

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ ПАРАЗИТОВ

НАРАЩИВАНИЕ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА

АДАПТАЦИИ ПАРАЗИТОВ

1. Изменение формы и размеров тела
2. Фиксаторные приспособления
3. Защитные оболочки, молекулярная мимикрия
4. Оптимизация нервной, пищеварительной систем
5. Нарращивание репродуктивного потенциала:
 - ✓ Преимущественное развитие половой системы
 - ✓ Высокая плодовитость
 - ✓ Сложные жизненные циклы с о сменой жизненных форм

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ К ПАРАЗИТИЗМУ

ВЫСОКИЙ РЕПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

➤ **ГИПЕРТРОФИРОВАННАЯ РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА**



➤ **ВЫСОКАЯ АБСОЛЮТНАЯ ПЛОДОВИТОСТЬ**



➤ **ГЕРМАФРОДИТИЗМ/ ЖИВОРОЖДЕНИЕ**



➤ **МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ-ШИЗОГОНИЯ, СПОРОГОНИЯ,
ПАРТЕНОГЕНЕЗ**



➤ **СЛОЖНЫЕ ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ**



Dicrocoelium lanceatum
ланцетовидная
двуустка



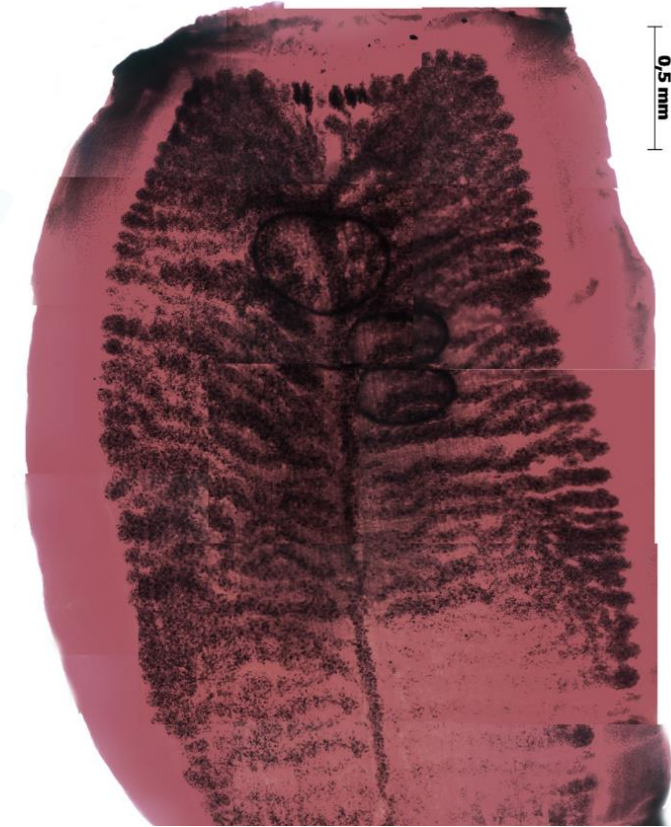
Opisthorchis felinus
кошачья двуустка



Paragonimus westermani
легочная двуустка

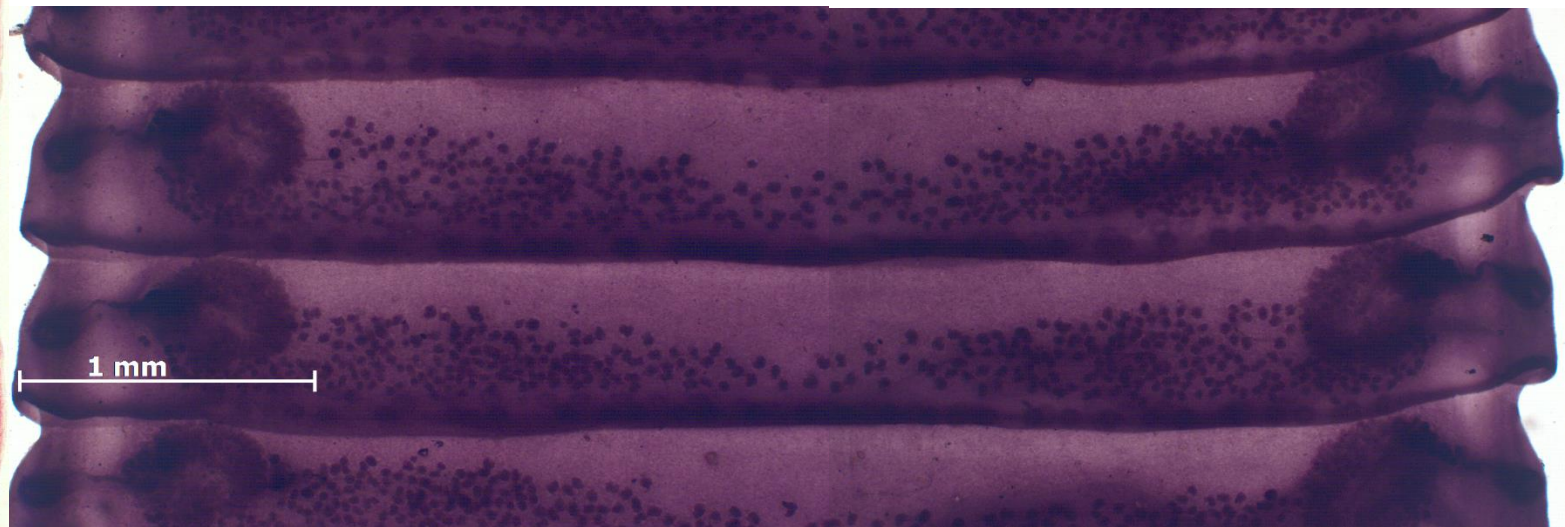
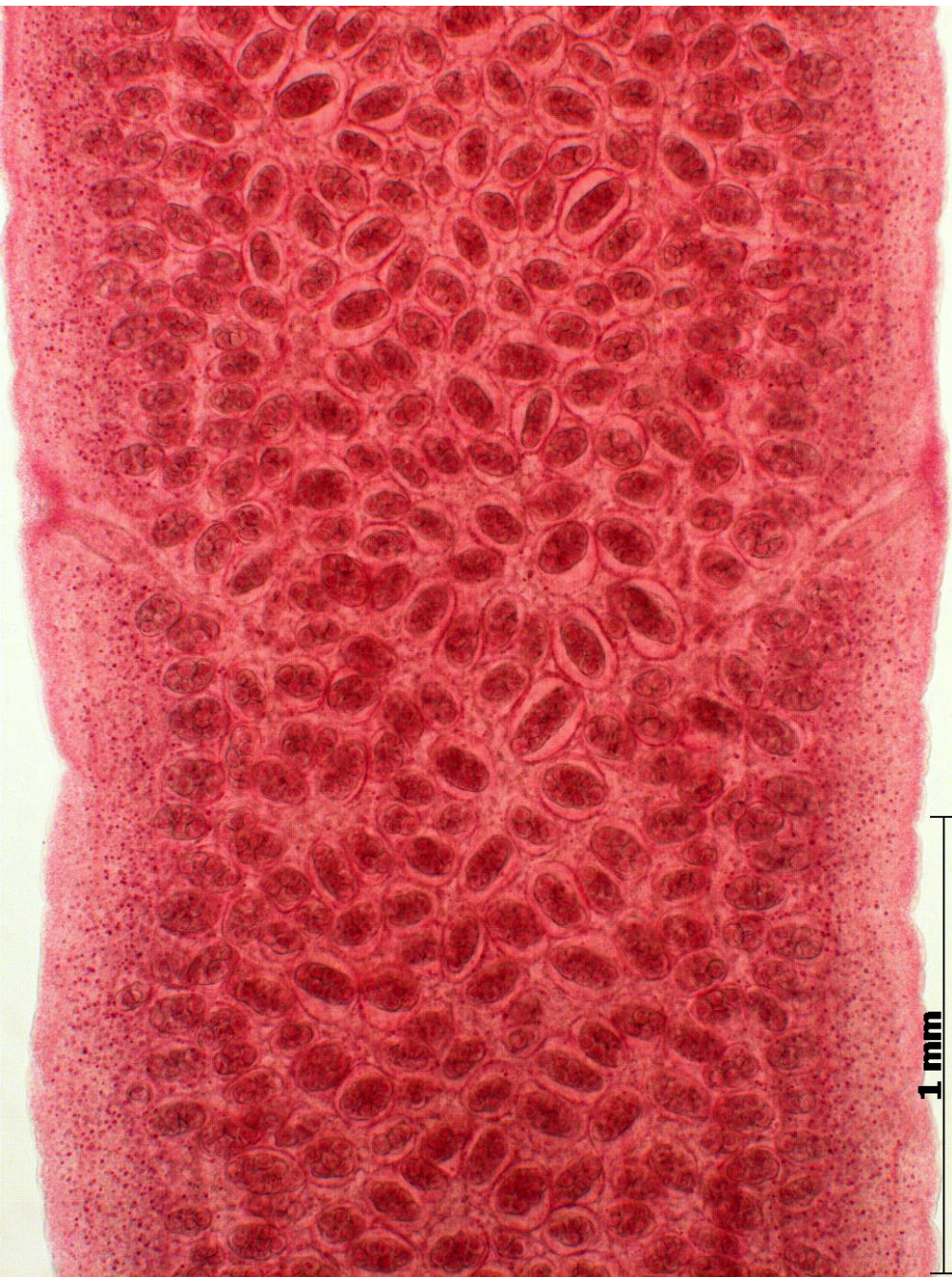


Taeniarhynchus saginatus
Членик бычьего цепня



Увеличение размеров полового аппарата ↓

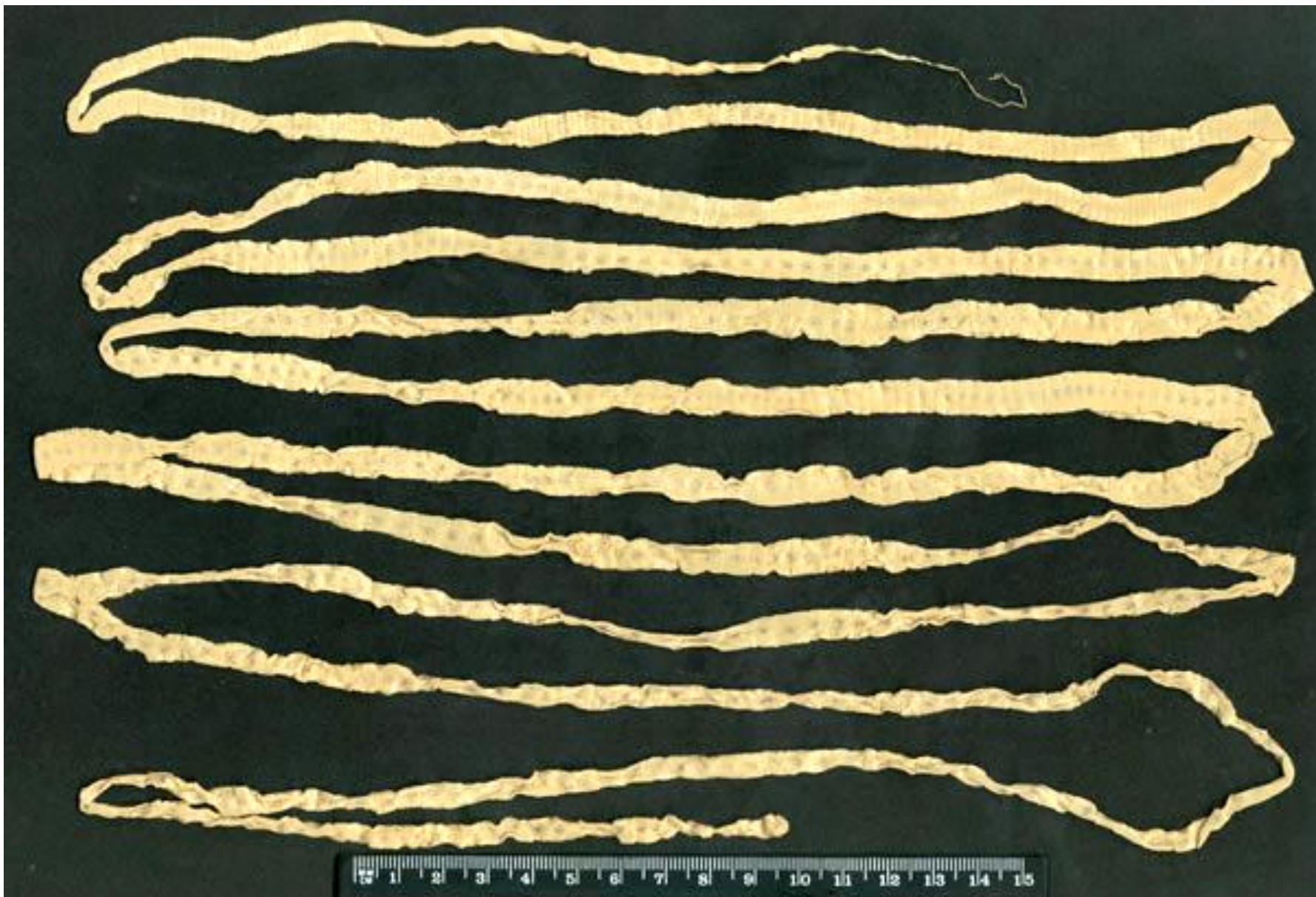
***Dipylidium caninum*-огуречный цепень**



