

Лекция 8. Классификация билатеральных животных. Паренхиматозные животные. Тип плоские черви

- Классификация билатерально симметричных животных
- Общая характеристика типа плоские черви
- Классификация плоских червей
- Строение плоских червей

Основные характеристики таксонов

Билатеральные животные (Bilateria)

- Двусторонняя симметрия тела
- Развитие из **трех зародышевых листков**: эктодермы, энтодермы и мезодермы
- **Стенка тела** образована покровами и мускулатурой
- **Полость тела** - пространство между стенкой тела и кишечником

Паренхиматозные животные

- Полость тела отсутствует - паренхима (Platyhelminthes, Nemertini)

Первичнополостные животные

- Первичная полость тела – схизоцель - пространство заполнено жидкостью, но **не имеет собственных клеточных стенок**

Целомические животные

- Вторичная полость тела – целом
- Целом имеет **собственные клеточные стенки** – целотелий

Основные характеристики таксонов

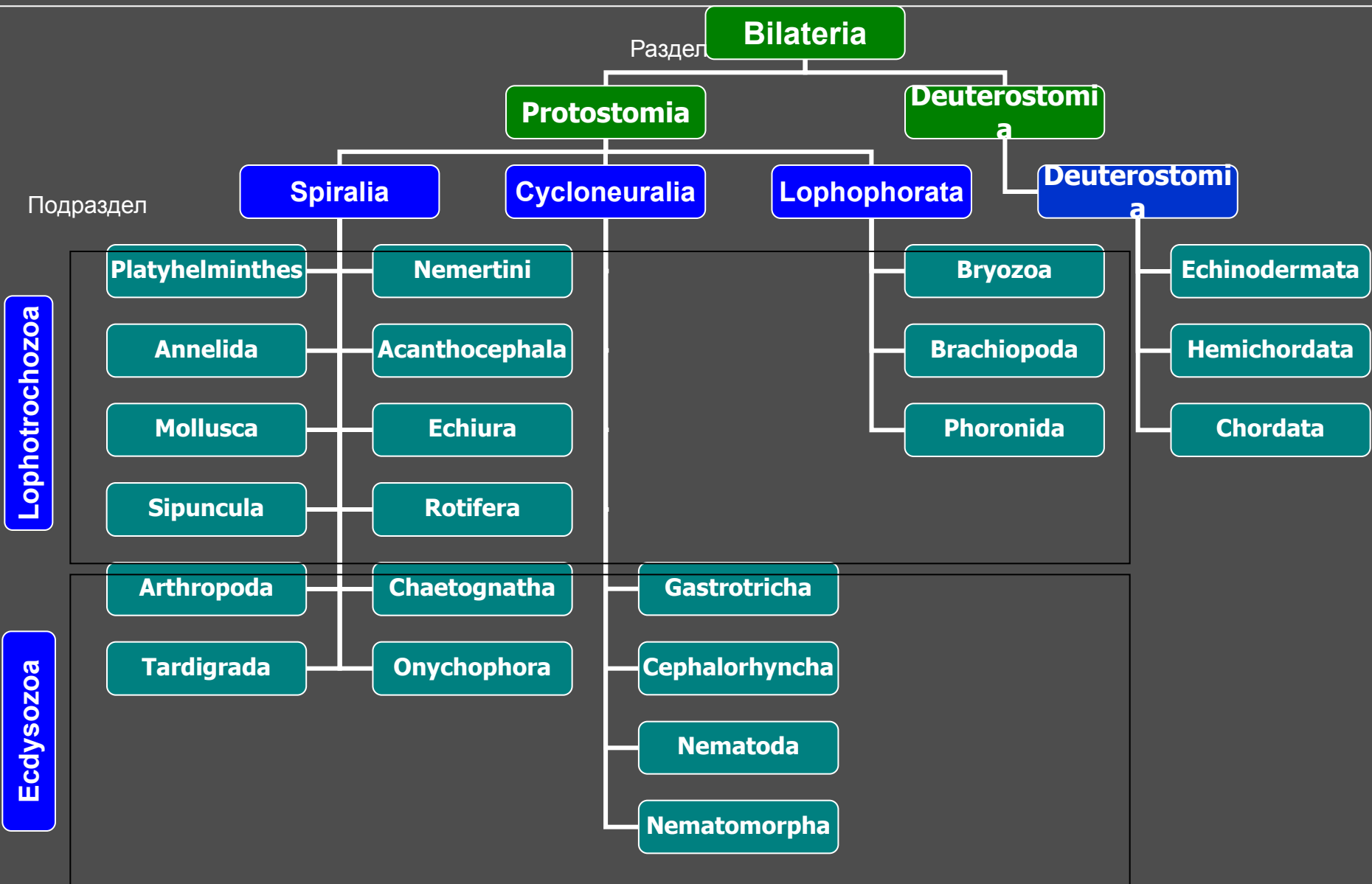
Первичноротые (Protostomia)

- Дробление яиц чаще спирального типа
- Бластопор эмбриона превращается в ротовое отверстие взрослого животного
- Целом, если есть, имеет схизоцельное происхождение
- Покровы однослойные
- Скелет внешний

Вторичноротые (Deuterostomia)

- Дробление яиц обычно радиальное
- Бластопор превращается в анус
- Рот образуется вторично
- Целом образуется энтероцельно
- Покровы многослойные
- Скелет внутренний

