система членистоногих незамкнутая: имеются главные кровеносные сосуды — аорта и артерии, из которых гемолимфа изливается в полость тела и омывает внутренние органы. Затем она вновь поступает в сосуды и сердце.

Гемолимфа членистоногих частично соответствует настоящей крови, а частично — целомической жидкости. Функции гемолимфы в основном соответствуют функциям крови.

8. Органы дыхания членистоногих разнообразны и соответствуют среде их обитания. Органы водного дыхания, жабры, представляют собой частично или полностью видоизмененные конечности. Органы воздушного дыхания наземных форм, легкие, также представляют собой видоизмененные конечности. У высших членистоногих органами дыхания служит трахейная система.

9. Нервная система состоит из парного головного мозга, окологлоточного нервного кольца и брюшной нервной цепочки. Головной мозг большей частью состоит из трех отделов: протоцеребрума, дейтоцеребрума и тритоцеребрума. Иногда наблюдается слияние ганглиев брюшной нервной цепочки и образование крупных нервных узлов.

10. Выделительная система членистоногих представлена видоизмененными целомодуктами — коксальными железами или же особыми органами, которые возникли в пределах типа членистоногих и называются мальпигиевыми сосудами.

11. Членистоногие — раздельнополые животные, размножающиеся половым способом. Обычно самцы и самки морфологически различны, выявляется половой диморфизм. Развитие членистоногих бывает прямым или с метаморфозом (полным или неполным).

Классификация

Тип членистоногих делится на 4 подтипа:

- подтип жабродышащие (*Branchiata*);
- подтип трахейные (*Tracheata*);
- подтип хелицеровые (*Chelicerata*);
- подтип трилобитообразные (*Trylobitomorpha*) — вымершие животные.

7.2. ПОДТИП ЖАБРОДЫШАЩИЕ (*BRANCHIATA*)

К жабродышащим относятся первичноводные членистоногие. К этому подтипу принадлежит только один класс — Ракообразные.

7.2.1. Класс ракообразные (*Crustacea*)

Ракообразные представлены в основном водными животными. Исключение составляют крабы и мокрицы, которые могут жить на суше. Низшие ракообразные: дафнии, циклопы, диаптомусы. Высшие ракообразные: раки, омары, креветки, крабы.

Класс ракообразные (*Crustacea*) делится на 5 подклассов:

- подкласс жаброногие раки (*Branchiopoda*);
- подкласс цефалокариды (*Cephalocarida*);
- подкласс ракушковые раки (*Ostracoda*);
- подкласс высшие раки (*Malacostraca*);
- подкласс максиллоподы (*Maxillopoda*).

Медицинское значение имеют некоторые представители подклассов высшие раки (*Malacostraca*) и максиллоподы (*Maxillopoda*).

Общая характеристика ракообразных

Строение и покровы. Сегментированное тело ракообразных покрыто хитиновой кутикулой, которая состоит из нескольких слоев. Во внешних слоях откладывается известь, поэтому покровы становятся жесткими и прочными. Внутренний слой состоит из мягкого и эластичного хитина. Кутикула выполняет функцию внешнего скелета (экзоскелет), защищает ракообразных от внешних воздействий и дает опору для прикрепления пучков мышц, образованных поперечнополосатой мышечной тканью.

В сравнении с другими членистоногими тело ракообразных наиболее сегментировано. В головном отделе различают пять сегментов: первый (акрон) и следующий (антеннальный) сегменты несут по паре усиков — длинные антенулы и короткие антенны. Остальные три сегмента головного отдела снабжены конечностями для захвата и перетирания пищи (мандибулы и максиллы). Задний сегмент головы высших ракообразных образует головной щит, или карапакс, который срастается с сегментами груди и образует головогрудь. Количество сегментов в составе груди и брюшка у разных форм неодинаковое. Постоянное число сегментов наблюдается только у высших раков, у которых в состав

груды входит 8 сегментов, а в состав брюшка 6 сегментов. Брюшко заканчивается анальной лопастью, или тельсоном.

Грудные конечности очень разнообразны и выполняют различные функции. Чаще всего они служат органами передвижения — плавания или передвижения по твердому субстрату.

Брюшные конечности имеются только у высших раков и выполняют дыхательную функцию или органов копуляции. Последняя пара брюшных конечностей может превращаться в пластинчатые плавательные ножки.

Пищеварительная систем. Органы пищеварения ракообразных сложно дифференцированы. Передний отдел включает пищевод, жевательный и пилорический отделы желудка. Стенки передней кишки выстланы кутикулой, которая может образовывать в пищеводе утолщения для перетирания пищи. Средняя кишка образует выросты, которые могут выделять пищеварительные ферменты и называются печеночными придатками. Задняя кишка имеет вид прямой трубки.

Дыхательная система. Ракообразные имеют специализированные органы дыхания — жабры, которые представляют собой тонкие кожные выросты на грудных конечностях. Иногда жабры располагаются на брюшных конечностях. Дыхание низших ракообразных осуществляется через всю поверхность тела.

Кровеносная система незамкнутого типа. Гемолимфа частично движется по сосудам, частично в полости тела. Венозная кровь подходит к жабрам, где окисляется и возвращается в окологердечный синус. Сердце имеет метамерное строение. Оно представляет собой трубку, которая тянется вдоль тела по спинной стороне и в каждом сегменте снабжена парой остий.

Кровеносная система зависит от дыхательной: если жабры располагаются на грудных конечностях, сердце располагается в груди, а если жабры на брюшных конечностях — сердце в брюшке. У низших ракообразных, у которых дыхание осуществляется через всю поверхность тела, кровеносная система исчезает или остается только сердце.

Гемолимфа может быть бесцветной или окрашенной в красный цвет гемоглобином, растворенным в плазме. У некоторых крабов гемолимфа синеватая из-за присутствия дыхательного пигмента гемоцианина, содержащего медь.

Выделительная система представлена двумя парами железистых органов. Органами выделения служат одна или две пары видоизмененных метанефридии. Одна пара открывается у основания антенн — антеннальные железы. Другая пара открывается у основания вторых максилл — максиллярные железы. Во взрослом состоянии присутствует только одна пара желез, хотя на личиночной стадии развиваются обе пары.

Нервная система ракообразных состоит из парного головного мозга, окологлоточных коннективов и пары брюшных нервных стволов с ганглиями в каждом сегменте. У ракообразных отмечается концентрация нервной цепочки и уменьшается количество ганглиев. Например, у крабов имеются только две нервные массы — головной мозг и грудная, образовавшаяся в результате слияния всех нервных ганглиев брюшной цепочки.

Органы чувств. Органы осязания представлены волосками и щетинками на поверхности антеннул, антенн и других конечностей. Органы равновесия находятся в антеннах и представленыстатоцистами. Органы зрения у ракообразных



Рис. 53. Пресноводный краб (*Eriocheir sinensis*)

представлены парой сложных фасеточных глаз. Фасеточные глаза состоят из множества мелких глазков — омматидиев и часто сидят на подвижных выростах головы — стебельках.

Половая система. Большинство ракообразных раздельнополы. Обычно наблюдается половой диморфизм. Половые железы непарные, но половые протоки парные. Половые железы располагаются в грудной области. Половые отверстия находятся на 6-м грудном сегменте у самок и на 8-м грудном сегменте у самцов. Конечности рядом с половыми отверстиями у самцов могут превращаться в копулятивные органы.

Развитие прямое или с метаморфозом. Рост происходит с помощью линьки, поэтому его называют ступенчатым. Процесс линьки находится под контролем гормональной системы. Большинство раков обнаруживает заботу о потомстве.

Самки десятиногих раков прикрепляют яйца к брюшным ножкам и вынашивают их до появления личинки. Для пресноводных раков характерно прямое развитие, когда из яйца выходит маленький рачок.

Медицинское значение высших ракообразных. Ракообразные поддерживают циркуляцию возбудителей описторхоза, клонорхоза, параганимоза в природных очагах. Пресноводные раки (*p. Camboroides*) и крабы (*p. Potamon*, *p. Eriocheir*) (рис. 53, 54) — вторые промежуточные хозяева легочного сосальщика (*Paragonimus westermani*). Раки *p. Caridina* служат вторыми промежуточными хозяевами для китайского сосальщика (*Clonorchis sinensis*). Человек заражается названными гельминтами, употребляя в пищу термически необработанное мясо раков и крабов, которые содержат метацеркариев этих трематод.

Подкласс максиллоподы (*Maxillopoda*)

Отряд веслоногие ракообразные (*Copepoda*) относятся к подклассу челюстеногих (*Maxillopoda*). Число видов веслоногих раков составляет от 10 до 20 тысяч. Веслоногие рачки живут как в пресных водах, так и в морях, составляя существенную часть планктона.

Тело веслоногих раков состоит из сложной головы, в состав которой вошел передний грудной сегмент (иногда этот отдел обозначается как головогрудь), груди, состоящей из пяти члеников, и брюшка из четырех члеников. На сложной голове находится рот, науплиальный глаз, все головные придатки и параногочелюстей. Одноветвистые антеннулы очень длинные, они активно участвуют в плавании. Антенны двуветвистые. Грудные ноги сохраняют примитивную двуветвистую форму и несут плавательные щетинки. Брюшко не имеет ног и заканчивается анальной лопастью с вилочкой (фуркой).

У ракообразных хорошо развита мускулатура, которая представлена пучками мышц. Они хорошо видны через тонкий хитиновый покров рачка.

Центральная нервная система состоит из головного мозга и соединенной с ним окологлоточным нервным кольцом брюшной нервной цепочки, которая расположена в головогруды, в брюшко она не заходит.

Кровеносная система и органы дыхания отсутствуют. Дыхание осуществляется всей поверхностью тела.

Выделительная система. На личиночных стадиях органами выделения служат парные антеннальные железы, а на взрослой стадии — максиллярные железы. Они состоят из замкнутого мешочка (остатка целомической полости) и извитого выводного канала.

Половая система. Большинство видов копепод — раздельнополые животные. Самка откладывает яйца, которые склеиваются в два яйцевых мешка, прикрепленных возле основания брюшка. Из яйца выходит личинка науплиус (ортонауплиус), которая многократно линяет и превращается во взрослую форму.

Медицинское значение. Циклопы (англ. *water flea*) поддерживают циркуляцию дифиллоботриоза и дракункулеза в природных очагах. Они служат промежуточными хозяевами для развития ленточных (*Diphyllbothrium latum*) и круглых (*Dracunculus medinensis*) червей.

В полости тела циклопа корацидий широкого лентеца превращается в следующую личиночную стадию — процеркоид. При поедании зараженного циклопа рыбой в ее мышцах из процеркоида развивается следующая личинка — плероцеркоид, которая является инвазионной стадией для основных хозяев — человека и рыбоядных животных.

Личинок ришты (*Dracunculus medinensis*) заглатывают циклопы рода *Cyclops* или *Eucyclops* (промежуточные хозяева), в организме которых они линяют и становятся инвазионными через 4–14 дней. Человек заражается дракункулезом при питье сырой воды, которая содержит зараженных циклопов.



Рис. 54. Пресноводный рак (*Potamobius astacus*)

7.3. ПОДТИП ХЕЛИЦЕРОВЫЕ (*CHELICERATA*)

Хелицеровые включают около 40 000 видов. Тело хелицеровых состоит из головогруды и брюшка. Головогрудь возникает в результате объединения 7 сегментов (головных и грудных), часто седьмой сегмент у большинства представителей хелицеровых бывает редуцирован. Брюшко у некоторых форм подразделяется на переднебрюшие и заднебрюшие. Характерная особенность хелицеровых — отсутствие у них усиков. На головогруды находится 6 пар одноветвистых конечностей, брюшные ножки отсутствуют или видоизменяются. Первая пара головогрудных конечностей превращена в хелицеры, которые служат для размельчения пищи. Вторая пара конечностей — педипальпы — несет чувствительную и хватательную функции. За ними следует четыре пары ходильных ног.

Хелицеровые раздельнополы. Большинство представителей паукообразных откладывает яйца. Однако у многих скорпионов, лжескорпионов и у некоторых клещей наблюдается живорождение. Яйца большей частью крупные, богатые желтком.

К подтипу хелицеровых принадлежат три класса. Медицинское значение имеют представители класса паукообразные (*Arachnida*).

7.3.1. Класс паукообразные (*Arachnida*)

Класс паукообразных насчитывает около 36 000 в основном наземных видов. Отряды: скорпионы, пауки, клещи.

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, как и у ракообразных, находится слой гиподермального эпителия. Кутикула предохраняет животное от иссушения. Особенности 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 не замкнута.

Дыхательная система представлена легочными мешками или трахеями, либо теми и другими одновременно. Газообмен происходит в складках легочных мешков, которые омываются гемолимфой. Трахеи начинаются отверстиями — дыхальцами, которые расположены на боковых поверхностях брюшных сегментов (по одной паре на каждом сегменте).

Нервная система состоит из головного мозга и брюшной нервной цепочки; органы чувств — простые глаза и органы осязания, расположенные на спинной стороне груди.

Половая система. Развитие прямое (за исключением клещей). Паукообразные — раздельнополые животные с внутренним оплодотворением. Они откладывают яйца или живородящи.

Медицинское значение. Укусы скорпиона или тарантула ядовиты. Укус каракурта смертелен для человека. Клещи — кровососущие эктопаразиты диких и домашних животных, а также человека. Они служат переносчиками многих вирусных и бактериальных болезней. Внутрикожным паразитом является чесоточный клещ. Защита от паукообразных заключается в обработке мест распространения клещей ядохимикатами, ношении защитной одежды во время прогулок или работы в лесу.

Отряд скорпионы (*Scorpiones*)

Скорпионы распространены в Южной и Северной Америке, Африке, Индии, на Ближнем Востоке, Средней Азии, южных районах СНГ.

Морфологические особенности. У скорпионов педипальцы превратились в клешни. Они имеют длинное сегментированное брюшко с гибким, тонким заднебрюшием, которое заканчивается тельсоном. На его вершине открываются протоки ядовитых желез. Большинство скорпионов живородящи, причем некоторое время самка носит детенышей на себе.

Днем скорпионы прячутся под корнями и в других укромных местах, ночью выходят на охоту. Они питаются наземными членистоногими и мелкими ящерицами. Свою добычу скорпионы захватывают клешнями и обездвигивают ее с помощью ядовитой иглы на конце брюшка.

Медицинское значение. Скорпионы жалят человека только в целях самозащиты. Укусы большинства скорпионов болезненные, но не опасны для человека. Возможны аллергические реакции на яд скорпионов. Однако среди 1000 видов скорпионов существует порядка 30 видов, укусы которых смертельно опасны. Ежегодно в мире от них умирает более 5000 человек.

В южных районах СНГ обитает 15 видов скорпионов, большинство в Средней Азии, где встречается пестрый скорпион — *Buthus eupeus* (до 6,5 см в длину).

Скорпион *Centraroides exilicauda* обитает на юго-западе США и на севере Мексики. Он имеет желтую окраску и достигает в длину 7 см. Яд этого скорпиона содержит нейротоксин, переводящий быстрые натриевые каналы в постоянно открытое состояние и вызывающий тем самым постоянную импульсацию в нейронах. Укус *Centraroides exilicauda* может оказаться смертельным.

Укусы других видов скорпионов (например, *Leirus quinquestriatus*, *Androctonus spp.*, *Titus serrulatus*), обитающих на Ближнем Востоке, в Северной Африке, Средиземноморье, Индии и Бразилии, приводят к массовому высвобождению катехоламинов. При этом наблюдаются нарушения ритма сердца, отек легких, повреждение миокарда. В Южной Африке укусы скорпионов рода *Parabuthus* и рода *Buthotus* вызывают поражения центральной нервной системы. На Ближнем востоке обитает *Hemiscorpius lepturus*, яд которого вызывает некроз тканей и гемолиз.

Профилактические мероприятия. В местностях, где распространены скорпионы, перед использованием одежды, обуви, постельного белья, полотенец их нужно встряхивать и осматривать. Удаление камней, коряг и мусора с приусадебных участков и мест проведения пикников лишает скорпионов укрытий; обработка жилищ инсектицидами лишает их пищи.

Отряд пауки (*Aranei*)

Отряд включает более 20 000 видов пауков, которые широко распространены повсеместно. На территории СНГ обитает около 1500 видов пауков.

Морфологические особенности. Пауки отличаются цельным брюшком, которое соединяется с головогрудью узким стебельком, образованным седьмым сегментом. Хелицеры заканчиваются когтевидным члеником. Педипальпы самцов играют роль совокупительных органов. Имеется одна или две пары легких, а у большинства пауков также два пучка трахей. Конечности двух сегментов брюшка превращены в паутинные бородавки.

Медицинское значение. К ядовитым паукам относятся широко распространенные в Средней Азии и южных и центральных районах европейской части тарантул (*Lycosa singoriensis*) и каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus*). Тарантул *Lycosa singoriensis* обитает в пустынях, полупустынях и лесостепной зоне на юге России и стан СНГ. Все тарантулы ядовиты в той или иной степени. Укусы тарантула болезненны, но не опасны для человека. Они вызывают отеки и гиперемии кожи.

В отличие от тарантула, укус каракурта очень опасен для человека и домашних животных (верблюдов, лошадей и других). Яд пауков рода *Latrodectus* содержит нейротоксин. Кусаются только самки.

Каракурт *Latrodectus tredecimguttatus* распространен в Северной Африке, западной Азии, на юге Европы. Окраска паука черная, на брюшке самца и неполовозрелых самок имеются красные пятна с белой каймой. Укусы паука вызывают сильную боль, судороги, затрудненное дыхание. Особенно ядовиты самки. Их укусы вызывают гангренозный распад тканей, тяжелое отравление, иногда со смертельным исходом.

В центральной и северной Америке распространен паук «черная вдова» *Latrodectus mactans*. Длина тела составляет около 1 см, размах ног — 5 см. Паук этот блестящий, черный, с двумя красными отметинами в виде песочных часов на вентральной поверхности брюшка. Через час после укуса нейротоксин под названием альфа-латротоксин распространяется по лимфатической системе. Мышцы живота сокращаются и затвердевают. Возможна рвота, обильное потоотделение, боль в суставах. Пострадавший возбужден, испытывает страх. В случаях тяжелого поражения развивается потеря сознания. Летальность исходов наблюдается в 5% случаев.

Яд, который пауки используют для обездвиживания и переваривания добычи, у человека вызывает некроз кожи и интоксикацию. Яд пауков рода *Loxosceles*, обитающих в центральной Америке, Африке и на Ближнем Востоке, вызывает обширный некроз кожи и подкожной клетчатки. Длина тела всех этих пауков составляет 7–15 мм, размах ног — 2–4 см. Представители рода *Loxosceles* имеют коричневую окраску с темным рисунком в виде скрипки на дорсальной поверхности головогруды.

Пауки-птицееды (семейство *Theraphosidae*) — волосатые долгоживущие пауки. На территории США, главным образом на юго-западе, обитает 30 представителей этого семейства. Пауки-птицееды, которых стали все чаще содержать в домашних условиях, как правило, привезены из других стран; они имеют яркую окраску, а размах ног достигает 25 см. Птицееды кусаются только в целях самозащиты. Укусы их не опасны, однако возможны сильная боль и отек в месте укуса. Кроме того, у некоторых видов птицеедов тело покрыто особыми стрекочущими волосками, которые попадая на кожу, вызывают образование зудящих папул. Сыпь держится по несколько недель.

Профилактические мероприятия включают уничтожение пауков в местах их обитания и соблюдение осторожности в районах распространения ядовитых пауков. При укусе необходимо определить видовую принадлежность паука. При укусах ядовитых пауков требуется введение антитоксической сыворотки и специфическое лечение.

Надотряд клещи (*Acari*)

Клещи (*Acari*) — мелкие, иногда микроскопические, беспозвоночные животные класса паукообразных (тип членистоногих). Они широко распространены в природе, особенно в зонах с теплым климатом. Клещи многих видов паразитируют на теплокровных животных, в том числе на человеке. Клещи некоторых видов служат переносчиками возбудителей трансмиссивных болезней.

Морфологические особенности. Тело клещей обычно несегментированное. В состав ротового аппарата входят хелицеры, педипальпы и верхняя губа. Сегменты хелицер и педипальп объединяются в подвижный хоботок. Четыре пары ходильных ног клещей состоят из шести сегментов: вертлуг, бедро, колено, голень, предлапка и лапка. Дыхание трахейное, у мелких клещей и личинок дыхание кожное. Клещи раздельнополы, половой диморфизм проявляется в меньших размерах самцов, в разной форме и размерах полового отверстия у самок, в разной степени хитинизации тела у самок и самцов.

Развитие клещей. Большинство самок откладывают яйца. Развитие клещей происходит с метаморфозом: из яйца выходит шестиногая личинка, которая отличается от имаго отсутствием последней пары ног, стигм, трахей и полового отверстия.

После первой линьки личинка превращается в нимфу, которая имеет уже четыре пары ног и отличается от взрослой формы меньшими размерами, отсутствием полового отверстия и недоразвитием половых желез. После последней линьки нимфа превращается в имаго — половозрелую форму. Количество стадий нимф колеблется от 1 до 6.

Медицинское значение имеют два отряда клещей — акариформные и паразитиформные и два семейства (иксодовые и аргасовые) клещей. Среди них встречаются постоянные и временные паразиты, которые служат переносчиками возбудителей трансмиссивных и природно-очаговых болезней человека и животных.

Акариформные клещи (*Acariformes*) питаются мертвыми или живыми производными эпидермиса птиц, млекопитающих и человека. К ним относятся мучной клещ, амбарный клещ, постельный клещ.

Клещи амбарные поражают продукты питания: зерно, муку, сыр, сухофрукты. При употреблении продуктов, зараженных этими клещами, могут развиваться воспалительные явления в желудочно-кишечном тракте. Клещи обнаруживаются в моче, испражнениях, желудочном и дуоденальном содержимом, в слюне и мокроте. Продукты жизнедеятельности, фрагменты мертвых клещей и личиночных шкур, попадая с пылью в дыхательные пути и пищеварительный тракт, вызывают аллергические заболевания (бронхиальная астма, бронхиты). Поэтому эту группу называют аллергогенными клещами из жилых помещений.

Из акариформных клещей особое медицинское значение представляет чесоточный клещ.

Чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*) — эндопаразит человека, возбудитель скабиоза (чесотки), антропоноза.

Морфологические особенности. Тело чесоточного клеща широкое, овальное, складчатое, покрыто треугольными чешуйками. Размеры самки составляют 0,4 мм, самца — 0,3 мм. Ротовые органы клешневидные, грызущего типа. Ноги короткие, состоят из 6 члеников. На передних лапках расположены присоски. Глаза отсутствуют, дыхание осуществляется всей поверхностью тела.

Для проникновения в кожу зудни выбирают наиболее нежные участки кожи (между пальцами, на животе, в промежности). Питаются клещи клетками эпидермиса. Длина хода, который пробуравливает самка за день, достигает 2–3 мм (самцы ходов не делают). Живут они до 2 месяцев, откладывая за это время 30–40 яиц. Из яиц через 3–5 дней после кладки выходят шестиногие личинки размером 0,15 мм. Через 10–15 дней, пройдя ряд стадий развития, они достигают половой зрелости и начинают откладывать яйца. Взрослые клещи живут 40–45 дней.

Пути заражения человека. Человек заражается при прямом контакте с больными людьми, через рукопожатие, общую постель, одежду, полотенце, перчатки, игрушки.

Действие на организм человека. При чесотке обычно поражаются кисти рук, локти, подмышечные впадины, а также кожа живота, бедер, ягодиц. Больного беспокоят сильный зуд и воспаления на коже. Ходы чесоточного зудня можно рассмотреть с помощью лупы. Длина ходов 5 мм, вдоль хода видны темные точки — отверстия. У слепого конца такого хода иногда виден пузырек, где и находится клещ.

Лабораторная диагностика заключается в микроскопическом исследовании соскобов с кожи и обнаружении клещей.

Профилактические мероприятия включают выявление и лечение больных людей, соблюдение правил личной гигиены, улучшение санитарно-бытовых условий, дезинфекцию одежды и белья в общественных учреждениях.

Железница угревая (*Demodex folliculorum*) — эндопаразит человека, возбудитель демодекоза, антропоноза.

Тело железницы червеобразное, малосегментированное, до 0,3 мм длиной. Клещ паразитирует в сальных железах и волосяных луковицах. Чаще всего поражают кожу лица, ушей и живота.

Пути заражения человека. Заражение происходит при контакте с больным человеком.

Действие на организм человека. Вызывают воспаление кожных покровов (угревую сыпь) в результате закупорки сальных желез.

Диагностика демодекоза заключается в микроскопическом исследовании соскобов кожи и гнойного отделяемого угрей с целью обнаружения клещей.

Профилактические мероприятия включают выявление и лечение больных людей, соблюдение правил личной гигиены, улучшение санитарно-бытовых условий, дезинфекцию одежды и белья в общественных учреждениях.

Клещи — переносчики возбудителей трансмиссивных болезней (отряд *Parasitiformes*)

Семейство иксодовые клещи (*Ixodidae*). Иксодовые клещи — временные эктопаразиты, служат переносчиками возбудителей болезней человека, таких как клещевой энцефалит, сыпной тиф, лихорадка Ку, туляремии. Сохраняя вирусы, риккетсии и бактерии в своем организме долгое время и передавая их потомству, клещи играют роль не только переносчиков, но и резервуаров возбудителей болезней в природных очагах.

Добычу иксодовые клещи подстерегают в природе. Они могут также длительное время голодать, но, присосавшись к хозяину, несколько дней питаются кровью. Присасываются они незаметно, выделяя со слюной анестезирующие вещества.

Морфологические особенности. Иксодовые клещи имеют довольно крупные размеры и покрыты сверху плотным спинным щитком. У самцов щиток покрывает всю верхнюю поверхность тела, а у самок, нимф и личинок — только переднюю часть. Самка откладывает от 2000 до 17 000 яиц. Личинки имеют три пары ног, дышат всей поверхностью тела и питаются кровью мелких животных. Через 10–30 дней личинка превращается в нимфу, которая несколько дней питается кровью животных, линяет и превращается во взрослого клеща — имаго. Весь период развития от яйца до половозрелой особи у разных видов клещей может длиться от полугода до нескольких лет. С эпидемиологической точки зрения наиболее значимы клещи родов *Ixodes*, *Dermacentor*, *Hyalomma*.

Таежный клещ (*Ixodes persulcatus*) — переносчик таежного энцефалита. Встречается в лесах Сибири и Дальнего Востока. Самка имеет овальное тело, суженное к переднему концу, размером около 3 мм. На переднем конце тела имеется длинный хоботок, основание которого имеет прямоугольную форму. К основанию хоботка прикреплены четырехчленистые пальпы, прикрывающие хоботок сверху. Пальпы — это органы чувств, используемые клещом для выбора места для присасывания. С помощью хоботка клещ прикрепляется к коже.

На брюшной стороне самки клеща на уровне третьей пары ног расположено половое отверстие в виде поперечной щели. Анальное отверстие расположено ближе к заднему концу тела. На боковой поверхности тела располагаются дыхательные пластинки овальной формы, окружающие дыхательные отверстия (стигмы).

Личинки и нимфы питаются на мелких животных и птицах. На развитие каждой стадии требуется около года. Таежный клещ поддерживает в природных очагах циркуляцию вируса таежного клещевого энцефалита. Основной резервуар вируса энцефалита — бурундуки, а также ежи, мыши-полевки и птицы.

Собачий клещ (*Ixodes ricinus*). Встречается в лесной и лесостепной зонах, а также в горных районах. Период развития клеща составляет от 3 до 7 лет. Личинки и нимфы при невысокой температуре воздуха (10–15 °С) могут голодать

до 2 лет. Тело клеща овальное, на спинной стороне находится щиток. У самцов он покрывает всю спинную сторону, у самок, личинок и нимф — только переднюю часть спинной стороны, на остальных частях тела покровы мягкие, что обеспечивает возможность растяжения и увеличения объема тела.

Собачий клещ поддерживает в природе очаги туляремии среди грызунов. Передает человеку и животным возбудителя туляремии, а также весенне-летнего энцефалита.

Пастбищные клещи рода (*Dermacentor*) переносят возбудителей клещевого сыпного тифа, клещевого энцефалита, туляремии, бруцеллеза. Отличаются от других клещей щитком, который покрыт белым рисунком. По краям передней трети щитка расположены плоские глаза.

Различные виды этого рода встречаются в лесных зонах, степях и пустынях. Особенно часто они встречаются в речных долинах с кустарниковой растительностью и местах выпаса скота. Медицинское значение имеют клещи видов *D. pictus*, *D. marginatus*, *D. nuttalli*.

Взрослые клещи наиболее активны с марта по июнь, питаются на копытных животных. Личинки и нимфы питаются на мелких млекопитающих (зайцах, ежах, мышах). Самки откладывают яйца на следующий год.

Клещи рода (*Hyalomma*) — переносчики возбудителя Крымской геморрагической лихорадки. Взрослые клещи паразитируют на домашних животных. Жизненный цикл клеща включает 4 стадии: яйцо, личинка, нимфа и имаго. Клещи рода гиаломма достаточно крупные. В голодном состоянии размер тела достигает 6–7 мм. Спинной щиток бурый или темно-коричневый, по краю щитка расположены характерные для данного рода клещей крупные выпуклые глаза.

Семейство аргасовые клещи (*Argasidae*). Аргасовые клещи распространены в странах с теплым и тропическим климатом. Они обитают в пещерах, норах животных, постройках для скота, в полупустынях и пустынях и питаются кровью позвоночных животных на всех стадиях развития.

Морфологические особенности. Тело клещей продолговатое, мягкое, не имеет щитков, размером 2–30 мм. Ротовой аппарат помещается на брюшной стороне.

Медицинское значение. Клещи рода *Ornithodoros*, из которых наиболее важен *Ornithodoros papillipes*, распространяют клещевой возвратный тиф (страны Средней Азии, Ближнего Востока, Индия). Возбудителей различных заболеваний (вирусы, бактерии, спирохеты, простейшие) клещи получают, питаясь на диких животных, а возможность перехода клещей с одного хозяина на другого обеспечивает циркуляцию этих болезнетворных организмов в природе. Таким образом, в природе достаточно долго может существовать очаг заболевания, представляющий опасность для человека.

7.4. ПОДТИП ТРАХЕЙНЫЕ (*TRACHEATA*)

Подтип трахейных включает наземных членистоногих, только немногие виды вторично приспособились к жизни в воде. Они дышат при помощи трахей. От-

верстия трахей — стигмы расположены попарно по бокам каждого сегмента тела. Стенки трахей имеют спиральные хитиновые утолщения, благодаря чему воздух поступает ко всем органам тела.

Туловище разделено на голову, грудь и брюшко. Большинство трахейных обладает хорошо обособленной головой, которая состоит из акрона и четырех сегментов. Голова несет одну пару антенн (усиков) и три пары ротовых конечностей: одну пару верхних челюстей (мандибулы) и две пары нижних челюстей (максиллы). Число сегментов туловища сильно варьирует в пределах группы. Наземные трахейные приобрели морфофизиологические адаптации к существованию в условиях дефицита влаги.

Классификация. Подтип трахейных традиционно включает два класса:

- класс многоножки (*Myriapoda*);
- класс насекомые (*Insecta*).

Однако в настоящее время известно, что многоножки объединяются в надкласс — *Myriapoda*, который включает в себя 4 класса: симфилы (*Symphyla*), пауроподы (*Pauropoda*), кивсяки, или двупарноногие (*Diplopoda*), и губоногие (*Chilopoda*). Традиционное объединение их в один класс *Myriapoda* (многоножки) в настоящее время не принято, но сохраняется в руководствах и учебниках.

7.4.1. Надкласс многоножки (*Myriapoda*)

Класс губоногие (*Chilopoda*) — сколопендры (*Scolopendromorpha*), включает наиболее крупных представителей этого класса. Это ночные хищники, охотящиеся за крупными насекомыми и нападающие даже на мелких позвоночных животных. На Ямайке и в Южной Америке обитает самая ядовитая сколопендра — *Scolopendra gigantea*. В длину она достигает 26 см. Нападает на ящериц, жаб, птиц.

Укус сколопендры вызывает у ее жертвы паралич и нарушение сердечной деятельности. Химическая природа яда этих многоножек изучена плохо. В нем идентифицированы ацетилхолин и биологически активные амины — гистамин и серотонин. Имеется указание на присутствие ряда ферментов, в том числе протеолитических. Укус сколопендры смертелен для ее жертв, но для здоровья человека серьезной опасности не представляет.

7.4.2. Класс насекомые (*Insecta*)

Известно около 1,5–2 млн видов насекомых, которые разнообразны по размерам (от десятых долей миллиметра до 20–30 см), окраске и строению. Они распространены повсеместно, за исключением районов с постоянным снежным покровом. Большинство насекомых питаются растительной пищей, однако многие являются паразитами или хищниками.

Насекомые появились в позднем палеозое, в девонском периоде. Произошли от червеобразных многоножек.

Тело насекомых разделено на голову, грудь и брюшко.

Голова состоит из пяти слившихся сегментов. На нижней стороне головы находится рот. По бокам его расположены два сложных глаза. Между ними могут быть простые глазки. На голове находится одна пара усиков, или сяжек, выполняющих функции осязания и обоняния.

Грудь состоит из трех слившихся сегментов, каждый из которых несет одну пару конечностей. Всего у насекомых три пары конечностей; на спине могут находиться одна-две пары крыльев.

По наличию и характеру крыльев насекомых делят на крылатых и бескрылых. У крылатых насекомых одна-две пары одинаковых или разных крыльев. У жесткокрылых или полужесткокрылых одна пара крыльев превратилась в жесткие надкрылья. У бескрылых насекомых (вши, блохи) крылья редуцированы или отсутствуют.

Брюшко состоит из восьми и более сегментов, что зависит от уровня развития насекомого: чем оно примитивнее, тем больше сегментов; есть гомологи конечностей: яйцеклад, совокупительный орган, жало.

Дыхательная система насекомых образована трахеями, обеспечивающими газообмен в организме насекомого. Трахеи открываются наружу дыхальцами (стигмами), которые расположены на боковой поверхности брюшка.

Нервная система узлового типа. Надглоточный ганглий образует головной мозг, состоящий из трех отделов: переднего, среднего, заднего. Развитие нервной системы обусловило появление у насекомых сложных инстинктов, заботы о потомстве, разделения функций у общественных насекомых.

Пищеварительная система насекомых представлена дифференцированным пищеварительным трактом и слюнными железами. Передняя кишка делится на рот, глотку, пищевод, часто расширяющийся в зоб и желудок. Печени у насекомых нет. Есть слюнные железы, железистые клетки средней кишки и ректальные железы, обеспечивающие всасывание воды. Средняя кишка образует складки. Задняя кишка выводит продукты пищеварения и обмена веществ.

Ротовые аппараты насекомых различны по строению и типу. Различают грызущий (жуки, тараканы), колюще-сосущий (комары), лижущий (мухи) ротовые аппараты.

Выделительная система представлена мальпигиевыми сосудами и жировым телом, в котором накапливаются продукты обмена.

Кровеносная система незамкнутая и образована трубковидным сердцем и одним сосудом, направленным к голове (головной аортой). Из отверстия аорты гемолимфа выливается в полость тела. Гемолимфа желтоватого цвета и не участвует в дыхании.

Половая система представлена парными половыми железами, резко выражен половой диморфизм, оплодотворение внутреннее, развитие прямое или непрямое (с метаморфозом).

Развитие насекомых от яйца до имаго (взрослого насекомого) происходит либо с полным превращением (с наличием личинки и куколки, непохожих на имаго), либо с неполным превращением, при котором личиночные формы насекомых сходны с имаго. При полном превращении личинки и куколки могут жить в иной, чем имаго, среде обитания (комары и мошки). При неполном превращении личинки развиваются в той же среде (вши, клопы).

Медицинское значение насекомых. Большинство кровососущих насекомых (блохи, вши, комары, москиты) — гематофаги, эктопаразиты человека и животных. Слюна этих насекомых обладает токсико-аллергическими свойствами. Кровососущие насекомые служат специфическими переносчиками трансмиссивных болезней. Некоторые насекомые переносят возбудителей болезней механическим путем (например, мухи, тараканы). Личинки мух и оводов вызывают миазы. Экологическое и биологическое разнообразие видов насекомых, быстрая выработка устойчивости к химическим инсектицидам (за счет высокой плодовитости и коротких циклов развития) затрудняют борьбу с ними.

Отряды насекомых с неполным превращением

Тараканы (*Blattoidea* или *Blattoptera*) — отряд насекомых с неполным превращением. Существует более 3 тысяч видов, санитарно-эпидемическое значение имеют 5 видов тараканов: черный и рыжий тараканы обитают повсеместно; туркестанский, американский и египетский тараканы распространены в Средней Азии и на Кавказе. Особенно многочисленны тараканы в тропиках и субтропиках.

Синантропные формы (рыжий таракан, или прусак, — *Blattella germanica* (рис. 55), черный таракан — *Blatta orientalis*) поселяются в жилище человека, другие виды тараканов обитают в дворовых постройках или в домах с глиняным полом.

Морфологические особенности. Тело плоское, овальное, длиной от 4 мм до 9 см. Голова прикрыта переднеспинкой. Ротовой аппарат грызущего типа, длинные усики состоят из многих члеников. Плотные надкрылья и нежные крылья складываются плоско на спине. У самок иногда крыльев нет. Конечности бе-

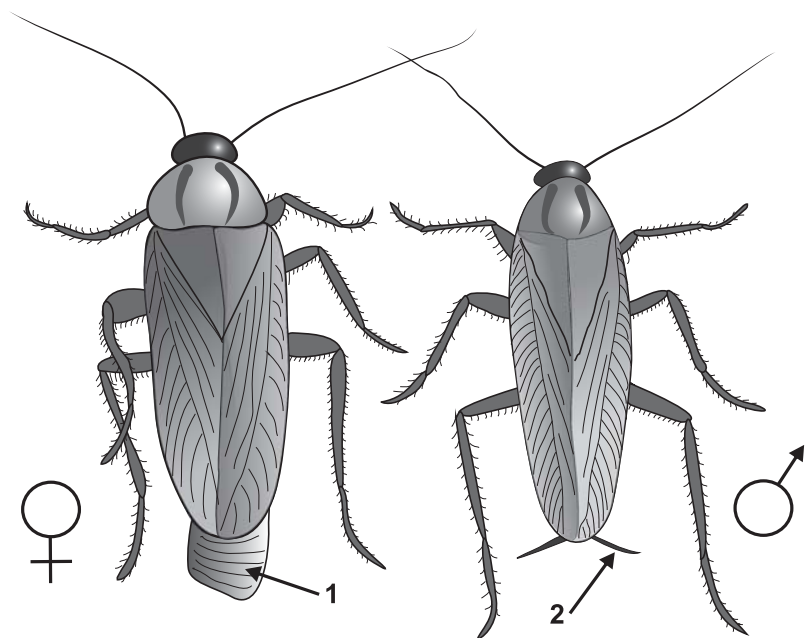


Рис. 55. Рыжий таракан *Blattella germanica*:

1 — оотека; 2 — церки

гательного типа, лапка состоит из пяти члеников. Удлиненное брюшко сосостоит из 8–10 члеников. На конце брюшка хорошо развиты видоизмененные брюшные конечности — церки.