***Moniezia expansa*-мониезия**

УДВОЕНИЕ ПОЛОВОГО КОМПЛЕКСА





Diphyllobothrium latum – лентец широкий ©

умножение половых комплексов за счет стробилизации



| Вид (длительность репродуктивного периода) | Продукция (экз/сутки) |
|---|--------------------------|
| <i>Ascaris lumbricoides</i> (1год) | 200 000 |
| <i>Fasciola hepatica</i> (1-5) | 20 000 |
| <i>Taeniarhynchus saginatus</i> (18-20) | 100 000 |
| <i>Dirofilaria</i> (до 7) | 15 000 |



Отряд **SCHISTOSOMIDA**

SCHISTOSOMA

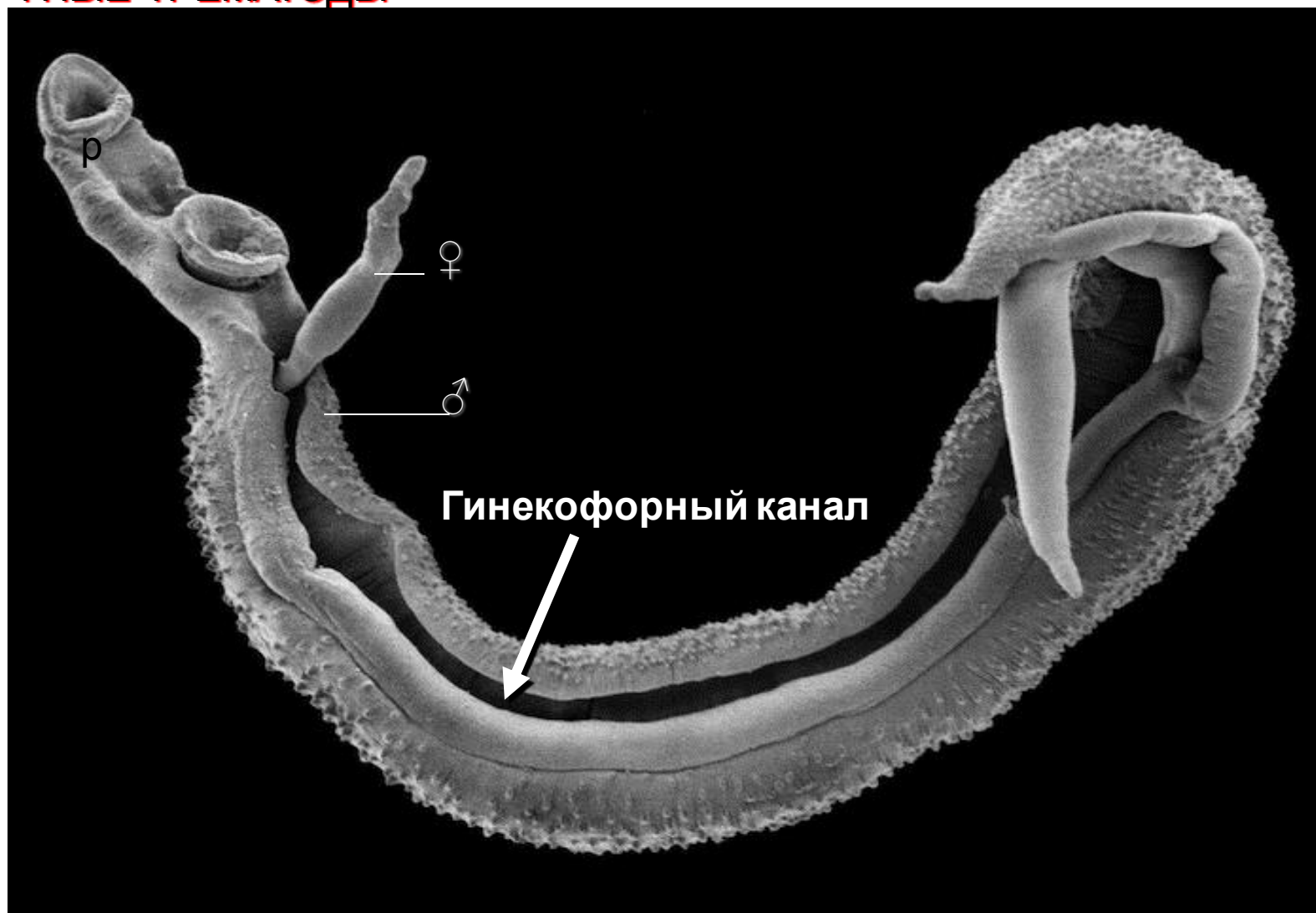
ДИМОРФНЫЕ ТРЕМАТОДЫ

Schistosoma haematobium

Sch. mansoni

Sch. japonicum - Человек+
дом.животные

Специф.
паразиты
человека



**Все филлярии (тип Nematoda)-
живородящие**

Wuchereria bancrofti, Brugia malayi

Dracunculus medinensis

Loa loa

Dirofilaria repens

Onchocerca volvulus

Mansonella sp.