Классификация билатерально симметричных животных



Тип Плоские черви Platyhelminthes около 25 тыс. видов

1. Кожно-мускульный мешок: покровы (ресничный эпителий - древнекожные и новокожные - неодермис - тегумент), базальная мембрана и мышцы (кольцевые, продольные, диагональные у некоторых). Дорсовентральные мышцы
 2. Органы погружены в паренхиму – соединительную ткань мезодермального происхождения
 3. Пищеварительная система:
 - эктодермальная передняя кишка (глотка, пищевод)
 - энтодермальная средняя кишка замкнута слепо
 - не переваренные остатки выводятся через ротовое отверстие
 - у ленточных червей кишечник отсутствует
 4. Выделительная система - нефридиального типа – протонефридии У бескишечных ресничных червей атроциты - клетки паренхимы с функцией выделения
 5. Нервная система – ортогон: парные мозговые ганглии, нервные стволы, комиссуры
 6. Органы чувств у свободноживущих: глаза,статоцисты, сенсиллы
 7. Половая система. Гермафродиты, оплодотворение внутреннее. Яйца сложные (экзолецитальные) = под общей оболочкой объединены оплодотворенная яйцеклетка и несколько желточных.
- Кровеносная система отсутствует
- Дыхание через покровы (свободноживущие), анаэробное (паразитические)

Классификация плоских червей

Тип **Плоские черви**

Platyhelminthes

Подтип

Archidermata
«Turbellaria»

Neodermata

Надкласс

Archophora

Neophora

Acercomera

Cercomeromorpha

Класс

Trematoda

Cestoda

Amphilinida

Подкласс

Digenea

Monogenea

Gyrocotylida

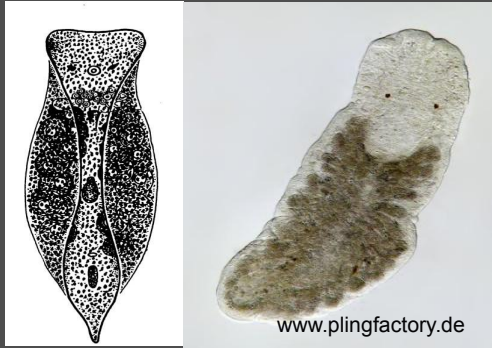
Aspidogastrea

Класс Turbellaria – ресничные черви

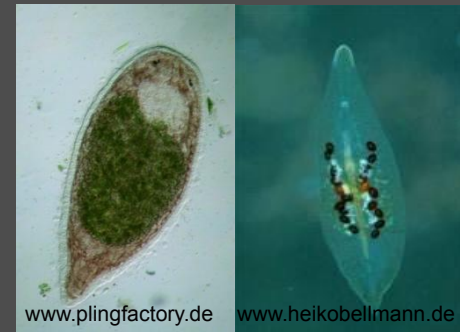
Известно около 3,5 тыс. видов

- Свободноживущие черви
- Пресные и соленые водоемы, влажные местообитания, почва
- 12 отрядов

Отряд Бескишечные (Acoela)



Отряд Прямокишечные (Rhabdocoela)



Отряд Трехветвистые (Tricladida)



Отряд Многоветвистые (Polycladida)

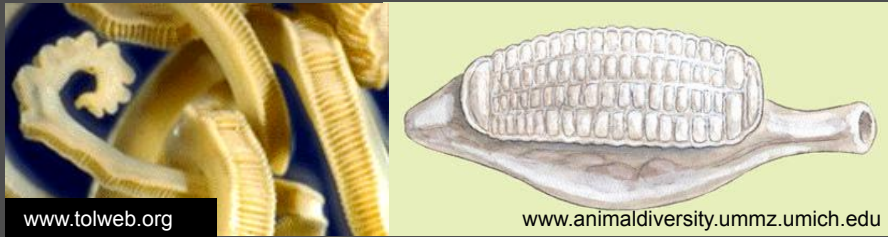


Классификация плоских червей

Класс Trematoda – трематоды (сосальщики)

Свыше 7 тыс. видов. Эндопаразиты. Около 40 видов паразиты человека
Органы фиксации: присоски (ротовая, брюшная)

Подкласс аспидогастры (Aspidogastrea)



Подкласс двуустки (Digenea)



Класс Monogenea - моногенеи

Около 2,5 тыс. видов

- Подкласс низшие моногенеи (Polyonchoinea)
- Подкласс высшие моногенеи (Olygonchoinea)
- Эктопаразиты рыб, амфибий, рептилий
- Прикрепительный диск – гаптор - на заднем конце тела с присосками, крючьями, двустворчатыми клапанами

Класс Cestoda - ленточные черви

- Около 3,5 тыс. видов
- Эндопаразиты человека и животных
- Тело состоит из головки (сколекса) с органами прикрепления, шейки и члеников (проглоттид), образующих стробилу.
- Органы прикрепления: присоски, присоски и крючья, ботрии
- 9 отрядов

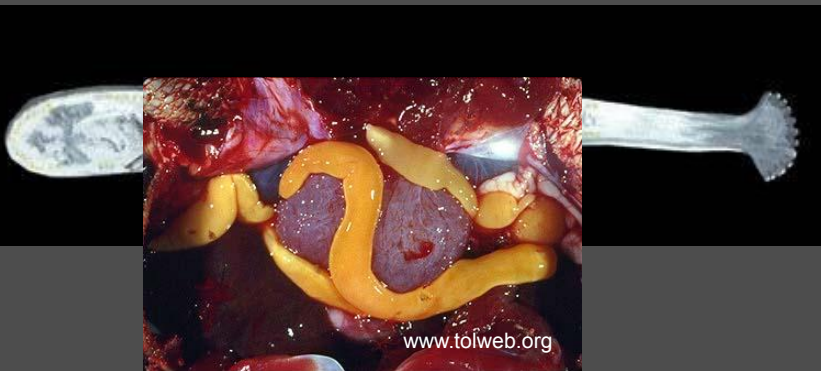
Отряд Pseudophyllidea
Отряд Cyclophyllidea



www.animaldiversity.ummz.umich.edu

Класс Amphilinida 8 видов, Класс Gyrocotylida 10 видов
Cestodaria

- Паразиты рыб
- Розетковидный орган прикрепления у гирокотилид на заднем конце тела. У амфилинид отсутствует – обитатели полостей