Самки откладывают яйца, защищенные специальной капсулой — оотекой. Некоторые тропические виды тараканов живородящи. Личинки развиваются в течение нескольких месяцев (прусак) или четырех лет (черный таракан). Тараканы — ночные насекомые, днем они укрываются в затемненных, теплых местах. Тараканы обитают в подстилке, под камнями, иногда в почве. Необходимые условия их существования — тепло, обилие пищи и достаточно высокая влажность (при отрицательной температуре воздуха рыжие и черные тараканы погибают). Синантропные виды тараканов всеядны. Тараканы способны оставаться без пищи и воды в течение длительного времени (от 40 до 70 дней).

Медицинское значение. Тараканы могут быть механическими переносчиками возбудителей кишечных инфекций (например, дизентерии) и других заболеваний. Переползая с отбросов на пищу людей, они загрязняют ее цистами дизентерийной амебы и яйцами гельминтов.

Профилактические мероприятия включают соблюдение санитарно-гигиенических норм производственных и жилых помещений, уборку остатков пищевых продуктов, а также своевременный ремонт помещений. Для уничтожения тараканов применяют инсектициды контактного и кишечного действия. На пищевых производствах профилактическую дезинсекцию проводят не реже одного раза в месяц.

Клопы, или полужесткокрылые (*Hemiptera*, или *Heteroptera*) (англ. bugs) — отряд насекомых с неполным превращением. Распространены повсеместно. Известно свыше 30 тысяч видов клопов, из них около 2 тысяч зарегистрировано в странах СНГ. В биологическом отношении группа очень неоднородная. Некоторые виды клопов перешли к питанию кровью позвоночных животных. К ним относятся постельный клоп — *Cimex lectularius*; поцелуйный клоп (*kissing bug*) *Triatoma* и др. Клопы семейства *Reduviidae* (*Triatomidae*) распространены исключительно в тропических и субтропических районах Америки.

Морфологические особенности. Длина тела от 0,7 мм до 12 см. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа, имеет вид членистого хоботка. Хоботок прикреплен на вершине головы. Усики состоят из 4–5 члеников. Крыльев две пары. Передние крылья (надкрылья) клопов наполовину жесткие, на свободных концах перепончатые. У некоторых представителей наблюдается отсутствие крыльев (например, у постельного клопа).

Как правило, у клопов имеются пахучие железы, протоки которых открываются на нижней стороне груди. Клопы — насекомые с неполным превращением, из яйца выходит личинка, похожая на взрослое насекомое.

Клоп постельный (*Cimex lectularius*) — облигатный эктопаразит человека, распространенный повсеместно, относится к семейству *Cimicidae* (рис. 56). Постельные клопы — небольшие бескрылые насекомые красно-коричневого цвета длиной около 6 мм и шириной около 3 мм. Обитают в мебели, щелях и трещинах стен, пола и потолка, норах синантропных грызунов, гнездах птиц. Их присутствие можно установить по экскрементам в виде черно-бурых пятен. Одна самка откладывает в течение жизни несколько сотен яиц. Продолжительность

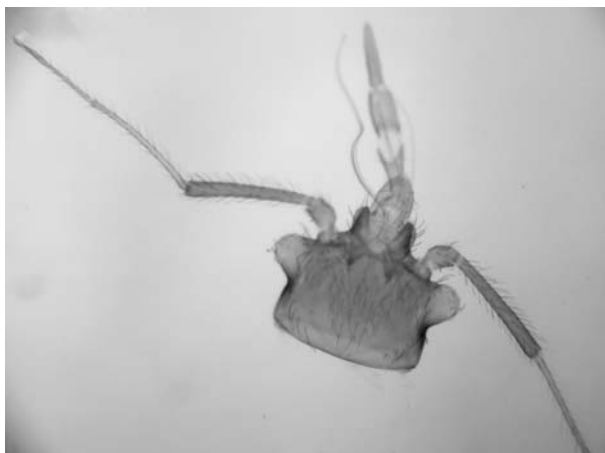


Рис. 56. Ротовые органы постельного клопа

развития от яйца до имаго составляет от 1 до 2,5 мес. Низкие температуры не убивают клопов, а приостанавливают их развитие, при температуре -21°C наступает ооченение. Клопы способны к длительному голоданию (до 1 года), особенно при низких температурах. При оптимальных условиях взрослые клопы могут жить до 14 месяцев.

В Центральной и Южной Америке распространены клопы семейства *Reduviidae* (роды *Triatoma*, *Rhodnius*, *Panstrongylus*). Клопы семейства *Reduviidae* — крупные насекомые (длина тела 15–40 мм) с ярко окрашенными хорошо развитыми крыльями. Они обитают в домах, постройках для скота и птиц, норах грызунов. Триатомовые клопы — эктопаразиты, питаются кровью человека и животных, специфические переносчики возбудителя болезни Чагаса (*Trypanosoma cruzi*).

Медицинское значение. Постельные клопы активны ночью. Кусают клопы в открытые участки тела, часто прокалывая кожу несколько раз в поисках подходящего места. Слюна клопов обладает раздражающими свойствами; она вызывает зуд, жжение, образование папул, расчесов кожи. При массовом размножении постельные клопы причиняют беспокойство людям, лишают их нормального сна. Достоверных данных о передаче постельными клопами возбудителей трансмиссивных заболеваний нет, хотя известно, что клопы могут сохранять в себе возбудителей чумы, сыпного и возвратного тифов, туляремии и других заболеваний.

Клопы рода *Triatoma* и *Panstrongylus* — специфические переносчики возбудителя американского трипаносомоза (*Trypanosoma cruzi*), или болезни Чагаса. Наиболее опасны для человека виды поцелуйных клопов *Tryatoma infestans*, *Tryatoma brasiliensis*, *Panstrongylus megistus*, *Rhodnius prolixus*. При укусе трипаносомы выделяются с фекалиями зараженного клопа и активно проникают в организм человека или животного через поврежденную кожу или слизистые оболочки глаз, полости рта, носа. Болезнь Чагаса относится к природно-очаговым трансмиссивным заболеваниям.

Профилактические мероприятия направлены на предупреждение появления и размножения клопов. Для борьбы с клопами используют химические методы борьбы. Они включают регулярную уборку помещений, систематический

ремонт, обязательную дезинсекцию мебели, матрасов и других вещей, зараженных клопами. Уничтожение клопов, улучшение санитарно-бытовых условий населения, личная профилактика также эффективны в борьбе с клопами.

Вши (*Anoplura*) (англ. louse) — кровососущие насекомые, паразиты млекопитающих и человека, весь жизненный цикл которых проходит на одном хозяине. Известно более 300 видов вшей. Вши распространены по всему миру. На человеке паразитирует три вида вшей: головная вошь (*Pediculus humanus capitis*), платяная вошь (*Pediculus humanus vestimentis*) и лобковая вошь (*Phthirus pubis*).

Морфологические особенности. Тело уплощенное, длиной 1–6 мм. Лобковая вошь имеет плоское, короткое и широкое тело длиной до 1,5 мм. Голова и грудь относительно небольших размеров, брюшко крупное. Глаза простые, у многих видов вшей глаза отсутствуют. Ротовой аппарат колюще-сосущий. Ротовое отверстие окружено мягкой трубкой с венчиком из крючьев, которая обеспечивает закрепление вши на коже во время сосания крови. Слюна вши вызывает раздражение и зуд.

Вши имеют три пары членистых ног. К волосам хозяина вошь прикрепляется крупными загнутыми коготками (по одному на каждой лапке), образующими с голенью как бы клешню. Крыльев нет.

Развитие. Превращение неполное. Различают следующие стадии развития вши: яйцо (гнида), личинка, нимфа, взрослая особь (имаго). Яйца приклеиваются самкой к волосам или ворсинкам ткани особой клейкой массой. Дальнейшее развитие личинок зависит от окружающей температуры. При температуре ниже 22 °С и выше 40 °С личинки не развиваются. Весь цикл развития длится не менее 15 дней. Платяная вошь может жить до двух месяцев, головная — около 4 недель. Вши на всех стадиях превращения питаются только кровью.

Медицинское значение. Вши служат специфическими переносчиками и резервуарами возбудителей сыпного тифа и вшивого возвратного тифа. Головная и платяная вошь — возбудители педикулеза.

При педикулезе, который вызывает головная вошь, развивается сильный зуд, повреждения и воспаления кожи головы. При массовом поражении волосистой части головы развиваются гнойничковые поражения кожи и выпадение волос. Платяные вши живут и откладывают яйца главным образом в складках белья, швах одежды и переходят на кожу лишь для питания. Они поражают ее в тех участках, где одежда плотно прилегает к телу (в подмышечных впадинах, паху, на спине). Здесь развивается зуд и затем возможны расчесы, которые сопровождаются вторичной инфекцией (гнойничками, фурункулами). При длительном поражении кожа на этих участках уплотняется и пигментируется.

Лобковая вошь поражает чаще кожу лобка и промежности (заражение происходит при половых контактах), а иногда и подмышечные впадины, брови и ресницы. Вызывает зуд и раздражение кожи.

Платяная вошь относится к переносчикам сыпного тифа. С кровью хозяина она проглатывает возбудителей болезни — риккетсий. Спустя 10–12 суток их развития в ее организме вошь становится инфекционной. Заражение происходит при втирании раздавленного насекомого или его фекалий в кожу. Головная вошь — переносчик эпидемического возвратного тифа и окопной лихорадки.

Профилактические мероприятия. Санитарно-просветительская работа среди населения, улучшение санитарно-гигиенических условий в быту и общественных коллективах. Дезинсекция белья, постельных принадлежностей и помещений. Изоляция и лечение больных. Индивидуальная профилактика — соблюдение правил личной гигиены.

Отряды насекомых с полным превращением

Блохи (*Aphaniptera*) (англ. flea) — отряд насекомых с полным превращением. Эктопаразиты человека и животных. Переносят одно из опаснейших заболеваний — чуму, возбудители которого в природе встречаются в грызунах. На человеке обычно паразитирует блоха человеческая *Pulex irritans*. Специфический переносчик чумы — крысиная блоха *Xenopsylla heopis*.

Морфологические особенности. Тело продолговатое, сплющенное с боков. Голова округлая с крупными глазами. Первый грудной сегмент очень узкий. Задняя пара ног сильно развита, что позволяет блохе делать большие прыжки. Самцы у блох мельче самок, размеры тела составляют 2–4 мм.

Развитие. Человеческая блоха за один раз откладывает 7–8 яиц (за всю жизнь — свыше 500 яиц) в щелях полов, тряпках, гнездах крыс, собачьих конурах, гнездах птиц, почве, отходах растительного происхождения. Из яйца выходит безногая, подвижная червеобразная личинка с хорошо развитой головой.

Для дальнейшего развития личинка нуждается в достаточной влажности, поэтому она зарывается в землю или мусор в гнезде или норе хозяина. Личинка питается разлагающимися органическими остатками. Выросшая личинка формирует паутинный кокон, в котором окукливается. Вышедшая из куколки взрослая блоха подкарауливает животное-хозяина. Время развития человеческой блохи от яйца до половозрелой стадии колеблется от 30 до 330 дней. Продолжительность жизни блох колеблется от одного года до двух лет (рис. 57).

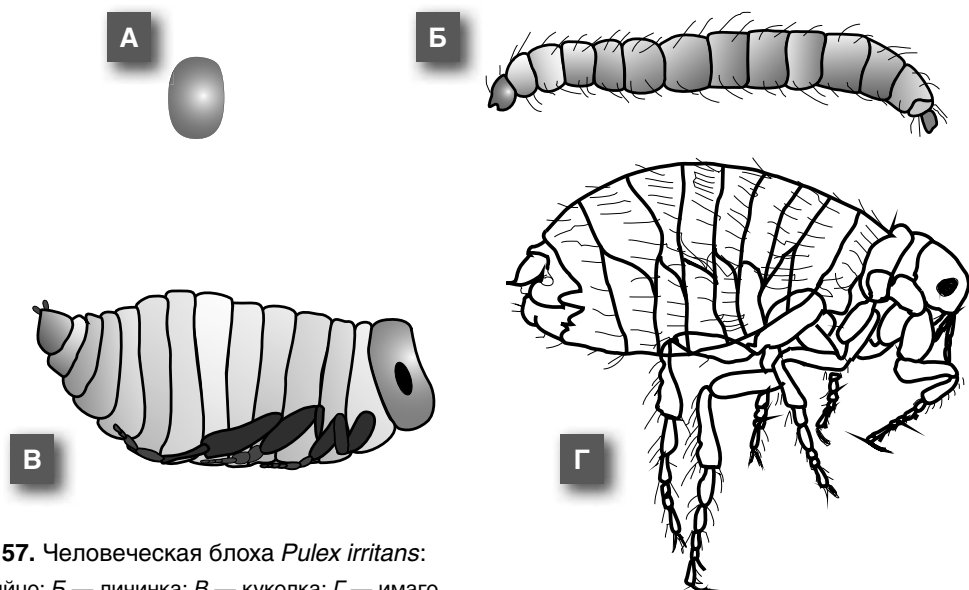


Рис. 57. Человеческая блоха *Pulex irritans*:
А — яйцо; Б — личинка; В — куколка; Г — имаго

Медицинское значение. Блохи — эктопаразиты, кровососущие насекомые, питаются кровью человека и животных. У сенсibilизированных лиц на месте укусов возникают красные, зудящие папулы, волдыри. Иногда присоединяется вторичная бактериальная инфекция. В блохах длительное время остаются жизнеспособными возбудители различных инфекционных заболеваний, которые могут передаваться человеку. Человеческая блоха служит переносчиком возбудителей лепры и чумы. Возможна также передача возбудителей туляремии, сальмонеллез, эндемического блошиного тифа, сибирской язвы.

Профилактические мероприятия. Содержание в чистоте помещений и подстилок домашних животных, уничтожение крыс и мышей. Обработка помещений инсектицидами. Личная профилактика.

Отряд двукрылые (Diptera) — самый высокоорганизованный и многочисленный отряд насекомых (включает порядка 80 000 видов), представители которого обладают одной (передней) парой перепончатых прозрачных или окрашенных крыльев. Задние крылья рудиментарны и превращены в жужжальца. Ротовые части колющие или лижущие (рис. 58).

Превращение полное. Самки откладывают яйца или живородящие. Личинки безногие, иногда не имеют обособленной головы (у мух). Личинки некоторых видов двукрылых ведут паразитический образ жизни (оводы, мухи). Куколки имеют форму бочонка. Взрослое насекомое имеет четко обособленные отделы тела: голову, грудь и брюшко (рис. 59).

Медицинское значение. Большое медицинское значение имеют кровососущие формы, переносящие возбудителей ряда опасных заболеваний: комары рода *Anopheles* переносят малярию, филяриатозы, желтую лихорадку и вирусные энцефалиты; москиты (*Phlebotomus*) — лейшманиозы; слепни (*Tabanus*) — туляремию, сибирскую язву; муха цеце (*Glossina morsitans*) — «сонную болезнь». Большое медицинское значение имеют синантропные мухи, которые могут быть механическими переносчиками возбудителей кишечных инфекций, некоторых гельминтозов, а также возбудителями миазов.

Мухи (англ. flies) — насекомые отряда двукрылых (*Diptera*). Синантропные виды мух имеют большое эпидемиологическое и эпизоотическое значение. К ним относятся в первую очередь представители семейств *Muscidae* — настоя-

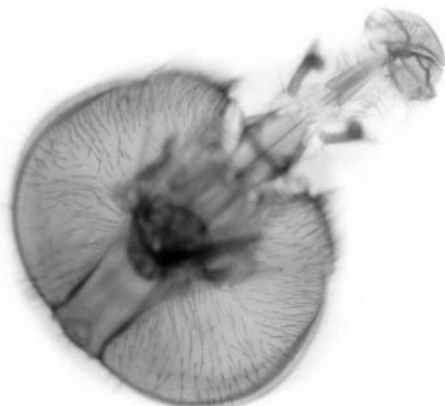


Рис. 58. Лижущий ротовой аппарат мухи

щие мухи, *Calliphoridae* — синие, зеленые мясные мухи, *Sarcophagidae* — серые мясные мухи, вольфартова муха, *Scatophagidae* — навозные мухи, а также представители трех семейств оводов.

Синантропные виды мух распространены повсеместно. В зависимости от места их обитания виды мух разделяют на поселковых, полупоселковых и пастбищных. Поселковые мухи, например комнатная, домовая, малая комнатная, базарная, сырная мухи, осенняя жигалка, обитают в жилище человека или вблизи него, питаются его пищей либо пищевыми отходами. Личинки этих мух могут развиваться в фекалиях человека или пищевых отходах. Полупоселковые мухи, например синяя мясная, серая мясная, зеленая мясная, могут существовать и размножаться как в населенных местах, так и в природных условиях. Пастбищные мухи, например вольфартова муха и оводы, в населенных местах практически не встречаются.

Эпидемиологическое значение

мух определяется их биологическими особенностями. Некоторые виды мух механически переносят возбудителей ряда инфекционных болезней (дизентерии, брюшного тифа, паратифов, холеры и др.), вирус полиомиелита, а также яйца гельминтов и цисты простейших. Возможно участие мух в распространении возбудителей пищевых интоксикаций, туберкулеза, инфекционного конъюнктивита. Среди кровососущих видов мух имеются специфические и механические переносчики возбудителей болезней человека и животных. Известны случаи кишечных миазов вследствие проглатывания с пищей яиц или личинок мух.

Наибольшее медицинское значение имеют представители семейства настоящих мух (*Muscidae*). Мухи служат механическими или специфическими переносчиками возбудителей болезней человека, личинки некоторых видов мух вызывают миазы.

Размеры тела мух в основном лежат в пределах от 4 до 8 мм. Самки откладывают яйца в гниющие органические вещества, и там развиваются их личинки. Срок развития личинок определяется видом мух, температурой и влажностью субстрата и составляет в среднем от 3 до 30 суток. Взрослые мухи питаются ор-



Рис. 59. Стадии жизненного цикла комнатной мухи:

1 — яйцо; 2 — первая стадия личинки; 3 — вторая стадия личинки; 4 — третья стадия личинки; 5 — ложнококон; 6, 7 — куколки из ложнококкона; 8 — оболочка ложнококкона после выхода из него мухи; 9 — имаго

ганическими веществами различного происхождения (фекалии, отбросы, кровь, гной, пот) и, перелетая с места на место, механически переносят возбудителей болезней человека.

Комнатная муха (*Musca domestica*), **домовая муха** (*Muscina stabulans*). Как переносчики возбудителей инфекционных болезней комнатная и домовая мухи занимают одно из первых мест среди насекомых. Эти виды мух служат переносчиками возбудителей холеры, брюшного тифа, дизентерии, полиомиелита, гепатита, туберкулеза и других вирусных и бактериальных болезней. Кроме того, мухи — механические переносчики яиц гельминтов (аскарид, остриц, власоглавов), а также цист простейших. При поедании с пищей яиц комнатной или домашней мух их личинки могут быть возбудителем кишечного миаза.

Мухи рода (*Glossina*) — эктопаразиты, гематофаги, специфические переносчики африканских видов трипаносом. Среди кровососущих видов наиболее опасны мухи цеце *Glossina palpalis* и *Glossina morsitans*, самцы и самки которых служат специфическими переносчиками возбудителей африканского трипаномоза (*T. gambiense* и *T. rhodesiense*).

Морфологические особенности. Размеры тела мухи цеце составляют 6–12 мм в длину. На теле имеется рисунок. Хоботок сильно хитинизированный. Самки живородящи, куколка развивается в почве. Обитает муха *Glossina palpalis* во влажных местах (по берегам водоемов, в прибрежной растительности), *Glossina morsitans* чаще встречается на открытых пространствах в саваннах.

Профилактические мероприятия. Уничтожение мух, применение инсектицидов. Личная профилактика — применение репеллентов, защитных сеток и одежды.

Осенняя жигалка (*Stomoxys calcitrans*) — эктопаразит, гематофаг, механический переносчик туляремии и сибирской язвы. В условиях умеренного климата жигалка встречается главным образом в поселениях человека, причем большую часть времени проводит в коровниках, конюшнях и свинарниках. Численность постепенно возрастает к осени. Потребность в тепле собирает их осенью в жилые помещения, где они нападают на человека.

По своим размерам (5–6 мм) взрослые жигалки не отличаются от комнатных мух, но, в отличие от них, имеют длинный хоботок, которым прокалывают кожу и пьют кровь. За один раз муха выпивает количество крови, превышающее вес тела в 1,5–2 раза. Самке для созревания яиц необходимо пить кровь не менее трех раз.

Мухи — эндопаразиты животных и человека. Личинки некоторых видов мух могут паразитировать в теле человека, вызывая миазы.

Семейство (*Calliphoridae*). В пищеварительном тракте и коже человека могут жить личинки мух нескольких семейств, в частности семейства падальных мух каллифорид. Самки синей, зеленой и серой мясных мух могут отложить яйца на открытые раны и язвы животных и человека, вызывая развитие кожных миазов. Мухи могут отложить яйца также в полость носа или в глаза, если там идут гнойные процессы, вызывая развитие злокачественных миазов.

Известны случаи кишечных миазов вследствие случайного проглатывания с пищей яиц или личинок мух. Попадая в кишечник в большом количестве вме-

сте с зараженными продуктами, они продолжают жить и вызывают изъязвление стенок кишечника, боли под ложечкой, диарею и другие нарушения в работе кишечника. Кишечные миазы могут также вызывать некоторые плодовые мухи-дрозофилы.

Вольфартова муха (*Wohlfahrtia magnifica*) — эндопаразит, личинки являются возбудителями злокачественных миазов. Муха относится к семейству саркофагид. Взрослые мухи питаются нектаром цветков растений. Мухи активны днем, в теплую погоду. Самка на лету откладывает личинки на кожу человека и животных. Личинка питается живыми тканями, потом выходит наружу и окукливается в земле.

Медицинское значение. Личинки внедряются в подкожную клетчатку и вызывают разрушение тканей, выделяя протеолитические ферменты. Ткани воспаляются, в них развиваются нагноения. Возможны разрушения мягких тканей до кости, а также проникновение личинок в лобные пазухи, уши, глаза и мозг. Тканевый миаз у человека иногда приводит к смерти.

Профилактические мероприятия. Уничтожение мух в очагах кишечных инфекций с использованием быстродействующих инсектицидов, после чего в очаге инфекции следует использовать инсектицидные приманки, липкие листы, ленты и другие средства, способствующие ликвидации залетающих мух. Обследование и дезинфекция потенциальных мест размножения мух как внутри помещений, так и на прилегающей к ним территории (туалеты, постройки для скота и птиц). В пищевых, лечебно-профилактических и детских учреждениях необходимо затягивать окна и вентиляционные отверстия сеткой. Защита пищевых продуктов. Соблюдение правил личной гигиены, защита открытых участков ран и язв от попадания личинок мух.

Как возбудители миазов известны также личинки оводов.

Оводы (англ. botfly) — общее название двукрылых насекомых, личинки которых являются облигатными паразитами, вызывающими у человека кожные миазы и офтальмомиазы, а у животных — полостные миазы.

Оводы включают представителей трех семейств:

- подкожные оводы (*Hypodermatidae*);
- желудочные оводы (*Gastrophilidae*);
- полостные оводы (*Oestridae*).

Морфологические особенности. Туловище у оводов крупное, широкое, с поперечным швом на спинке. Задние ноги удлинённые. Жилкование крыльев того же типа, как у настоящих мух (*Muscidae*). Оводы имеют шаровидную голову с крупными глазами. Короткие усики у самца помещаются в ямку на лбу. У американских видов оводов хоботок втянут в ротовую щель и снаружи не заметен. У европейских оводов ротовые части редуцированы. Все тело овода покрыто густыми короткими волосками, часто ярко окрашенными. Некоторые оводы безволосые, с характерной окраской. Окраска оводов демонстрирует примеры мимикрии насекомых: некоторые оводы в спокойно сидящем состоянии похожи на кучки высохшего или свежего помета насекомоядных птиц. Овечий овод имеет окраску, подобную цвету камней, на которые он садится. Опушенные формы оводов внешне похожи на шмелей (род *Bombus*).

Развитие с полным метаморфозом. Взрослые оводы не питаются, личинки являются эндопаразитами млекопитающих животных, преимущественно копытных и грызунов. Как случайные паразиты, оводы нападают и на человека. Личинки насекомого безголовые и безногие. У личинок имеется ротовой аппарат, состоящий из двух челюстных крючков. Внутри ротовое отверстие переходит в глотку, приспособленную к поглощению жидкой пищи. Кишечник заканчивается анальным отверстием. Личинки линяют два раза и проходят три стадии развития. В третьей стадии личинка покидает хозяина, уходит в землю и окукливается в коконе.

Полостные оводы (*Oestridae*). Личинки полостных оводов вызывают полостные миазы. Самки живородящие и выбрасывают личинок на лету в ноздри животного. Развитие личинок протекает в носовых и глоточных полостях, в лобных пазухах. Один из видов (*Oestrus ovis*) паразитирует у овец, другой (*Rhinoestrus purpureus*) — у лошадей, третий (*Cephenomyia nasalis*) — у северного оленя.

Полостные оводы иногда паразитируют у человека. Личинки питаются и растут в носовой или лобной полости либо в глазах. Проникновение личинок внутрь глазного яблока вызывает миазный конъюнктивит, полное разрушение тканей глаза и слепоту. Возможно также образование язв тканей головы. Для удаления личинок глаз анестезируют специальным раствором и промывают раствором борной кислоты. Если промывание не помогает, личинку вынимают пинцетом.

Желудочные оводы (*Gasterophilidae*). Личинки — облигатные паразиты, живущие в желудках млекопитающих: лошадей, ослов, зебр, слонов и бегемотов. Наиболее широко известен большой желудочный овод лошади, *Gastrophilus nasalis*, личинка которого живет в кишечнике лошади. Самка откладывает яйца, приклеивая их к волосам лошади. Развившаяся личинка выходит из яйца, внедряется в кожу и проделывает в ней извилистые ходы. Лошадь зубами расчесывает ходы и проглатывает находящихся в них личинок. Дальнейшее развитие личинок проходит в желудке лошади. Для окукливания личинки выходят наружу с экскрементами лошади и проникают в почву. Для человека опасность представляют личинки первого поколения. Попадая на тело человека при контакте с лошадьми, они нередко проникают в кожу и, передвигаясь в ней, проделывают извилистые ходы, что вызывает случайный кожный миаз. Иногда самка овода откладывает яйца непосредственно на волосы человека. Личинки, проникшие в кожу, за сутки проделывают ход до 5 см и могут паразитировать до двух месяцев. Извлечение личинки производится хирургическим путем.

Кожные, или подкожные, оводы (*Hypodermatidae*). Самки обычно откладывают яйца на шерсть животных (крупного рогатого скота). Личинки внедряются в кожу и мигрируют по телу, проделывая ходы в тканях и вызывая нагноения, кровотечения и опухолевидные образования. Наиболее известные оводы: бычий овод *Hypoderma bovis* и олений овод *Hypoderma tarandi*.

Кожные оводы рогатого скота (*H. bovis* и *H. lineata*) приклеивают яйца по одному к шерсти животного или волосам человека. Вылупившиеся из них личинки проникают под кожу и мигрируют там. Личинки первой стадии *H. bovis* в орга-

низме хозяина обязательно мигрируют через спинномозговой канал, проникая в него по ходу нервов. Отсюда через межпозвоночные отверстия они продвигаются под кожу.

Описаны случаи нахождения личинок оводов у человека. Самка откладывает яйца на части тела человека, покрытые волосами. Вышедшая личинка проникает в кожу, мигрирует и затем образует на спине, руке или лице почти безболезненную опухоль. Иногда личинки поражают глаза. Удаляются хирургическим путем.

Профилактические мероприятия. Уничтожение оводов. Ветеринарный контроль домашних животных. В жаркие часы дня необходимо держать животных в стойлах и под навесами, куда оводы обычно не залетают. Личная профилактика.

Гнус — собирательное название группы кровососущих двукрылых насекомых. В состав гнуса входят комары, мошки, мокрецы, москиты, слепни, мухи (осенние жигалки). Видовой состав и численность гнуса зависят от ландшафтно-географических и климатических условий, времени года. Гнус наиболее распространен в тундре и лесах, москиты — в пустынях и полупустынях. Места размножения — дельты и поймы рек, стоячие и слабопроточные водоемы, а у москитов — норы грызунов, мусор, у осенних жигалок — навоз. Наиболее интенсивно гнус нападает в относительно теплую безветренную погоду; мошки, слепни, мухи-жигалки, а также комары и мокрецы некоторых видов — днем; комары других видов, москиты, мокрецы — в предвечерние сумерки либо ночью.

Слюна гнуса оказывает раздражающее действие, вызывая зуд, жжение, воспаление кожи, а также повышение температуры тела. Насекомые, составляющие гнус, могут переносить возбудителей многих инфекционных болезней человека (малярии, комариных энцефалитов и лихорадок, филяриатозов, туляремии, сибирской язвы, лейшманиозов).

Профилактические мероприятия включают ликвидацию мест выхода личинок, уничтожение взрослых насекомых и их личинок. Меры индивидуальной защиты предусматривают применение отпугивающих средств — репеллентов, ношение пропитанной ими защитной одежды, устройство пологов над кроватями из марли, тюля, пропитанных репеллентами, завешивание сетками дверей и окон жилых помещений.

Комары кровососущие (*Culicidae*) — семейство двукрылых насекомых подотряда длинноусых, самки которых являются облигатными кровососами позвоночных и могут быть переносчиками возбудителей заразных болезней. Известно свыше 2500 видов кровососущих комаров. Комары рода *Anopheles* служат переносчиками возбудителей малярии. Среди немалярийных комаров представители рода *Aedes* — основные комары открытой природы, представители рода *Culex* — комары, обитающие в городах. Комары этих родов, а также рода *Mansonia* — переносчики арбовирусных болезней, в зоне тропиков — возбудителей филяриатозов. Комары рода *Aedes* могут быть механическими переносчиками возбудителей туляремии.

Комары (англ. mosquitoes) — насекомые с полным превращением. Их червеобразные личинки обитают в самых разнообразных местах, где имеется много

влаги: от чистых мелких водоемов с полупогруженной растительностью (комары рода *Anopheles*) до затопленных канализационными водами подвалов (комары рода *Culex*). Тип питания и водоема, где обитают личинки комаров, определяет наиболее эффективные меры борьбы с комарами. Так, для борьбы с комарами р. *Anopheles* используют вещества, которые задерживаются у поверхности воды, для борьбы с другими видами — погружающиеся вещества. Куколки имеют форму запятой, не питаются, но дышат атмосферным воздухом через дыхальца, что делает их уязвимыми для воздействия маслообразных инсектицидов и поверхностно-активных веществ. Эти меры не эффективны против *Mansonia*, которые дышат воздухом через отверстия в крупных трубчатых водных растениях. Нападают комары главным образом в сумерки и ночью в безветренную погоду или при слабом ветре. При благоприятных условиях комары могут пролетать большие расстояния, например комары рода *Anopheles* — до 3 км.

Профилактические мероприятия по борьбе с комарами включают химические, биологические и экологические методы. Наиболее эффективны химические методы. Экологические методы имеют целью только создание в культурных ландшафтах условий, не пригодных для развития комаров. Для этого проводят санитарно-гидротехнические работы (осушение заболоченных территорий, заглубление берегов водоемов, очистку их от полупогруженной растительности). Мероприятия по борьбе с городскими кровососущими комарами заключаются главным образом в ликвидации мест их размножения (осушение подвалов, небольших водоемов). Биологические методы борьбы с комарами включают использование их естественных врагов.

Для групповой и индивидуальной защиты от нападения комаров применяют репелленты, которые наносят на одежду и открытые участки тела, а также защитные сетки и пологи. В помещениях используют препараты, обладающие длительным действием. Окна, двери, вентиляционные отдушины в подвалах затягивают мелкоячеистой сеткой.

Мошки (англ. black fly) — мелкие насекомые семейства *Simuliidae* отряда *Diptera*. Эктопаразиты человека и животных, специфические переносчики возбудителя онхоцеркоза.

Известно более 1200 видов мошек. Мошки распространены повсюду, где есть водоемы с проточной водой.

Морфологические особенности. Мелкие кровососущие двукрылые насекомые. Длина тела составляет от 1,5 до 7 мм. Короткое тело насекомого разделено на голову, грудь и брюшко. На голове имеются фасеточные глаза, короткие усики и хоботок, на котором расположены щупики. На груди имеется одна пара коротких крыльев и три пары коротких ножек. Брюшко состоит из девяти сегментов.

Мошки — насекомые с полным превращением. Развитие мошек происходит в водоемах с чистой проточной водой. Самки откладывают яйца в ручьи и реки с быстро текущей водой, приклеивая их к погруженным в воду камням, листьям. Из яйца выходит личинка, а затем куколка. Весь цикл развития занимает от 10 до 40 дней и зависит от температуры воды и скорости течения. В случае зимовки цикл развития длится до 10 месяцев. Взрослые мошки живут вне

воды. Нападают в светлое время суток, в северных широтах в период полярного дня — круглосуточно.

Медицинское значение. Мошки — эктопаразиты человека и животных, переносчики возбудителей болезней. Самцы питаются соками растений, самки — кровососы. Мошки наиболее активны утром и вечером. Слюна мошек высокотоксичная, вызывает аллергические реакции и интоксикацию. При укусе насекомого наблюдается местная и общая реакция: зуд, жжение, появление папул, развитие отека, гиперемии, тахикардия, повышение температуры тела. Кроме того, мошки заползают в уши, глаза, нос, рот. Во время нападения насекомых у человека нарушается координация движений и адекватность реакций. Укусы мошек оставляют болезненные ранки, которые медленно заживают. Возможны увеличения лимфоузлов, лихорадка. Мошки *p. Simulium* — специфические переносчики возбудителя онхоцеркоза (*Onchocerca*). Мошки могут быть механическими переносчиками возбудителей туляремии и сибирской язвы.

Профилактические мероприятия. Уничтожение мест вывода личинок мошек по берегам рек и ручьев. Для уничтожения личинок используют эмульсии с инсектицидами. Наибольший эффект в борьбе с мошками дает истребление личинок. Для этого применяют биологические методы борьбы с использованием естественных врагов насекомых. Так, с целью заражения популяции мошек в местах откладки яиц могут быть внесены спорообразующие штаммы бактерий (*Bacillus thuringiensis*) или созданные из бактерий биопрепараты. К гибели личинок либо к развитию стерильного поколения мошек приводит заражение личинок мошек личинками мермитид некоторых видов (мермитиды — круглые черви, эндопаразиты членистоногих). Эффективные истребители мошек на всех стадиях их развития — рыбы многих видов, которые могут иметь существенное значение в регуляции численности мошек.

Меры индивидуальной защиты — применение репеллентов, пологов и отпугивающих сеток, пропитанных инсектицидами.

Мокрецы (англ. midge flies) — мелкие двукрылые насекомые семейства *Ceratopogonidae*; входят в состав гноса. Различают мокрецов кровососущих и некровососущих видов. Известно около 4000 видов мокрецов.

Морфологические особенности. Мокрецы — мелкие кровососущие насекомые (длина тела составляет 1–2 мм). Медицинское значение имеют мокрецы рода *Culicoides*, которые имеют пестрые крылья. На голове расположены глаза, длинные усики, хоботок и щупики, состоящие из 4–5 сегментов.

Мокрецы — насекомые с полным превращением. Самки откладывают яйца в пресной или солоноватой воде среди растительности, в ил, песок, а также во влажную почву, лесную подстилку, разлагающиеся остатки. Развитие мокрецов длится в среднем от 1 до 2 месяцев в зависимости от вида и условий окружающей среды. Убежищем мокрецов в природе служат кустарники, нижние ярусы крон деревьев, трава, трещины почвы, норы, пещеры. На людей и животных мокрецы нападают утром и вечером.

Медицинское значение. Самки мокрецов кровососущих видов нападают на теплокровных животных и человека. Наибольшая их активность наблюдается в утренние и вечерние часы. Слюна насекомых содержит токсичные вещества, оказывающие местное раздражающее действие. В месте укуса возникают

зуд, жжение, появляется папула; возможна аллергическая реакция. Кровососущие мокрецы — эктопаразиты и переносчики возбудителей туляремии, японского энцефалита, гемоспоридиоза. В тропиках мокрецы рода *Culicoides* — специфические переносчики возбудителей дипеталонематоза (филярии рода *Dipetalonema*) и мансонеллеза (филярии рода *Mansonella*).

Профилактические мероприятия. Уничтожение мокрецов в местах их выведения путем проведения мелиоративных работ и механической очистки территорий (особенно в животноводческих хозяйствах). Весьма эффективна обработка инсектицидами растительности в местах обитания взрослых насекомых в период их массового лета. Личная профилактика включает применение репеллентов и других защитных средств.

Слепни (англ. deer fly, mango fly) — крупные кровососущие насекомые из отряда двукрылых семейства *Tabanidae*. Слепни широко распространены повсеместно (известно свыше 3 тысяч видов), в странах СНГ встречается около 250 видов, среди них наиболее многочисленны слепни родов *Tabanus* (слепни), *Chrysops* (златоглазки), *Chrysozona* (дождевка). Некоторые виды (особенно олений слепень) входят в состав гнуса.

Морфологические особенности. Слепни отличаются относительно большими размерами (6–30 мм). На голове у них расположены большие фасеточные глаза, плотное тело имеет уплощенное брюшко, короткие ноги. Слепни — насекомые с полным превращением. Самки откладывают яйца на влажные участки почвы или на листья и стебли растений, растущих по берегам водоемов. Личинки обитают в воде, иле, сырой почве; длительность развития личиночной стадии от 3–8 дней до 3–4 недель. Продолжительность развития куколки от 1 до 3 недель. Полный цикл развития слепней длится 1–3 года.