Причина ЛИМФЕДЕМЫ (эlefантиазиса)-

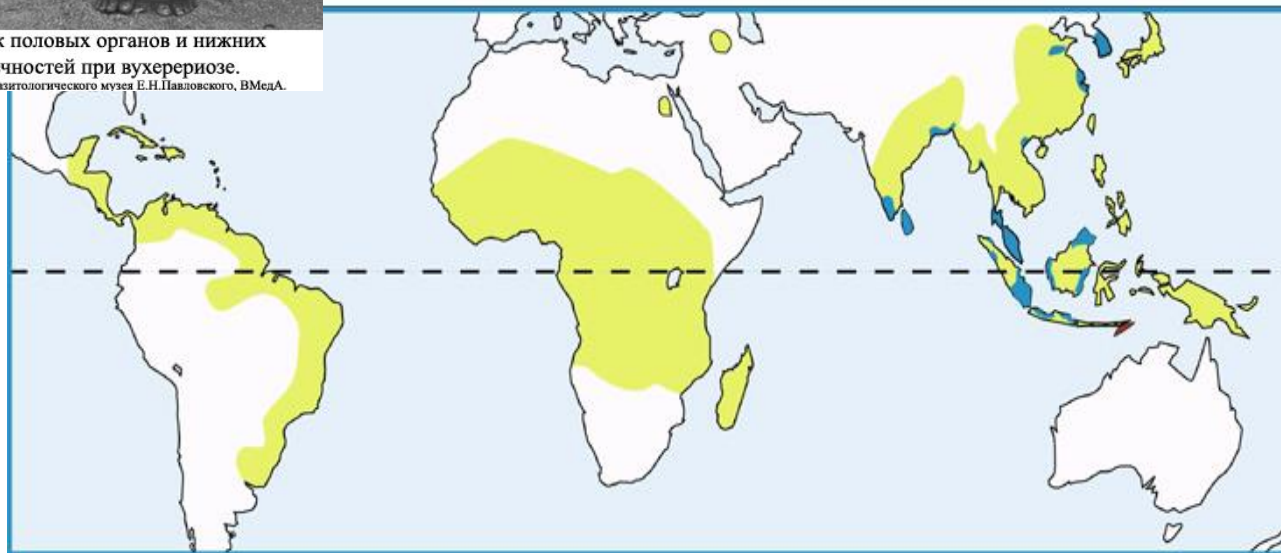
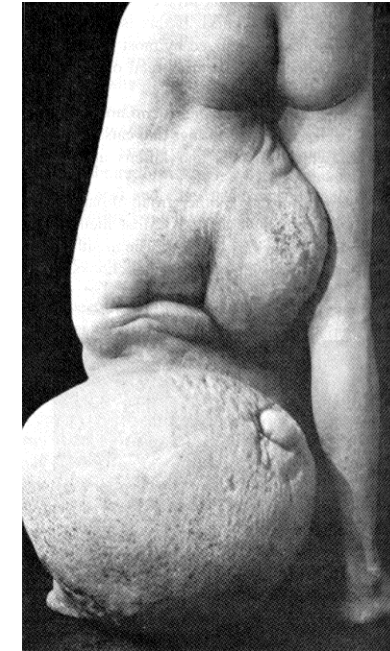
Wuchereria bancrofti, Brugia malayi



При **вухерериозе** лимфедемы локализуются в паховой зоне, в зоне половых органов и конечностей

Отек половых органов и нижних конечностей при вухерериозе.
Из паразитологического музея Е.Н.Павловского, ВМедА.

Слоновость при **бругиозе** развивается обычно на нижних конечностях



Элефантиазис распространен в Южном Китае, Японии, Юго-Восточной Азии, Сев.Африке, Центральной и Южной Америке, Ср.Азии

СЛОНОВАЯ БОЛЕЗНЬ (ЭЛЕФАНТИАЗИС), ВЫЗВАННАЯ НИТЧАТКОЙ БАКРОФТА *Wuchereria bancrofti*

Личинки *Wuchereria bancrofti* в кровяном русле (70 дней): в дневные часы находятся в кровеносных сосудах внутренних органов, в ночные часы мигрируют в периферические сосуды кожи.

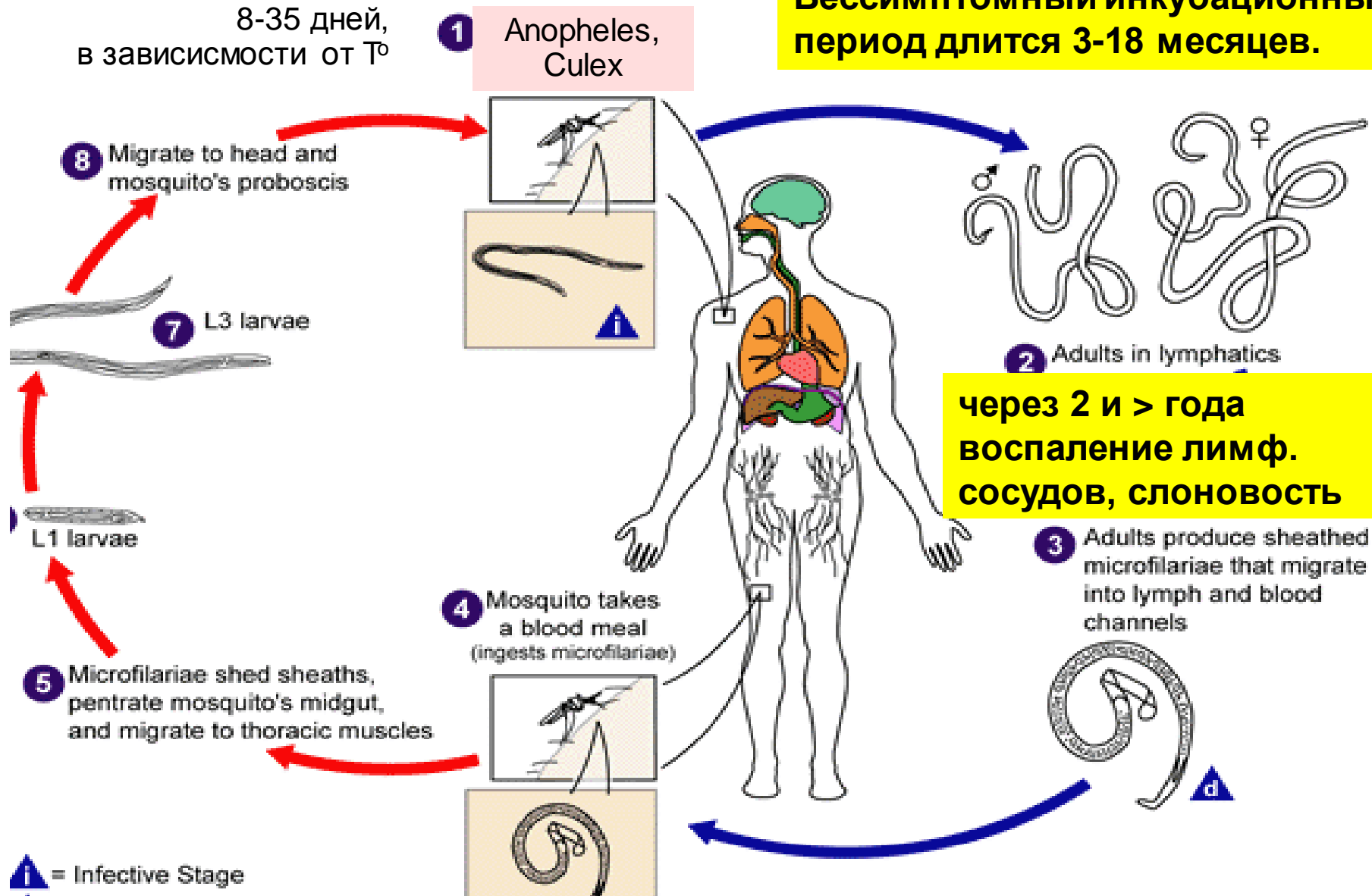
Половозрелые
*Wuchereria
bancrofti* в
лимфатических
сосудах (17 лет)