Покровы и мускулатура

Покровы тела

Турбеллярии:

- Ресничный эпителий
- Кожные железы (белковые, слизистые, фронтальная, дуогландулярные органы)
- Рабдитные клетки, пигмент

Трематоды, моногенеи, цестоды и цестодообразные:

- Тегумент (погруженный эпителий)
- Ленточные черви имеют микротрихии и пальцевидные выросты - увеличение поверхности всасывания

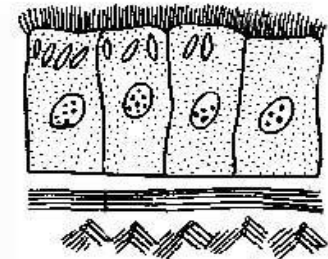
Базальная мембрана под эпителием

Мускулатура - гладкие мышечные волокна

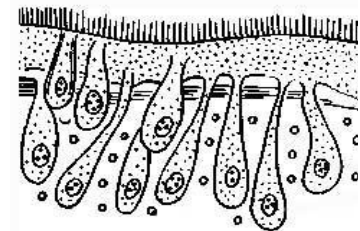
- кольцевые
- диагональные - косые (ресничные черви)
- продольные
- Дорсовентральные

Паренхима

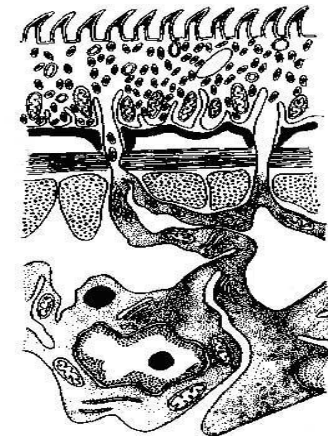
- Между клетками пространства с жидкостью
- Гликоген - анаэробное дыхание (эндопаразиты)
- Известковые тельца (ленточные черви)



Ресничный эпителий



Погруженный эпителий



Тегумент цестод

Пищеварительная система

- **Два отдела:** передняя кишка (глотка, пищевод), средняя кишка (замкнута)

Средняя кишка ветвится (кроме мелких животных)

Пищеварение внутриполостное и внутриклеточное

Пищеварительные ферменты

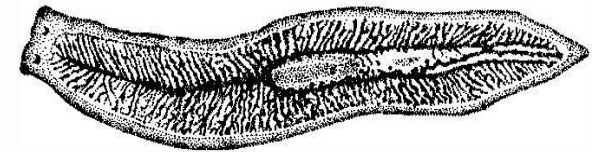
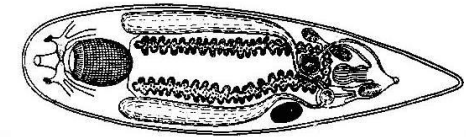
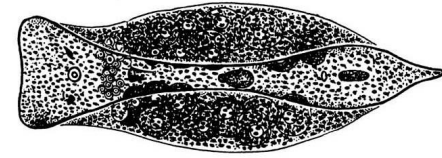
Кишечник отсутствует (ленточные, цестодообразные)

Ресничные черви

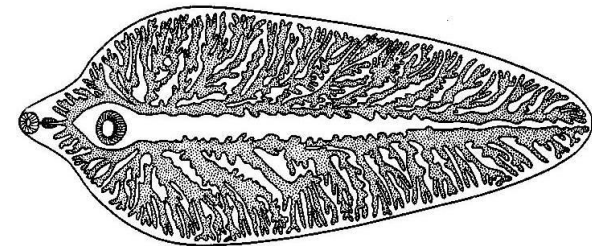
- Рот на брюшной стороне.
- У бескишечных турбеллярий отсутствует глотка, средняя кишка - пищеварительные клетки в паренхиме

Трематоды и моногенеи

- Рот на переднем конце тела
- Глотка окружена мышцами (насос)