Медицинское значение. Эктопаразиты. Самки питаются кровью, самцы всех видов и самки некоторых видов — растительными соками. Кровососущие слепни нападают в теплое дневное время на человека и животных (особенно домашних), выпивая до 200 мг крови; слюна самок содержит фермент, препятствующий свертыванию крови. На месте укуса появляется чувство жжения или резкая боль, покраснение кожи, возможны увеличение лимфатических узлов и повышение температуры тела. Слепни рода *Chrysops* — промежуточные хозяева и специфические переносчики возбудителей лоаоза в тропиках, а также механические переносчики возбудителей туляремии и сибирской язвы.

Профилактические мероприятия. Защита людей от нападения слепней включает обработку репеллентами одежды и открытых частей тела, применение сеток и головных накидок, пропитанных репеллентами. Ликвидация мест выплода личинок (засыпка мелких водоемов); обработка инсектицидами берегов водоемов. Для уничтожения взрослых насекомых используют различные виды ловушек, обработанных инсектицидами.

Москиты (англ. sand fly) — мелкие кровососущие насекомые семейства *Psychodidae*, которые в основном распространены в странах с тропическим и субтропическим климатом. Семейство включает порядка 700 видов и делится на два рода: *Phlebotomus* и *Lutzomia*.

Морфологические особенности. Тело покрыто волосками. На голове расположены темные фасеточные глаза, хоботок, усики (антенны) и щупики. На груди находится три пары длинных опушенных ног. Длинные и широкие крылья также покрыты волосками. Членистое брюшко имеет дыхальца, два последних членика брюшка превратились у самцов в копулятивные органы.

Развитие москитов происходит с полным метаморфозом. Яйца москитов развиваются во влажных местах: в норах грызунов, гнездах птиц, пещерах. Личинки живут в почве и питаются гниющими органическими веществами. Весь цикл развития занимает 30–45 дней.

Медицинское значение. Москиты — эктопаразиты, гематофаги. Москиты нападают на жертву ночью. Укусы москитов болезненные, возможны воспаления места укуса и аллергические реакции. Наибольшее значение имеют москиты *Phlebotomus papatasi*, *Ph. sergentii*, *Ph. chinensis*. Они служат переносчиками возбудителей лихорадки паппатачи, кожного и висцерального лейшманиозов. Лейшманиозы — трансмиссивные, природно-очаговые заболевания. Резервуары лейшманий (*Leishmania tropica*) в природных очагах — многочисленные виды грызунов (суслики, песчанки, даманы). Москиты рода *Lutzomia* (*L. longipalpis*) — переносчики возбудителей кожно-слизистого лейшманиоза в Новом Свете.

Профилактические мероприятия сводятся к уничтожению москитов, грызунов, защите от укусов москитов (применение репеллентов, москитных сеток). Проведение санитарно-просветительской работы среди населения в очагах лейшманиозов.

1. Приведите примеры облигатно-трансмиссивных заболеваний.
2. Приведите примеры факультативно-трансмиссивных заболеваний.
3. Приведите примеры природно-очаговых заболеваний.
4. Дайте характеристику природного очага и его компонентов.
5. Медицинское значение представителей класса ракообразных.
6. Медицинское значение представителей класса паукообразных.
7. Медицинское значение насекомых.
8. Перечислите членистоногих, являющихся эндопаразитами человека.
9. Медицинское значение комаров различных родов.
10. Назовите морфологические признаки личинок и куколок комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*.
11. Сравните строение головок самок и самцов комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*.
12. Медицинское значение мух различных видов.
13. Какое медицинское значение имеет муха цеце (*Glossina palpalis*)?
14. Какое медицинское значение имеет вольфартова муха (*Wohlfahrtia magnifica*)?
15. Какое медицинское значение имеют москиты *p. Phlebotomus*?
16. Какое насекомое служит специфическим переносчиком малярии?
17. Назовите медицинское значение *Ixodes persulcatus*.
18. Перечислите стадии развития *Ixodes persulcatus*.
19. Назовите медицинское значение *Ornithodoros papillipes*.
20. Какие вы знаете виды клещей-эндопаразитов?
21. Назовите медицинское значение *Sarcoptes scabiei*.
22. Назовите медицинское значение *Demodex folliculorum*.
23. Назовите медицинское значение *Pulex irritans*.
24. Какие вы знаете виды вшей и каково их медицинское значение?
25. Назовите медицинское значение клопов *p. Triatoma*.
26. Назовите медицинское значение *Cimex lectularis*.

Выберите один или несколько правильных ответов

1. МОСКИТЫ *p. PHLEBOTOMUS* ЯВЛЯЮТСЯ СПЕЦИФИЧЕСКИМИ ПЕРЕНОСЧИКАМИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ
 - 1) африканского трипаносомоза
 - 2) американского трипаносомоза
 - 3) онхоцеркоза
 - 4) лоаоза
 - 5) лейшманиоза
 - 6) малярии

2. КОМАРЫ *p. ANOPHELES* ЯВЛЯЮТСЯ ПЕРЕНОСЧИКАМИ
 - 1) *Trypanosoma brucei gambiense*
 - 2) *Leishmania tropica*
 - 3) *Plasmodium vivax*
 - 4) *Schistosoma haematobium*
 - 5) *Wuchereria bancrofti*
 - 6) *Brugia malayi*

3. ПЕРЕНОСЧИКОМ ВОЗБУДИТЕЛЯ МАЛЯРИИ ЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) москиты *p. Lutzomya*
 - 2) комары *p. Anopheles*
 - 3) мухи *p. Glossina*
 - 4) циркуляция возбудителя в природе происходит без участия переносчика
 - 5) москиты *p. Phlebotomus*

4. ПЕРЕНОСЧИКАМИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СОННОЙ БОЛЕЗНИ ЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) комары *p. Anopheles*
 - 2) мухи *Glossina palpalis*
 - 3) москиты *p. Phlebotomus*
 - 4) синантропные мухи
 - 5) мухи *Glossina morsitans*
 - 6) циркуляция возбудителя в природе происходит без участия переносчика

5. ДЕФИНИТИВНЫМ ХОЗЯИНОМ *PLASMODIUM MALARIAE* ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) человек
 - 2) кошки
 - 3) крупный рогатый скот

- 4) комары *p. Anopheles*
 - 5) москиты *p. Phlebotomus*
 - 6) антилопы
6. ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ХОЗЯЕВАМИ *ONCHOCERCA VOLVULUS* ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) комары *p. Anopheles*
 - 2) мошки *p. Simulium*
 - 3) слепни *p. Chrysops*
 - 4) комары *p. Culex*
 - 5) синантропные мухи
 - 6) рачки *p. Cyclops*
7. СЛЕПНИ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) механическими переносчиками аскаридоза
 - 2) специфическими переносчиками возбудителей лоаоза
 - 3) специфическими переносчиками возбудителей онхоцеркоза
 - 4) специфическими переносчиками возбудителей вухерериоза
 - 5) механическими переносчиками возбудителей амебиаза
8. ПРИ УКУСЕ МОШКИ *p. SIMULIUM* ЧЕЛОВЕК МОЖЕТ ЗАРАЗИТЬСЯ
- 1) лоаозом
 - 2) вухерериозом
 - 3) онхоцеркозом
 - 4) бругиозом
 - 5) дракункулезом
 - 6) трихинеллезом
9. СПЕЦИФИЧЕСКИМИ ПЕРЕНОСЧИКАМИ БРУГИОЗА ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) комары *p. Anopheles*
 - 2) мошки *p. Simulium*
 - 3) слепни *p. Chrysops*
 - 4) комары *p. Culex*
 - 5) комары *p. Mansonia*
 - 6) рачки *p. Cyclops*
10. МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТР. *Copepoda*
- 1) являются промежуточными хозяевами широкого лентеца
 - 2) являются вторыми промежуточными хозяевами китайского сосальщика
 - 3) являются промежуточными хозяевами ришты
 - 4) являются специфическими переносчиками малярии
 - 5) являются механическими переносчиками дизентерии
 - 6) являются промежуточными хозяевами легочного сосальщика
11. ПРОФИЛАКТИКА ОНХОЦЕРКОЗА ВКЛЮЧАЕТ
- 1) уничтожение москитов *p. Phlebothomus*
 - 2) уничтожение мошек *p. Simulium*
 - 3) уничтожение иксодовых клещей
 - 4) личную профилактику
 - 5) выявление животных — резервуаров возбудителя болезни

18. К ЭНДОПАРАЗИТАМ ОТНОСЯТСЯ:
- 1) вольфартова муха
 - 2) вши
 - 3) блохи
 - 4) чесоточный зудень
 - 5) оводы
19. СЫРОЕ МЯСО КРАБОВ И РАКОВ МОЖЕТ БЫТЬ ИСТОЧНИКОМ ЗАРАЖЕНИЯ
- 1) онхоцеркозом
 - 2) парагонимозом
 - 3) энтеробиозом
 - 4) дракункулезом
 - 5) малярией
20. ВОЛЬФАРТОВА МУХА ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) эктопаразитом
 - 2) эндопаразитом
 - 3) возбудителем миаза
 - 4) переносчиком цист простейших
 - 5) специфическим переносчиком онхоцеркоза
21. УНИЧТОЖЕНИЕ ЦИКЛОПОВ СЛУЖИТ ПРОФИЛАКТИКОЙ
- 1) вухеририоза
 - 2) дракункулеза
 - 3) лейшманиоза
 - 4) дифиллоботриоза
 - 5) трихинеллеза
22. ВОЗБУДИТЕЛЯМИ МИАЗОВ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) блохи
 - 2) вши
 - 3) москиты
 - 4) оводы
 - 5) мухи
 - 6) чесоточный зудень
23. КЛЕЩИ РОДА *p. ORNITHODORUS* ЯВЛЯЮТСЯ ПЕРЕНОСЧИКАМИ
- 1) чумы
 - 2) сонной болезни
 - 3) возвратного тифа
 - 4) энцефалита
 - 5) онхоцеркоза
24. К ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫМ БОЛЕЗНЯМ ОТНОСЯТСЯ
- 1) малярия
 - 2) педикулез
 - 3) лейшманиоз
 - 4) чума
 - 5) онхоцеркоз
 - 6) туляремия

25. К ТРАНСМИССИВНЫМ БОЛЕЗНЯМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) малярия
- 2) чума
- 3) лямблиоз
- 4) токсоплазмоз
- 5) болезнь Чагаса
- 6) дракункулез

26. К ЯДОВИТЫМ ЧЛЕНИСТОНОГИМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) *Blatta orientalis*
- 2) *Buthus eupeus*
- 3) *Lathrodectus mactans*
- 4) *Glossina morsitans*
- 5) *Ixodes ricinus*
- 6) *Pulex irritans*

27. РАКИ р. CARIDINA ЯВЛЯЮТСЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ХОЗЯЕВАМИ

- 1) китайского сосальщика
- 2) кровяного сосальщика
- 3) свиного цепня
- 4) ришты
- 5) аскариды

Установите соответствие

28. ПЕРЕНОСЧИК

- 1) *Phebothomus sp.*
- 2) *Anopheles sp.*
- 3) *Chrysops sp.*
- 4) *Simulium sp.*
- 5) *Glossina sp.*

ВОЗБУДИТЕЛЬ БОЛЕЗНИ

- А) *Onchocerca volvulus*
- Б) *Plasmodium vivax*
- В) *Leishmania tropica*
- Г) *Loa loa*
- Д) *Trypanosoma b.gambiense*

29. НАСЕКОМОЕ

- 1) *Pulex irritans*
- 2) *Phthirus pubis*
- 3) *Cimex lecturalis*
- 4) *Blattella germanica*
- 5) *Glossina palpalis*

ОТРЯД

- А) *Diptera*
- Б) *Aphaniptera*
- В) *Anoplura*
- Г) *Hemiptera*
- Д) *Blattoidea*

30. ВИДЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

- 1) *Ixodes persulcatus*
- 2) *Sarcoptes scabiei*
- 3) *Cyclops strenus*
- 4) *Lycosa singorensis*
- 5) *Buthus eupeus*

ОТРЯДЫ

- А) *Copepoda*
- Б) *Aranei*
- В) *Scorpiones*
- Г) *Parasitiformes*
- Д) *Sarcoptiformes*

Задача 1. После посещения бассейна ваш приятель стал ощущать сильный зуд между пальцами и на тыльной стороне ладоней. При осмотре на коже рук были обнаружены тонкие извилистые полоски грязного цвета.

Вопросы:

1. Как предположительно называется болезнь, которая развилась у вашего приятеля?
2. Кто возбудитель данной болезни?
3. Как можно подтвердить предполагаемый диагноз?

Задача 2. Весной после прогулки в лесу студент обнаружил на теле присосавшегося клеща. Он имел следующее строение: тело клеща овальной формы, сильно сужено на переднем конце, длиной 3 мм, переднюю часть спины покрывает короткий щиток, который имеет светлый эмалевый рисунок с симметрично расположенными бурыми пятнами.

Вопросы:

1. К какому семейству и роду относится обнаруженный клещ?
2. Является обнаруженный клещ самцом или самкой? Почему?
3. Возбудителей каких болезней может переносить этот клещ?

Задача 3. Возле небольшого городского водоема были выловлены комары. Результаты микроскопического изучения головки насекомого показали, что нижнечелюстные щупики были намного короче хоботка.

Вопросы:

1. К какому виду относится этот комар?
2. Какие заболевания может передавать этот вид комаров?
3. Какие меры используют для борьбы с этими переносчиками?



ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

8.1. ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ

РАБОТА 1. Микроскоп биологический рабочий МБР-1

I. Работа с объективом $\times 8$ (малое увеличение).

Изучите устройство микроскопа, используя его изображения на рис. 1 и 3. Выявите основные системы микроскопа: механическую, осветительную, наблюдательную и определите составляющие их части.

1. Установите микроскоп перед источником света.
2. Поворотом револьвера включите объектив $\times 8$ (расстояние между объективом и предметным столиком составляет 1 см).
3. Поверните к источнику света вогнутое зеркало и добейтесь равномерного освещения поля зрения, глядя в окуляр микроскопа.
4. Установите препарат на предметном столике (объект должен находиться под объективом).
5. Глядя на препарат сбоку, макровинтом опустите тубус почти до препарата.
6. Глядя в окуляр, поднимайте тубус до появления изображения (фокусное расстояние составляет приблизительно 8 мм).

II. Работа с объективом $\times 40$ (большое увеличение).

1. Установите микроскоп напротив источника света.
2. Поверните револьвер до щелчка и зафиксируйте объектив с малым увеличением ($\times 8$) над отверстием в центре предметного столика.
3. Поднимите конденсор и откройте диафрагму.
4. С помощью макровинта поднимите объектив над столиком на высоту 0,5 см.
5. Смотрите в окуляр (увеличение $\times 10$ или $\times 15$) левым глазом и вращайте осветительное зеркало до получения яркого и равномерного освещения поля зрения.
6. Положите микропрепарат на предметный столик (покровным стеклом вверх).
7. Смотрите в окуляр и медленно поднимайте тубус макровинтом, до тех пор пока в поле зрения появится четкое изображение.

8. Поверните револьвер и зафиксируйте над препаратом объектив большого увеличения ($\times 40$).
9. Для тонкой фокусировки объекта используйте микровинт.
10. Изучите препарат и зарисуйте в альбоме изучаемый объект.
11. После окончания работы поднимите тубус микроскопа, поверните револьвер на малый объектив.
12. Снимите препарат с предметного столика и положите его на место.

РАБОТА 2. Микроскоп стереоскопический МБС-1

Микроскоп МБС-1 (рис. 2) используется для изучения более крупных объектов. Он дает прямое и объемное изображение объекта в проходящем или отраженном свете. Основные части микроскопа МБС-1: столик, штатив и оптическая головка с механизмом подачи и окулярной насадкой.

Изучите устройство микроскопа МБС-1, используя его изображение на рис. 2. Выявите его основные системы: механическую, осветительную, наблюдательную и определите составляющие их части.

8.2. ЦИТОЛОГИЯ

РАБОТА 3. Клетки крови лягушки (увеличение 40×10)

При малом увеличении микроскопа (объектив $\times 8$) видно большое количество эритроцитов овальной формы с красно-фиолетовыми ядрами. При большом увеличении микроскопа (объектив $\times 40$) видны эритроциты овальной формы, цитоплазма которых окрашена в розовый цвет. В середине клеток расположены овальные ядра фиолетового цвета (рис. 60).

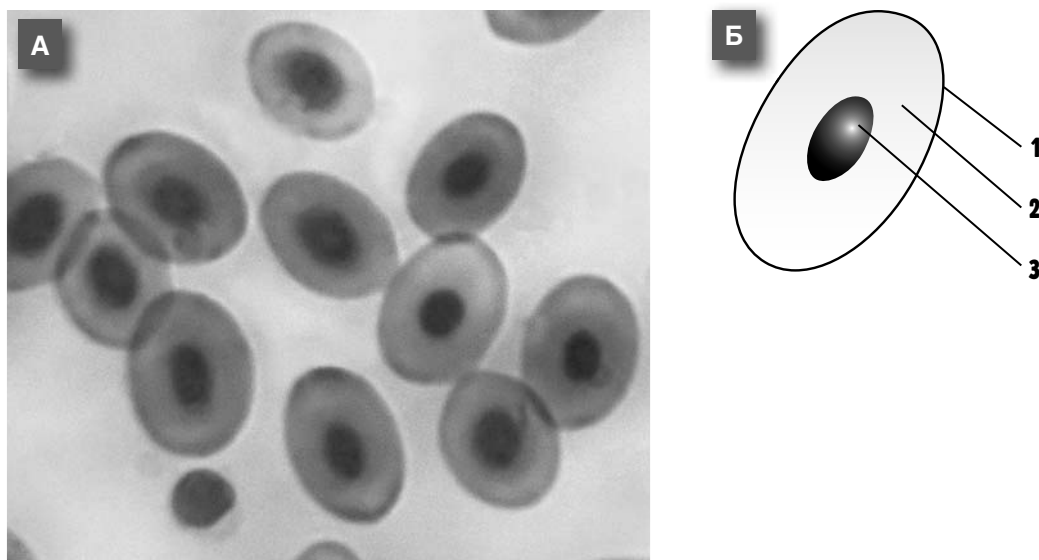


Рис. 60. Клетки крови лягушки:

А — эритроциты лягушки (фото), Б — схема строения эритроцита

Рассмотрите под микроскопом на малом и большом увеличении клетки крови лягушки (эритроциты). Зарисуйте в альбом 2–3 эритроцита.

На рисунке укажите: 1 — плазматическая мембрана; 2 — цитоплазма; 3 — ядро.

РАБОТА 4. Строение клеток кожицы лука (увеличение 8×10 , 40×10)

Клетки кожицы лука крупные, имеют вытянутую форму. Светло окрашенная цитоплазма расположена по периферии клетки. Ядро клетки прилегает к плазматической мембране и имеет округлую форму. В ядре видны ядрышки. Снаружи от плазматической мембраны видна толстая клеточная стенка (рис. 61).

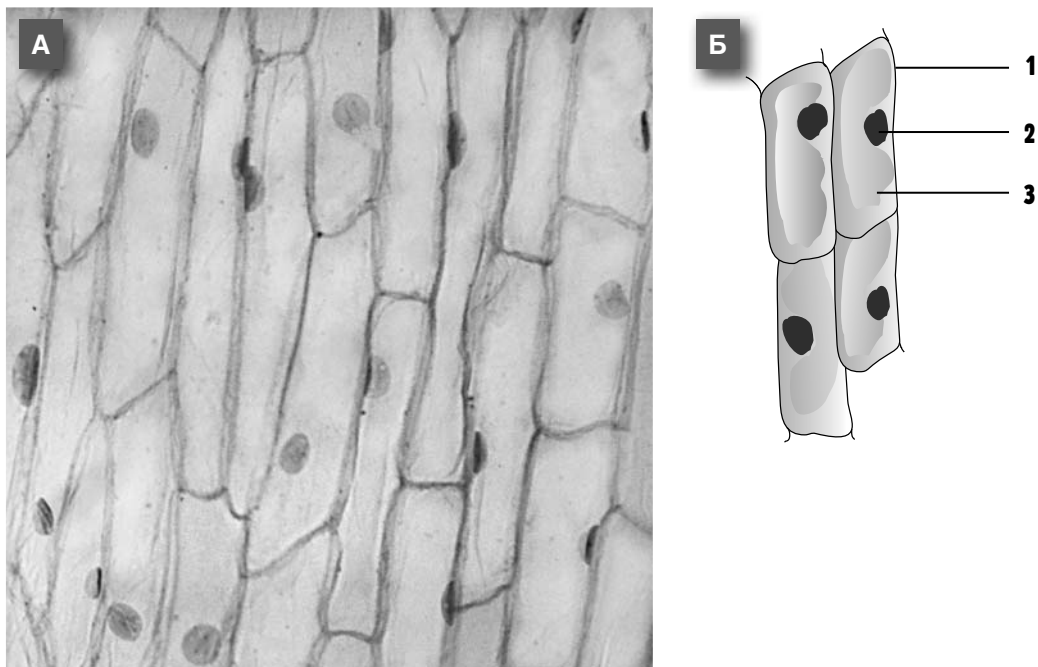


Рис. 61. Клетки кожицы лука:

А — фото, Б — схема строения клетки кожицы лука

Рассмотрите под микроскопом на малом и большом увеличении клетки кожицы лука. Зарисуйте в альбом 1–2 клетки. На рисунке обозначьте: 1 — клеточная стенка; 2 — ядро; 3 — цитоплазма.

РАБОТА 5. Изучение электронограмм клеточных структур

1. Рассмотрите электронные микрофотографии с изображениями клеточных структур, используя различные увеличения микроскопа МБС-1. Для изучения предлагаются следующие микрофотографии:

- а) клеточного ядра ($\times 22\ 000$);
- б) митохондрий ($\times 28\ 000$);

- в) эндоплазматической сети ($\times 58\ 000$);
- г) комплекса Гольджи ($\times 18\ 000$);
- д) лизосом ($\times 22\ 000$);
- е) центриолей ($\times 26\ 000$);
- ж) цитоплазматической мембраны ($\times 22\ 000$);
- з) жировых включений ($\times 28\ 000$).

2. Сделайте заключение о строении изучаемых органелл. Какие органеллы относятся к двумембранным, одномембранным и немембранным? Перечислите функции, которые выполняют в клетке данные органеллы.

РАБОТА 6. Изучение митоза в клетках корешка лука **(увеличение 40×10)**

На кончике корня под корневым чехликом расположена зона роста с активно делящимися клетками. При большом увеличении найдите клетки, которые находятся на разных стадиях клеточного цикла. На стадии интерфазы клетки содержат ядра с ядерной оболочкой и ядрышком (рис. 62).

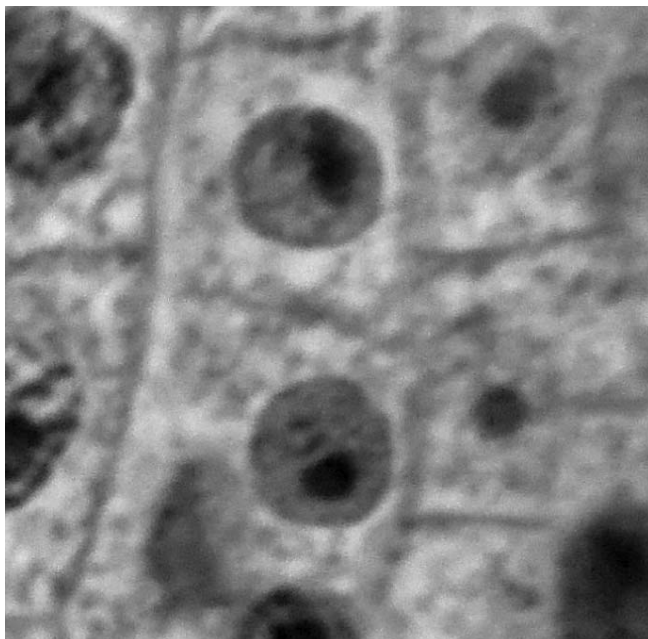


Рис. 62. Интерфаза

На стадии профазы ядро рыхлое, увеличенное в размере, ядерная оболочка не различима. На этой стадии происходит конденсация хромосом, они становятся видимыми. На стадии метафазы по экватору клетки расположена метафазная пластинка, где расположены максимально утолщенные хромосомы. На стадии анафазы хроматиды расходятся к полюсам (они видны как «колпачки» у полюсов клетки). Во время телофазы происходит образование двух ядер (кариокinesis) у полюсов клетки. После деления цитоплазмы (цитокinesis) клетки имеют небольшой объем и сформированное ядро с ядрышком.

Изучите препарат и зарисуйте в альбом клетки, которые находятся на разных стадиях митотического цикла. Под рисунками подпишите название стадии цикла и обозначьте количество хромосом (n) и ДНК (c) в клетке, которое соответствует каждой стадии (рис. 63, 64).

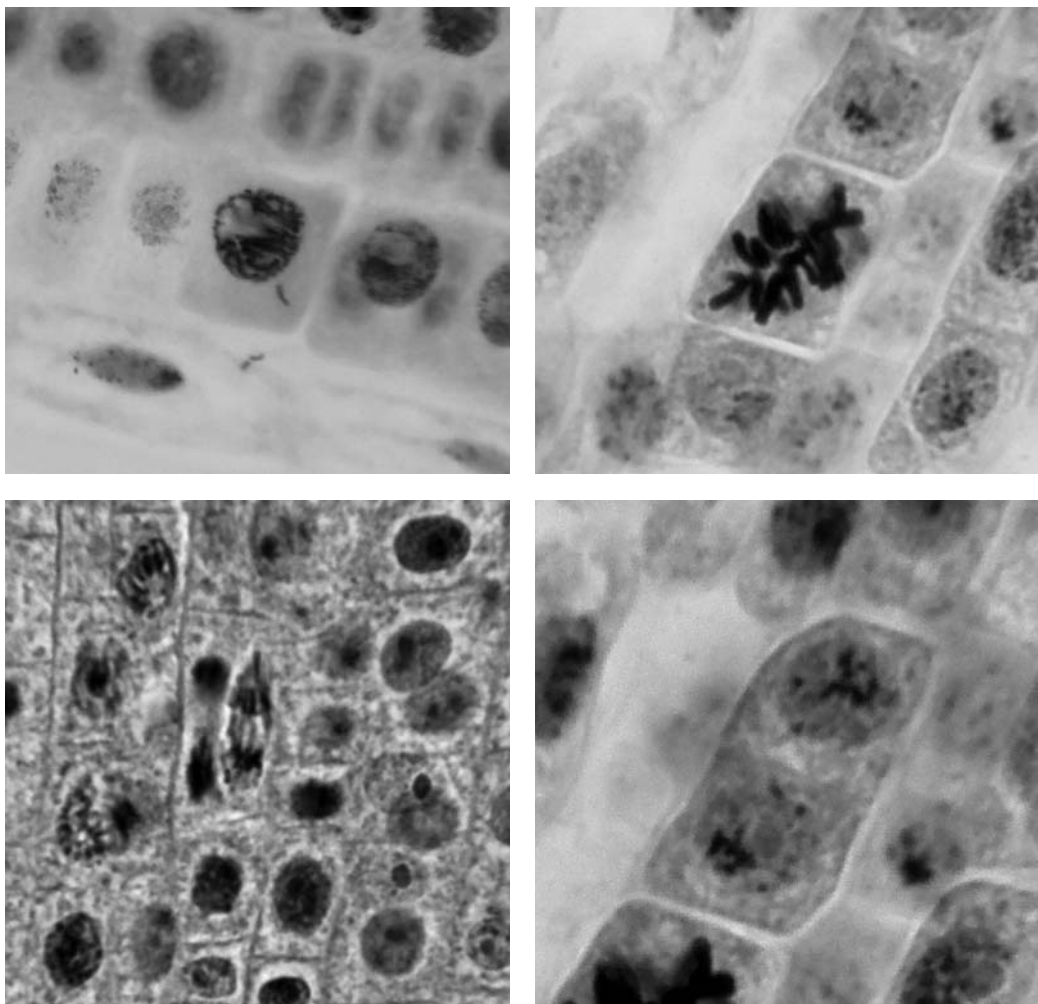


Рис. 63. Митоз в клетках корешка лука *Allium cepa* (микрофотография). На препарате видны клетки, которые содержат фигуры хроматина, соответствующие разным фазам митоза



Рис. 64. Схема митоза в клетках корешка лука

**РАБОТА 7. Тип *Sarcomastigophora* (саркомастигофоры).
Подтип *Sarcodina* (саркодовые). Подкласс *Rhizopoda*.
Отряд *Amoebida*.
Дизентерийная амеба (*Entamoeba histolytica*).**

**Крупная вегетативная форма (*forma magna*) в мазке фекалий больного
(увеличение 10 × 90)**

Амеба имеет овальную форму, ее размер около 23 мкм. В мелкозернистой цитоплазме серого цвета различают наружный светлый слой — эктоплазму и более темный внутренний слой — эндоплазму. В цитоплазме отчетливо видно крупное ядро правильной округлой формы. Ядро имеет вид кольца, т. к. хроматин располагается по периферии под оболочкой ядра. В центре ядра находится кариосома. В цитоплазме видны крупные пищеварительные вакуоли, которые имеют вид светлых пузырьков. В некоторых вакуолях содержатся эритроциты (рис. 65).

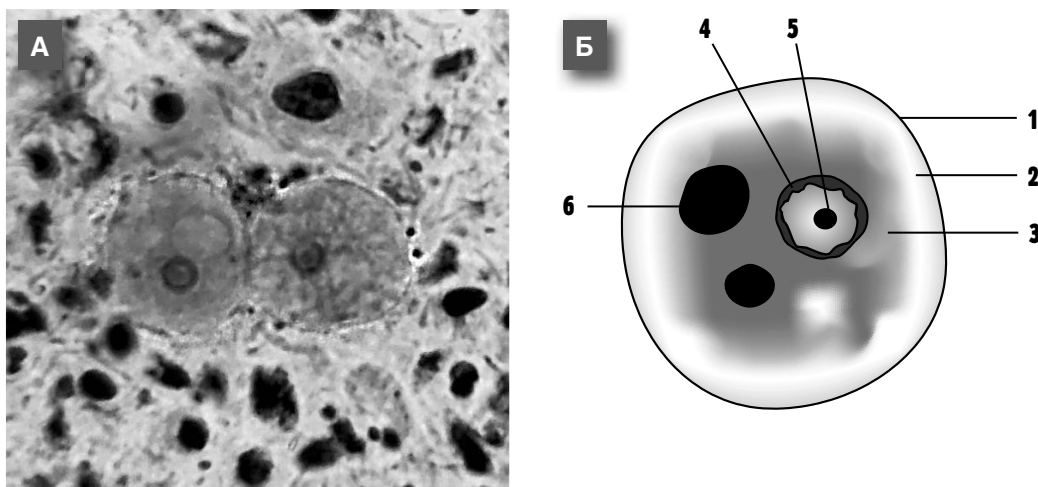


Рис. 65. Крупная вегетативная форма дизентерийной амебы:

А — фото; Б — схема:

1 — цитоплазматическая мембрана; 2 — эктоплазма; 3 — эндоплазма; 4 — ядро; 5 — кариосома; 6 — эритроцит в пищеварительной вакуоли

Зарисуйте в альбом крупную вегетативную форму дизентерийной амебы, на рисунке обозначьте: 1 — цитоплазматическая мембрана; 2 — эктоплазма; 3 — эндоплазма; 4 — ядро; 5 — кариосома; 6 — эритроцит в пищеварительной вакуоли.

**РАБОТА 8. Тип *Sarcomastigophora* (саркомастигофоры).
Подтип *Mastigophora* (жгутиковые).
Класс *Zoomastigophora*. Отряд *Diplomonadida*.
Лямблия (*Lambliа intestinalis*)**

**Вегетативная форма (трофозоит) в мазке культуры лямблий
(увеличение 10 × 90)**

Рассмотрите препарат культуры лямблий при большом увеличении. Вегетативные формы на препарате окрашены в фиолетовый или розовый цвет. Лямблии имеют грушевидную симметричную форму тела. Брюшная сторона лямблии плоская, здесь находятся овальные присасывательные диски — органеллы прикрепления паразита к стенке кишечника хозяина. Спинная сторона выпуклая.

На уровне присасывательных дисков в цитоплазме симметрично лежат два ядра с крупными кариосомами. По центру клетки проходят два аксостилия — опорных стержня, которые обеспечивают поддержание формы клетки. Между ядрами находятся базальные тельца, от которых начинаются четыре пары жгутиков. Ядра и базальные тельца окрашены более интенсивно. Органоиды пищеварения и осморегуляции отсутствуют (рис. 66).

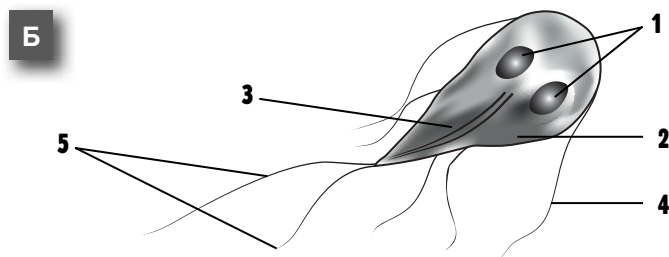
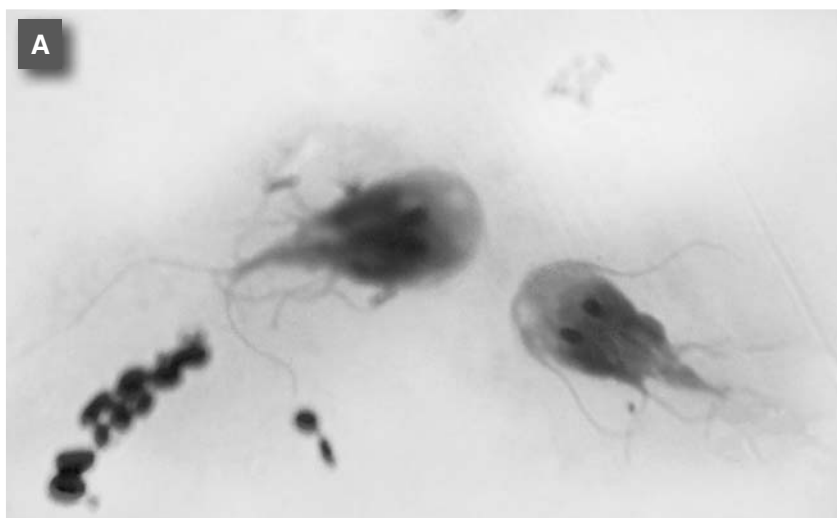


Рис. 66. Лямблия: вегетативная форма:

А — фото; Б — схема строения:

1 — ядра; 2 — цитоплазма; 3 — аксостили; 4 — жгутик; 5 — хвостовые жгутики

Зарисуйте в альбом вегетативную форму лямблии. На рисунке укажите: 1 — ядра; 2 — цитоплазма; 3 — аксостили; 4 — жгутик; 5 — хвостовые жгутики.

РАБОТА 9. Лямблия (*Lambliа intestinalis*)

Циста в мазке фекалий больного (увеличение 90 × 10)

В мазке фекалий больного найдите и изучите цисту лямблии. Цисты имеют овальную форму и покрыты плотной оболочкой. На переднем конце цисты видны 2–4 ядра и аксонемы жгутиков, которые прилегают друг к другу (рис. 67).

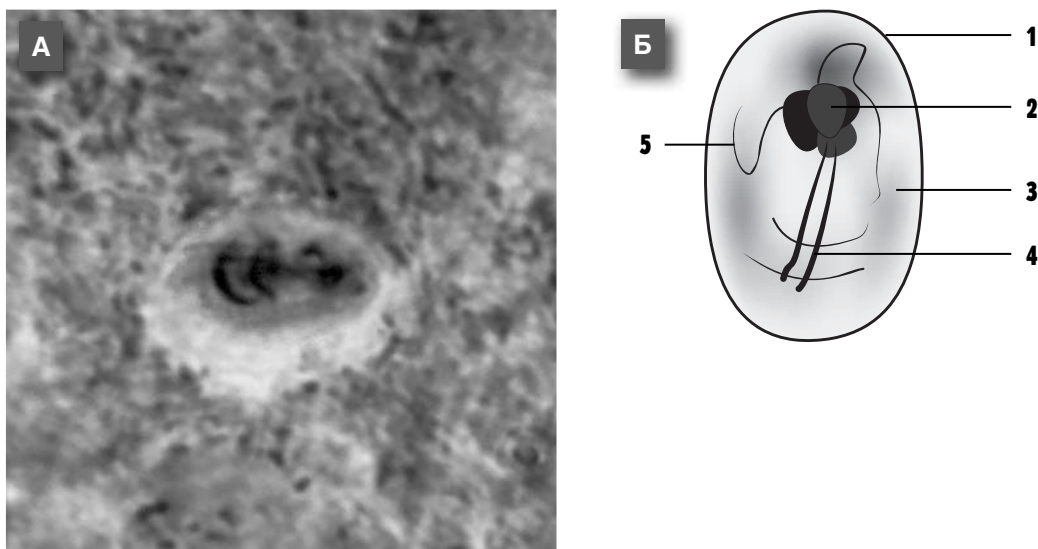


Рис. 67. Циста лямблии в мазке фекалий больного лямблиозом:

А — фото; Б — схема строения:

1 — оболочка цисты; 2 — ядра; 3 — цитоплазма; 4 — аксостиль; 5 — жгутики

Зарисуйте в альбом цисту лямблии и укажите: 1 — оболочка цисты; 2 — ядра; 3 — цитоплазма; 4 — аксостиль; 5 — жгутики (если видны).

РАБОТА 10. Тип *Sarcomastigophora* (саркомастигофоры).

Подтип *Mastigophora* (жгутиковые).

Класс *Zoomastigophora*. Отряд *Trichomonadida*.

Трихомонада влагалищная (*Trichomonas vaginalis*)

Вегетативная форма в мазке культуры трихомонад (увеличение 10 × 90)

Трихомонада имеет грушевидную форму клетки с заостренным задним концом. В передней части клетки лежит крупное ядро и базальные гранулы красно-фиолетового цвета. От базальных гранул отходят 3–4 жгутика и ундулирующая мембрана, которая тянется вдоль края тела. Вместе со свободными жгутиками

ундулирующая мембрана используется простейшими для передвижения. По средней линии тела проходит в виде тонкой нити опорный стержень — аксостиль (на препарате он виден как прямая или изогнутая ярко окрашенная линия). Цитоплазма трихомонад содержит вакуоли и гранулы (рис. 68).