Wuchereria bancrofti

Бессимптомный инкубационный период длится 3-18 месяцев.

8-35 дней,
в зависимости от T°



i = Infective Stage

Жизненный цикл нитчатки Банкрофта – *Wuchereria bancrofti*



ОНХОЦЕРКОЗ (до 15 лет)



Onchocerca volvulus



$L_{\text{самки}} = 30-50 \text{ см}; L_{\text{самца}} = 2-4 \text{ см}$



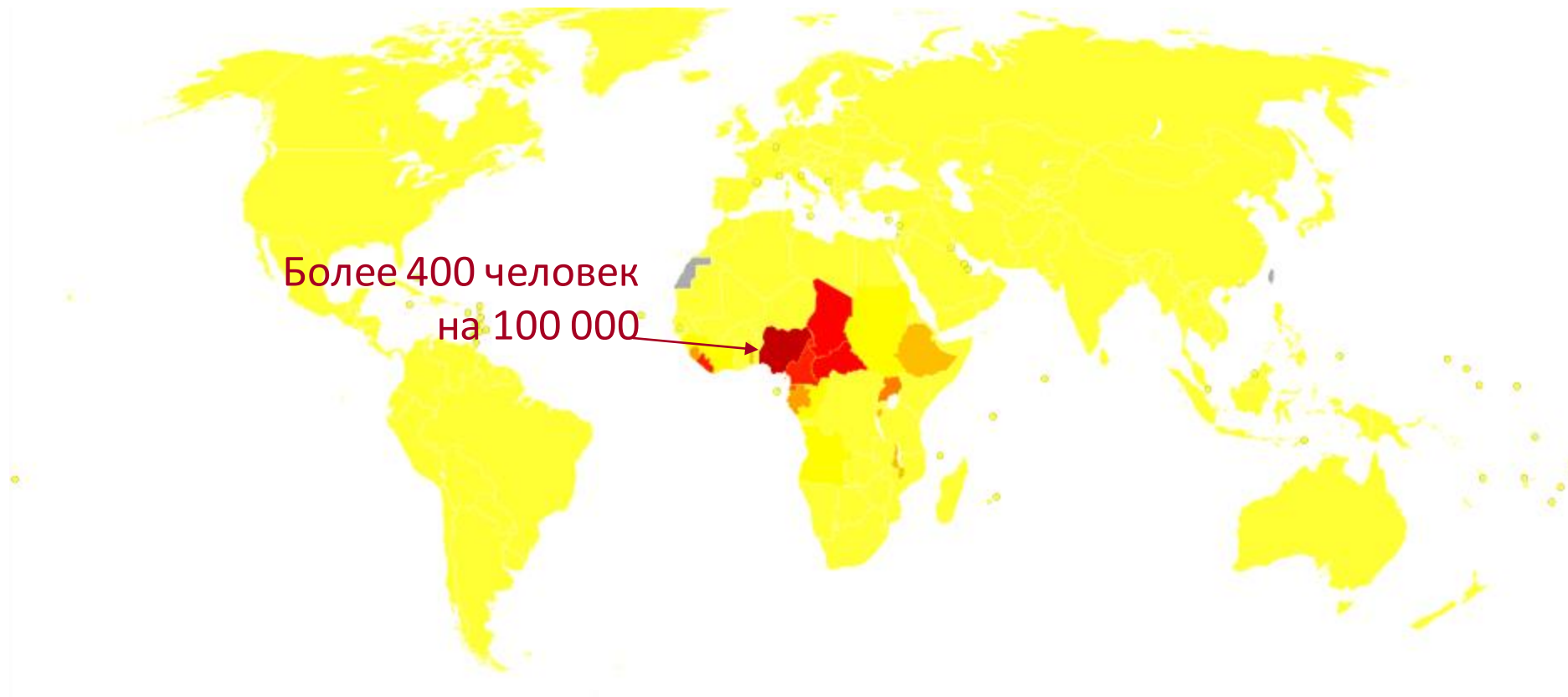
Onchocerca volvulus — 1 из 5 кожных видов филярий человека





Точечный онхоцеркозный кератит (по Ю.Ф.Майчук, 1988).