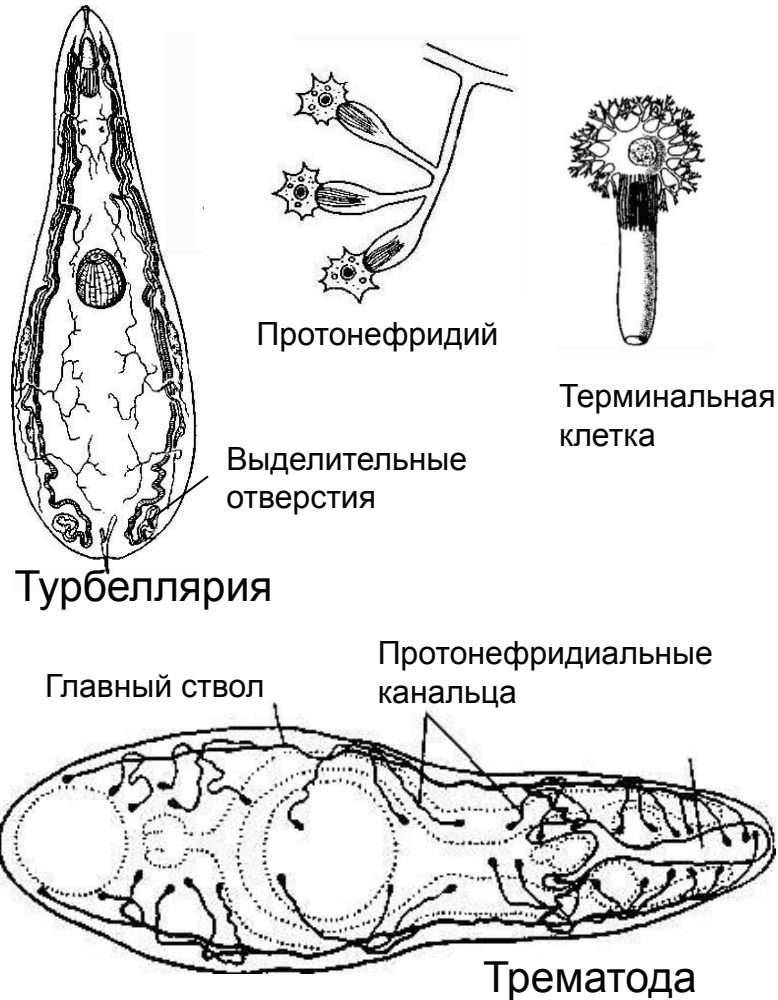
Турбеллярии



Трематода

Пищеварительная система
плоских червей

Жизнь животных, 1968



Выделительная система

Протонефридиальный тип

Строение.

- Терминальные клетки (циртоциты) с пучком ресничек - отток жидкости из паренхимы
- Капилляры (тонкие каналцы)
- Побочные ветви
- Главные каналы (два или несколько) связаны со средой

Бескишечные турбеллярии

- Функции выделения – амебоциты (атроциты), выходят через покровы

Дополнительные образования:

Мочевой пузырь трематоды, ленточные черви (временный)

Особенности у ленточных червей:

1. Главные стволы нефридиев имеют восходящее и нисходящее колена
 2. Стволы соединены перемычками
- Функции. Выведение продуктов обмена и регуляция осмотического давления

Протонефридиальная система плоских червей

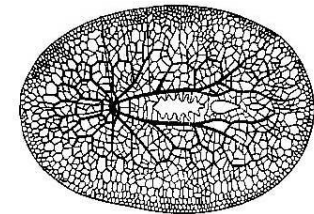
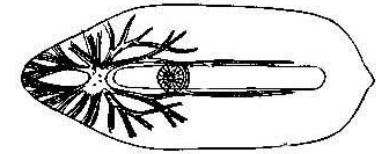
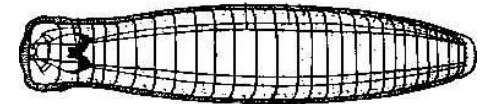
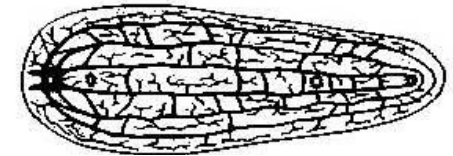
www.bio.1september.ru

Нервная система

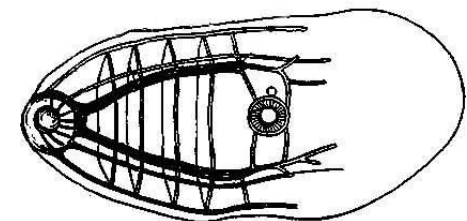
- Тип – ортогон (решетка): мозговой ганглий, продольные стволы, комиссуры. Мозг ортогонный
- Бескишечные турбеллярии - диффузное поверхностное сплетение, мозг эндонный

Направление эволюции нервной системы турбеллярий:

- Обособление нервных стволов и комиссур
- Увеличение размеров мозгового ганглия (координирующие функции)
- Обособление ортогонного мозга
- Погружение нервной системы в паренхиму
- Олигомеризация нервных стволов до 1-2 пар



Турбеллярии



Цестода

Усложнение нервной системы плоских червей

Органы чувств

Турбеллярии

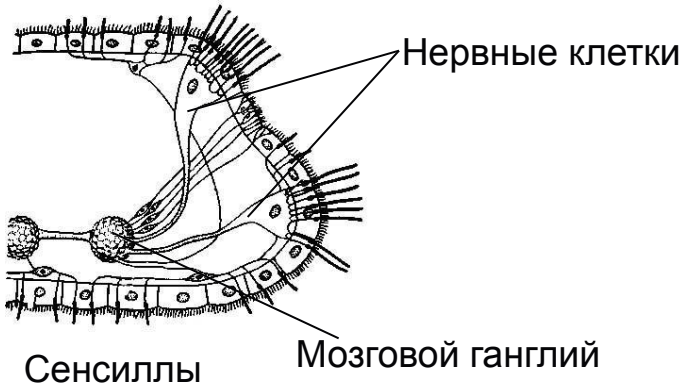
- Органы осязания – осязательные клетки (на переднем конце и по бокам тела), щупальца (на переднем конце тела)
- Механорецепторы – сенсиллы (неподвижные реснички – отростки нервных клеток – нервная клетка – нервный центр)
- Орган равновесия –статоцист
- Органы зрения – инвертированные глаза (1-10 пар) : пигментный бокал и зрительные клетки

Трематоды, Моногенеи

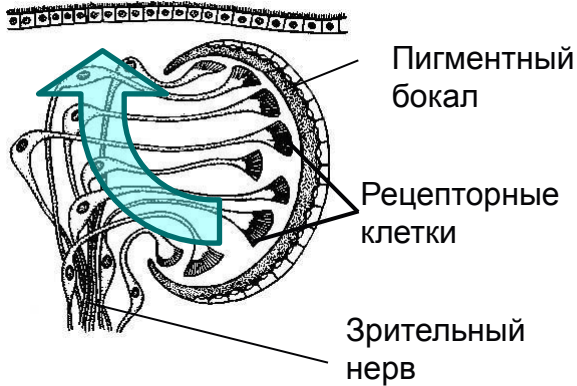
- Органы чувств развиты слабо
- Сенсиллы и инвертированные глаза

Цестоды

- Чувствительные клетки (на сколексе)



СВЕТ



Инвертированный глаз

www.culture.niv.ru

Органы чувств ресничных червей

Лекция 9. Размножение и развитие плоских червей. Немертины: особенности строения.