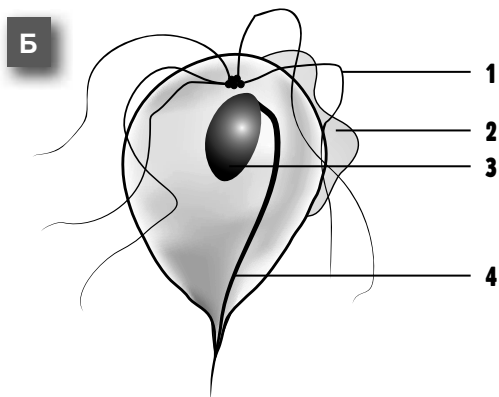
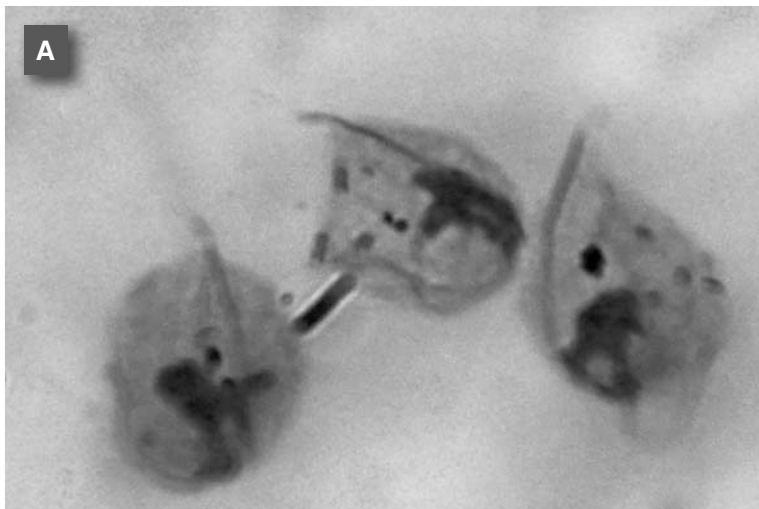


Рис. 68. Трихомонада влагалищная:

А — фото; Б — схема строения:

1 — ядро; 2 — свободные жгутики; 3 — аксостиль; 4 — ундулирующая мембрана

Зарисуйте в альбом вегетативную форму трихомонады, на рисунке укажите: 1 — ядро; 2 — свободные жгутики (если видны); 3 — аксостиль; 4 — ундулирующая мембрана.

**РАБОТА 11. Тип *Sarcomastigophora* (саркомастигофоры).
Подтип *Mastigophora* (жгутиковые).
Класс *Zoomastigophora*. Отряд *Kinetoplastida*.
Трипаносома (*Trypanosoma equiperdum*)**

Трипомастиготная форма в мазке крови лошади (увеличение 10 × 90)

На препарате видны удлинённые трипаносомы, окрашенные в сине-фиолетовый цвет, которые находятся среди эритроцитов. Размер трипаносом 13–39 мкм, размер эритроцитов 7–8 мкм. Трипомастиготные формы *Trypanosoma equiperdum* морфологически сходны с трипомастиготными формами *Trypanosoma gambiense* и *Trypanosoma rhodesiense* — возбудителями «сонной болезни» человека.

Трипомастиготные формы имеют узкую изогнутую форму. Посередине тела трипаносомы располагается крупное ядро красно-фиолетового цвета. На заднем конце трипаносомы располагается кинетопласт — ярко окрашенная гранула. Около него расположено базальное тельце, от которого отходит жгутик. Он идет параллельно телу трипаносомы и свободно выступает на ее переднем конце. Между жгутиком и телом трипаносомы имеется тонкая цитоплазматическая перепонка — ундулирующая мембрана, необходимая для движения трипаносомы в вязкой среде плазмы крови. Органоиды пищеварения отсутствуют: питание осуществляется путем осмоса (рис. 69).

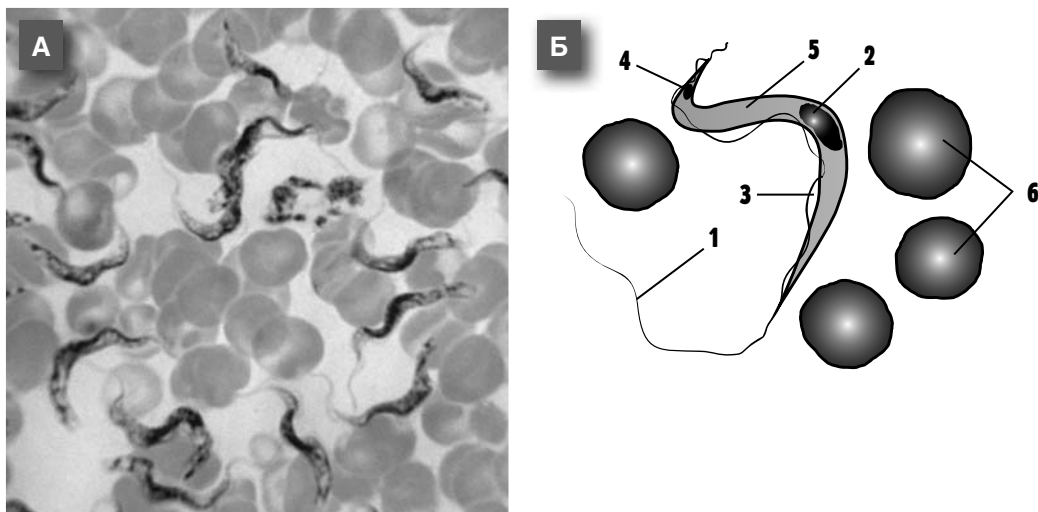


Рис. 69. Трипомастиготная форма *Trypanosoma equiperdum*:

А — в мазке крови зараженной лошади (фото); Б — схема строения трипаносомы:

1 — жгутик; 2 — ядро; 3 — ундулирующая мембрана; 4 — кинетопласт; 5 — цитоплазма; 6 — клетки крови

Зарисуйте в альбом 1–2 трипомастиготные формы трипаносомы и 2–3 эритроцита, на рисунке укажите: 1 — кинетопласт; 2 — ундулирующая мембрана; 3 — свободный жгутик; 4 — ядро; 5 — цитоплазма; 6 — эритроциты хозяина.

**РАБОТА 12. Тип *Sarcomastigophora* (саркомастигофоры).
Подтип *Mastigophora* (жгутиковые).
Класс *Zoomastigophora*. Отряд *Kinetoplastida*.
Лейшмания (*Leishmania tropica*)**

Промастиготная форма в мазке культуры лейшманий (увеличение 90 × 10)

Для приготовления препаратов промастиготные формы лейшманий выращиваются в специальной культуральной среде. На препарате в поле зрения видны лейшмании в жгутиковой промастиготной форме. Длина их — 18–20 мкм, ширина — 4–5 мкм. Цитоплазма окрашена в светло-голубой цвет. В средней части клетки лежит круглое ядро фиолетового цвета. На переднем конце клетки находится кинетопласт и тонкий жгутик (рис. 70).

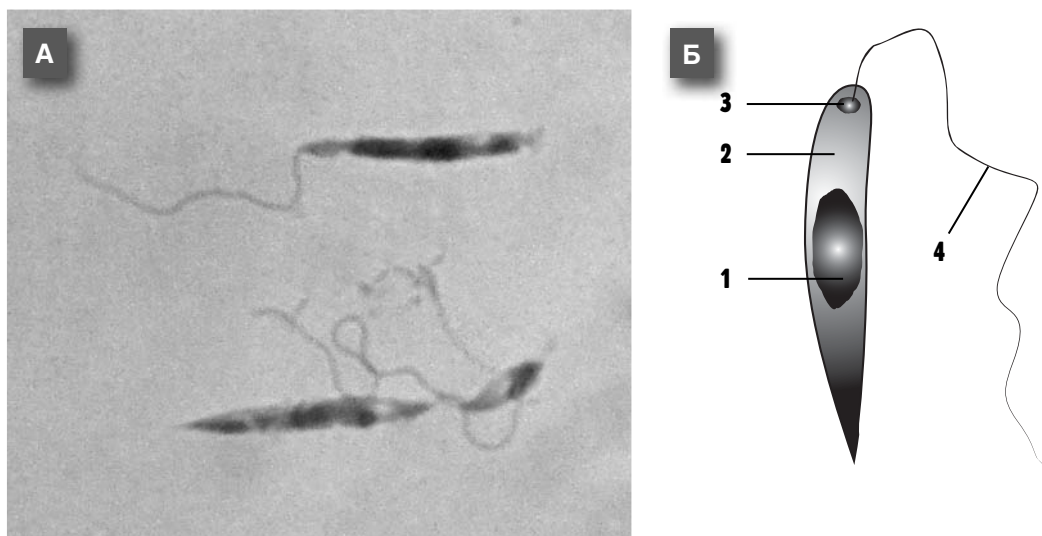


Рис. 70. Промастиготная форма лейшманий:
А — лейшмании в мазке культуры (фото); Б — схема строения:
1 — ядро; 2 — цитоплазма; 3 — кинетопласт; 4 — жгутик

Изучите микропрепарат культуры лейшманий. Зарисуйте в альбом промастиготную форму лейшмании, на рисунке обозначьте: 1 — ядро; 2 — цитоплазма; 3 — кинетопласт; 4 — жгутик.

РАБОТА 13. Лейшмания (*Leishmania donovani*)

Амастиготная форма (увеличение 10 × 90)

На препарате видны разрушенные клетки пораженной ткани. Крупные ядра клеток хозяина окрашены в красно-фиолетовый цвет. Вокруг ядра видны остатки голубой цитоплазмы. Лейшмании образуют скопления вокруг ядер клеток хозяина. Амастиготные формы лейшманий представляют собой очень мелкие клетки овальной формы (указаны стрелками), которые значительно меньше ядра клетки хозяина. В цитоплазме лейшманий, которая окрашена в серо-голубой цвет, находятся ядро и кинетопласт. Жгутик отсутствует (рис. 71).

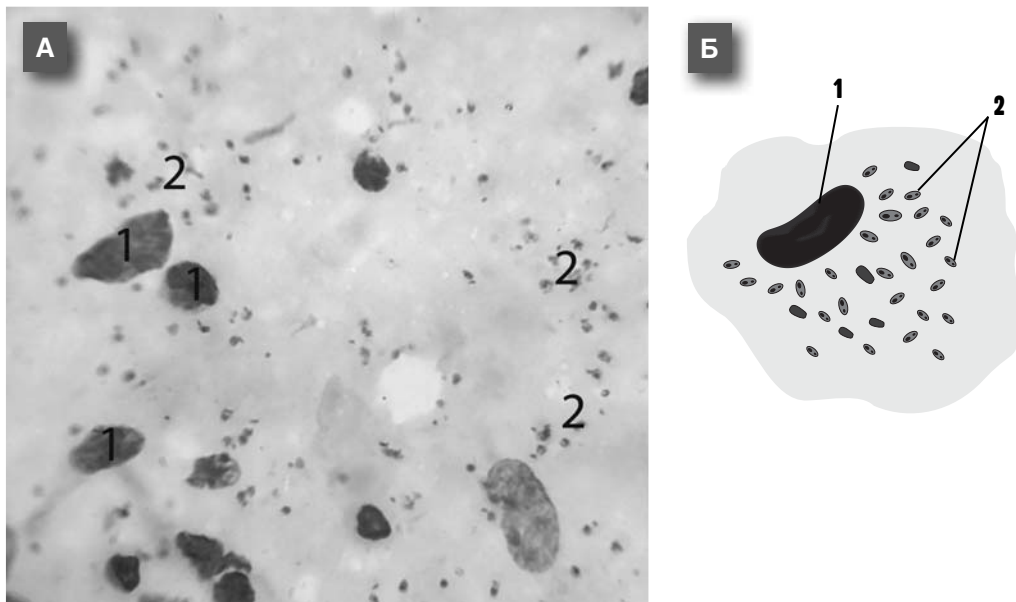


Рис. 71. Амастиготная форма *Leishmania donovani*:

А — лейшмании в клетке костного мозга больного висцеральным лейшманиозом (фото: 1 — ядро клетки хозяина; 2 — амастиготы); Б — схема строения участка пораженной ткани:

1 — ядро клетки хозяина; 2 — амастиготная форма лейшмании

Изучите препарат ткани, пораженной лейшманиями. Зарисуйте в альбом участок препарата, который содержит ядро клетки хозяина и окружающие его амастиготные формы паразитов. На рисунке укажите: 1 — ядро клетки хозяина; 2 — цитоплазма клетки хозяина; 3 — лейшмания; 4 — ядро лейшмании; 5 — кинетопласт лейшмании.

РАБОТА 14. Тип *Apicomplexa*. Класс *Sporozoea*. Токсоплазма (*Toxoplasma gondii*)

Трофозоиты в мазке экссудата мыши (увеличение 10×90)

На препарате видны скопления и одиночные трофозоиты токсоплазмы, которые имеют форму полумесяца. Один конец клетки токсоплазмы закруглен, а другой — заострен. Цитоплазма трофозоиита окрашена в фиолетовый цвет. В цитоплазме трофозоиита расположено крупное зернистое ядро (рис. 72).

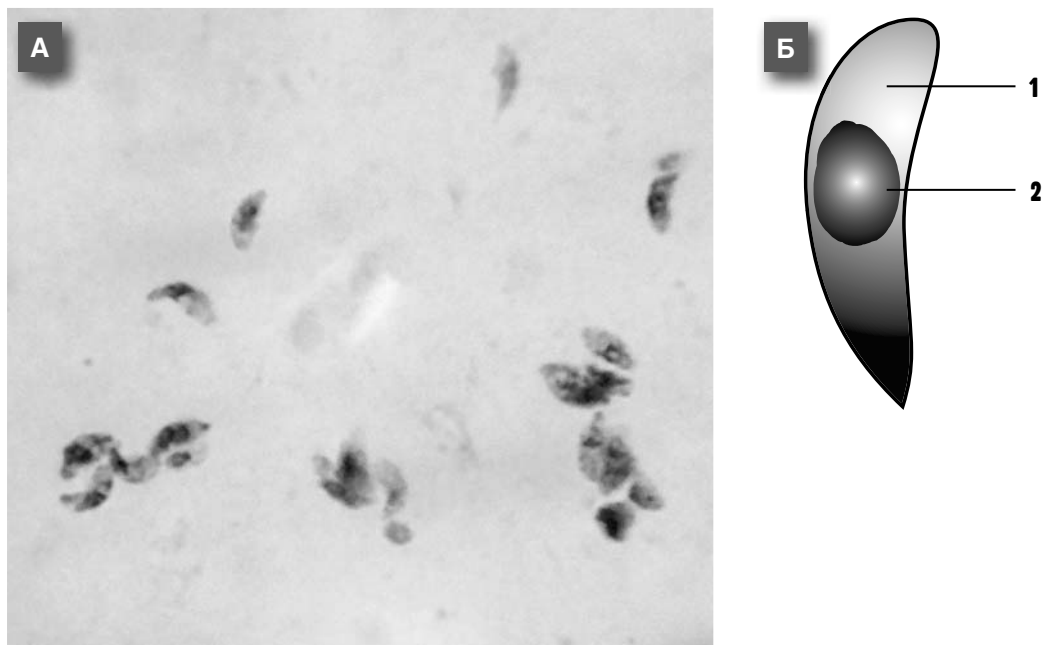


Рис. 72. Трофозоиты токсоплазмы:

А — трофозоиты в мазке экссудата мыши (фото); Б — схема строения:
1 — ядро; 2 — цитоплазма

Изучите препарат и зарисуйте в альбом 1–2 токсоплазмы. На рисунке укажите: 1 — цитоплазма; 2 — ядро.

РАБОТА 15. Тип *Apicomplexa*. Класс *Sporozoea*. Малярийный плазмодий (*Plasmodium vivax*)

**Эндоэритроцитарные стадии развития малярийного плазмодия
в мазке крови больного малярией (увеличение 10 × 90)**

1. Кольцевидный трофозоит малярийного плазмодия.

На препарате видны безъядерные эритроциты розового цвета. Некоторые эритроциты поражены плазмодием. Цитоплазма плазмодия окрашена в голубой цвет. Центр трофозоида занят бесцветной вакуолью, которая не окрашивается, поэтому плазмодий имеет вид кольца. Ядро лежит на периферии клетки паразита и окрашено в ярко-красный цвет (рис. 73).

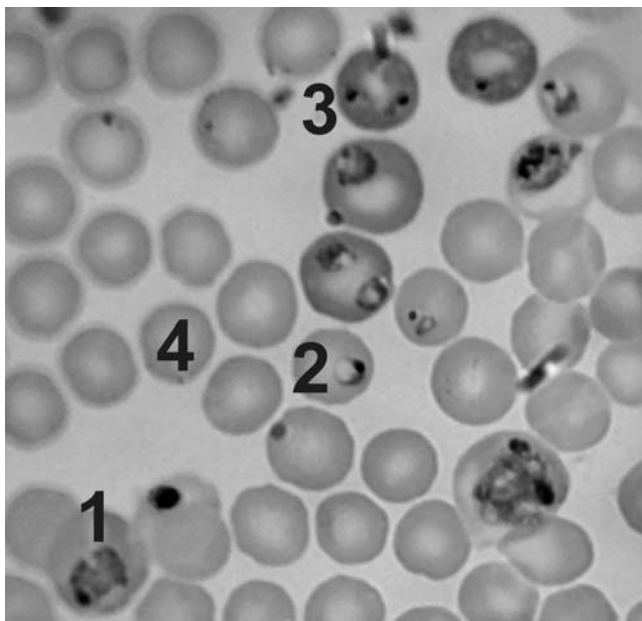


Рис. 73. Эндоэритроцитарные стадии развития малярийного плазмодия:

1 — амевовидный трофозоит; 2 — кольцевидный трофозоит; 3 — шизонт в стадии деления; 4 — непораженный эритроцит

2. Амевовидный трофозоит (юный трофозоит).

Паразит занимает менее половины эритроцита, имеет маленькую вакуоль. Юные трофозоиты *Plasmodium vivax* имеют выраженные псевдоподии.

3. Зрелый трофозоит (шизонт) малярийного плазмодия.

Зрелый трофозоит малярийного плазмодия, который готов к делению, называют шизонтом. Паразит имеет круглую форму и занимает почти весь эритроцит. Пищеварительная вакуоль на этой стадии отсутствует. Цитоплазма паразита окрашена в серо-голубой цвет, крупное ядро красно-фиолетового цвета.

4. Шизонт малярийного плазмодия в стадии деления.

Шизонт заполняет весь эритроцит, в его голубой цитоплазме видны ядра красного цвета, которые образуются в результате шизогонии — множественного деления ядра (рис. 74).

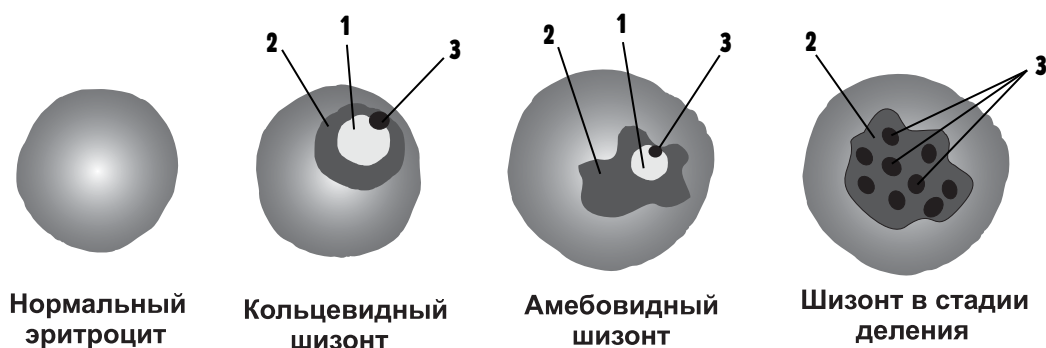


Рис. 74. Эндозитроцитарные стадии развития малярийного плазмодия. Схема строения морфологических стадий паразита:

1 — вакуоль шизонта; 2 — цитоплазма шизонта; 3 — ядра шизонта

Изучите препарат мазка крови больного малярией. Найдите все стадии развития плазмодия, передвигая препарат при необходимости.

Зарисуйте в альбом: 1) здоровый (непораженный) эритроцит; 2) эритроцит, содержащий кольцевидный трофозоит; 3) эритроцит, содержащий амебовидный трофозоит; 4) стадия меруляции (шизонт в стадии деления).

На рисунке укажите: 1 — вакуоль шизонта; 2 — цитоплазма шизонта; 3 — ядра шизонта.

РАБОТА 16. Тип *Ciliophora (Infusoria)*. Класс *Litostomatea*. Балантидий (*Balantidium coli*)

Циста в мазке фекалий свиньи (увеличение 40 × 10)

На препарате видны крупные цисты округлой формы. Циста покрыта толстой оболочкой. В цитоплазме цисты, которая окрашена в желтовато-коричневый цвет, расположено большое округлое ядро — макронуклеус, а также выделительные вакуоли в виде светлых округлых пузырьков (рис. 75).

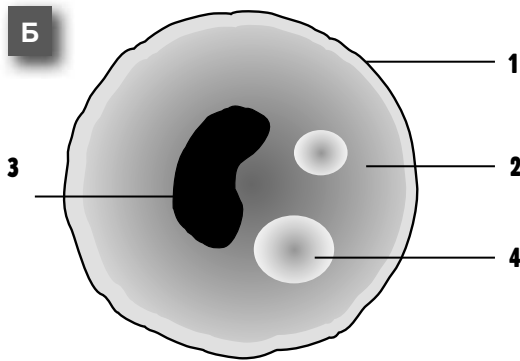
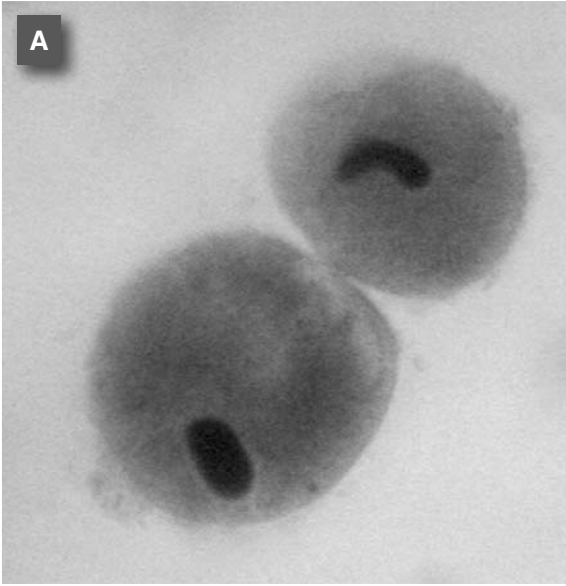


Рис. 75. Циста *Balantidium coli*:

А — цисты в мазке фекалий свиньи (фото); Б — схема строения цисты:

1 — оболочка цисты; 2 — цитопалзма; 3 — макронуклеус; 4 — сократительная вакуоль

Зарисуйте цисту балантидия в альбом и на рисунке укажите: 1 — оболочка цисты; 2 — цитопалзма; 3 — ядро; 4 — сократительные вакуоли (если видны).

РАБОТА 17. Тип плоские черви (*Plathelminthes*). Класс сосальщики (*Trematoda*).

Печеночный сосальщик (*Fasciola hepatica*)

I. Пищеварительная система печеночного сосальщика (увеличение 12,5 × 0,6)

Тело сосальщика имеет листовидную форму с заостренным задним концом. На переднем конце тела расположена ротовая присоска, на дне которой находится ротовое отверстие. За ротовым отверстием находится глотка, которая на уровне брюшной присоски разветвляется на два главных ствола кишечника. Главные стволы и многочисленные боковые стволы кишечника слепо замкнуты (рис. 76).

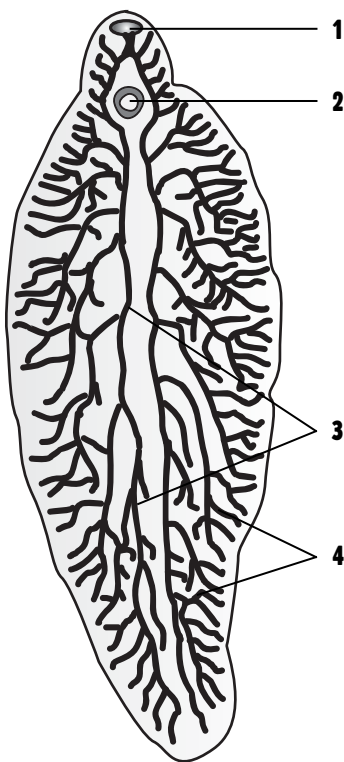


Рис. 76. Пищеварительная система печеночного сосальщика:

1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска;
3 — главные стволы кишечника; 4 — боковые стволы кишечника

Зарисуйте препарат в альбом, на рисунке укажите: 1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — главные стволы кишечника; 4 — боковые стволы кишечника.

II. Выделительная система (увеличение 12,5 × 0,6)

Выделительная система печеночного сосальщика протонефридиального типа. Она представлена многочисленными каналами, пронизывающими паренхиму. Посередине тела проходит главный ствол выделительной системы, он имеет самый большой диаметр. От главного ствола отходят многочисленные разветвления меньшего диаметра — собирательные каналы. Заканчивается выделительный канал на заднем конце тела выделительной порой (рис. 77).

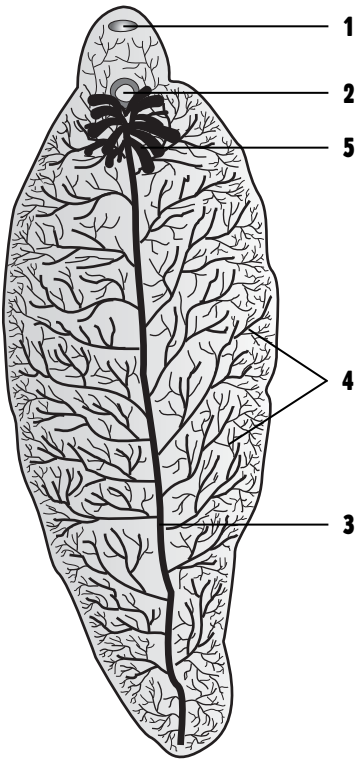


Рис. 77. Выделительная система печеночного сосальщика:

1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — центральный выделительный канал; 4 — собирательные каналы; 5 — матка

Изучите препарат и зарисуйте его в альбом, на рисунке укажите: 1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — центральный выделительный канал; 4 — собирательные каналы; 5 — матка.

III. Половая система (увеличение 12,5 × 0,6)

Половая система печеночного сосальщика сильно развита и занимает большую часть тела паразита. Печеночный сосальщик — гермафродит.

Мужская половая система представлена разветвленными семенниками, которые располагаются в центральной части тела паразита. От семенников отходят семяпроводы, впадающие в половую клоаку (циррус), которая расположена на переднем конце тела между двумя присосками.

Женская половая система представлена одним сильно разветвленным яичником, маткой, желточниками, расположенными по бокам тела, и скорлуповыми железами (тельце Меллиса). Все отделы половой системы впадают в оотип — округлую или овальную камеру, расположенную в самой широкой части тела фасциолы позади матки. Яичник имеет вид разветвленной трубки, которая соединяется с оотипом при помощи яйцевода.

Матка имеет вид свернутой в петли трубки, которая заполнена огромным количеством яиц. Одним концом матка открывается в половую клоаку (циррус), другим — в оотип.

Изучите препарат половой системы печеночного сосальщика и зарисуйте его в альбом. На рисунке укажите: 1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — матка; 4 — яичник; 5 — семенники; 6 — продольные каналы желточников; 7 — поперечные каналы желточников.

РАБОТА 18. Кошачий сосальщик (*Opisthorchis felineus*)

Марита, тотальный препарат (увеличение 12,5 × 0,6)

Длина тела кошачьего сосальщика составляет 6–10 мм, оно заострено на переднем конце и расширено на заднем конце. На переднем конце расположена ротовая присоска, на дне которой находится рот, от которого начинается передняя кишка. Передняя кишка разделяется на два неразветвленных, слепо замкнутых ствола (средняя кишка), расположенных по бокам тела. На уровне разделения стволов кишечника расположена брюшная присоска. Матка расположена между стволами кишечника. В матке обычно видны многочисленные интенсивно окрашенные яйца. В задней закругленной части тела находятся два крупных семенника и небольшой непарный яичник. Выделительный канал заканчивается выделительной порой. По бокам тела снаружи от стволов кишечника расположены многочисленные желточники.

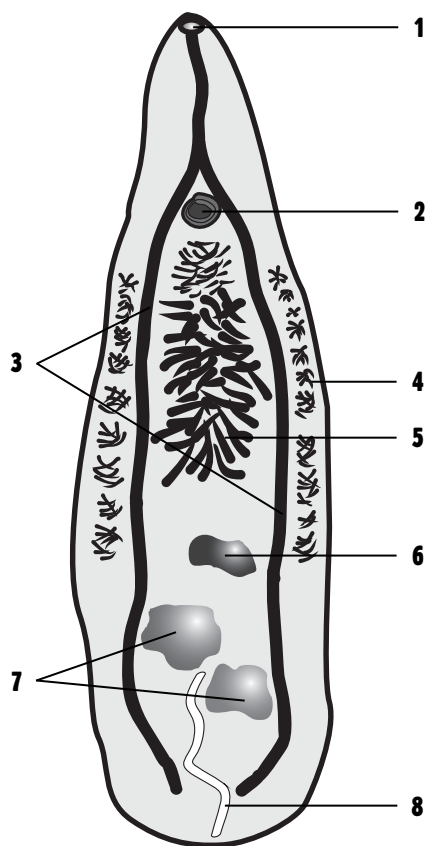


Рис. 78. Описторхис:

1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — стволы кишечника; 4 — желточники; 5 — матка; 6 — яичник; 7 — семенники; 8 — выделительный канал

Изучите препарат под бинокляром и зарисуйте его в альбом. На рисунке укажите: 1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — стволы кишечника; 4 — желточники; 5 — матка; 6 — яичник; 7 — семенники; 8 — выделительный канал.

РАБОТА 19. Тип плоские черви (*Plathelminthes*). Класс сосальщнки (*Trematoda*). Кровяные сосальщнки

Шистосома (*Schistosoma mansoni*) (увеличение 12,5 × 1)

Длина тела самца *Schistosoma mansoni* составляет 10–15 мм. Тело вытянутое, задний конец загнут на брюшную сторону. На переднем конце тела расположены ротовая и брюшная присоски. Вдоль всего тела с брюшной стороны тянется складка — гинекофорный канал, в котором удерживается самка. На переднем конце тела, на уровне брюшной присоски можно рассмотреть округлые семенники. Кишечник в переднем отделе тела состоит из двух стволов, которые в задней трети тела объединяются в непарный кишечный ствол. Шистосомы – раздельнополые трематоды. Самцы короче и шире самок. Самки шистосом имеют длину до 20 мм (рис. 79).

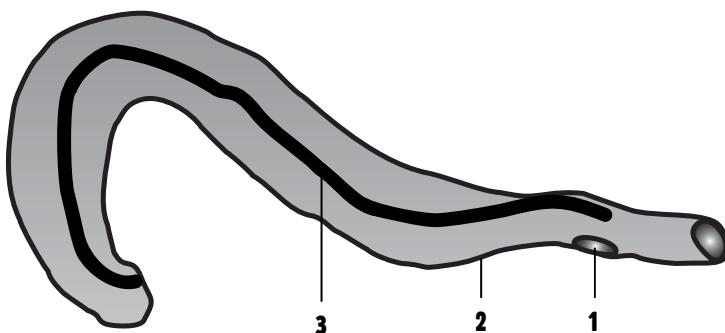


Рис. 79. Самец шистосомы:

1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — гинекофорный канал

Зарисуйте самца шистосомы в альбом, на рисунке укажите: 1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — гинекофорный канал.

РАБОТА 20. Личиночные стадии трематод (увеличение 12,5 × 4)

Личиночные стадии трематод характеризуются способностью к партеногенетическому размножению. Размножение на личиночных стадиях значительно увеличивает количество особей паразита. Личинки трематод имеют простое строение, большинство систем органов недоразвиты. Партеногенетические поколения личинок являются обязательным звеном жизненного цикла трематод.

Редия. Тело редии имеет вытянутую форму. На переднем конце тела расположена ротовая присоска. От ротового отверстия начинается глотка и зачаток кишечника. Внутри тела редии расположены округлые окрашенные образования — это зачатки церкариев. Церкарии развиваются из зародышевых клеток путем партеногенеза (рис. 80).

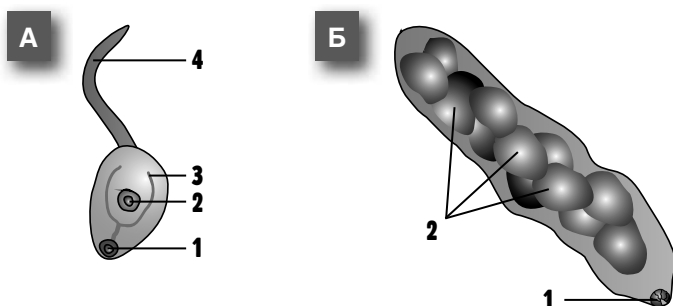


Рис. 80. Личиночные стадии трематод:

А — церкария:

1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — кишечник; 4 — хвост;

Б — редия:

1 — ротовая присоска; 2 — зачатки церкариев

Изучите под микроскопом редию и зарисуйте ее в альбом. На рисунке укажите: 1 — ротовая присоска; 2 — зачатки церкариев.

Церкария. Церкарии имеют овальное тело с отходящим от него хвостовым придатком. На теле видны две присоски: ротовая на переднем конце и брюшная в середине тела. Иногда можно рассмотреть глотку и отходящие от нее ветви кишечника.

Изучите под микроскопом церкарию и зарисуйте ее в альбом. На рисунке обозначьте: 1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; 3 — кишечник; 4 — хвост.

РАБОТА 21. Тип плоские черви (*Plathelminthes*). Класс ленточные черви (*Cestoda*).

Тело (стробила) ленточных червей может достигать в длину от нескольких мм до 20 м. Стробила разделена на членики (проглоттиды), количество которых колеблется от трех (эхинококк) до нескольких тысяч (широкий лентец). На переднем конце тела расположена головка (сколекс). На сколексе располагаются органы фиксации: присоски, крючья или ботрии. За сколексом расположены незрелые проглоттиды, в середине стробилы — гермафродитные, в конце — зрелые. Проглоттиды стробилы отличаются степенью зрелости половой системы. В незрелых проглоттидах половая система отсутствует, гермафродитные имеют полностью сформированные женскую и мужскую половые системы. В зрелых проглоттидах, как правило, сохраняется женская половая система (матка с яйцами).

Препараты сколексов свиного и бычьего цепней обычно изготавливают из финн, полученных из тканей животных. Финнозный пузырек обрабатывается пепсином и сколекс выворачивается. На сколексе свиного цепня кроме присосок присутствуют крючья, поэтому свиной цепень называется вооруженным. Сколекс бычьего цепня крючьев не имеет, поэтому цепень называется невооруженным.

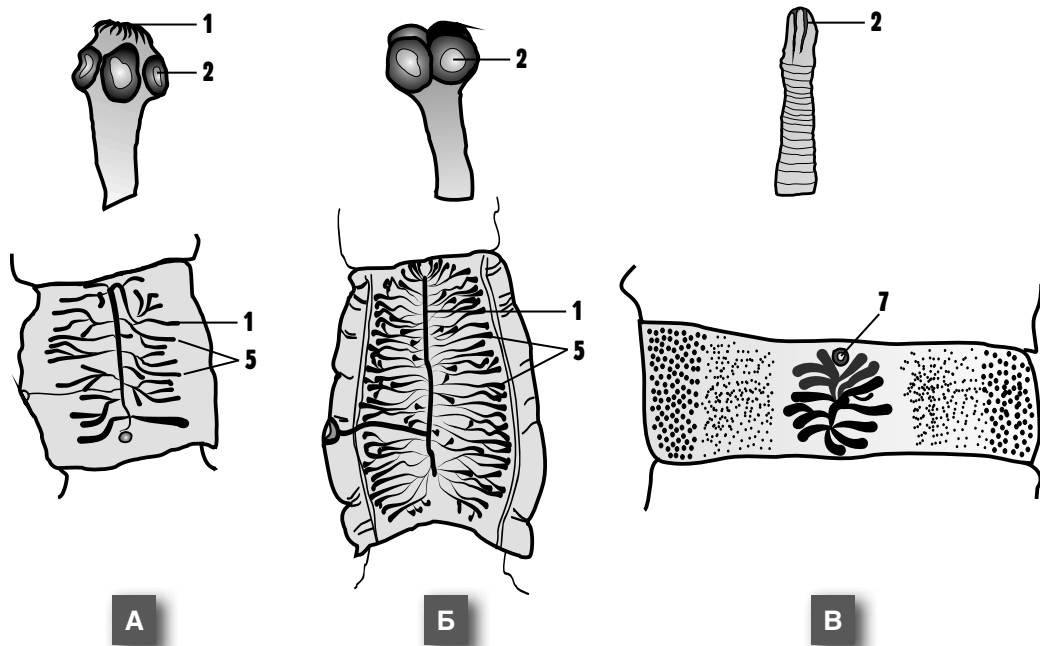


Рис. 81. Представители класса ленточные черви:

А — свиной цепень; Б — бычий цепень; В — широкий лентец;

1 — крючья; 2 — присоски; 3 — ботрии; 4 — главный ствол матки; 5 — боковые стволы матки; 6 — розетковидная матка; 7 — половая клоака; 8 — семенники и яичники

Свиной цепень (*Taenia solium*) (увеличение $12,5 \times 2$)

1. Сколекс свиного цепня. Финна свиного цепня (цистицерк) имеет вид пузырька со сколексом внутри. При обработке финны пепсином сколекс выворачивается наружу. На сколексе свиного цепня расположены органы фиксации в кишечнике хозяина — четыре присоски и венчик с крючьями (рис. 81, А).

Изучите под микроскопом препарат цистицерка с вывернутым сколексом. Зарисуйте в альбом сколекс свиного цепня, на рисунке укажите: 1 — крючья; 2 — присоски.

2. Гермафродитная проглоттида свиного цепня. На боковой стороне членика находится половая клоака. От центра проглоттиды к половой клоаке идут семяпровод, который заканчивается циррусом, и влагалище (тонкая и прямая трубка). В основании членика находится яичник, который имеет две большие доли и одну маленькую добавочную дольку. Наличие добавочной дольки яичника служит видовым признаком свиного цепня. Матка находится в центре членика и имеет вид прямой трубки, заканчивающейся слепо. Между долями яичника расположен оотип, в который открывается матка, яйцевод и желточные протоки. Ниже яичника располагается желточник. Множественные семенники разбросаны по всей паренхиме в виде мелких пузырьков. По бокам проглоттиды проходят каналы выделительной системы.

Изучите препарат под микроскопом и зарисуйте гермафродитную проглоттиду в альбом, на рисунке укажите: 1 — матка; 2 — доли яичника; 3 — добавочная доля яичника; 4 — оотип; 5 — желточник; 6 — семенники; 7 — семяпровод; 8 — влагалище; 9 — половая клоака; 10 — продольные выделительные каналы; 11 — поперечный выделительный канал.