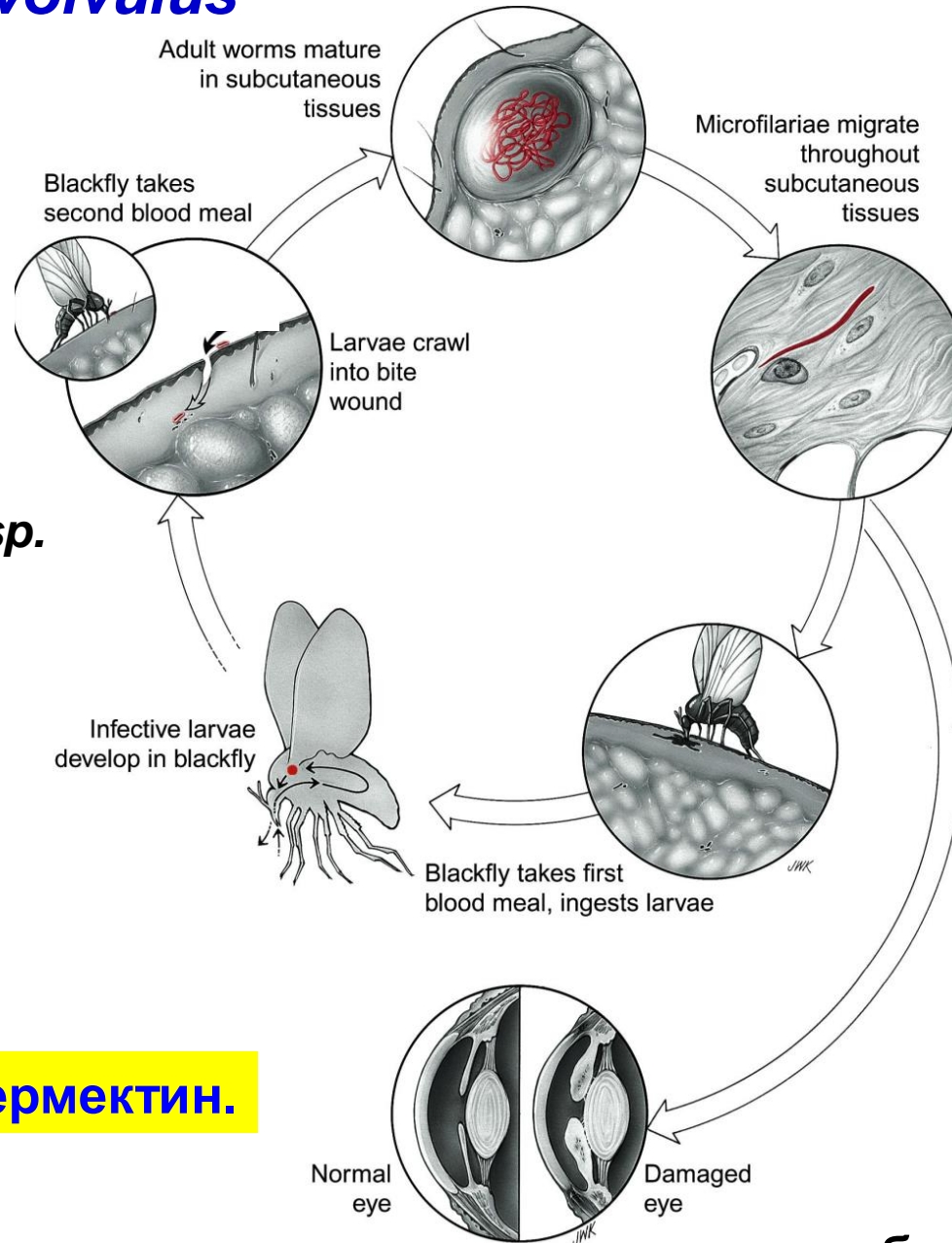
Онхоцеркоз часто регистрируется в **Западной и Центральной Африке**



Onchocerca volvulus



Simulium sp.



Без бактерий рода *Wolbachia* развитие личинок нарушается/прекращается

Лечение- ивермектин.

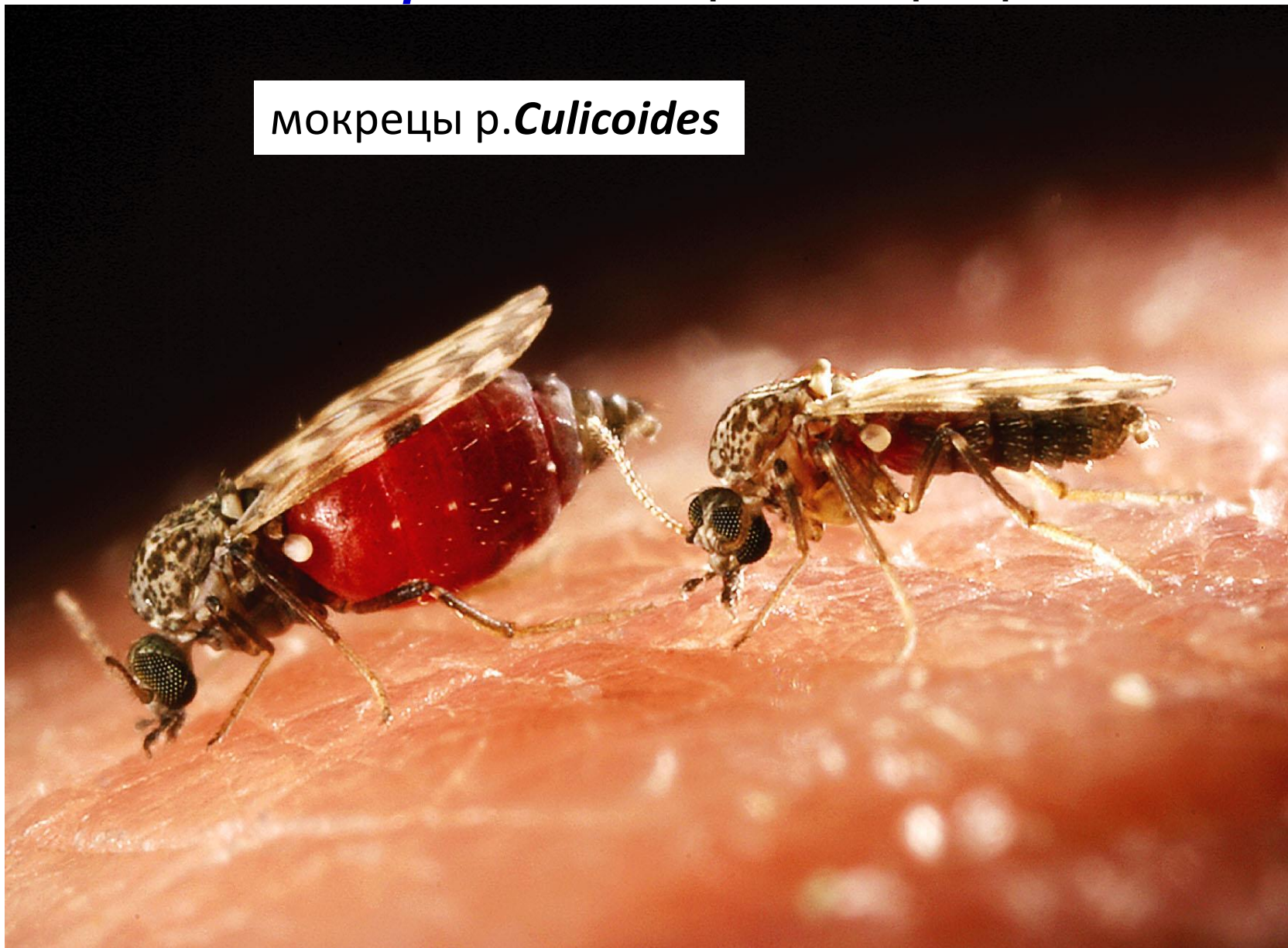
антибиотик **доксациклин** против бактерий *Wolbachia*