- Половая система плоских червей
- Развитие и жизненные циклы плоских червей
- Особенности строения немертин

Половая система плоских червей

Трематоды

- Возможна раздельнополость (кровяные сосальщики)

Женская половая система:

непарный яичник – яйцевод – оотип - матка

В оотип или с участок яйцевода впадают:
парные желточники, семяприемник; отходит
Лауреров канал. Скорлуповые железки.
Тельце Мелиса – выделяет жидкость

Мужская половая система:

- два семенника (иногда один) – семяпроводы - семяизвергательный канал в циррусе
- Открываются женские и мужские половые органы в половую клоаку

Оплодотворение в оотипе или участке яйцевода при его отсутствие

Моногенеи

- Железы - семенник один или множество, яичник один, желточники
- Лауреров канал отсутствует
- Матка и семяизвергательный канал связаны с половой клоакой
- Оплодотворение в оотипе

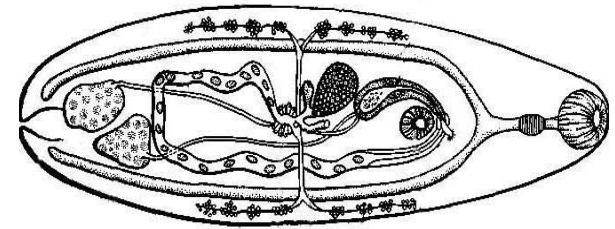
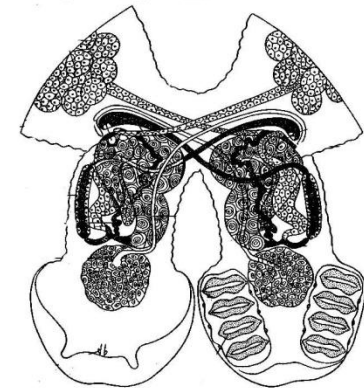


Схема половой системы трематоды



Комплекс половых желез
моногенетического спайника

Жизнь животных, 1968

Половая система плоских червей

Цестоды

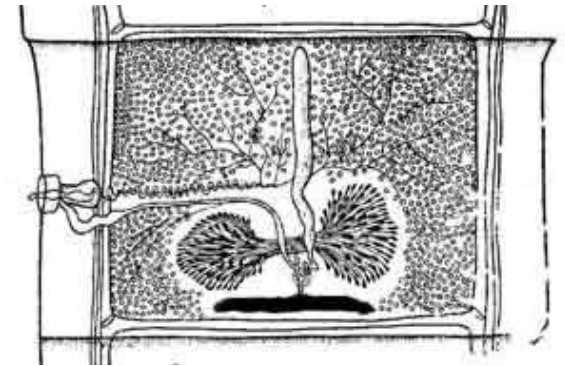
Система сходна с организацией трематод

■ Особенности:

1. Семенников множество
 2. Желточник парный (лентецы) или непарный (цепни).
 3. Лауреров канал отсутствует
 4. С половой клоакой связано влагалище
 5. Матка слепо замкнута (цепни) или имеет собственное выводное отверстие (лентец, ремнец)
 6. Повторяемость половых органов в каждой проглоттиде
- Членики гермафродитные и зрелые.
 - Идентификация червей по зрелым членикам

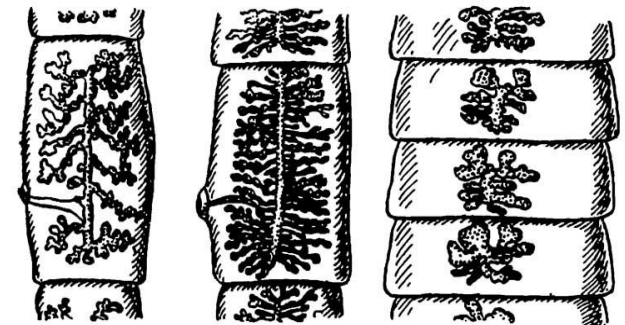
Цестодообразные

- Семенники многочисленные
- Яичник один
- Желточники развиты
- Матка имеет собственное выводное отверстие
- Влагалище



www.parasitology.ru

Гермафродитный членик цестоды (бычьего цепня)



Цепень свиной

Цепень бычий

Лентец широкий

Жизнь животных, 1968

Зрелые членики цестод

Развитие плоских червей

Ресничные черви. Половое и бесполое размножение

Половое размножение

Дробление по спиральному типу

Энтолецитальные яйца (желток в яйце, бескишечные черви): полное неравномерное.