3. Зрелая проглоттида свиного цепня. На боковой стороне расположена половая клоака. Почти вся проглоттида занята маткой, которая имеет центральный ствол и 6–12 боковых ответвлений с каждой стороны. Количество боковых ответвлений матки служит диагностическим признаком свиного цепня. Все остальные части половой системы, кроме семяпровода, редуцированы.

Зарисуйте в альбом зрелую проглоттиду свиного цепня, на рисунке укажите: 4 — центральный ствол матки, 5 — боковые стволы матки (в скобках укажите их количество).

РАБОТА 22. Бычий цепень (*Taeniarhynchus saginatus*) (увеличение 12,5 × 2)

1. Сколекс. На сколексе бычьего цепня расположены 4 присоски эллипсоидной формы. Посередине между присосками имеется углубление. Хоботок и крючья отсутствуют (см. рис. 81, Б).

Изучите под микроскопом препарат цистицерка с вывернутым сколексом. Зарисуйте в альбом сколекс бычьего цепня, на рисунке укажите: 1 — присоски.

2. Гермафродитная проглоттида. Внутреннее строение гермафродитной проглоттиды бычьего цепня сходно по строению с гермафродитной проглоттидой свиного цепня. Отличительным признаком гермафродитной проглоттиды бычьего цепня служит строение яичника: он имеет две большие доли, а добавочная доля отсутствует.

Изучите препарат под микроскопом и зарисуйте гермафродитную проглоттиду в альбом, на рисунке укажите: 1 — матка; 2 — доли яичника; 3 — оотип; 4 — желточник; 5 — семенники; 6 — семяпровод; 7 — влагалище; 8 — половая клоака; 9 — продольные выделительные каналы; 10 — поперечный выделительный канал.

3. Зрелая проглоттида. Зрелая проглоттида бычьего цепня крупнее проглоттиды свиного цепня. В центре членика проходит центральный ствол матки. Отличительным (диагностическим) признаком зрелой проглоттиды бычьего цепня служит количество боковых ответвлений матки (17–35 с каждой стороны).

Зарисуйте в альбом зрелую проглоттиду бычьего цепня, на рисунке укажите: 4 — центральный ствол матки; 5 — боковые стволы матки (укажите их количество).

РАБОТА 23. Широкий лентец (*Diphilobothrium latum*) (увеличение 12,5×2)

1. Стробила. Изучите влажный препарат стробилы широкого лентеца. Ленточное тело паразита достигает в длину 10–20 м. Оно состоит из головки (сколекса), шейки и многочисленных члеников.

2. Сколекс широкого лентеца имеет вытянутую форму и две ботрии в виде двух продольных глубоких щелей. Поперечный срез сколекса широкого лентеца имеет овальную форму с двумя вырезами — это ботрии.

Изучите под микроскопом сколекс широкого лентеца и поперечный срез сколекса широкого лентеца и зарисуйте их в альбом, на рисунках укажите: 1 — сколекс; 2 — ботрии.

3. Зрелая проглоттида широкого лентеца. Ширина зрелой проглоттиды значительно больше ее длины. В центре проглоттиды расположена розетковидная матка (диагностический признак). У верхнего края членика можно рассмотреть небольшой пузырек — это половая клоака. По бокам проглоттиды видны каналы выделительной системы, а также семенники и желточники в виде многочисленных мелких пузырьков (см. рис. 81, В).

Зарисуйте в альбом зрелую проглоттиду широкого лентеца, на рисунке обозначьте: 6 — розетковидная матка; 7 — половая клоака; 8 — семенники и желточники.

РАБОТА 24. Тип плоские черви (*Plathelminthes*). Класс ленточные черви (*Cestoda*).

Эхинококк однокамерный (*Echinococcus granulosus*) (увеличение 12,5×4)

Эхинококк — один из самых маленьких ленточных червей. У человека в печени, легких, головном мозге, а иногда в трубчатых костях, паразитирует личиночная стадия паразита — финна. Финна эхинококка содержит множество дочерних пузырей (выводковых капсул). На внутренних стенках капсул формируются многочисленные сколексы. Одна финна дает начало нескольким тысячам ленточных форм. Финна эхинококка постепенно растет и может достигать больших размеров.

Ленточная стадия паразитирует в кишечнике животных (собаки, волки, шакалы).

Ленточная стадия. Стробила эхинококка достигает в длину 8 мм, она состоит из сколекса, шейки и 3–4 проглоттид. На сколексе расположены 4 присоски и хоботок с крючьями. За шейкой располагается незрелая проглоттида, две или три гермафродитные проглоттиды, а последняя — зрелая. Зрелая проглоттида крупная, она занимает половину стробилы и заполнена маткой с яйцами разной степени зрелости (рис. 82, А).

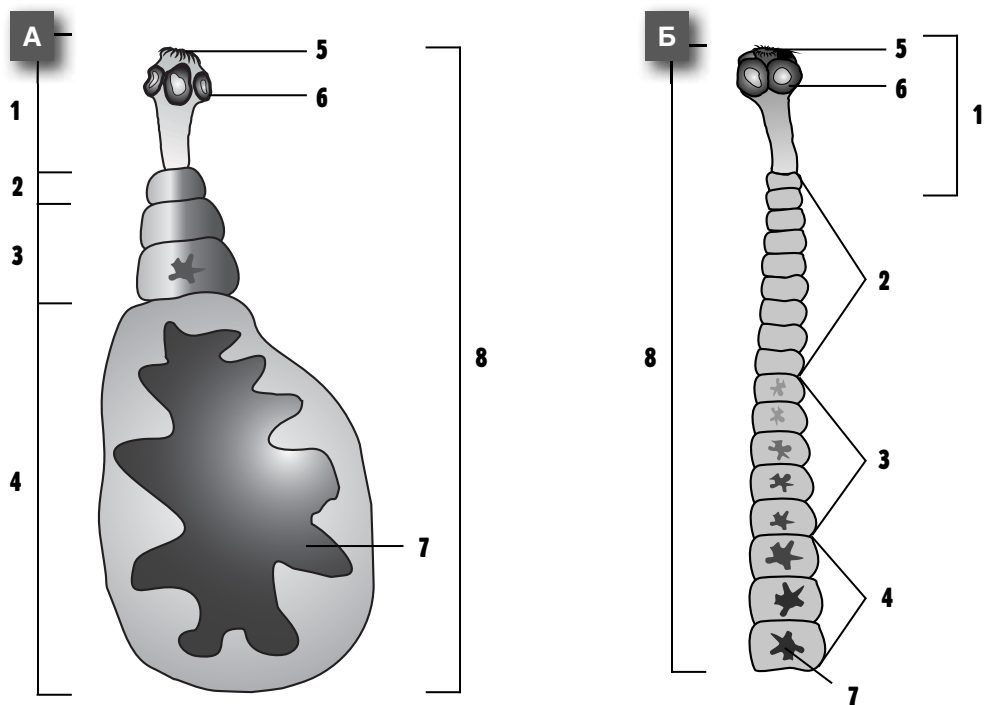


Рис. 82. Схема строения эхинококка и карликового цепней:

А — эхинококк; Б — карликовый цепень;

1 — сколекс; 2 — незрелая проглоттида; 3 — гермафродитная проглоттида; 4 — зрелая проглоттида; 5 — крючья; 6 — присоски; 7 — матка с яйцами; 8 — стробила

Изучите препарат под микроскопом. Зарисуйте эхинококка в альбом, на рисунке укажите: 1 — сколекс; 2 — незрелая проглоттида; 3 — гермафродитная проглоттида; 4 — зрелая проглоттида; 5 — крючья; 6 — присоски; 7 — матка с яйцами; 8 — стробила.

РАБОТА 25. Карликовый цепень (*Hymenolepis nana*) (увеличение 12,5 × 4)

Ленточная стадия. Карликовый цепень имеет небольшие размеры (4–5 см). Стробила имеет 200 и более проглоттид. Сколекс имеет 4 присоски и венчик с крючьями. Зрелые членики содержат матку (рис. 82, Б).

Для карликового цепня человек является и окончательным и промежуточным хозяином. Онкосферы карликового цепня проникают в ворсинки двенадцатиперстной кишки. Здесь из них развиваются цистицеркоиды. Ленточная стадия обитает в просвете кишечника. Чаще всего гименолепиозом болеют дети.

Изучите препарат под микроскопом. Зарисуйте в альбом стробилу карликового цепня, на рисунке обозначьте: 1 — сколекс; 2 — незрелые проглоттиды; 3 — гермафродитные проглоттиды; 4 — зрелые проглоттиды; 5 — венчик с крючьями; 6 — присоски; 8 — стробила.

РАБОТА 26. Тип круглые черви (*Nemathelminthes*). Класс собственно круглые черви (*Nematoda*).

Аскарида свиная (*Ascaris suum*)

1. Внешнее строение аскариды

Рассмотрите макропрепараты самки и самца аскариды свиной (*Ascaris suum*). Аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*) имеет сходное строение со свиной аскаридой. Паразиты имеют тонкое длинное тело. Самка крупнее самца и в длину достигает 20–40 см, у самца хвост загнут на брюшную сторону.

2. Внутреннее строение самки аскариды

На препарате самки аскариды наиболее заметна половая система, которая представлена системой парных трубок разного диаметра. Наиболее тонкие трубочки — это яичники. Яичники переходят в трубки большего диаметра — яйцеводы. Яйцеводы переходят в толстые трубки — матки. Матки соединяются и образуют непарное влагалище, которое открывается половым отверстием на брюшной стороне в передней трети тела. Пищеварительная система начинается ротовым отверстием и состоит из трех отделов: пищевода, средней кишки и задней кишки, заканчивающейся анальным отверстием. Кишечник тянется вдоль всего тела. Вдоль брюшной стороны тела проходит тонкий брюшной нервный ствол. По бокам тела в валиках гиподермы проходят каналы выделительной системы (рис. 83, А).

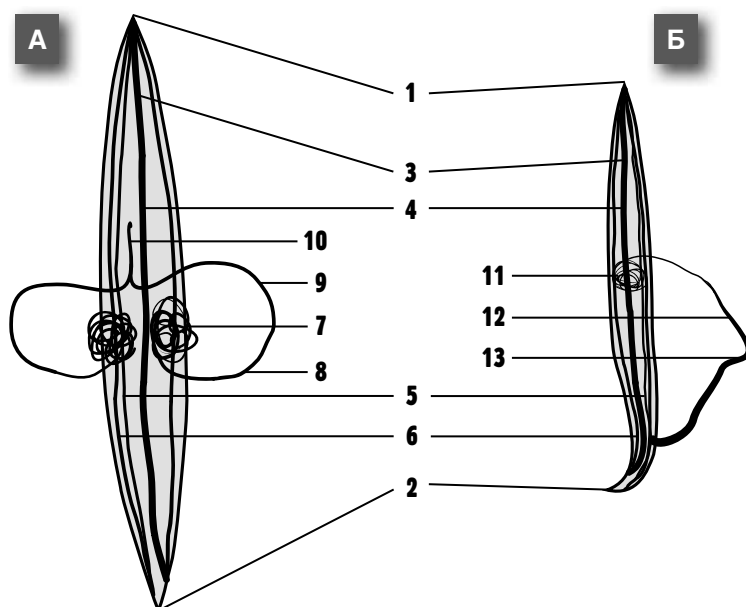


Рис. 83. Схема строения аскариды:

А — самка; Б — самец;

1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела; 3 — пищевод; 4 — кишечник; 5 — брюшной нервный ствол; 6 — выделительный канал; 7 — яичники; 8 — яйцевод; 9 — матка; 10 — влагалище; 11 — семенник; 12 — семяпровод; 13 — семяизвергательный канал

3. Внутреннее строение самца аскариды

Размеры самца аскариды меньше самки. Задний конец тела загнут. Половая система представлена непарным длинным тонким семенником, переходящим в более толстый семяпровод. Семяпровод переходит в еще более толстый семяизвергательный канал, который впадает в заднюю кишку (клоаку). Пищеварительная и выделительная системы имеют одинаковое строение у самцов и самок (см. рис. 83, Б).

Изучите препараты самки и самца аскариды.

Зарисуйте в альбом самку или самца аскариды, на рисунке обозначьте: 1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела; 3 — пищевод; 4 — кишечник; 5 — брюшной нервный ствол; 6 — выделительный канал; 7 — яичники; 8 — яйцевод; 9 — матка; 10 — влагалище; 11 — семенник; 12 — семяпровод; 13 — семяизвергательный канал.

4. Поперечный срез самки аскариды (увеличение 12,5 × 4)

На поперечном срезе тело аскариды имеет округлую форму. Снаружи тело покрыто кутикулой, под которой расположена гиподерма и слой мышц (кожно-мускульный мешок). Мышечные клетки имеют отростки. В боковых валиках гиподермы расположены выделительные стволы. В спинном и брюшном валиках гиподермы расположены нервные стволы. В первичной полости тела аскариды расположен кишечник и органы половой системы. Все системы органов имеют вид трубок разного диаметра. Наименьший диаметр имеют срезы яичников, в них нет полости. Большой диаметр имеют яйцеводы, они имеют полость с половыми клетками округлой формы. Срезы маток имеют наибольший диаметр и заполнены большим количеством яиц. Срез кишечника имеет уплощенную форму и толстые стенки (рис. 84).

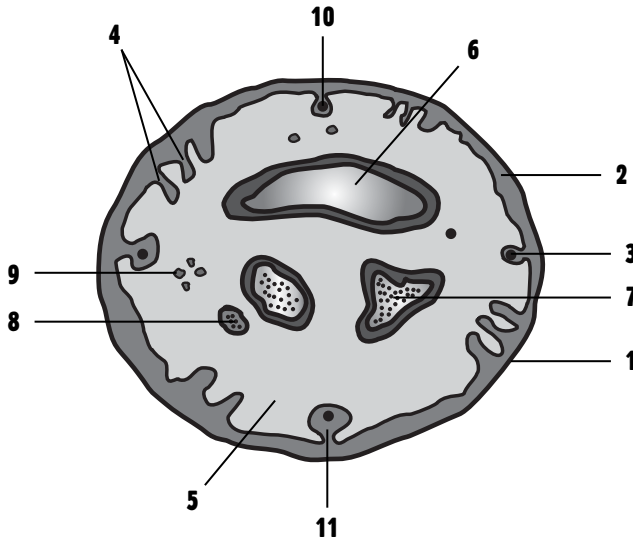


Рис. 84. Поперечный срез аскариды:

1 — кутикула; 2 — гиподерма; 3 — боковые валики гиподермы; 4 — кожно-мускульный мешок; 5 — первичная полость тела; 6 — кишечник; 7 — срезы матки; 8 — срез яйцевода; 9 — срезы яичников; 10, 11 — нервные стволы

Изучите под микроскопом препарат поперечного среза самки аскариды, зарисуйте его в альбом. На рисунке укажите: 1 — кутикула; 2 — гиподерма, спинной валик гиподермы с нервным стволом; 3 — боковой валик гиподермы с выделительным каналом; 4 — слой мышц; 5 — полость тела; 6 — кишечник; 7 — матка с яйцами; 8 — яйцевод; 9 — яичники; 10 — спинной валик гиподермы с нервным стволом; 11 — брюшной валик гиподермы с нервным стволом.

РАБОТА 27. Острица (*Enterobius vermicularis*) (увеличение 12,5 × 2)

Тотальный препарат. Тело острицы имеет веретеновидную форму. Длина тела самки составляет 10–12 мм, самца — 2–5 мм. Задний конец тела самки заострен, задний конец тела самца закручен на брюшную сторону. На тотальном препарате хорошо различима пищеварительная система. На переднем конце тела около ротового отверстия можно обнаружить вздутие кутикулы — везикулу. Узкий пищевод переходит в шаровидное расширение — бульбус, который совместно с везикулой участвует в фиксации паразита к стенкам кишечника человека. За передним отделом располагается средний и задний отделы кишечника. В задней части тела на брюшной стороне расположено анальное отверстие.

Половая система самки представлена трубчатыми парными яичниками и яйцеводами, непарной маткой и влагалищем. Матка может быть заполнена яйцами и сильно увеличена. Влагалище открывается отверстием на брюшную сторону в передней трети тела паразита.

Мужская половая система непарная. Она представлена трубчатым семенником, он переходит в семяпровод, а семяпровод переходит в семяизвергательный канал, который впадает в заднюю кишку (клоаку) (рис. 85).

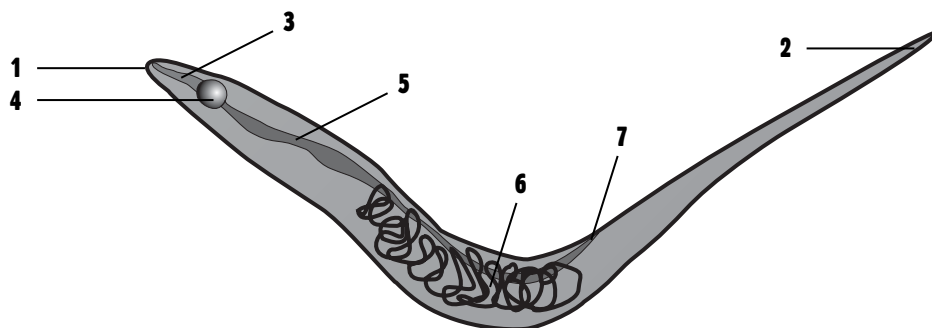


Рис. 85. Самка острицы:

1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела; 3 — пищевод; 4 — бульбус; 5 — кишечник; 6 — органы половой системы; 7 — анальное отверстие

Изучите под микроскопом тотальный препарат самки или самца острицы.

На рисунке укажите: 1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела; 3 — пищевод; 4 — бульбус; 5 — кишечник; 6 — органы половой системы; 7 — анальное отверстие.

РАБОТА 28. Власоглав (*Trichocephalus trichiurus*) (увеличение $12,5 \times 2$)

Половозрелая форма

Передний конец тела червя значительно тоньше и длиннее заднего (волосовидный). В передней части тела расположен только пищевод. Все остальные органы расположены в задней части тела. У самок задний конец тела слегка закруглен, у самцов — спиралевидно закручен на брюшную сторону и имеет спикуну. Средний и задний отделы пищеварительной системы имеют вид прямой трубки. Половая система представлена извитыми трубками разного диаметра (рис. 86).

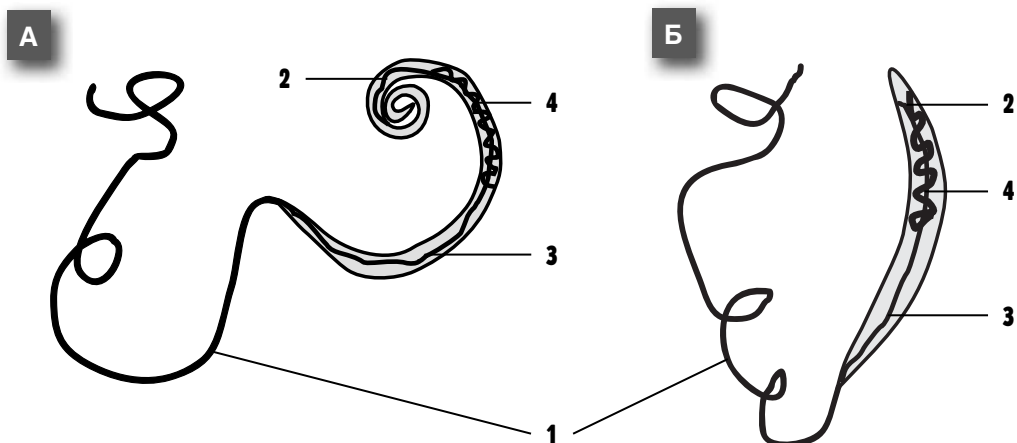


Рис. 86. Схема строения власоглава:

А — самец; Б — самка;

1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела; 3 — пищеварительная система; 4 — половая система

Изучите препараты самца и самки под микроскопом и зарисуйте их в альбом. На рисунке укажите: 1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела; 3 — пищеварительная система; 4 — половая система.

РАБОТА 29. Анкилостома (*Ancylostoma duodenale*) (увеличение $12,5 \times 4$)

Половозрелые формы

Тело самки анкилостомы достигает в длину 9–15 мм, самец — до 10 мм. Головной конец анкилостомы загнут на брюшную сторону и имеет ротовую капсулу, которая содержит четыре кутикулярных зуба (под микроскопом не видны). Ротовая капсула служит для фиксации паразита на слизистой оболочке кишечника хозяина. Задний конец самки заострен, у самца имеется копулятивная сумка с хорошо развитыми лопастями (диагностический признак) (рис. 87).

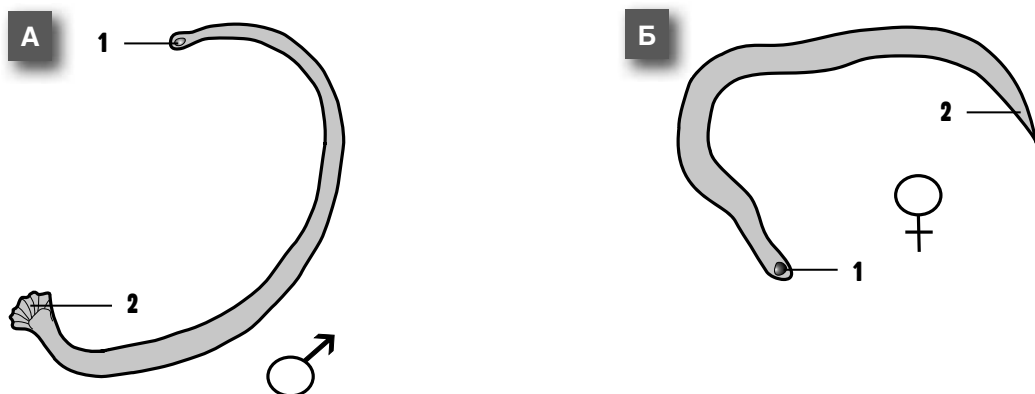


Рис. 87. Схема строения анкилостомы:

А — самец; Б — самка;

1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела

Изучите препарат половозрелых форм анкилостомы под микроскопом. Зарисуйте в альбом самку и самца анкилостомы. На рисунке обозначьте: 1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела.

РАБОТА 30. Некатор (*Necator americanus*) (увеличение 12,5 × 4)

Половозрелые формы

Половозрелые формы некатора отличаются от анкилостомы по строению ротовой капсулы, которая имеет кутикулярные режущие пластины (под микроскопом не видны), а также по строению и размерам копулятивной бursы.

Изучите препарат половозрелых форм некатора под микроскопом. Зарисуйте в альбом самку и самца некатора. На рисунке обозначьте: 1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела.

Ротовая капсула некатора имеет две режущие пластины полулунной формы. Копулятивная бурса самцов имеет двулопастную форму (диагностический признак). Головной конец самок загнут на спинную сторону. У самцов головной и спинной концы тела загнуты на спинную сторону.

РАБОТА 31. Трихинелла (*Trichinella spiralis*) (увеличение 12,5 × 7)

Половозрелая форма трихинеллы (трихина без капсулы)

Спирально закрученное тело самки трихинеллы имеет микроскопические размеры (3–4 мм). Самец имеет меньшие размеры (1,5–2 мм) и сильно закрученный задний конец тела.

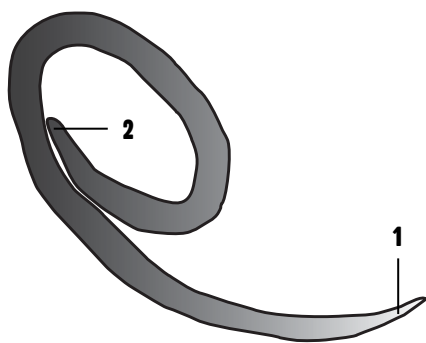


Рис. 88. Трихинелла:

1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела

Изучите препарат половозрелой формы трихинеллы под микроскопом. Зарисуйте трихинеллу в альбом, на рисунке укажите: 1 — передний конец тела; 2 — задний конец тела.

Инкапсулированная личинка (трихина в капсуле) (увеличение 12,5 × 4)

Личинки трихинеллы локализуются в мышечной ткани. Они покрыты соединительнотканной капсулой овальной формы, которая образована соединительной тканью хозяина. Капсулы могут находиться на разных стадиях кальцификации. Внутри капсулы находятся скрученные спирально личинки трихинелл (иногда несколько в одной капсуле). Длина личинок составляет 0,08–0,12 мм (рис. 89).

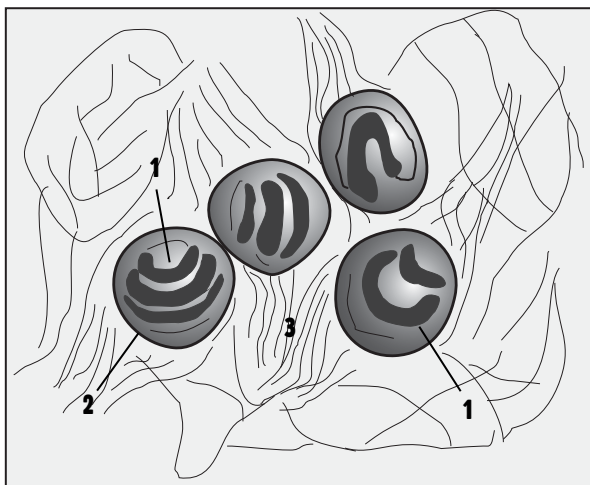


Рис. 89. Личинка трихинеллы:

1 — личинки трихинеллы; 2 — соединительнотканная капсула; 3 — мышечная ткань

Изучите препарат среза мышечной ткани с инкапсулированными личинками трихинеллы под микроскопом.

Зарисуйте препарат в альбом, на рисунке укажите: 1 — личинки трихинеллы; 2 — соединительнотканная капсула; 3 — мышечная ткань.

РАБОТА 32. Микрофилярия (*Wuchereria bancrofti*) (увеличение 10 × 40)

На препарате мазка крови больного человека среди клеток крови можно найти личинки вухерерии — микрофилярии. Их размеры составляют 0,13–0,32 × 0,01 мм. Тонкое и нитевидное тело микрофилярии окружено кутикулярным чехликом, внутри находятся окрашенные ядра (обычно не видны). Расположение ядер и наличие чехлика служат диагностическими признаками для микрофилярий разных видов (рис. 90).

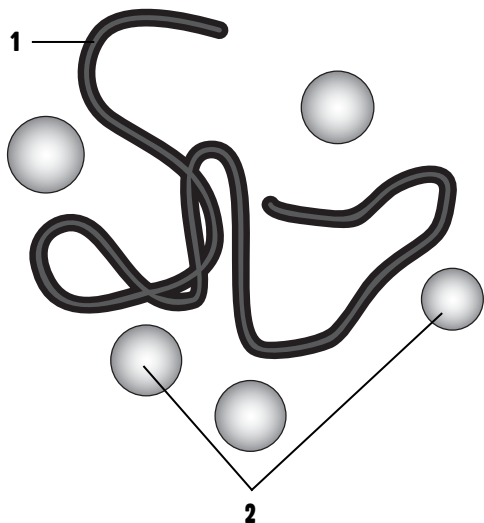


Рис. 90. Микрофилярия:
1 — микрофилярия; 2 — клетки крови

Изучите препарат мазка крови больного под микроскопом. Зарисуйте в альбом микрофилярию и несколько клеток крови больного. На рисунке обозначьте: 1 — микрофилярия; 2 — клетки крови.

РАБОТА 33. Срез онхоцеркозного узла (*Onchocerca volvulus*)

Взрослые особи онхоцерки локализуются под кожей и образуют онхоцеркозные узлы. Вокруг скопления червей происходит разрастание соединительной ткани и формируется капсула.

Онхоцеркозный узел имеет овальную форму и покрыт толстой соединительнотканной оболочкой. Соединительнотканные волокна составляют основу узла. Внутри узла видны многочисленные срезы тел червей, которые имеют овальную форму с полостью внутри (рис. 91).

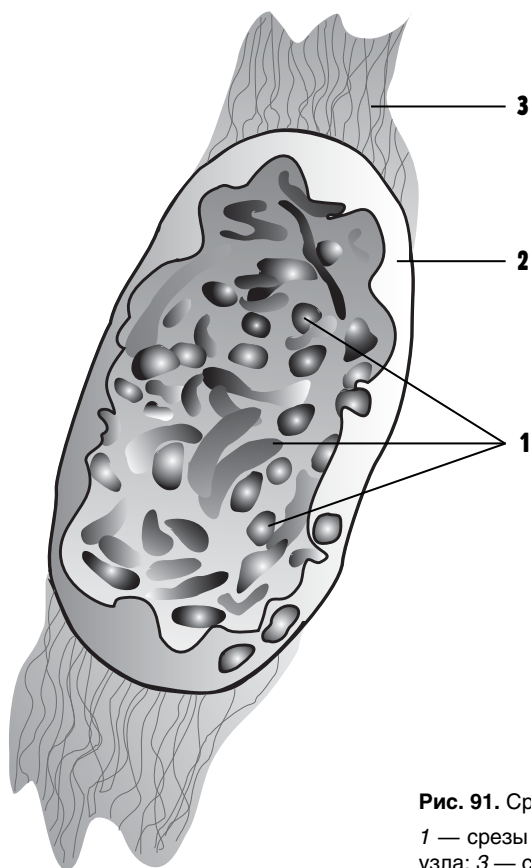


Рис. 91. Срез онхоцеркозного узла:

1 — срезы тел червей; 2 — соединительнотканная оболочка узла; 3 — соединительнотканнные волокна

Изучите препарат среза онхоцеркозного узла и зарисуйте его в альбом. На рисунке обозначьте: 1 — срезы тел червей; 2 — соединительнотканная оболочка узла; 3 — соединительнотканнные волокна.

РАБОТА 34. Овогельминтоскопия

Яйцо печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*) — одно из самых крупных яиц гельминтов (130–150 × 70–90 мкм). Оно имеет овальную форму и коричневою окраску. На одном из полюсов есть крышечка (рис. 92, А).

Зарисуйте яйцо фасциолы в альбом, на рисунке обозначьте: 1 — оболочка; 2 — крышечка.

Яйца широкого лентеца (*Diphyllobothrium latum*) похожи на яйца печеночного сосальщика, но имеют меньшие размеры (70 × 45 мкм). Яйца имеют желтоватый цвет и крышечку на одном из полюсов (рис. 92, Б). Зарисуйте яйцо широкого лентеца в альбом, на рисунке обозначьте: 1 — оболочка; 2 — крышечка.

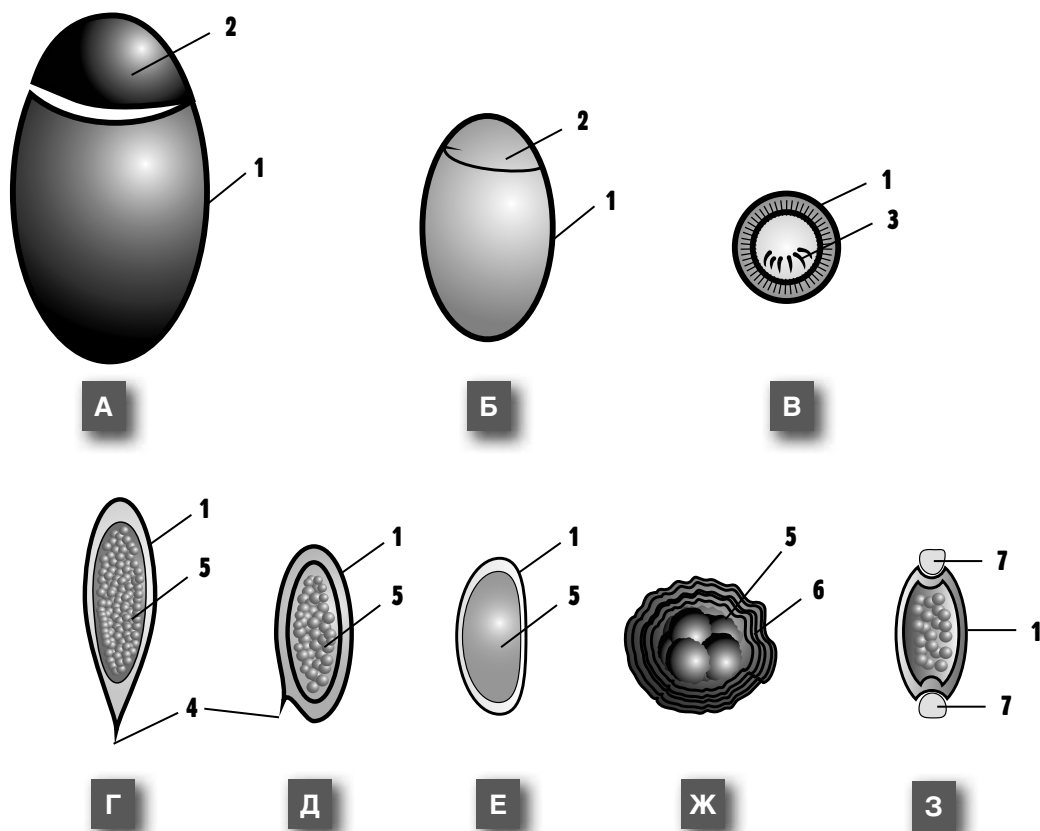


Рис. 92. Яйца гельминтов:

А — яйцо *Fasciola hepatica*; Б — яйцо *Diphylobothrium latum*; В — яйцо тениид (*Taenia solium* или *Taeniarhynchus saginatus*); Г — яйцо *Schistosoma haematobium*; Д — яйцо *Schistosoma mansoni*; Е — яйцо *Enterobius vermicularis*; Ж — яйцо *Ascaris lumbricoides*; З — яйцо *Trichocephalus trichiurus*

Яйца свиного (*Taenia solium*) и бычьего цепней (*Taeniarhynchus saginatus*) не имеют морфологических различий. Яйца округлые, размером 0,031–0,038 мм. Снаружи они покрыты толстой оболочкой с поперечной исчерченностью. Под оболочкой яйца видна онкосфера с шестью крючьями (см. рис. 92, В). Зарисуйте яйца тениид в альбом, на рисунке обозначьте: 1 — оболочка; 3 — онкосфера.

Яйца шистосом (*Schistosoma haematobium* и *Schistosoma mansoni*) овальные, размером от 0,12–0,16 до 0,05–0,07 мм. Яйца *Schistosoma haematobium* (см. рис. 92, Г) имеют шип на одном из полюсов (апикальный), яйца *Schistosoma mansoni* (см. рис. 92, Д) имеют шип на боковой (латеральной) поверхности. Зарисуйте яйца шистосом в альбом, на рисунке обозначьте: 1 — оболочка; 5 — зародыш; 4 — шип.

Яйца острицы (*Enterobius vermicularis*) бесцветные, прозрачные, с тонкой двухслойной оболочкой. Они имеют асимметричную форму, с одной стороны они выпуклые, с другой — плоские. Размер яиц — 0,05–0,06 × 0,02–0,03 мм (см. рис. 92, Е). Зарисуйте яйцо острицы в альбом, на рисунке обозначьте: 1 — оболочка; 5 — зародыш.

Инвазионное яйцо аскариды (*Ascaris lumbricoides*) желтого цвета, имеет плотную неровную (бугристую) наружную оболочку и гладкую полупрозрачную внутреннюю. Размеры яйца составляют 30–40 × 50–60 мкм (см. рис. 92, Ж). Зарисуйте яйцо аскариды в альбом, на рисунке обозначьте: 5 — зародыш; 6 — бугристая оболочка.

Яйца власоглава (*Trichocephalus trichiurus*) имеют форму бочонка, на полюсах яйца имеются пробочки. Размер яйца — 0,047–0,052 × 0,022–0,023 мм. Зарисуйте яйцо власоглава в альбом, на рисунке обозначьте: 1 — оболочка; 5 — зародыш; 7 — пробочки.

8.5. МЕДИЦИНСКАЯ АРАХНОЭНТОМОЛОГИЯ

РАБОТА 35. Тип членистоногие (*Arthropoda*). Подтип жабродышащие (*Branchiata*). Класс ракообразные (*Crustacea*). Отряд веслоногие рачки (*Copepoda*). Род *Cyclops*

Тело циклопа сегментировано. Оно состоит из головогруды и брюшка. Головогрудь образуется за счет срастания головы с первым грудным сегментом. Грудной отдел состоит из 4–5 свободных сегментов, брюшной — из четырех. Характерно наличие непарного глаза. Голова снабжена пятью парами придатков. Первая пара придатков (антеннулы) очень длинная и выполняет функции движения и органов чувств. Вторая пара — антенны. Антенны значительно короче антеннул и выполняют осязательную функцию. На головной части головогруды также расположены три пары челюстей: одна пара мандибул и две пары максилл. Челюсти выполняют функцию захвата и измельчения пищи. Сегментированное узкое брюшко заканчивается фуркой (вилочкой). В отличие от высших ракообразных, брюшной отдел веслоногих рачков не имеет конечностей. У самок по бокам брюшка могут располагаться яйцевые мешки (рис. 93).

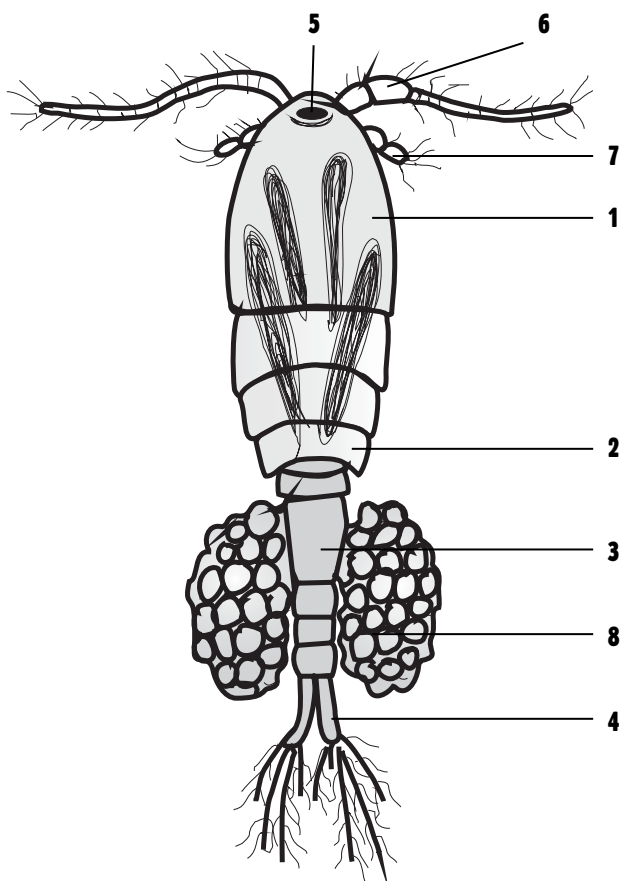


Рис. 93. Внешнее строение циклопа:

1 — головогрудь; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — фурка; 5 — глаз; 6 — антеннула; 7 — антенна; 8 — яйцевые мешки

Зарисуйте в альбом циклопа (увеличение $12,5 \times 4$). На рисунке подпишите: 1 — головогрудь; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — фурка; 5 — глаз; 6 — антеннула; 7 — антенна; 8 — яйцевые мешки (если видно).