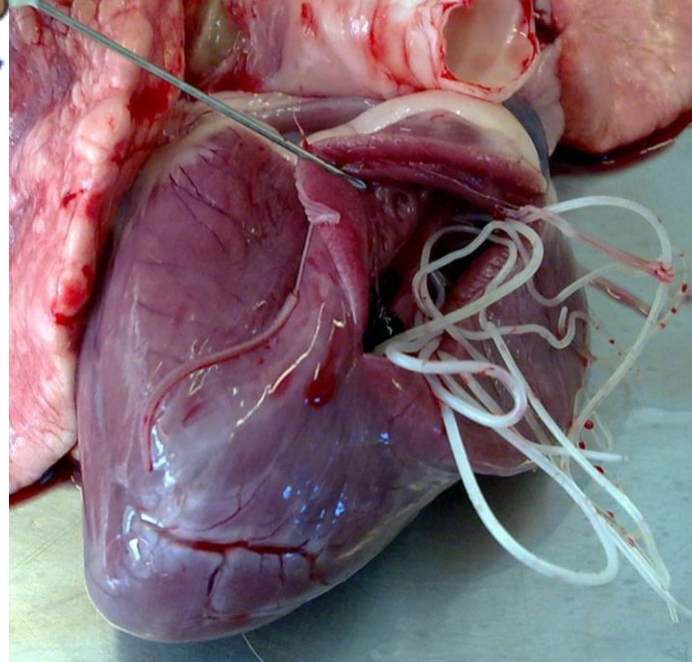
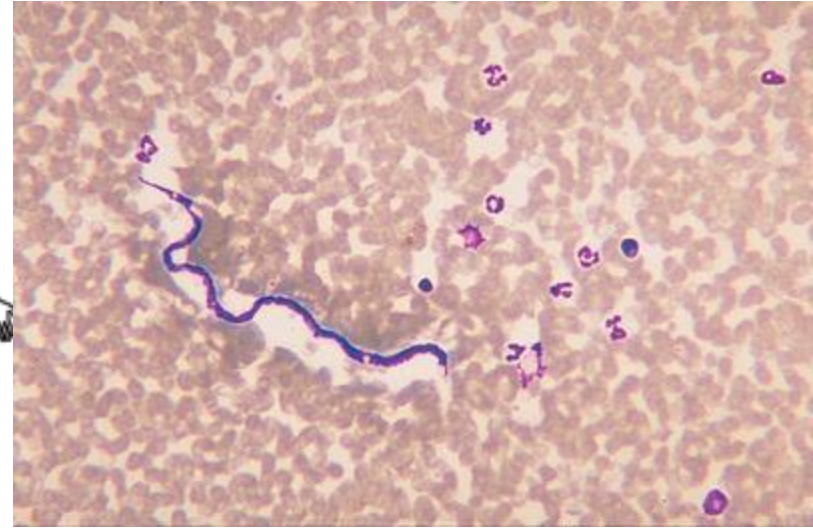
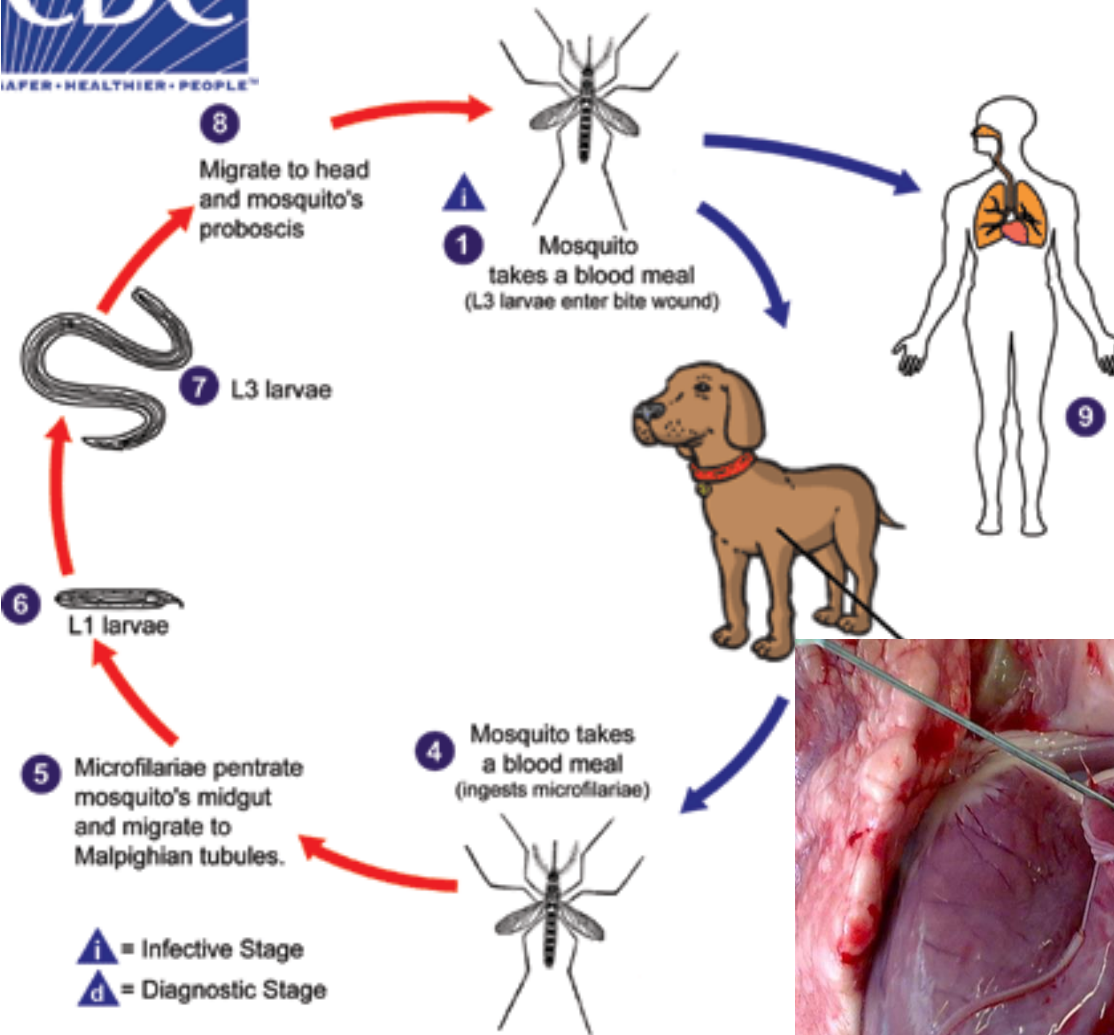
СТРЕПТОЦЕРКОЗ