Эктолецитальные яйца (желток окружает оплодотворенную яйцеклетку), бластомеры образуют три группы клеток, погружены в желток:

- две группы - поглощение желтка
- одна группа формирование зародыша

Развитие 1. Прямое. 2. Метаморфоз (немногие): мюллеровская личинка (планктон)

- радиальная симметрия
- 8 лопастей
- предротовой венчик с ресничками

■ **Бесполое размножение** - паратомия (повторное поперечное деление). Почкование у бескишечных. Аутономия при неблагоприятных условиях и последующая регенерация



Жизнь животных, 1968

Мюллеровская личинка



www.plingfactory.de

Деление *Stenostomum leucops*

Развитие трематод

- Жизненный цикл - гетерогония, со сменой поколений и хозяев
- Окончательный (**основной**) **хозяин** – питание и размножение половым путем гермафродитного поколения
- **Промежуточные хозяева** - обитание прочих поколений и стадий развития:
первый всегда моллюск

Стадии жизненного цикла

- **Марита** – взрослое животное, размножается половым способом
- **Яйцо**
- **Мирацидий** – личинка вышедшая из яйца (реснички, глаза, хоботок, комплекс желез для проникновения, головной ганглий, протонефридии, зародышевые шары), не питается



Схема жизненного цикла и стадии развития трематод

Развитие и жизненные циклы плоских червей

Партениды – размножение без оплодотворения, возможно несколько партеногенетических генераций:

- **Спороциста** – половозрелая партеногенетическая стадия (питание через покровы, неоплодотворенные яйцеклетки завершают развитие) - новое поколение спороцист или реди
- **Редия** (может отсутствовать) – партеногенетическое поколение (присоска, органы питания, выделения, зачатки нервной, генеративные клетки). Возможны несколько генераций

Гермафродитное поколение:

- **Церкарий** – расселительная личинка. Признаки мариты и адаптивные признаки.
- **Циста** – покоящаяся стадия. При развитии **с одним промежуточным** хозяином циста во внешней среде - **адолескарий** (многослойная оболочка, не проницаемая). **С двумя промежуточными** хозяевами - **метацеркарий** (одно- или редко многослойная оболочка, может отсутствовать, капсула из тканей хозяина)

Инвазивная стадия – циста с паразитом

Окончательное развитие – маритогония

Развитие *Fasciola hepatica*, *Opisthorchis felinus*, *Dicrocoelium dendriticum*

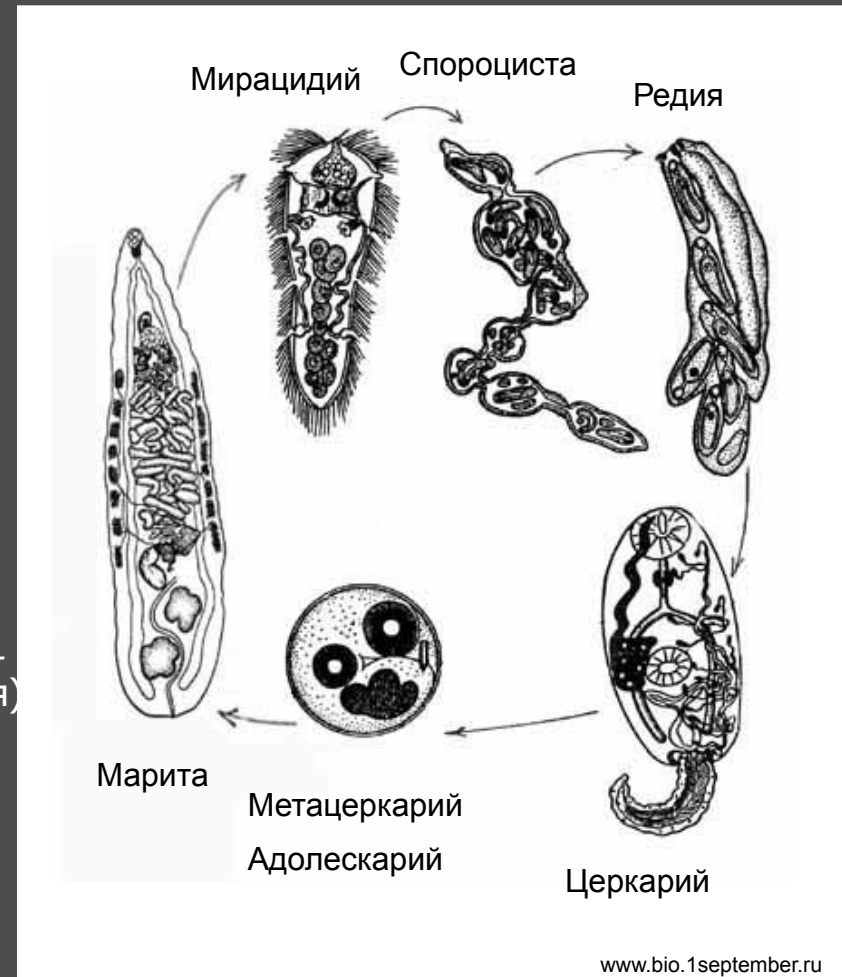
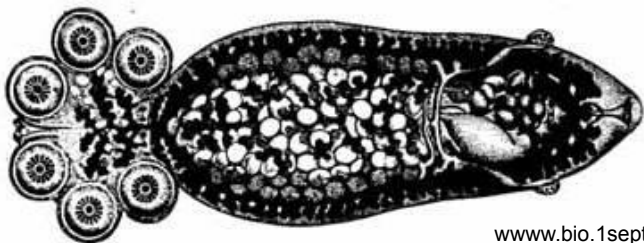


Схема жизненного цикла и стадии развития трематод

Лекция 9. Размножение и развитие плоских червей.
Немертины: особенности строения.