**РАБОТА 36. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
 Подтип жабродышащие (*Branchiata*).
 Класс ракообразные (*Crustacea*).
 Отряд десятиногие ракообразные (*Decapoda*)**

Внешнее строение речного рака (*Potamobius astacus*)

У высших ракообразных наблюдается стабилизация числа сегментов тела. Тело состоит из 4 головных, 8 грудных и 6 брюшных сегментов. Головной и груд-

ной отделы частично сливаются и образуют головогрудь (челюстегрудь). Челюстегрудь включает в себя головную лопасть (акрон), 4 головных сегмента и все сегменты груди. Все тело раков покрыто хитиновой кутикулой, образующей наружный скелет. Челюстегрудь высших раков покрыта общим хитиновым щитом — карапаксом. На головогрудь расположены две пары усиков (антеннулы и антенны) и стебельчатые глаза. Антенны представляют собой конечности первого головного сегмента. Вторая пара головных конечностей — мандибулы (жвалы), они выполняют главную роль в размельчении пищи. За мандибулами располагаются конечности третьего и четвертого головного сегмента — максиллы (нижние челюсти). Три передние пары грудных ног превращены в ного-челюсти. Первая пара ходильных ног имеет клешни. Пять пар грудных конечностей выполняют функцию передвижения (отсюда название — десятиногие раки). На грудных конечностях и по бокам тела под карапаксом располагаются жабры. Конечности брюшка небольшие, двуветвистые. На конце брюшка хорошо различима шестая пара конечностей — плавательные хвостовые ноги. Самки десятиногих раков прикрепляют к брюшным ножкам яйца.

Зарисуйте в альбом речного рака, на рисунке обозначьте: 1 — головогрудь; 2 — брюшко; 3 — антеннулы; 4 — антенны; 5 — ходильные конечности; 6 — плавательные хвостовые ножки.

**РАБОТА 37. Тип членистоногие (*Artropoda*).
Подтип хелицеровые (*Chelicerata*).
Класс паукообразные (*Arachnida*).
Отряд скорпионы (*Scorpionidae*). Род *Buthus***

Внешнее строение скорпиона (*Buthus eupeus*)

Тело скорпиона состоит из головогрудь и брюшка. Брюшко сильно сегментировано и состоит из переднебрюшья и заднебрюшья. Переднебрюшье широкое, заднебрюшье узкое и длинное. Заднебрюшье заканчивается тельсоном, в котором находится пара ядовитых желез. Тельсон несет изогнутое острие, на вершине которого открываются протоки ядовитых желез. Первая пара конечностей — крючкообразные хелицеры, вторая — длинные педипальпы, заканчивающиеся клешнями. На грудной части головогрудь расположены четыре пары ходильных ног.

Зарисуйте в альбом скорпиона, на рисунке обозначьте: 1 — головогрудь; 2 — брюшко; 3 — переднебрюшье; 4 — заднебрюшье; 5 — хелицеры; 6 — педипальпы; 7 — ходильные ноги; 8 — тельсон с ядовитой железой.

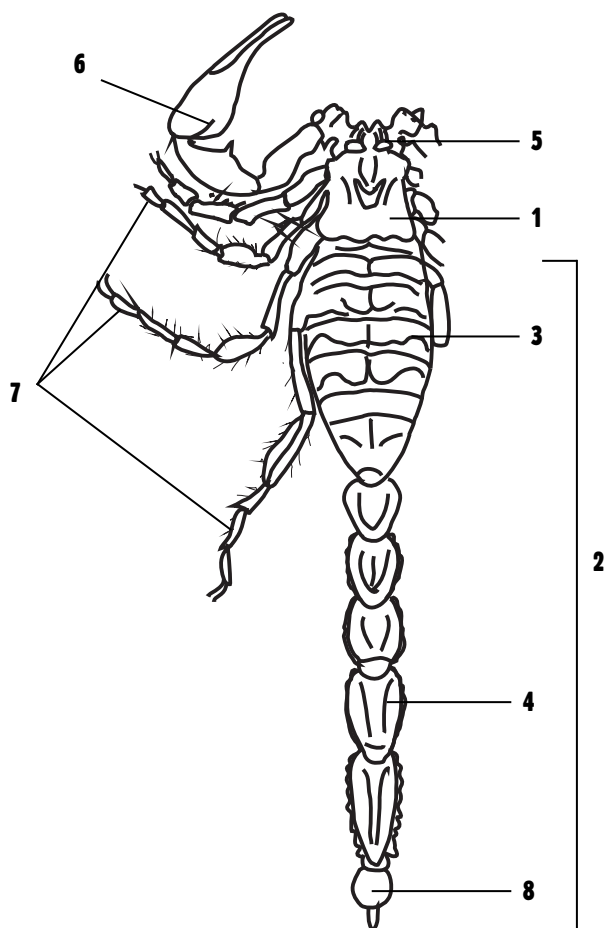


Рис. 94. Внешнее строение скорпиона *Buthus eupeus*:

1 — головогрудь; 2 — брюшко;
3 — переднебрюшье; 4 — задне-
брюшие; 5 — хелицеры; 6 — пе-
дипальпы; 7 — ходильные ноги;
8 — тельсон с ядовитой железой

**РАБОТА 38. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
Подтип хелицеровые (*Chelicerata*).
Класс паукообразные (*Arachnida*).
Отряд пауки (*Aranei*)**

Внешнее строение тарантула (*Lycosa singoriensis*)

Тело тарантула состоит из головогруды и брюшка. Головогрудь и брюшко не сегментированы. Хелицеры заканчиваются подвижным коготком. Педипальпы щупальцевидные, у самцов они выполняют функцию совокупительных органов. На груди расположены четыре пары ходильных конечностей. Конечности брюшка превращены в паутинные бородавки.

Зарисуйте в альбом тарантула, на рисунке обозначьте: 1 — головогрудь; 2 — брюшко; 3 — хелицеры; 4 — педипальпы; 5 — ходильные конечности.

**РАБОТА 39. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
 Подтип хелицеровые (*Chelicerata*).
 Класс паукообразные (*Arachnida*).
 Надотряд клещи (*Acarí*). Отряд *Parasitiformes*.
 Семейство иксодовые клещи (*Ixodidae*)**

Внешнее строение таежного клеща (*Ixodes persulcatus*)

Личинка *Ixodes persulcatus*. Тело личинки клеща не сегментировано. Размеры личинки значительно меньше, чем размеры нимфы и имаго. У личинки сформирован колюще-сосущий ротовой аппарат, образованный хелицерами, педипальпами и другими образованиями. Спинную поверхность покрывает хитиновый щиток. Основная отличительная особенность личиночной стадии развития клеща — наличие трех пар ходильных конечностей. На теле личинки отсутствуют дыхательные отверстия, дыхание осуществляется всей поверхностью тела. На заднем конце брюшка расположено анальное отверстие.

Нимфа *Ixodes persulcatus*. Нимфа клеща по сравнению с личинкой имеет более крупные размеры. В отличие от личиночной стадии, нимфа имеет четыре пары ходильных конечностей и дыхательные отверстия (стигмы). Нимфа является неполовозрелой стадией, поэтому она не имеет полового отверстия.

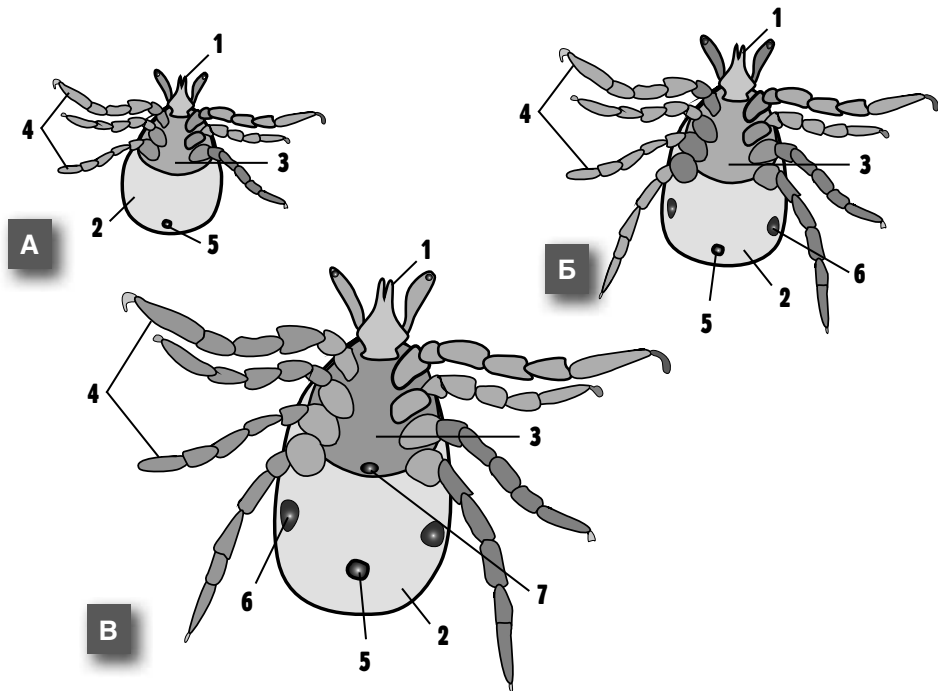


Рис. 95. Стадии развития иксодового клеща:

А — личинка; Б — нимфа; В — имаго (самка);

1 — ротовой аппарат; 2 — тело клеща; 3 — спинной щиток; 4 — ходильные конечности; 5 — анальное отверстие; 6 — стигмы; 7 — половое отверстие

Имаго *Ixodes persulcatus*. Тело взрослого клеща несегментированное и имеет округлую форму. Имаго значительно крупнее нимфы и имеет четыре пары ходильных конечностей. По бокам тела, так же как у нимфы, расположены стигмы, а на конце брюшка — анальное отверстие. В середине тела имаго расположено половое отверстие. У взрослых клещей хорошо развит хитиновый щиток, у самок он покрывает переднюю часть тела, у самцов — всю спинную поверхность (рис. 95).

Зарисуйте в альбом личинку, нимфу и имаго таежного клеща. На рисунке обозначьте: 1 — ротовой аппарат; 2 — тело клеща; 3 — спинной щиток; 4 — ходильные конечности; 5 — анальное отверстие; 6 — стигмы; 7 — половое отверстие.

**РАБОТА 40. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
 Подтип хелицеровые (*Chelicerata*).
 Класс паукообразные (*Arachnida*).
 Подкласс клещи (*Acari*).
 Отряд *Parasitiformes*.
 Семейство аргазовые клещи (*Argasidae*)**

Внешнее строение поселкового клеща (*Ornithodoros papillipes*).

Тело клеща имеет довольно крупные размеры. Форма тела продолговатая, заостренная спереди. Окраска тела обычно темно-коричневая. Для орнитодоруса характерно отсутствие щитка. На теле имеются складки и бугорки (рис. 96).

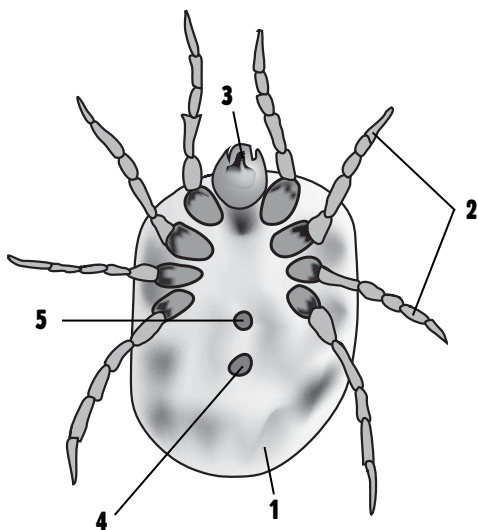


Рис. 96. Орнитодорус:

1 — тело; 2 — конечности; 3 — ротовой аппарат;
 4 — анальное отверстие; 5 — половое отверстие

Зарисуйте в альбом орнитодоруса, на рисунке обозначьте: 1 — тело; 2 — конечности; 3 — ротовой аппарат; 4 — анальное отверстие; 5 — половое отверстие.

**РАБОТА 41. Тип членистоногие (*Artropoda*).
Подтип хелицеровые (*Chelictrata*).
Класс паукообразные (*Arachnida*).
Подкласс клещи (*Acarí*). Отряд *Acariformes*.
Род *Acarus***

Внешнее строение чесоточного зудня (*Sarcoptes scabiei*)

Чесоточный зудень — мелкий клещ (0,4 мм), паразитирующий под кожей человека (эндопаразит). Тело клеща округлое, малосегментированное. Ротовой аппарат грызущего типа. Конечности очень короткие, имеют присоски и длинные щетинки. На спинной стороне клеща располагаются заостренные выросты, обращенные назад (рис. 97).

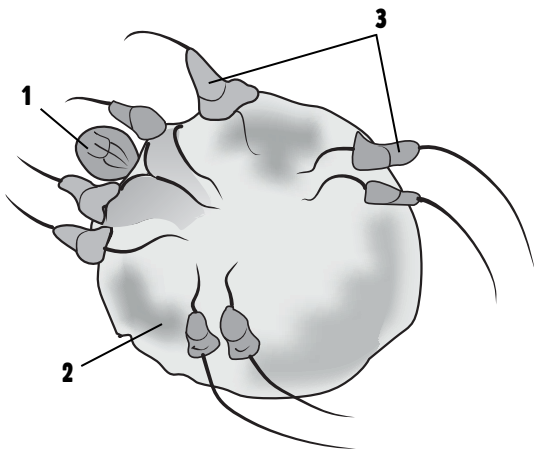


Рис. 97. Чесоточный зудень:
1 — голова; 2 — тело; 3 — конечности

Зарисуйте в альбом чесоточного зудня, на рисунке обозначьте: 1 — голова; 2 — тело; 3 — конечности.

**РАБОТА 42. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
Подтип трахейные (*Tracheata*).
Класс насекомые (*Insecta*).
Отряд двукрылые (*Diptera*).
Семейство настоящие комары (*Culicidae*)**

Сравнительная характеристика комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*

Личинки комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*. Тело личинки комара состоит из головы, груди и брюшка. На голове расположены усики и глаза. Крупный грудной отдел состоит из трех сегментов. Брюшко сильно сегментировано.

В брюшке личинки проходит кишечник, по бокам от которого расположены трахеи (обычно кишечник и трахеи просвечиваются через хитиновый покров). Все сегменты тела покрыты щетинками (рис. 98).

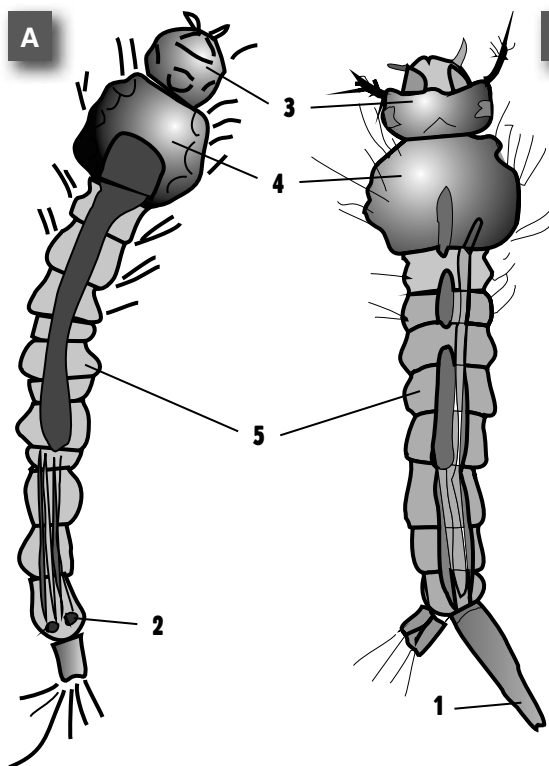


Рис. 98. А — личинка комара *p. Anopheles*; Б — личинка комара *p. Culex*:
1 — дыхательный сифон; 2 — стигмы;
3 — голова; 4 — грудь; 5 — брюшко

Личинки комаров *p. Anopheles* и *p. Culex* отличаются строением последних сегментов брюшка. У личинок комаров *p. Anopheles* на предпоследнем членике брюшка расположены парные отверстия трахей (стигмы). У личинок комаров *p. Culex* на конце брюшка находится специальная дыхательная трубочка — сифон. Через отверстие сифона в трахеи поступает воздух.

Зарисуйте в альбом личинки комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*, на рисунке обозначьте: 1 — дыхательный сифон; 2 — стигмы; 3 — голова; 4 — грудь; 5 — брюшко.

Куколки комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*. Тело куколки комара состоит из головогруди и брюшка. Головогрудь крупная, под нее подвернуто сегментированное брюшко. Через покровы головогруди просвечиваются конечности развивающейся имагинальной стадии комара.

На верхней стороне головогруди куколки расположены два дыхательных сифона. Дыхательные сифоны куколок комаров *p. Anopheles* и *p. Culex* отличаются по форме. Дыхательный сифон куколки *p. Anopheles* имеет форму воронки. Дыхательный сифон куколки *p. Culex* имеет форму цилиндра.

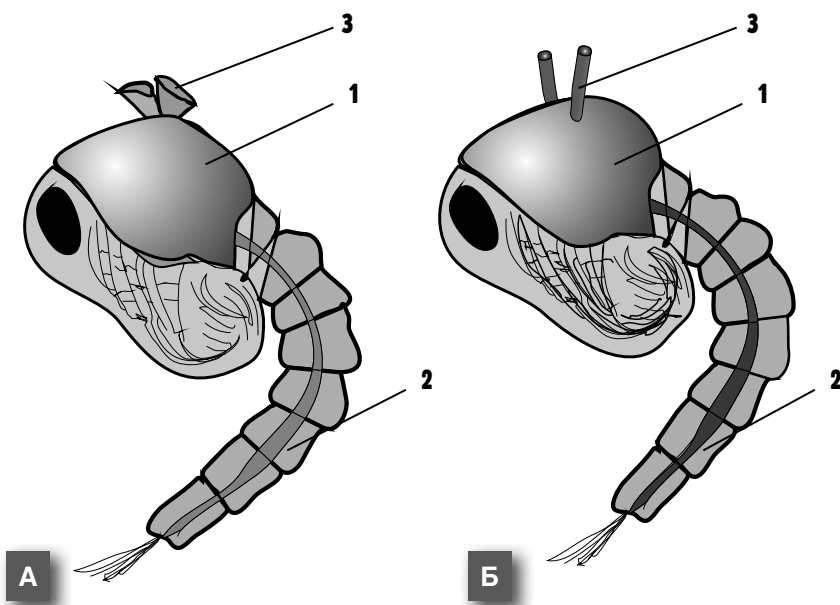


Рис. 99. Куколки комаров:
 А — куколка *p. Anopheles*; Б — куколка комара *p. Culex*;
 1 — головогрудь; 2 — брюшко; 3 — дыхательный сифон

Зарисуйте в альбом куколки комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*, на рисунке обозначьте: 1 — головогрудь; 2 — брюшко; 3 — дыхательный сифон.

Головки самок *p. Anopheles* и *p. Culex*. Самки комаров имеют сложно устроенный колюще-сосущий ротовой аппарат. Совокупность всех частей ротового аппарата комаров образует колющий хоботок.

Верхняя и нижняя губы сильно вытянуты и образуют желобовидный футляр, в котором расположены колющие щетинки.

По обе стороны от хоботка расположены нижнечелюстные щупики. Головки самок комаров *p. Anopheles* и *p. Culex* отличаются по длине нижнечелюстных щупиков. У самок комаров *p. Anopheles* нижнечелюстные щупики имеют одинаковую длину с нижней губой. У самок комаров *p. Culex* нижнечелюстные щупики значительно короче хоботка. Верхние и нижние челюсти составляют колющую часть ротового аппарата.

Самки комаров имеют крупные фасеточные глаза (рис. 100).

Зарисуйте в альбом головки самок комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*, на рисунке обозначьте: 1 — глаза; 2 — нижнечелюстные щупики; 3 — хоботок (нижняя губа); 4 — усики (антенны).

Головки самцов комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*. Самцы комаров имеют сосущий ротовой аппарат и не являются кровососущими. Усики самцов комаров покрыты длинными волосками. Нижнечелюстные щупики самцов *p. Anopheles* по длине равны хоботку и имеют на концах булавовидные утолщения. Усики

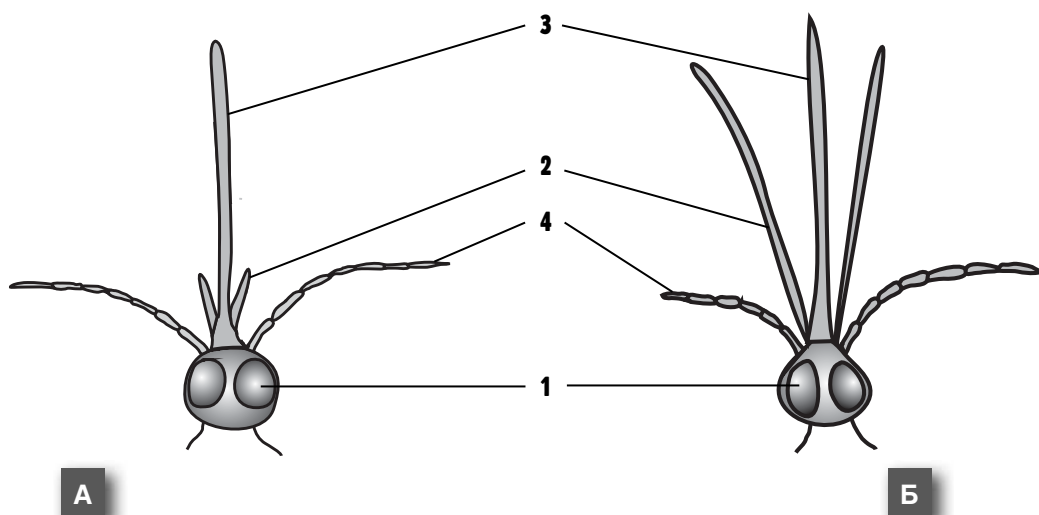


Рис. 100. Головки самок комаров:

А — головка самки комара *p. Culex*; *Б* — головка самки комара *p. Anopheles*;

1 — глаза; 2 — нижнечелюстные щупики; 3 — хоботок (нижняя губа); 4 — усики (антенны)

самцов комаров *p. Culex* более сильно опушены, чем усики самцов *p. Anopheles*. Нижнечелюстные щупики самцов комаров *p. Culex* превышают по длине длину хоботка и не имеют утолщений (рис. 101).

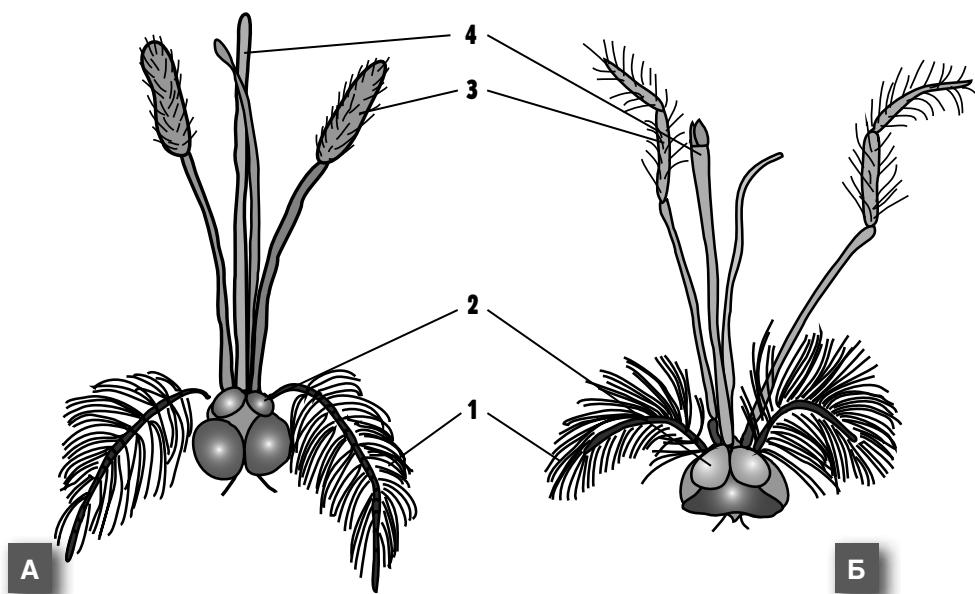


Рис. 101. Головки самцов комаров:

А — головка самца комара *p. Anopheles*; *Б* — головка самца комара *p. Culex*;

1 — усики (антенны); 2 — глаза; 3 — нижнечелюстные щупики; 4 — хоботок (нижняя губа)

Зарисуйте в альбом головки самцов комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*. На рисунке обозначьте: 1 — усики (антенны); 2 — глаза; 3 — нижнечелюстные щупики; 4 — хоботок (нижняя губа).

**РАБОТА 43. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
Класс насекомые (*Insecta*).
Отряд двукрылые (*Diptera*).
Семейство москиты (*Psychodidae*).**

Внешнее строение москита (*Phlebotomus sp.*)

Двукрылые — самый высокоорганизованный отряд насекомых. Тело москита разделено на голову, грудь и брюшко. Представители двукрылых обладают одной парой перепончатых крыльев и тремя парами ног. Вторая пара крыльев превращена в жужальца. Ротовой аппарат москита колюще-сосущий. На голове располагаются крупные фасеточные глаза и длинные усики.

Зарисуйте в альбом москита, на рисунке обозначьте: 1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — крылья; 5 — ноги.

**РАБОТА 44. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
Класс насекомые (*Insecta*).
Отряд двукрылые (*Diptera*).
Семейство настоящие мухи (*Muscidae*)**

Цикл развития комнатной мухи (*Musca domestica*)

Развитие комнатной мухи происходит с полным превращением. В цикле развития присутствует яйцо, личинка, куколка и взрослое насекомое (имаго). Личинки мух безногие и лишены обособленной головы. Тело личинки червеобразное, разделено на членики. Передний конец личинки узкий, на нем располагается ротовое отверстие. Питаются личинки жидкой пищей. Личинки комнатной мухи проходят три стадии развития. Из яйца выходит белая червеобразная личинка I стадии развития. Личинки II стадии развития значительно крупнее личинок I стадии развития, белого цвета. Личинки III стадии развития достигают в длину 2 см и имеют желтоватую окраску. Куколки комнатных мух неподвижные, покрыты плотной кутикулой. Куколки имеют коричневую окраску.

Изучите влажный препарат «Стадии развития комнатной мухи», не зарисовывая его в альбом.

**РАБОТА 45. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
Класс насекомые (*Insecta*).
Отряд вши (*Anoplura*). Семейство *Pediculidae*.
Вошь (*Pediculus humanus capitis*)**

Внешнее строение вши *Pediculus humanus capitis*

Тело вши разделено на три отдела: голову, грудь и брюшко. Тело вши сплющено в спинно-брюшном направлении. На голове расположены усики и простые глаза. Грудной отдел не сегментирован, брюшной разделен на десять сегментов. Вошь имеет три пары ходильных конечностей. Конечности снабжены коготками, приспособленными для захвата волос хозяина. На каждом сегменте брюшка, по бокам, находятся дыхательные стигмы. На брюшке у самок вшей находятся два серповидных придатка — гоноподы. У самцов брюшке расположен копулятивный орган треугольной формы (рис. 102).

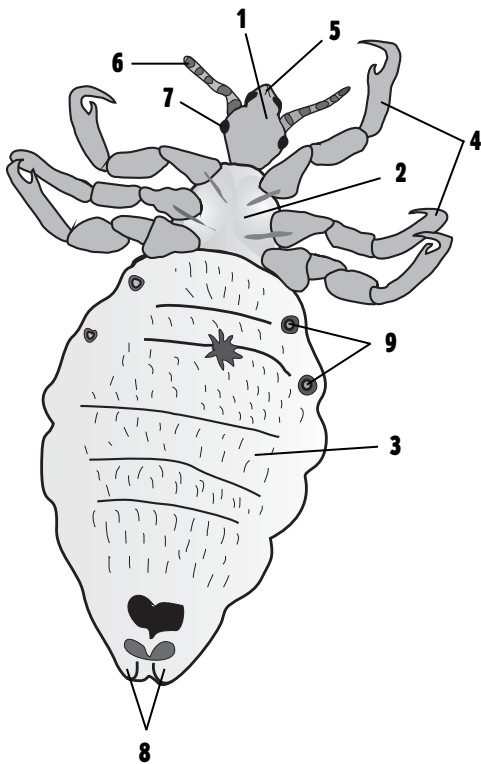


Рис. 102. Внешнее строение вши:
1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — ходильные конечности; 5 — ротовой аппарат; 6 — усики; 7 — глаза; 8 — гоноподы (у самки); 8 — копулятивный орган (у самца); 9 — стигмы

Зарисуйте в альбом вошь, на рисунке обозначьте: 1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — ходильные конечности; 5 — ротовой аппарат; 6 — усики; 7 — глаза; 8 — гоноподы (у самки); 8 — копулятивный орган (у самца); 9 — стигмы.

**РАБОТА 46. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
Класс насекомые (*Insecta*).
Отряд блохи (*Aphaniptera*).
Блоха человеческая (*Pulex irritans*)**

Внешнее строение блохи человеческой

Тело блохи сплюснуто с боков. Голова блохи соединена с первым грудным сегментом. На голове расположены глаза, короткие усики и ротовой аппарат. Грудь состоит из трех сегментов. На каждом из сегментов расположена пара конечностей. Последняя пара конечностей значительно длиннее других и служит для прыгания. Брюшко обладает четко выраженной сегментацией. У самца блохи задний конец тела загнут вверх, через хитиновый покров можно рассмотреть копулятивный аппарат. Все тело блохи покрыто волосками и щетинками (рис. 103).

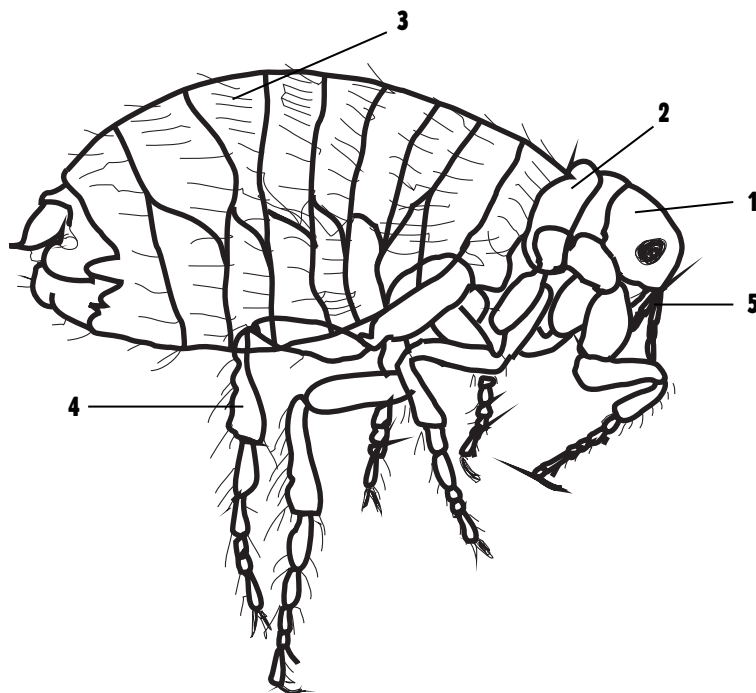


Рис. 103. Внешнее строение блохи:

1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — третья пара конечностей; 5 — ротовой аппарат

Зарисуйте в альбом блоху, на рисунке обозначьте: 1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — третья пара конечностей; 5 — ротовой аппарат.

**РАБОТА 47. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
Класс насекомые (*Insecta*).
Отряд полужесткокрылые, или клопы (*Hemiptera*).
Семейство *Cimicidae*.
Постельный клоп (*Cimex lectularis*)**

Внешнее строение постельного клопа

Тело постельного клопа сплюснуто в спинно-брюшном направлении. На головном отделе хорошо видны крупные глаза и членистые усики. Постельный клоп — эктопаразит человека, имеет колюще-сосущий ротовой аппарат. На грудном отделе тела расположены три пары конечностей и рудименты передней пары крыльев. Брюшко состоит из восьми сегментов и не несет конечностей (рис. 104).

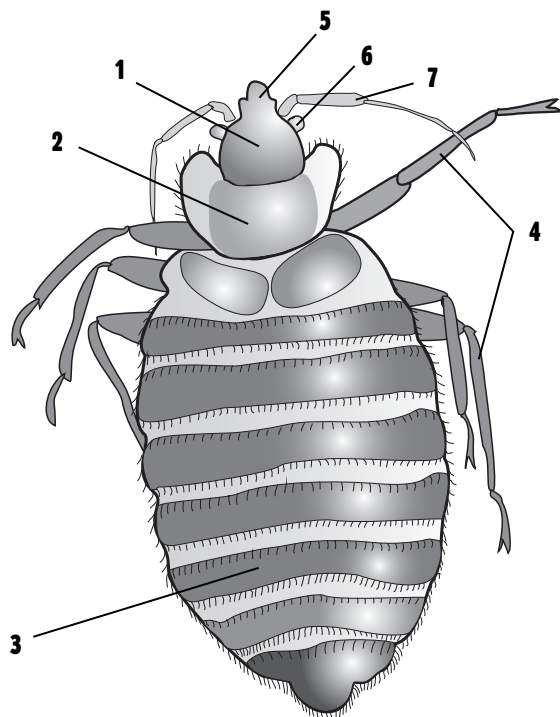


Рис. 104. Внешнее строение постельного клопа:

1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — ходильные конечности; 5 — ротовой аппарат; 6 — глаза; 7 — усики

Зарисуйте в альбом постельного клопа, на рисунке обозначьте: 1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — ходильные конечности; 5 — ротовой аппарат; 6 — глаза; 7 — усики.

РАБОТА 48. Тип членистоногие (*Arthropoda*).
Класс насекомые (*Insecta*).
Отряд полужесткокрылые, или клопы (*Hemiptera*).
Семейство *Reduviidae*. Род *Triatoma*

Внешнее строение поцелуйного клопа (*Triatoma sp.*)

Длина триатомовых клопов составляет до 35 мм. Кровососущими являются самки и самцы. Тело, как и у всех насекомых, состоит из головы, груди и брюшка. Голова маленькая, снабжена тонкими усиками. На спинной стороне широкого грудного отдела расположены крылья. Крылья прозрачные, крупные и закрывают всю поверхность брюшка. Грудной отдел несет также три пары ходильных конечностей. Брюшко крупное, имеет характерную окраску — чередующиеся светлые и темные пятна (рис. 105).

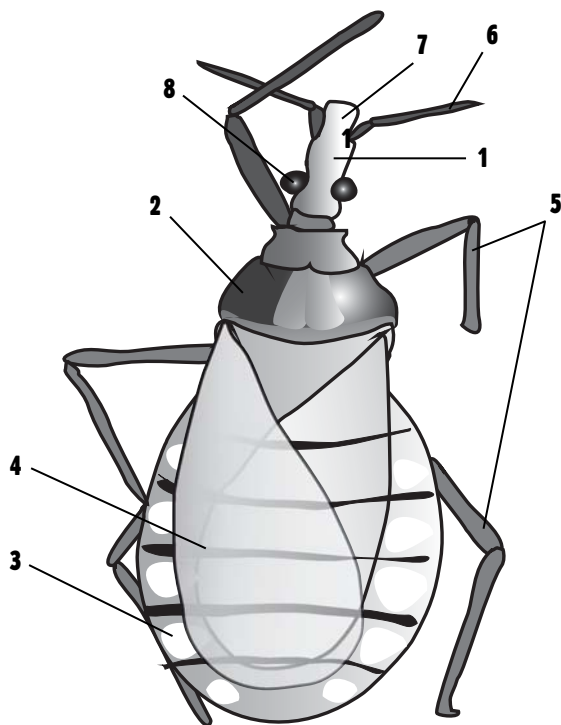


Рис. 105. Поцелуйный клоп:

1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — крылья; 5 — ходильные конечности; 6 — усики; 7 — ротовой аппарат; 8 — глаза

Зарисуйте в альбом поцелуйного клопа, на рисунке обозначьте: 1 — голова; 2 — грудь; 3 — брюшко; 4 — крылья; 5 — ходильные конечности; 6 — усики; 7 — ротовой аппарат; 8 — глаза.



СТРОЕНИЕ КЛЕТОК

1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗМОВ ПО ТИПУ КЛЕТОЧНОГО СТРОЕНИЯ

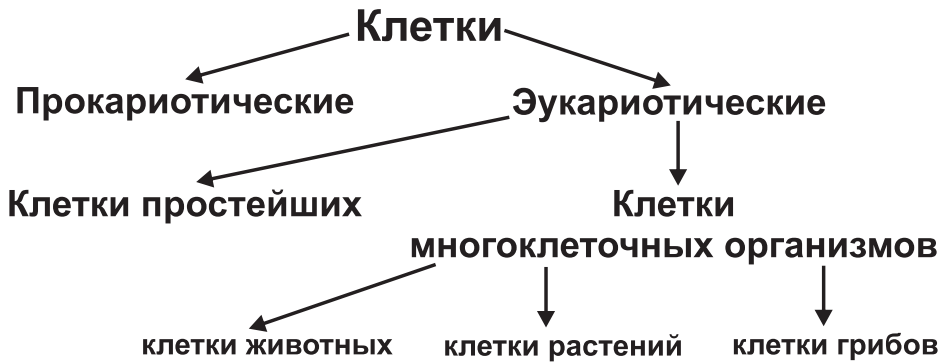


Рис. 106. Типы клеточной организации

1.2. ОБЩАЯ СХЕМА СТРОЕНИЯ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ



Рис. 107. Схема строения эукариотической клетки

МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Аллергическая кожная проба — метод выявления специфической сенсибилизации организма, заключающийся во введении в кожу или на кожу аллергена с последующей оценкой местных изменений кожи.

Иммуноферментный анализ — 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).

Ксенодиагностика (xenodiagnosis) — метод диагностики инфекций, передающихся через насекомых. Неинфицированные насекомые, являющиеся переносчиками какого-либо инфекционного заболевания, высасывают кровь у пациента, у которого подозревается эта болезнь. Диагноз подтверждается, если после этого в организме насекомых появляются болезнетворные паразиты. Данный метод широко используется для диагностики болезни Чагаса; в этом

случае для диагностики заболевания применяются клопы-редувиды (переносчики этой болезни), т. к. в крови пациента не всегда удается выявить паразитов.

Магнитно-резонансная томография — 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.

Полимеразная цепная реакция — 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.

Серологические исследования (лат. *serum* — сыворотка + *logos* — учение) — методы изучения определенных антител или антигенов в сыворотке крови больных, а также выявления антигенов паразитов с целью их идентификации, основанные на реакциях иммунитета.

Обнаружение в сыворотке крови больного антител к возбудителю инфекционной болезни или соответствующего антигена позволяет установить этиологический фактор заболевания. При выделении микроорганизма от больного проводится идентификация возбудителя путем изучения его антигенных свойств с помощью иммунной диагностической сыворотки (серологическая идентификация микроорганизмов).

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 с использованием меченых антител или антигенов. Реакция основана на том, что антигены тканей или микробы, обработанные иммунными сыворотками, мечеными флюорохромами, способны светиться в ультрафиолетовых лучах люминисцентного микроскопа (реакция иммунофлюоресценции).

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 (фосфотаза) цвет.

Радиоиммунологический метод — количественное определение антител или антигенов, меченных радионуклидами.

Ультразвуковые исследования (УЗИ) — метод, который применяется для исследования состояния внутренних органов, диагностирования хронических изменений тканей органов и заболеваний различной этиологии.

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 фраг-

ментов 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 проволочной 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 азотнокислого 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.

Метод культивирования личинок анкилостомид на фильтровальной бумаге. Свежие фекалии (0,5 г) намазывают на полоску фильтровальной бумаги размером 15 × 150 мм так, чтобы края полоски оставались свободными. Полоску помещают в пробирку диаметром 18 мм, содержащую 3 мл воды. Пробирку закрывают пробкой и выдерживают при температуре 25 °С в течение 5–7 дней. За это время развившиеся из яиц личинки спускаются по бумаге на дно пробирки. Их убивают нагреванием и осадок исследуют под микроскопом для дифференциального диагноза. Если точное определение вида паразита не требуется, пробирку просматривают невооруженным глазом.

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.

Анализ крови (для выявления личинок филярий). Исследуют висячую каплю на покровном стекле, окантованном вазелином. Можно 0,3 мл крови смешать с 10-кратным количеством 3%-го раствора уксусной кислоты. Смесь центрифугируют и осадок исследуют под микроскопом. Для обогащения препаратов к 1 мл венозной крови прибавляют 3 мл 2%-го раствора формалина или 5-кратное количество жидкости, состоящей из 95 мл 5%-го раствора формалина, 5 мл уксусной кислоты и 2 мл концентрированного спиртового раствора гематоксилина. Смесь центрифугируют, осадок промывают дистиллированной водой путем центрифугирования и исследуют под микроскопом. Для дифференцирования разных видов филярий исследуют мазки, окрашенные по методу Гимзы—Романовского.

Методы иммунологической диагностики. Применяют серологические реакции (агглютинации, преципитации, связывания комплемента) и аллергические диагностические пробы с антигенами из соответствующего вида гельминта. Эти методы применяют для диагностики эхинококкоза, альвеококкоза, цистецеркоза и других гельминтозов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Заполните следующие таблицы.

Таблица 1. Сравнительная характеристика видов лейшманий

Название паразита	<i>Leishmania donovani</i>	<i>Leishmania tropica</i>	<i>Leishmania brasiliensis</i>
Название заболевания			
Локализация в организме человека			
Резервуар			
Специфический переносчик			
Инвазионная стадия			
Морфологические стадии			
Способ заражения			
Диагностика			
Профилактика			

Таблица 2. Сравнительная характеристика видов трипаносом

Название паразита	<i>Trypanosoma gambiense</i>	<i>Trypanosoma rhodesiense</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>
Название заболевания			
Локализация в организме человека			
Резервуар			
Специфический переносчик			
Инвазионная стадия			
Морфологические стадии			
Способ заражения			
Диагностика			
Профилактика			

Таблица 3. Характеристика малярийных плазмодиев

Признак	<i>Pl. vivax</i>	<i>Pl. malariae</i>	<i>Pl. falciparum</i>	<i>Pl. ovale</i>
Заболевание, тяжесть течения				
Инвазионная форма				
Специфический переносчик				
Дефинитивный хозяин				
Промежуточный хозяин				
Периодичность выхода мерозоитов в плазму крови				
Морфологические стадии в организме дефинитивного хозяина				
Морфологические стадии в организме промежуточного хозяина				
Способы размножения паразита в организме комара				
Способы размножения в организме человека				

Таблица 4. Характеристика простейших — паразитов кишечника человека

Признак	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Trichomonas intestinalis</i>	<i>Lambliа intestinalis</i>	<i>Balantidium coli</i>
Название заболевания				
Локализация в организме человека				
Морфологические стадии				
Инвазионная форма				
Патогенные стадии				
Действие на организм человека				
Диагностика				
Профилактика				

Таблица 5. Характеристика сосальщиков

Характеристика	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Opisthorchis felineus</i>	<i>Clonorchis sinensis</i>	<i>Paragonimus westermani</i>
Морфологические стадии паразита				
Основной хозяин				
Промежуточный хозяин				
Пути заражения человека				
Локализация в организме человека				
Действие на организм человека				
Диагностика				
Профилактика				

Таблица 6. Сравнительная характеристика кровяных сосальщиков

Вид	<i>Schistosoma haematobium</i>	<i>Schistosoma mansoni</i>	<i>Schistosoma japonicum</i>
Название заболевания			
Локализация половозрелых форм			
Локализация яиц			
Морфологические особенности яиц			
Окончательные хозяева			
Промежуточные хозяева			
Инвазионная форма			
Способ заражения			
Морфологические стадии паразита			
Диагностика			
Профилактика			

Таблица 7. Сравнительная характеристика некоторых видов цестод

Вид	<i>Taenia solium</i>	<i>Taeniarhynchus saginatus</i>	<i>Diphilobothrium latum</i>
Название заболеваний			
Локализация в организме человека			
Признаки яиц			
Окончательные хозяева			
Промежуточные хозяева			
Инвазионная форма			
Способ заражения			
Морфологические формы			
Тип финны			
Размер стробилы			
Органоиды фиксации			
Признаки гермафродитных проглоттид			
Признаки зрелых проглоттид			
Диагностика			
Профилактика			

Таблица 8. Сравнительная характеристика некоторых видов цестод

Вид	<i>Hymenolepis nana</i>	<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Alveococcus multilocularis</i>
Название заболеваний			
Локализация в организме человека			
Окончательные хозяева			
Промежуточные хозяева			
Инвазионная форма			
Способ заражения			
Морфологические формы			
Органоиды фиксации			
Строение и размер стробилы			
Тип финны			
Диагностика			
Профилактика			

Таблица 9. Сравнительная характеристика некоторых видов трематод

Вид	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Opisthorchis felinus</i>	<i>Clonorchis sinensis</i>	<i>Paragonimus westermani</i>
Название заболевания				
Локализация половозрелых форм				
Признаки яиц				
Окончательные хозяева				
Промежуточные хозяева				
Инвазионная форма				
Способ заражения				
Морфологические формы				
Диагностика				
Профилактика				

Таблица 10. Сравнительная характеристика комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*

Признаки	<i>p. Anopheles</i>	<i>p. Culex</i>
Яйца		
Признаки личинок		
Расположение личинок относительно поверхности воды		
Признаки куколок (форма дыхательного сифона)		
Строение головки самки		
Строение головки самца		
Способ посадки имаго		
Медицинское значение		

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тема «Медицинская протозоология»

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	2, 4	9	1	17	4
2	5	10	3	18	3, 5
3	1, 4	11	2, 5	19	4
4	1, 4	12	5	20	4
5	2, 4, 5	13	3, 4, 5	21	2
6	2, 4	14	4	22	1, 3
7	2, 4, 5	15	3	23	3, 5
8	3, 5	16	2, 4		

Тема «Медицинская гельминтология»

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	1, 2, 3	11	1, 2, 5	21	1, 5
2	5	12	3	22	1б, 2д, 3а, 4в, 5г
3	2, 3, 6	13	1	23	1, 5, 6
4	3	14	1, 2, 3, 4, 5	24	5
5	3, 4	15	4	25	2, 3, 5
6	3, 6	16	1, 2	26	2, 3, 4
7	2, 4	17	3	27	1, 3, 4, 5
8	2, 4	18	1, 3, 5	28	3
9	2, 3	19	4	29	2
10	1, 3, 4	20	1, 4	30	2, 3, 4

Тема «Медицинская арахноэнтомология»

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	5	11	2, 4	21	2, 4
2	3, 5, 6	12	2, 6	22	4, 5
3	2	13	1, 4, 5	23	3
4	2, 5	14	4, 6	24	3, 4, 6
5	4	15	1, 2, 4	25	1, 2, 5
6	2	16	3, 6	26	2, 3
7	2	17	3	27	1
8	3	18	1, 4	28	1в, 2б, 3г, 4а, 5д
9	1, 5	19	2	29	1б, 2в, 3г, 4д, 5а
10	1, 3	20	3	30	1г, 2д, 3а, 4б, 5б

ОТВЕТЫ К СИТУАЦИОННЫМ ЗАДАЧАМ

ПО ТЕМЕ «МЕДИЦИНСКАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ»

Задача 1. Малярия. Заражение происходит при укусе комаров *P. Anopheles*. Малярийный плазмодий. Приступы малярии совпадают с разрушением эритроцитов во время эндоэритроцитарной шизогонии и выходом токсичных продуктов обмена и мерозоитов в плазму крови. Интервалы между приступами зависят от вида плазмодия и составляют 48 часов для *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* и 72 часа для *P. malariae*. Для определения видовой специфичности малярийного плазмодия используют метод полимеразной цепной реакции с целью выявления ДНК паразита определенного вида.

Задача 2. Висцеральный лейшманиоз (кала-азар). Различают три вида лейшманиозов: кожный, кожно-слизистый и висцеральный. При висцеральном лейшманиозе возбудитель локализуется в клетках печени, селезенки, костного мозга и лимфатических узлов. *Leishmania donovani*. Заражение произошло при укусе москита *P. Phlebotomus*. Амастиготная форма (безжгутиковая).

Задача 3. *Lambliia (Giardia) intestinalis*, возбудитель лямблиоза. Заражение происходит при проглатывании цист паразита, факторы переноса: грязные руки, зараженная вода, невымытые ягоды, фрукты, овощи. Соблюдение правил личной гигиены, употребление только кипяченой или бутилированной воды, мытье фруктов и овощей, уничтожение механических переносчиков цист (мух и тараканов). Выявление и лечение больных, защита почвы и воды от загрязнения фекалиями человека, санитарно-просветительская работа.

ПО ТЕМЕ «МЕДИЦИНСКАЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ»

Задача 1. Легочный сосальщик (*Paragonimus westermani*). Заражение паразитом происходит при употреблении в пищу термически необработанного мяса пресноводных раков и крабов. Осложнения: развитие пневмонии и поражения центральной нервной системы вследствие заноса паразитов или их яиц в головной мозг. Рентгенография головного мозга, компьютерная томография.

Задача 2. Кошачий сосальщик (*Opisthorchis felineus*), возбудитель описторхоза. Крупнейший в мире очаг этого заболевания сформировался в бассейнах рек Западной Сибири (Обь и Иртыш). Заражение человека животных происходит при употреблении в пищу термически необработанного мяса карповых рыб, которые являются промежуточными хозяева паразита. Исключить употребление сырой, вяленой и соленой рыбы и икры.

Задача 3. Шистосома урогенитальная (*Schistosoma haemathobium*). При контакте с водой, зараженной церкариями (инвазионная стадия шистозомы). Церкарии внедряются через кожу или слизистую оболочку ротовой полости. Не употреблять для питья зараженную воду, не купаться в зараженных водоемах.

Задача 4. Свиной цепень (*Taenia solium*), возбудитель тениоза. Может вызывать цистецеркоз глаз и головного мозга. Человек заражается при употреблении в пищу недостаточно термически обработанного мяса свиней. Иммуноферментный анализ, компьютерная томография головного мозга, офтальмоскопия, УЗИ для выявления личинок свиного цепня в головном мозге и глазах.

Задача 5. Широкий лентец (*Diphyllobothrium latum*). Дифиллоботриоз. Развитие анемии у пациента вызвана способностью паразита адсорбировать витамин В₁₂. Заражение человека (и животных) происходит при употреблении в пищу термически необработанного мяса пресноводной рыбы (щука, налим, ерш, окунь).

Задача 6. Бычий цепень (*Taenia saginata*, прежнее название *Taeniarhynchus saginatus*). Заражение происходит при употреблении в пищу недостаточно проваренного финнозного мяса крупного рогатого скота. Источником инвазии служит человек (дефинитивный хозяин). Исключить из рациона термически необработанное мясо крупного рогатого скота. Выявление и лечение больных, охрана почвы от загрязнения фекалиями человека, ветеринарная экспертиза мяса крупного рогатого скота, санитарно-просветительская работа среди населения.

Задача 7. Трихинелла (*Trichinella spiralis*). Заражение произошло при употреблении в пищу свиного мяса, зараженного личинками трихинеллы. Стойкие очаги трихинеллеза известны в районах развитого свиноводства. Биопсия мышц (дельтовидной или икроножной) на обнаружение инкапсулированных личинок.

Задача 8. Онхоцерка (*Onchocerca volvulus*). Заражение онхоцеркозом произошло при укусе мошек *p. Simulium*. Осложнения связаны с поражением глаз, развивается катаракта, глаукома, поражения зрительного нерва, слепота.

Задача 9. Власоглава (*Trichocephalus trichiurus*). При несоблюдении правил личной гигиены или употреблении в пищу немых фруктов и овощей. Синантропные мухи служат механическими переносчиками яиц гельминта. Источник инвазии — зараженный человек. В целях профилактики следует соблюдать правила личной гигиены, тщательно мыть фрукты и овощи, уничтожать мух, выявлять и лечить больных, охранять почву от загрязнения фекалиями, проводить санитарно-просветительскую работу среди населения.

ПО ТЕМЕ «МЕДИЦИНСКАЯ АРАХНОЭНТОМОЛОГИЯ»

Задача 1. Скабиоз (чесотка). Возбудитель данной болезни — чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*). Микроскопические исследования соскобов слоя эпидермиса с клещевыми ходами для выявления клещей, личинок и яиц.

Задача 2. Пастбищный клещ (*Dermacentor pictus*) относится к семейству иксодовых (*Ixodidae*), роду *Dermacentor*. Тело этих клещей сильно сужено на пе-

реднем конце, спинной щиток имеет характерный эмалевый рисунок. Имаго клеща особенно активны весной. Самка. Спинной щиток у самцов занимает всю поверхность тела, а у самок он короткий. Специфический переносчик возбудителей клещевого энцефалита, омской геморрагической лихорадки, туляремии, клещевого сыпного тифа.

Задача 3. Комары рода *Culex*. Специфические переносчики японского энцефалита, вухеририоза. Для борьбы с комарами используют инсектициды, проводят осушение заболоченных мест, а также применяют биологические методы борьбы с личинками комаров.

СПИСКИ ПРОСТЕЙШИХ, ЧЕРВЕЙ И ЧЛЕНИСТОНОГИХ, ИЗУЧАЕМЫХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Простейшие

- Entamoeba histolytica* (возбудитель амебиаза).
- Entamoeba coli* (комменсал).
- Trichomonas vaginalis* (возбудитель мочеполового трихомониаза).
- Trichomonas intestinalis hominis* (возбудитель кишечного трихомониаза).
- Giardia lamblia* (возбудитель лямблиоза).
- Trypanosoma brucei gambiense*, *Trypanosoma brucei rhodesiense*
(возбудитель африканского трипаносомоза, или «сонной болезни»).
- Trypanosoma cruzi* (возбудитель болезни Чагаса).
- Leishmania tropica* (возбудитель кожного лейшманиоза).
- Leishmania donovani* (возбудитель висцерального лейшманиоза).
- Leishmania brasiliensis* (возбудитель кожно-слизистого лейшманиоза).
- Plasmodium spp.* (возбудитель малярии).
- Toxoplasma gondii* (возбудитель токсоплазмоза).
- Balantidium coli* (возбудитель балантидиаза).

Гельминты

Тип плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс сосальщикообразные (*Trematoda*)

- Fasciola hepatica*
- Opisthorchis felineus*
- Clonorchis sinensis*
- Paragonimus westermani*
- Schistosoma mansoni*
- Schistosoma hematobium*
- Schistosoma japonicum*

Класс ленточные черви (*Cestoda*)

- Diphyllobotrium latum*
- Taenia solium*
- Taeniarrhynchus saginatus*
- Hymenolepis nana*
- Echinococcus granulosus*
- Alveococcus multilocularis*

Тип круглые черви (*Nemathelminthes*)

Класс собственно круглые черви (*Nematodes*)

- Ascaris lumbricoides*
- Trichocephalus trichiurus*

Enterobius vermicularis
Ancylostoma duodenale
Necator americanus
Strongyloides stercoralis
Trichinella spiralis
Dracunculus medinensis
Wuchereria bancrofti
Brugia malayi
Onchocerca volvulus
Loa loa
Dipetalonema perstans
Dipetalonema streptocerca

Тип членистоногие (*Arthropoda*)

Циклоп (род *Cyclops*)

Речной рак *Potamobius astacus*

Краб пресноводный *Eriocheir sinensis*

Скорпион *Buthus eupeus*

Тарантул *Lycosa singoriensis*

Каракурт *Lathrodectus tredecimguttatus*

Иксодовый клещ (*Ixodes persulcatus*)

Орнитодорус, поселковый клещ (*Ornithodoros papilipes*)

Чесоточный зудень *Sarcoptes scabiei*

Железница угревая *Demodex folliculorum*

Комары:

p. Anopheles

p. Culex

p. Aedes

p. Mansonia

Москиты: *p. Phlebotomus*

Блоха человеческая (*Pulex irritans*)

Вши:

Pediculus humanus capitis

Pediculus humanus vestimentis

Phthirus pubis

Клопы:

Постельный клоп *Cimex lectularius*

Поцелуйный клоп *Triatoma sp.*

Мухи:

Вольфартова муха (*Wohlfahrtia magnifica*)

Муха цеце (*Glossina palpalis*, *Glossina morsitans*)

Комнатная муха (*Musca domestica*)

Семейство слепни: *p. Chrysops*, *p. Tabanus*

Семейство мошки: *p. Simulium*

Семейство мокрецы: *p. Culicoides*

ПЕРЕЧЕНЬ МИКРОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Редия печеночного сосальщика.
2. Церкария печеночного сосальщика.
3. Половая система печеночного сосальщика.
4. Выделительная система печеночного сосальщика.
5. Пищеварительная система печеночного сосальщика.
6. Яйцо печеночного сосальщика.
7. Кошачий сосальщик.
8. Сколекс широкого лентеца.
9. Поперечный срез головки широкого лентеца.
10. Зрелый членик широкого лентеца.
11. Сколекс свиного цепня (вооруженного).
12. Цистицерк с вывернутой головкой.
13. Гермафродитный членик свиного цепня.
14. Зрелый членик свиного цепня.
15. Сколекс бычьего цепня (невооруженного).
16. Гермафродитный членик бычьего цепня.
17. Зрелый членик бычьего цепня.
18. Онкосферы тениид (*Taenia*).
19. Яйцо лентеца широкого.
20. Эхинококк.
21. Цепень карликовый.
22. Поперечный срез аскариды.
23. Яйцо аскариды.
24. Яйцо власоглава.
25. Самец власоглава.
26. Самка власоглава.
27. Трихина в капсуле.
28. Трихина без капсулы.
29. Острица-самец.
30. Острица-самка.
31. Яйцо острицы.
32. Анкилостома-самец.
33. Анкилостома-самка.
34. Некатор-самец.
35. Некатор-самка.
36. Чесоточный зудень.
37. Личинка таежного клеща.
38. Нимфа таежного клеща.
39. *Ixodes* клещ имаго (самка).
40. Орнитодорус.
41. Циклоп.
42. Вошь платяная (самец).
43. Вошь платяная (самка).

44. Вошь головная (самец).
45. Вошь головная (самка).
46. Клоп постельный.
47. Москит.
48. Блоха человеческая (самец).
49. Блоха человеческая (самка).
50. Комар *Anopheles*.
51. Комар *Culex*.
52. Головка самца *Anopheles*.
53. Головка самки *Anopheles*.
54. Головка самца *Culex*.
55. Головка самки *Culex*.
56. Куколка *Anopheles*.
57. Куколка *Culex*.
58. Личинка *Anopheles*.
59. Личинка *Culex*.
60. Вошь лобковая.

Природно-очаговые заболевания

Территорию, на которой обитают дикие животные, служащие резервуаром возбудителя и существование которых не связано с деятельностью человека, а также переносчики, называют **природным очагом заболевания** (рис. 108).

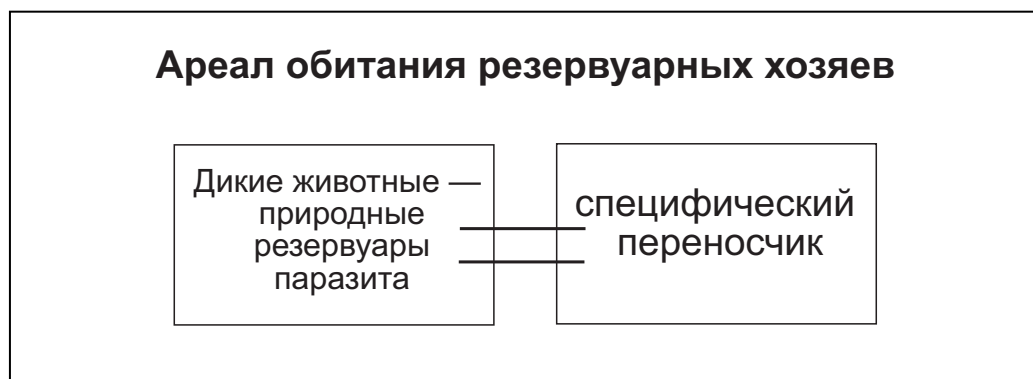


Рис. 108. Схема природного очага

Природно-очаговые заболевания человека — это большая группа заболеваний (желтая лихорадка, чума, родезийская форма африканского трипаносомоза и американский трипаносомоз, дифиллоботриоз), возбудители которых циркулируют в природе среди диких животных, часто не принося им никакого вреда, и человек может стать хозяином паразита либо оказавшись на территории природного очага, либо при появлении пути передачи возбудителя из природного очага в места обитания человека.

Заболевания, возбудители которых передаются при участии кровососущих механических и специфических переносчиков — насекомых и некоторых клещей, называются **трансмиссивными**.

Выделяют **облигатно-трансмиссивные** (трансмиссивный путь передачи возбудителя — единственный путь передачи) и **факультативно-трансмиссивные** заболевания (трансмиссивный путь — один из возможных путей передачи возбудителя) (рис. 109).

К облигатно-трансмиссивным заболеваниям относят, например, **малярию, лейшманиозы, африканский трипаносомоз, филяриатозы** (вухерериоз, бругиоз, лоаоз, онхоцеркоз, дипеталонематоз) и другие заболевания человека.

В группу факультативно-трансмиссивных относят **чуму, туляремию, ботулизм Чагаса** (американский трипаносомоз) и ряд других.

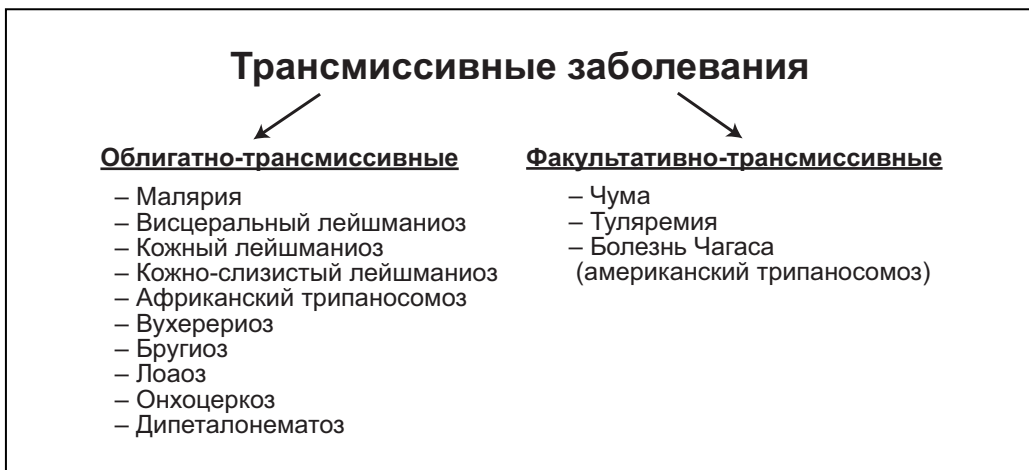


Рис. 109. Облигатно-трансмиссивные и факультативно-трансмиссивные заболевания

Система паразит-хозяин. Иммуитет

На протяжении длительной эволюции при переходе к паразитизму у гельминтов возникли не только признаки общей дегенерации и адаптации к паразитическому образу жизни общего значения (особые покровы, мощная половая система), но и конкретные приспособления к обитанию в определенных органах. Хозяева, в свою очередь, приобрели соответствующие адаптации, обеспечивающие стабильное существование системы хозяин–паразит.

Во многих случаях для попадания в определенный орган гельминты осуществляют миграцию по кровеносным сосудам или непосредственно через ткани и могут попасть в другие органы. Тогда говорят об **атипичной**, или **эктопической**, локализации. Заболевание при этом протекает тяжелее, диагностируется с трудом и часто может заканчиваться гибелью одного из компонентов системы: паразита или хозяина. Сказанное в полной мере относится и к видовой специфичности системы паразит–хозяин: гельминты, адаптированные только к человеческому организму, обуславливают более легкое течение заболевания у него, чем специфические паразиты животных, попадающие к человеку случайно.

Защитные действия хозяина против паразитарной инвазии обеспечиваются главным образом иммунными механизмами. Иммунные реакции хозяина возникают в ответ на действие антигенов двух разных типов: входящих в состав организма паразита и выделяющихся паразитами в окружающую среду.

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. Поэтому антитела на эти антигены обладают слабой специфичностью. Антигены покровов паразитов разнообразны и специфичны. Часто они имеют гликопротеиновую природу и на разных этапах жизненного цикла паразитов могут меняться, поэтому выработка иммунитета к ним затруднена.

Антигены второго типа специфичны. К ним относятся компоненты слюны кровососущих паразитов, ферменты, выделяющиеся различными железами гельминтов.

Система паразит-хозяин

К неповрежденным покровам гельминтов антитела не прикрепляются. Поэтому иммунитет при гельминтозах действует 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 ферментами лизосом, что облегчает контакт тканей с антителами и часто приводит к гибели. 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 количества паразитов, а их существование в организме хозяина создает состояние иммунитета, препятствующее выживанию личинок, вновь попадающих в организм больного. Такое состояние называют нестерильным иммунитетом. В сохранении нестерильного иммунитета хозяин заинтересован не только потому, что он предотвращает усиление степени инвазии, — нередко в случае гибели паразита возникают серьезные тканевые реакции, способные привести хозяина к гибели. Примером таких реакций служат местные и общие осложнения после гибели личинок филярий в лимфатических узлах и 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.

Профилактика гельминтозов

Рекомендации по профилактике гельминтозов для всех разновидностей гельминтов примерно одинаковы. Они включают в себя мытье рук перед приемом пищи, мытье овощей и фруктов перед употреблением в пищу, тщательная термическая обработка мясных и рыбных продуктов, кипячение воды для питья, защита продуктов питания от насекомых и соблюдение санитарных норм поведения.

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 11. Промежуточные хозяева трематод

Латинское название	Первый промежуточный хозяин	Второй промежуточный хозяин
<i>Opisthorchis felineus</i>	Моллюск <i>Bithynia sp.</i>	Рыбы семейства карповых (<i>p. Cyprinidae</i>)
<i>Opisthorchis viverrini</i>	Моллюск <i>Bithynia sp.</i>	Рыбы семейства карповых (<i>p. Cyprinidae</i>)
<i>Clonorchis sinensis</i>	Моллюски <i>Bithynia sp.</i> и <i>Parafosularis sp.</i>	Рыбы семейства карповых (<i>p. Cyprinidae</i>) и пресноводные раки (<i>p. Caridina</i>)
<i>Schistosoma mansoni</i>	Моллюски <i>Biomphalaria sp.</i> и <i>Planorbis sp.</i>	Нет
<i>Schistosoma haematobium</i>	Моллюски <i>Bullinus sp.</i> и <i>Planorbis sp.</i>	Нет
<i>Schistosoma japonicum</i>	Моллюск <i>Oncomelania sp.</i>	Нет
<i>Paragonimus westermani</i>	Моллюск <i>Melania sp.</i>	Пресноводные раки (<i>p. Caridina</i>) и пресноводные крабы (<i>p. Potamon</i>)
<i>Fasciola hepatica</i>	Моллюск <i>Limnea sp.</i>	Нет

Таблица 12. Перечень основных возбудителей трематодозов и пути заражения человека

Гельминтоз трематодозы	Возбудитель	Конечные факторы передачи и пути заражения
Описторхоз	<i>Opisthorchis felineus</i> (описторхис кошачий, двуустка сибирская)	Мясо рыб, зараженное метацеркариями, перорально
Клонорхоз	<i>Clonorchis sinensis</i> (клонорхис китайский, двуустка китайская)	Мясо рыб, зараженное метацеркариями, перорально
Фасциолез	<i>Fasciola hepatica</i> (фасциола печеночная, двуустка печеночная) <i>Fasciola gigantica</i> (фасциола, двуустка гигантская)	Вода с адолескариями, водные растения, огородная зелень с адолескариями, перорально
Метагонимоз	<i>Metagonimus yokogawai</i> (метагонимус)	Мясо рыб, зараженное метацеркариями, перорально
Парагонимоз	<i>Paragonimus westermani</i> (легочный сосальщик)	Мясо пресноводных крабов и раков, зараженное метацеркариями, перорально
Шистосомоз мочеполовой	<i>Schistosoma haematobium</i> (шистосома кровяная или мочеполовая)	Церкарии, активное внедрение в кожу из воды, перкутанно
Шистосомоз кишечный	<i>Schistosoma mansoni</i> (шистосома Мансона, или кишечная) <i>Schistosoma intercalatum</i> (шистосома интеркалатная)	Церкарии, активное внедрение в кожу из воды, перкутанно
Шистосомоз японский	<i>Schistosoma japonicum</i> (шистосома японская)	

Таблица 13. Важнейшие цестодозы человека, их возбудители и пути заражения

Гельминтоз	Возбудитель	Конечные факторы передачи и входные ворота инвазии
Тениаринхоз	<i>Taeniarhynchus saginatus</i> (цепень невооруженный, или бычий)	Финнозное мясо крупного рогатого скота, перорально
Тениоз	<i>Taenia solium</i> (цепень вооруженный, или свиной)	Финнозное свиное мясо, перорально
Цистицеркоз	<i>Cysticercus cellulosae</i> (цистицерк, личинка свиного цепня)	Руки, загрязненные яйцами паразита, перорально Занос яиц или члеников паразита из кишечника в желудок: аутоинвазия
Гименолепидоз	<i>Hymenolepis nana</i> (цепень карликовый)	Руки, загрязненные яйцами паразита, перорально. Эндогенная аутореинвазия
Эхинококкоз	<i>Echinococcus granulosus</i> (эхинококк однокамерный)	Руки, загрязненные яйцами паразита, пищевые продукты, вода, перорально
Альвеококкоз	<i>Alveococcus multilocularis</i> (альвеококк многокамерный)	Руки, загрязненные яйцами паразита, ягоды, перорально
Дифиллоботриоз	<i>Diphyllobothrium latum</i> (лентец широкий)	Рыба и рыбные продукты (икра), зараженные личинками, перорально

Таблица 14. Важнейшие нематодозы — геогельминтозы человека, их возбудители и пути заражения

Гельминтоз	Возбудитель	Конечные факторы передачи и входные ворота инвазии
Аскаридоз	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Руки, загрязненные яйцами паразита, пищевые продукты, вода, перорально
Трихоцефалез	<i>Trichocephalus trichiurus</i>	Руки, загрязненные яйцами паразита, пищевые продукты, вода, перорально
Энтеробиоз	<i>Enterobius vermicularis</i>	Руки, загрязненные яйцами паразита, пищевые продукты, вода, перорально. Аутореинвазия
Анкилостомоз	<i>Ancylostoma duodenale</i>	Загрязненная личинками почва, овощи, перорально Редко — активное внедрение личинок через кожу, перкутанно
Некатороз	<i>Necator americanus</i>	Загрязненная личинками почва, активное внедрение личинок через кожу, перкутанно Редко — заражение личинками перорально
Стронгилоидоз	<i>Strongyloides stercoralis</i>	Загрязненная личинками почва, активное внедрение личинок через кожу, перкутанно Редко — заражение личинками перорально Аутоинвазия
Трихостронгилоидоз	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	Загрязненная личинками почва, вода, огородная зелень, перорально

Таблица 15. Важнейшие нематодозы — биогельминтозы человека, их возбудители и пути заражения

Гельминтозы	Возбудители	Конечные факторы передачи и пути заражения человека
Трихинеллез	<i>Trichinella spiralis</i>	Свинина, реже мясо других животных, пораженное личинками, перорально
Дракункулез	<i>Dracunculus medinensis</i>	Питьевая вода, содержащая циклопов <i>Cyclops</i> , зараженных личинками, пероральная инвазия
Вухерериоз	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Комары <i>Culex</i> , зараженные микрофиляриями, перкутанно
Бругиоз	<i>Brugia malayi</i>	Комары <i>Mansonia</i> , зараженные микрофиляриями, перкутанная инвазия
Лоаоз	<i>Loa loa</i>	Слепни <i>Chrysops</i> , зараженные микрофиляриями, перкутанно
Онхоцеркоз	<i>Onchocerca volvulus</i>	Мошки <i>p. Simulium</i> , зараженные микрофиляриями, перкутанно

Таблица 16. Число людей, пораженных трематодозами

Отряд	Семейство	Представители	Заблеваемость
<i>Echinostomatiformes</i>	<i>Fasciolioidea</i>	<i>Fasciola hepatica</i>	2 млн
		<i>Fasciola gigantica</i>	
		<i>Fasciola busci</i>	15 млн
<i>Opisthorchiformes</i>	<i>Opisthorchiidae</i>	<i>Opisthorchis felineus</i>	1 млн
		<i>Opisthorchis viverrini</i>	10 млн
		<i>Clonorchis sinensis</i>	7 млн
<i>Strigeatoidea</i>	<i>Shistosomatoidea</i>	<i>Schistosoma mansoni</i>	57 млн
		<i>Schistosoma haemathobium</i>	78 млн
		<i>Schistosoma japonicum</i>	69 млн

Таблица 17. Число людей, пораженных цестодозами

Отряд	Семейство	Представители	Заблеваемость*
<i>Pseudophyllidea</i>	<i>Diphyllobothriidae</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>	16 млн
<i>Cyclophyllidea</i>	<i>Hymenolepididae</i>	<i>Hymenolepis nana</i>	36 млн
		<i>Hymenolepis diminuta</i>	Редко
	<i>Taeniidae</i>	<i>Taenia solium</i>	5 млн
		<i>Taeniarhynchus saginatus</i>	76 млн
		<i>Echinococcus granulosus</i>	Тысячи
<i>Echinococcus multilocularis</i>	Редко		

Примечание: * Согласно данным ВОЗ (1993).

Таблица 18. Число людей, пораженных нематодозами

Отряд	Семейство	Представители	Заболееваемость*
<i>Ascarida</i>	<i>Ascaroidea</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	800–1000 млн
<i>Oxyurida</i>	<i>Oxyuroidea</i>	<i>Enterobius vermicularis</i>	400 млн
<i>Enoplida</i>	<i>Trichuroidea</i>	<i>Trichocephalus trichiurus</i>	500 млн
		<i>Trichinella spiralis</i>	49 млн
<i>Rhabdita</i>	<i>Rhabditoidea</i>	<i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Necator americanus</i>	700–900 млн
		<i>Strongiloides stercoralis</i>	70 млн
		<i>Dracunculoidea</i>	<i>Dracunculus medinensis</i>
	<i>Filaroidea</i>	<i>Wuchereria bancrofti</i>	70–75 млн
		<i>Brugia malayi</i> <i>Brygia timori</i>	6 млн
		<i>Loa loa</i>	33 млн
		<i>Onchocerca volvulus</i>	17 млн**
		<i>Mansonella perstans</i>	65 млн
		<i>Mansonella ozzardi</i>	15 млн
		<i>Mansonella streptocerca</i>	Нет данных

Примечание: * Согласно данным ВОЗ (1993). ** В результате проведенных профилактических мероприятий заболеваемость ежегодно падает.