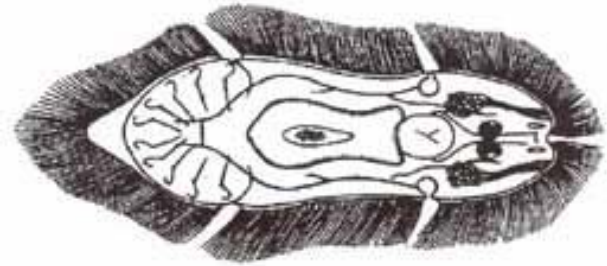
Моногенетические черви

- Жизненный цикл без смены хозяев и без чередования поколений
- Развитие с метаморфозом
- Личинка плавающая (поясок ресничек, две пары глаз, церкомер=отделенный от заднего конца тела участок с крючьями)
- Паразиты **карпов** *Dactylogyrus vastator*, *Diplozoon paradoxum*, **лягушек** *Polystoma integerrimum*



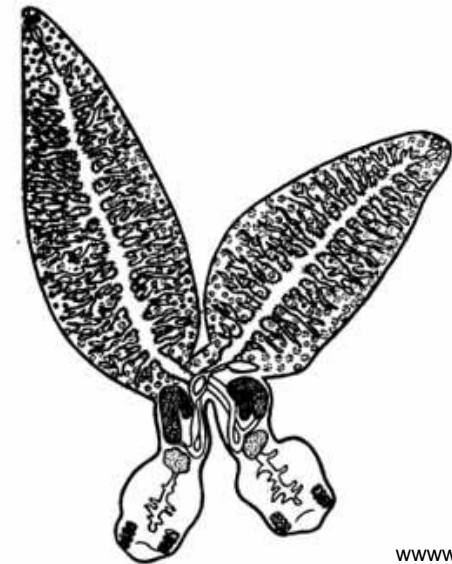
www.bio.1september.ru

Многоуст (*Polystoma integerrimum*)



www.bio.1september.ru

Личинка моногенеи



www.bio.1september.ru

Спайник (*Diplozoon paradoxum*)

Жизненный цикл ленточных червей

- Оплодотворение перекрестное или самооплодотворение
- Смена одного или двух промежуточных хозяев

Лентецы, ремнецы (отряд Pseudophyllidea) - развитие связано с водой

Личиночные стадии:

корацидий (свободноживущий)

Строение. Эмбриофор: синцитиальный слой с ресничками, внутри онкосфера=6-крючный зародыш)

процеркоид (хозяин - циклоп)

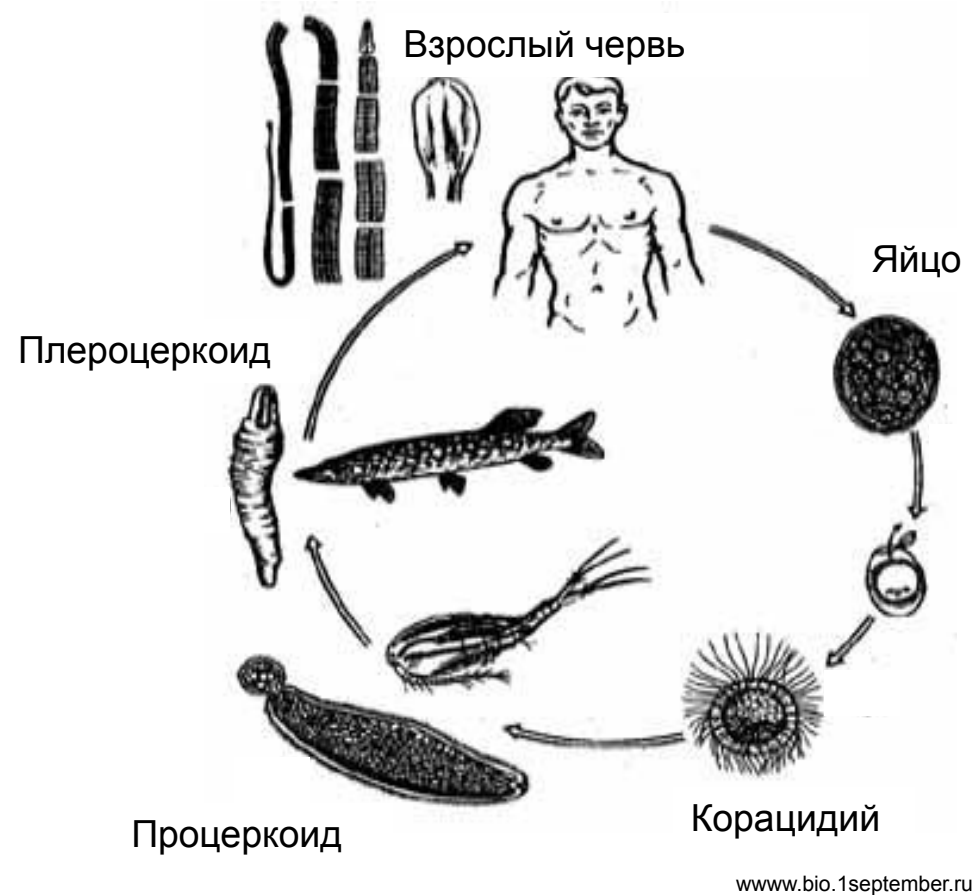
плероцеркоид (хозяин - рыба)

Окончательный хозяин:

рыбоядные птицы

(ремнец Ligula intestinalis)

человек, собака, кошка (лентец Diphyllobotrium latum)



Жизненный цикл широкого лентеца (*Diphyllobothrium latum*)

Жизненный цикл цепней

Личиночные стадии:

- **онкосфера**
- **пузырчатая стадия**: цистицерк, ценур, эхинококк, цистицеркоид

Основной хозяин:

- Taenia solium – свиной солитер, вооруженный цепень и Taeniarhynchus saginatus – бычий, невооруженный цепень – **человек**
- Echinococcus granulosus – эхинококк – **собаки, волки, лисицы**

Промежуточный хозяин:

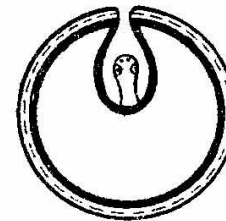
- свиной солитер – свинья (иногда человек)
- бычий солитер – крупный рогатый скот
- Эхинококк – крупный рогатый скот, овца, свинья, лошадь, кролик, человек

Карликовый цепень (*Hymenolepis nana*)

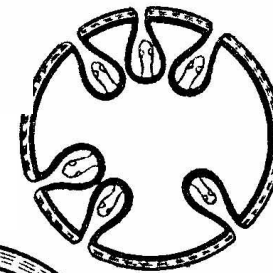
- Развитие без смены хозяев
- Хозяин – человек (тонкий кишечник)
- Ленточная стадия – в просвете кишки
- Онкосфера – в ворсинках кишки, там же
- пузырьчатая стадия – цистицеркоид



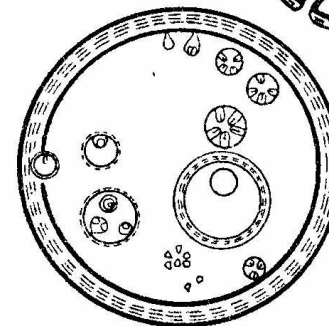
Онкосфера



Цистицерк



Ценур



Эхинококк



Цистицеркоид

Цистицерки Taenia



www.parasitology.ru

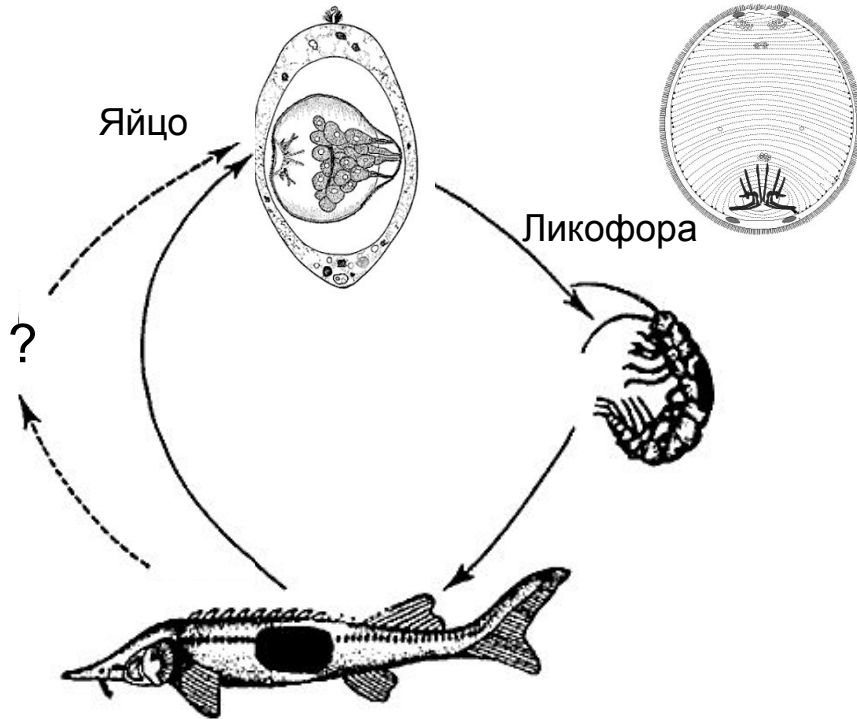
Личиночные стадии цестод

www.cultinfo.ru

Лекция 9. Размножение и развитие плоских червей.

Немертины: особенности строения.

Развитие цестодообразных



Процеркоид

www.tolweb.org

- Развитие с метаморфозом
- Личинка – ликофора (имеет 10 крючьев)

Паразиты полости тела осетровых рыб – амфилина *Amphilina foliacea*

- Промежуточный хозяин – бокоплав. Процеркоид
- Предположение: взрослая стадия = плероцеркоид, способный размножаться. Основной хозяин возможно ихтиозавры

Особенности строения немертин

Тип Немертины (Nemertini)

1150 видов. Морские, пресноводные (около 20), наземные (15).

- Хоботок на переднем конце тела (защита, нападение)
- Целомическая полость – ринхоцель
- Кожно–мускульный мешок:
 - ресничный эпителий с железистыми клетками. Слизь.
- 5-6 слоев мускулатуры (кольцевые, спиральные, продольные, дорзовентральные)
- соединительная ткань
- Хищники. **3 отдела кишечника**. Пищеварение полостное, внутриклеточное
- Дыхание поверхностью тела
- **Церкуляторная система = кровеносная система**, периферические сосуды, главные *сосуды латеральные*, сокращающиеся (чаще два), у некоторых – *дорзальный*. Гемоглобин или бесцветная жидкость. Движение крови.
- Выделительная система – протонефридии, *терминальные клетки связаны с латеральными каналами*. Количество.
- *Нервная система* – ортогон: мозг (кольцо из 4 ганглиев), 2 продольных ствола, *содержат нейроглобин* – дыхательный пигмент. Органы чувств
- Раздельнополые, оплодотворение наружное
- Развитие с метаморфозом - личинка пилидий. Прямое. Отмечают и бесполое - фрагментация



www.hydrothermalvent.com



www.livt.net

Личинка немертины



www.senckenberg.de