Таблица 19. Характеристика филлярий — паразитов человека

Паразита	Болезнь	Географическое распространение	Промежуточный хозяин и переносчик	Основной хозяин	Локализация половозрелых форм	Симптомы	Время появления микрофилярий в периферической крови
<i>Wuchereria bancrofti</i>	Вухерериоз	Тропическая Азия, Африка, Южная Америка	Комары <i>p.p. Culex, Aedes, Anopheles</i>	Человек, обезьяны	Половозрелые формы: лимфатические сосуды и узлы; Личинки: кровеносные сосуды	Аллергические реакции, отеки, элэфантиазис нижних конечностей и половых органов	Ночь
<i>Brugia malayi</i>	Бругиоз	Южная и Восточная Азия	Комары <i>p.p. Aedes, Mansonia</i>	Человек, обезьяны, кошки	Половозрелые формы: лимфатические сосуды и узлы; Личинки: кровеносные сосуды	Аллергические реакции, отеки, элэфантиазис нижних конечностей и половых органов	Ночь
<i>Onchocerca volvulus</i>	Онхоцеркоз	Экваториальная Африка, Центральная, Северная и Южная Америка	Мошки <i>p. Simulium</i>	Человек	Половозрелые формы: образуют узлы под кожей головы, в области колена и бедренного сустава, ребер. Личинки: лимфатические сосуды, глаза	Аллергические реакции, слепота, боли в суставах, изъязвления кожи в области узлов.	Без периодичности
<i>Loa loa</i>	Лоаоз	Центральная и Западная экваториальная Африка	Слепни <i>p. Chrysops</i>	Человек, обезьяна	Половозрелые формы и личинки: подкожная клетчатка, под конъюнктивой глаз	Аллергические реакции, лихорадка, крапивница, конъюнктивит.	День
<i>Dipetalonema sp.</i>	Дипеталонематоз	Экваториальная Африка, Южная Америка	Мокрецы <i>p. Culicoides</i>	Человек	Половозрелые формы: жировая ткань, брыжейка, перикард, плев-ральная полость, кожа. Личинки: периферическая кровь	Аллергические реакции, повреждение тканей, нарушение оттока лимфы	Без периодичности

Таблица 20. Членистоногие — переносчики и резервуары возбудителей болезней

Класс	Отряд	Переносчик или промежуточный хозяин возбудителя	Заболевание
Ракообразные <i>Crustacea</i>	<i>Decapoda</i>	<i>Camboroides</i>	Парагонимоз (<i>Paragonimus vestermani</i>)
		<i>Potamon</i>	
		<i>Eriocheir</i>	
		<i>Caridina</i>	Клонорхоз (<i>Clonorchis sinensis</i>)
	<i>Copepoda</i>	<i>Cyclops spp.</i>	Дифиллоботриоз Дракункулез
Паукообразные <i>Arachnida</i>	Паразитиформные <i>Parasitiformes</i>	<i>Ixodes persulcatus</i>	Таежный энцефалит, туляремия
		<i>Ixodes ricinus</i>	Лихорадка Ку, болезнь Лайма
		<i>Dermacentor pictus</i>	Клещевой сыпной тиф, омская геморрагическая лихорадка, туляремия, таежный энцефалит
		<i>Dermacentor marginatus</i>	Клещевой сыпной тиф, таежный энцефалит, бруцеллез, туляремия
		<i>Hyaloma</i>	Крымская геморрагическая лихорадка, лихорадка Ку
		<i>Ornithodoros papillipes</i>	Клещевой возвратный тиф
	Акариформные <i>Acariformes</i>	<i>Trombiculida spp.</i>	Лихорадка цуцугамуши
		<i>Sarcoptes scabiei</i>	Возбудитель чесотки (скабиаз)
<i>Demodex fullicolorum</i>		Возбудитель демодекоза	

Таблица 21. Сравнительная характеристика комаров *p. Anopheles* и *p. Culex*

Признаки	<i>p. Anopheles</i>	<i>p. Culex</i>
Кладка яиц	Плавают по поверхности воды по одному или неплотными скоплениями	Склеиваются при откладке и плавают по воде в виде компактных скоплений
Диагностические признаки личинок	Главные стволы трахей заканчиваются парой стигм, расположенных на восьмом сегменте брюшка	Главные стволы трахей заканчиваются на вершине сифона, отходящего от спинной стороны восьмого сегмента брюшка
Расположение личинок относительно поверхности воды	Параллельно поверхности воды	Под углом к поверхности воды (прикрепляются сифоном)
Диагностические признаки куколок	Дыхательные трубочки имеют коническую форму	Дыхательные трубочки имеют цилиндрическую форму
Строение головки самки	Нижнечелюстные щупики равны длине хоботка	Нижнечелюстные щупики составляют 1/3 длины хоботка
Строение головки самца	Нижнечелюстные щупики равны длине хоботка и имеют булавовидные утолщения на концах. Усики опушены	Нижнечелюстные щупики длиннее хоботка, без утолщений. Усики сильно опушены
Способ посадки имаго	Садятся под углом к поверхности	Садятся параллельно поверхности
Медицинское значение	Являются специфическими переносчиками <i>Plasmodium sp.</i> , <i>Wuchereria bancrofti</i> , <i>Brugia malaji</i> Эктопаразиты.	Являются специфическими переносчиками <i>Wuchereria bancrofti</i> и <i>Brugia malaji</i> . Эктопаразиты.

Таблица 22. Насекомые — механические переносчики и возбудители болезней

Отряд	Переносчики	Медицинское значение
<i>Blattoidea</i>	<i>Blatta orientalis</i> <i>Blattella germanica</i>	Механические переносчики возбудителей кишечных инфекций
<i>Diptera</i>		
Семейство слепни	<i>Chrysops sp.</i>	Механические переносчики туляремии и сибирской язвы
Семейство мокрецы	<i>Culicoides sp.</i>	Механические переносчики возбудителей туляремии
Семейство мошки	<i>Simulium sp.</i>	Механические переносчики туляремии и сибирской язвы
Семейство мухи	<i>Musca domestica</i> (комнатная муха)	Механический переносчик возбудителей туберкулеза, цист простейших, яиц гельминтов. Личинки — возбудители случайного кишечного и уринарного миаза
	<i>Musca stabulans</i> (домовая муха)	Механический переносчик возбудителей кишечных инфекций, личинки — возбудители случайного кишечного миаза
	<i>Stomoxys calcitrans</i> (осенняя жигалка)	Механический переносчик возбудителей сибирской язвы и туляремии
	<i>Wohlfharthia magnifica</i> (вольфартова муха)	Эндопаразит, возбудитель злокачественного миаза
	<i>Lucilla cericata</i> (зеленая мясная муха)	Механический переносчик кишечных инфекций, личинка — возбудитель случайного кишечного миаза
Оводы	<i>Hypodermatidae</i> (подкожные оводы)	Личинки — возбудители доброкачественного миаза
	<i>Gastrophilidae</i> (желудочные оводы)	Личинки — возбудители доброкачественного миаза
	<i>Oestridae</i> (полостные оводы)	Личинки — возбудители доброкачественного миаза

Таблица 23. Насекомые — специфические переносчики возбудителей болезней

Отряд	Переносчики	Трансмиссивные болезни
<i>Diptera</i> (двукрылые)		
Семейство комары (<i>Culicidae</i>)	<i>Anopheles spp.</i>	Малярия (антропоноз), вухеририоз
	<i>Culex spp.</i>	Вухеририоз, японский энцефалит, туляремия
	<i>Aedes spp.</i>	Бругиоз, желтая лихорадка, лихорадка Денге
	<i>Mansonia spp.</i>	Бругиоз (антропозоонозы)
Семейство москиты	<i>Phlebotomus spp.</i>	Кожный и висцеральный лейшманиоз, лихорадка паппатачи
	<i>Lutzomia spp.</i>	Кожно-слизистый лейшманиоз (антропозоонозы)
Семейство слепни	<i>Chrysops spp.</i>	Лоаоз (антропоноз)
Семейство мошки	<i>Simulium spp.</i>	Онхоцеркоз (антропоноз)
Семейство мухи	<i>Glossina spp.</i>	«Сонная болезнь»
Семейство мокрецы	<i>Culicoides</i>	Дипеталонематоз, мансонеллез
<i>Anoplura</i> (вши)	<i>Pediculus humanus humanus</i>	Возвратный тиф вшивый (антропоноз)
	<i>Pediculus humanus capitis</i>	Сыпной тиф вшивый (антропоноз)
	<i>Phthirus pubis</i>	Облигатный эктопаразит
<i>Hemiptera</i> (клопы)	<i>Triatoma spp.</i>	Болезнь Чагаса (антропозооноз)
	<i>Rhodnius spp.</i>	
	<i>Panstrongylus spp.</i>	
	<i>Cimex lecturales</i>	Эктопаразит
<i>Aphaniptera</i> (блохи)	<i>Pulex irritans</i>	Чума, туляремия (антропозоонозы),
	<i>Xenopsylla cheopis</i>	Чума

- Антропонозы** — заболевания, для возбудителей которых человек служит единственным резервуаром.
- Антропозоозы** — заболевания человека, для возбудителей которых резервуарами служат животные и человек. В этом случае переносчик может передать возбудителя от животных к человеку и обратно.
- Жизненный цикл паразита** — совокупность всех морфологических стадий развития паразита (стадий онтогенеза) с указанием среды обитания каждой стадии и путей передачи от одного хозяина к другому.
- Инвазионная стадия паразита** — стадия развития паразита, попадающая в организм хозяина при заражении.
- Механический переносчик** — кровососущие и некровососущие виды членистоногих, в организме которых возбудитель не развивается и не размножается.
- Миазы** — заболевания, которые обусловлены паразитированием личинок некоторых видов мух и оводов в теле человека и животных. В зависимости от локализации личинок в организме хозяина различают миазы тканевые, полостные и смешанные.
- Облигатно-трансмиссивные болезни** — возбудитель болезни передается только через укус специфического переносчика.
- Основной (дефинитивный) хозяин** — организм, в котором паразит находится в половозрелой форме и/или размножается половым способом.
- Трансмиссивные болезни** — заболевания, возбудители которых переносятся кровососущими насекомыми или клещами.
- Паразиты** — организмы, использующие живые организмы другого вида в качестве временной или постоянной среды обитания и источника питания и возлагающие на них (частично или полностью) задачу регуляции своих взаимоотношений с окружающей внешней средой.
- Паразитизм** — форма взаимоотношений между организмами разных видов, при которой один, называемый паразитом, использует другого (хозяина) как место постоянного или временного обитания и как источник питания.
- Паразитоценоз** — совокупность всех паразитов, одновременно живущих в хозяине.
- Паразитология** — наука, изучающая явление паразитизма, биологию и экологию паразитов, а также вызываемые ими заболевания и меры борьбы с паразитами.
- Природно-очаговые болезни** — болезни, возбудители которых циркулируют в природе среди диких животных, а человек заражается случайно, оказавшись на территории природного очага.
- Природный очаг** — территория, на которой циркулирует возбудитель трансмиссивного заболевания, имеются животные — резервуары возбудителя и членистоногие — переносчики возбудителя заболевания.

- Промежуточный хозяин** — организм, в котором паразит находится в личиночной стадии и/или происходит его бесполое размножение.
- Резервуар** — организм, в котором паразит длительное время сохраняет свою жизнеспособность и происходит его накопление, но не происходит его дальнейшего развития.
- Специфический переносчик** — кровососущие виды членистоногих, в организме которых паразит размножается и проходит часть цикла развития.
- Спорогония** — способ полового размножения у представителей споровиков, заключающийся в многократном делении оплодотворенной клетки (ооцисты) с образованием спорозоитов.
- Трансовариальная передача возбудителя** — передача возбудителя через яйца потомству (наблюдается у клещей).
- Факультативно-трансмиссивные болезни** — возбудитель болезни может передаваться как трансмиссивным путем, так и без участия переносчика.
- Шизогония** — способ множественного бесполого размножения у некоторых простейших (например, споровики). При шизогонии ядро материнской особи (шизонта) делится на несколько ядер, а весь шизонт распадается на соответствующее число одноядерных клеток — мерозоитов.
- Эндопаразит** — паразит, который локализуется в организме хозяина (различают внутриклеточных, тканевых и полостных паразитов).
- Эктопаразит** — паразит, который обитает на поверхности тела хозяина и связан с ним цепями питания.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

Биология / Под ред. *В.Н. Ярыгина*. М.: Гэотар-Медиа, 2011. Т.2.

Пехов А.П. Биология: Медицинская биология, генетика и паразитология. М.: РУДН, 2007.

Ченцов Ю.С. Цитология. М.: МИА, 2010.

Дополнительная:

Сергиев В.П. Атлас клинической паразитологии и клинической медицины. М.: КМК, 2010.

Чебышев Н.В. и др. Атлас по зоопаразитологии. М.: Изд-во АОЗТ «Интерхим», 1997.

Медицинская паразитология / Под ред. *Н.В. Чебышева*. М.: Медицина, 2012.

Медицинская протозоология. Паразитические простейшие человека / Под. ред. *Н.В. Чебышева, В.П. Сергиева*. М.: Гэотар-Медиа, 2012.

Фаллер Дж. М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. М.: Изд-во Бином, 2003.

Учебное издание

Мяндина Галина Ивановна
Тарасенко Екатерина Владимировна

МЕДИЦИНСКАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ

Издательство

практическая медицина

Главный редактор, канд. мед. наук *Д. Д. Проценко*
Редактор *Т. Е. Федосова*
Дизайнер-верстальщик *Э. Ф. Гулямова*
Корректор *С. В. Кузнецова*

Подписано в печать 16.11.2012 г. Формат 70x100 ¹/₁₆. Объем: 16 физ. печ. л./11,5 авт.л.
Гарнитура типа «антиква-гротеск». Бумага мелованная. Печать офсетная.
Тираж 1500 экз.

Сан.-эпид. заключение
№ 77.99.60.953.Д.008765.07.07 от 25.07.2007 г.
Для контактов:
Тел.: +7(499)324-93-29 – редакция, +7(495)981-91-03 – реализация
E-mail: medprint@mail.ru; medrel@mail.ru

www.medprint.ru

Отпечатано в типографии:

ISBN 5-98811-2293



9 785988 112297

ФОТОГРАФИИ ПРЕПАРАТОВ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПРОСТЕЙШИХ

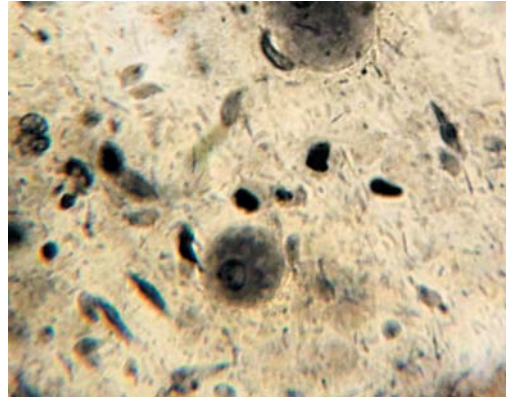
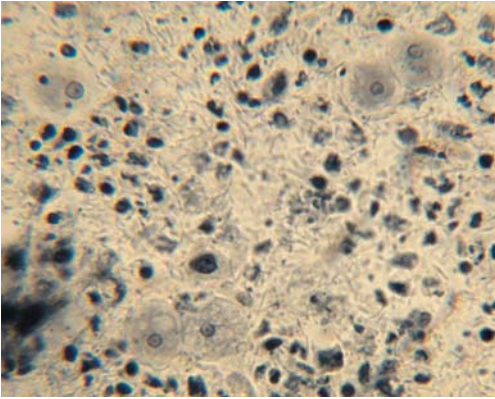


Рис. 1, 2. Дизентерийная амeba (*Entamoeba histolytica*)
Крупная вегетативная форма (*forma magna*)

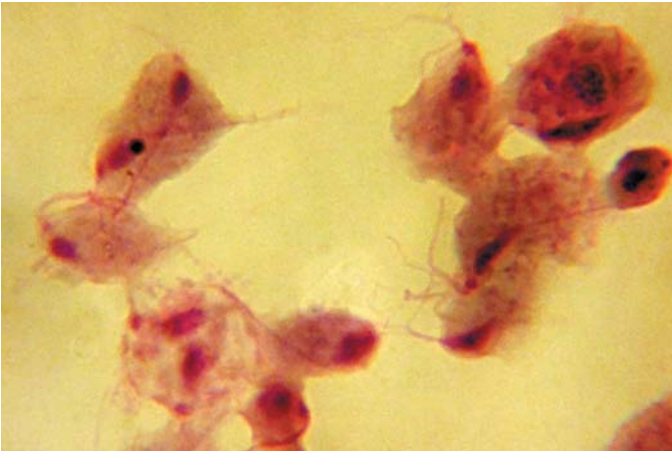


Рис. 3, 4. Трихомонада (*Trichomonas vaginalis*)

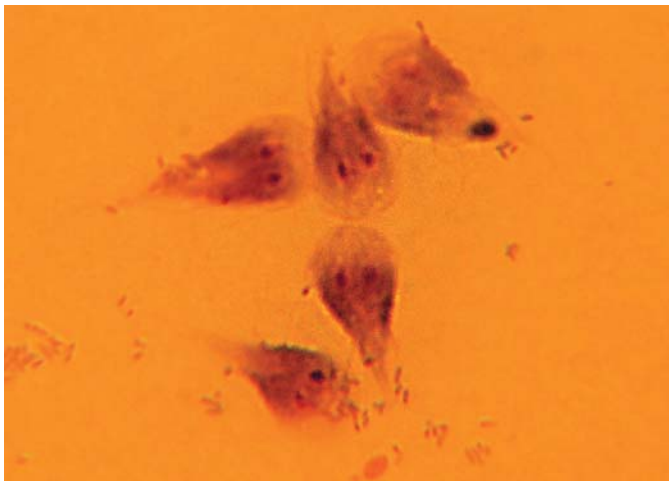


Рис. 5, 6. Лямблия (*Lambliа intestinalis*). Вегетативная форма

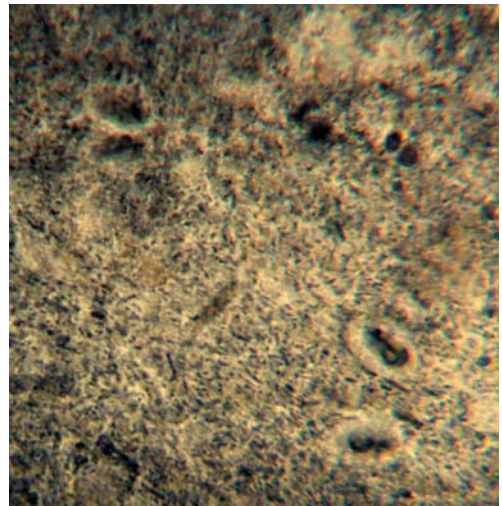
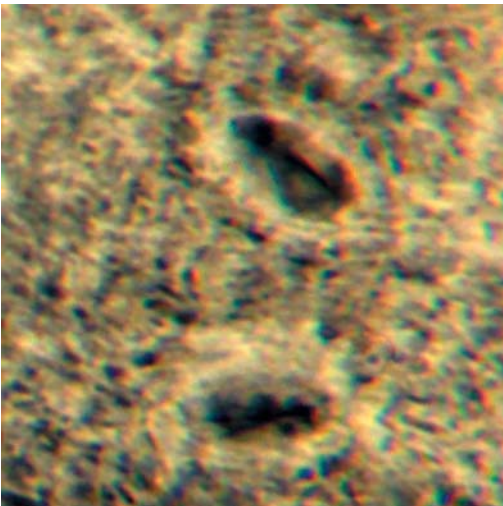


Рис. 7, 8. Лямблия (*Lambliа intestinalis*). Циста

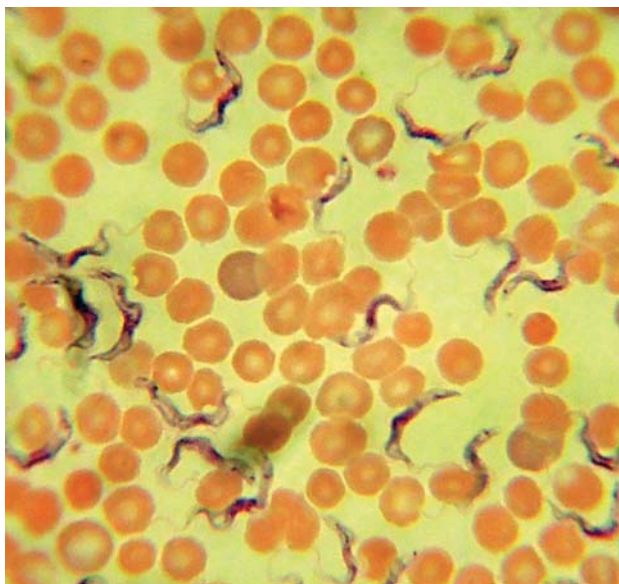
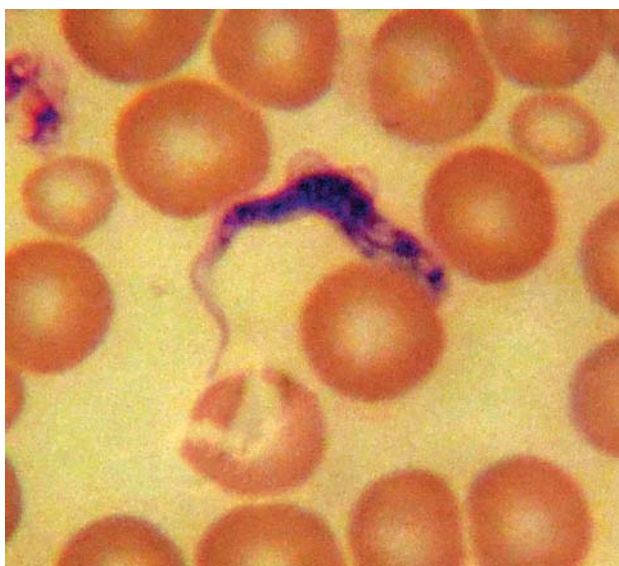


Рис. 9, 10. Трипаносома лошадиная (*Trypanosoma equiperdum*). Трипомастигота

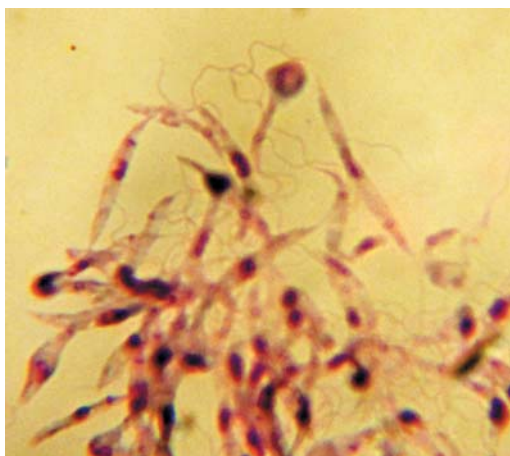


Рис. 11, 12. Лейшмания *Leishmania* sp. Промастигота

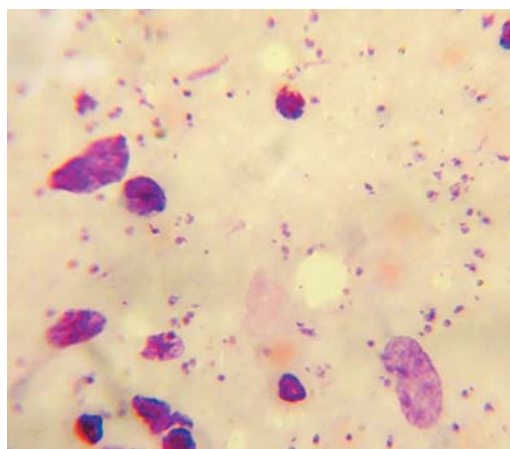
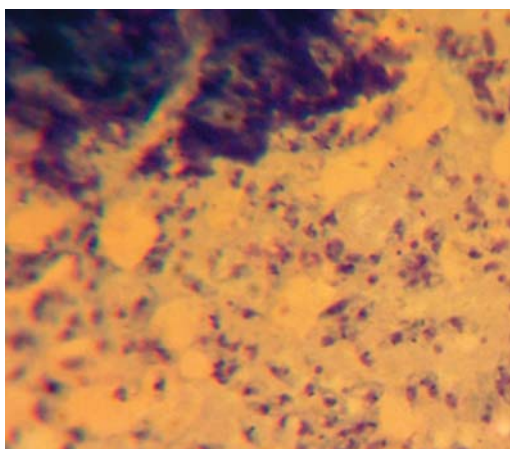


Рис. 13, 14. Лейшмания *Leishmania* sp. Амастигота

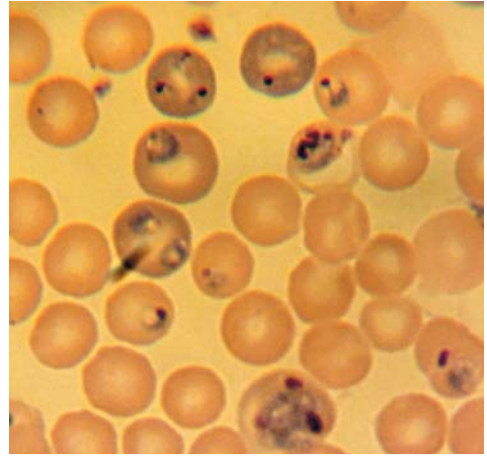
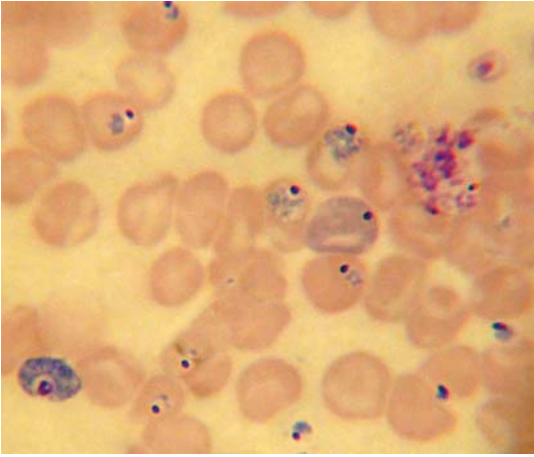


Рис. 15, 16. Малярийный плазмодий (*Plasmodium vivax*)

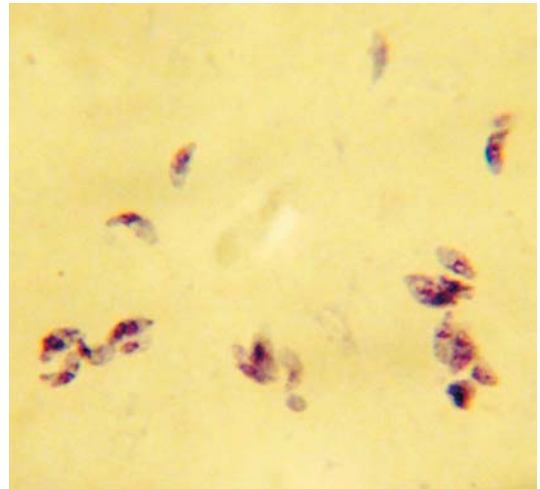
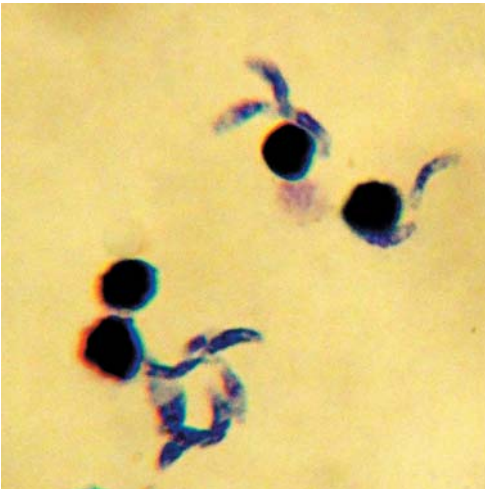


Рис. 17, 18. Токсоплазма (*Toxoplasma gondii*)

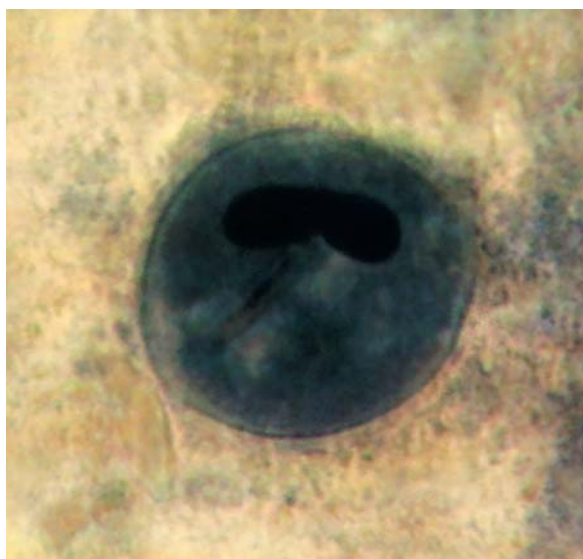
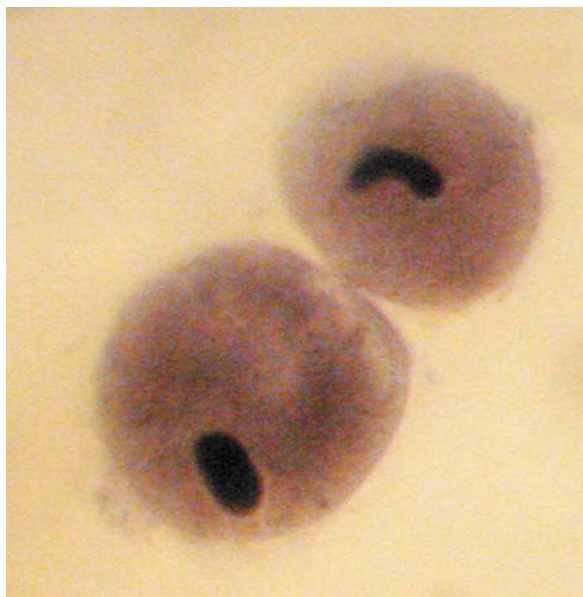


Рис. 19, 20. Балантидий (*Balantidium coli*). Циста

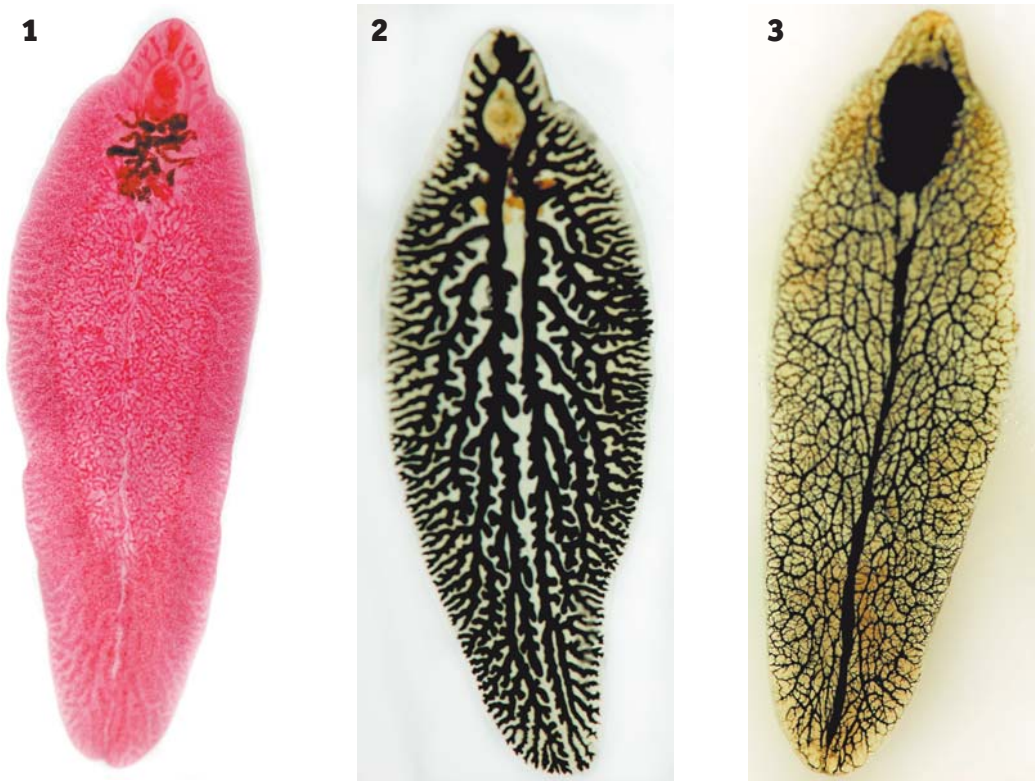


Рис. 1. Печеночный сосальщик (*Fasciola hepatica*).
1 — Половая система; 2 — Пищеварительная система; 3 — Выделительная система



Рис. 2. Кошачий сосальщик (*Opisthorchis felineus*). Тотальный препарат



Рис. 3. Личиночные стадии трематод.
Церкария



Рис. 4. Личиночные стадии трематод.
Редия



Рис. 5. *Schistosoma mansoni*
(самец)

Рис. 6. Бычий цепень
(*Taeniarhynchus saginatus*). Сколекс



Рис. 7. Свиной цепень
(*Taenia solium*). Сколекс



Рис. 8. Широкий лентец
(*Diphyllobothrium latum*). Сколекс





Рис. 9. Бычий цепень (*Taeniarhynchus saginatus*).
Гермафродитная проглоттида

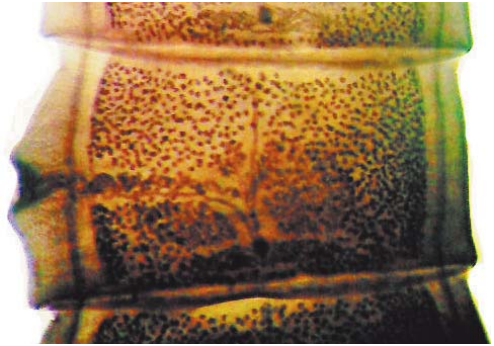


Рис. 10. Свиной цепень (*Taenia solium*).
Гермафродитная проглоттида



Рис. 11. Бычий цепень
(*Taeniarhynchus saginatus*). Зрелая проглоттида



Рис. 12. Свиной цепень (*Taenia solium*).
Зрелая проглоттида



Рис. 13. Широкий лентец
(*Diphyllobothrium latum*).
Зрелая проглоттида



Рис. 14. Эхинококк
(*Echinococcus granulosus*).
Сколекс

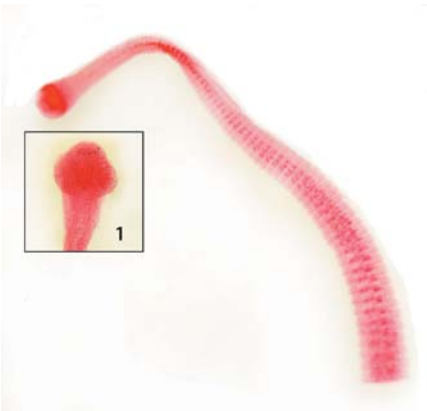


Рис. 15. Карликовый цепень
(*Hymenolepis nana*).
1 – сколекс



Рис. 16. Острица (*Enterobius vermicularis*).
Самка



Рис. 17. Острица (*Enterobius vermicularis*).
Самец



Рис. 18. Поперечный срез аскариды
(*Ascaris lumbricoides*)



Рис. 19. Власоглав человеческий (*Trichocephalus trichiurus*). Самка



Рис. 20. Власоглав человеческий (*Trichocephalus trichiurus*). Самец

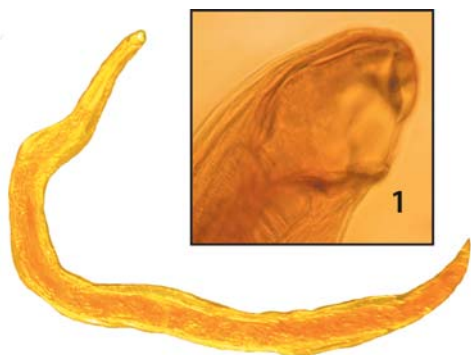


Рис. 21. Анкилостома (*Ancylostoma duodenale*).
Самка
1 – ротовая капсула



Рис. 22. Анкилостома (*Ancylostoma duodenale*).
Самец
1 – совокупительная сумка



Рис. 23 . Ротовая капсула анкилостомы



Рис. 24. Ротовая капсула некатора



Рис. 25. Трихинелла (*Trichinella spiralis*).
Трихинелла без капсулы (половозрелая особь)



Рис. 26. Трихинелла (*Trichinella spiralis*).
Трихинелла в капсуле (личинка)



Рис. 27. Микрофилярия



Рис. 28. Срез онхоцеркозного узла



Рис. 29. Яйцо печеночного сосальщика

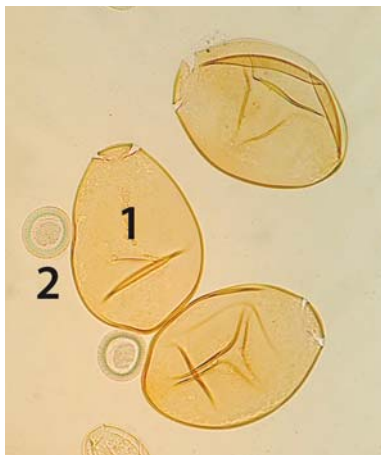


Рис. 30.
1 – Яйца печеночного сосальщика;
2 – Онкосфера тениид



Рис. 31. Яйцо широкого лентеца



Рис. 32. Яйцо власоглава



Рис. 33. 1 – Яйцо острицы;
2 – Яйцо тениид;



Рис. 34. Яйцо острицы

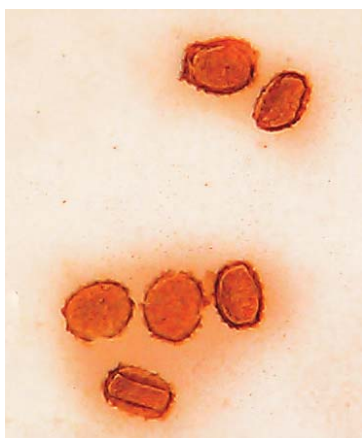


Рис. 35. Яйцо аскариды



Рис. 36. Яйцо шистосомы мансони



Рис. 37. Яйцо шистосомы хематобиум



Рис. 1,2,3. Циклоп (род *Cyclops*)
У самок можно увидеть яйцевые мешки



Рис. 4,5. Скорпион (*Buthus eupeus*)



Рис. 6. Тарантул
(*Lycosa singoriensis*)



Рис. 7. Иксодовый клещ (*Ixodes persulcatus*). Личинка



Рис. 8. Иксодовый клещ (*Ixodes persulcatus*).
Нимфа



Рис. 9. Иксодовый клещ (*Ixodes persulcatus*). Имаго



Рис. 10. Гипостом иксодового клеща



Рис. 11. Орнитодорус, поселковый клещ (*Ornithodoros papilipes*). Имаго



Рис. 12. Чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*)



Рис. 13. Постельный клоп (*Cimex lectularius*)



Рис. 14. Поцелуйный клоп (*Triatoma sp.*)



Рис. 15. Личинка комара
(р. *Anopheles*)



Рис. 16. Личинка комара (р. *Culex*)



Рис. 17. Куколка комара (р. *Anopheles*)



Рис. 18. Куколка комара (р. *Culex*)



Рис. 19. Головка самки комара
(*p. Anopheles*)



Рис. 20. Головка самца комара
(*p. Anopheles*)



Рис. 21. Головка самки комара
(*p. Culex*)



Рис. 22. Головка самца комара
(*p. Culex*)



Рис. 23. Москит (*p. Phlebotomus*)



Рис. 24. Вошь
(*Pediculus humanus capitis*)



Рис. 25. Блоха человеческая
(*Pulex irritans*)

ФОТОГРАФИИ ПРЕПАРАТОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ТИПА ЧЛЕНИСТОНОГИЕ (ARTHROPODA)



Рис. 26. Бычий слепень
(*Tabanus bovinus*)



Рис. 27. Обыкновенная серая мясная муха
(*Sarcophaga carnaria*)



Рис. 28. Комнатная муха
(*Musca domestica*)



Рис. 29. Самка комара
(р. *Aedes*)