Mansonella streptocerca – дермальная филярия человека

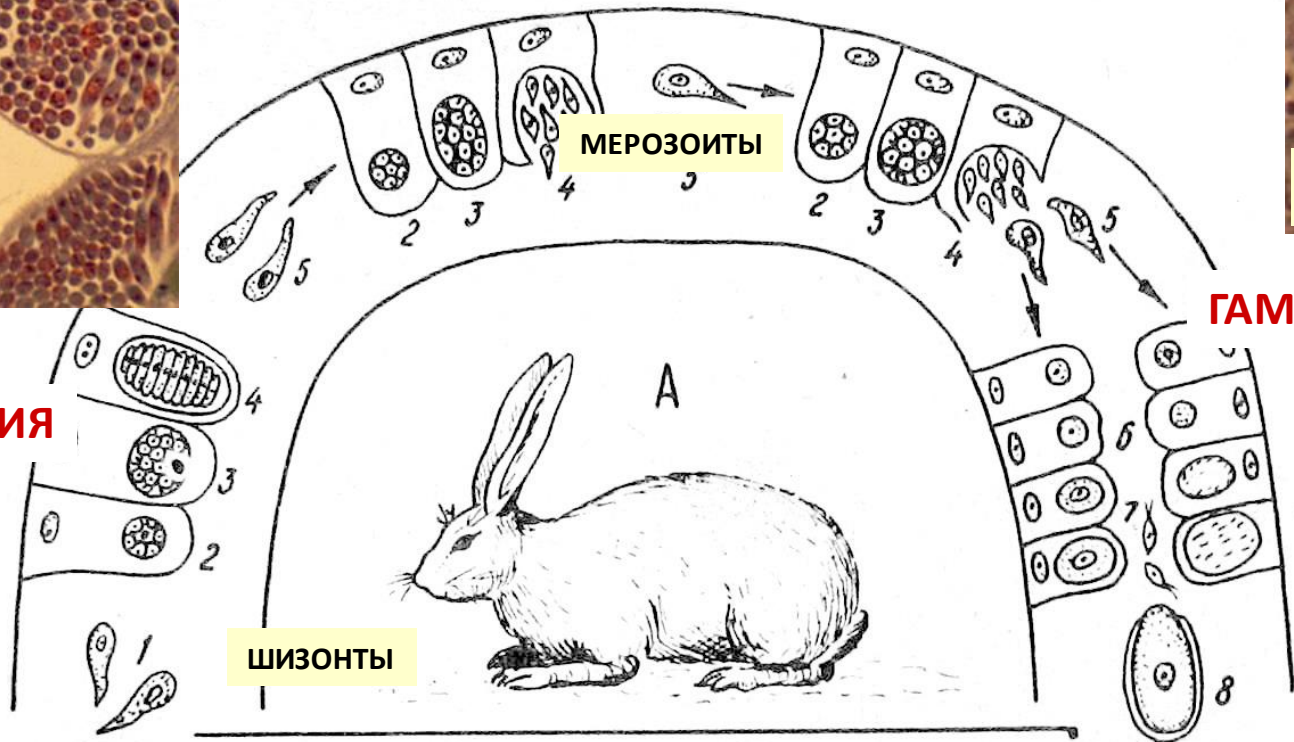
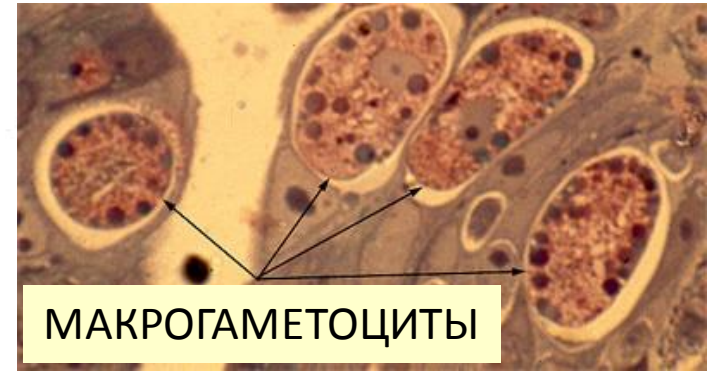
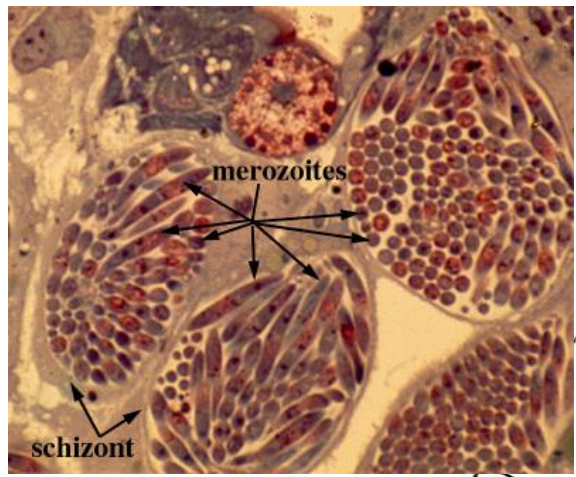
мокрецы р. *Culicoides*



Dirofilaria immitis



Отряд: Eimeriida (кокцидии)



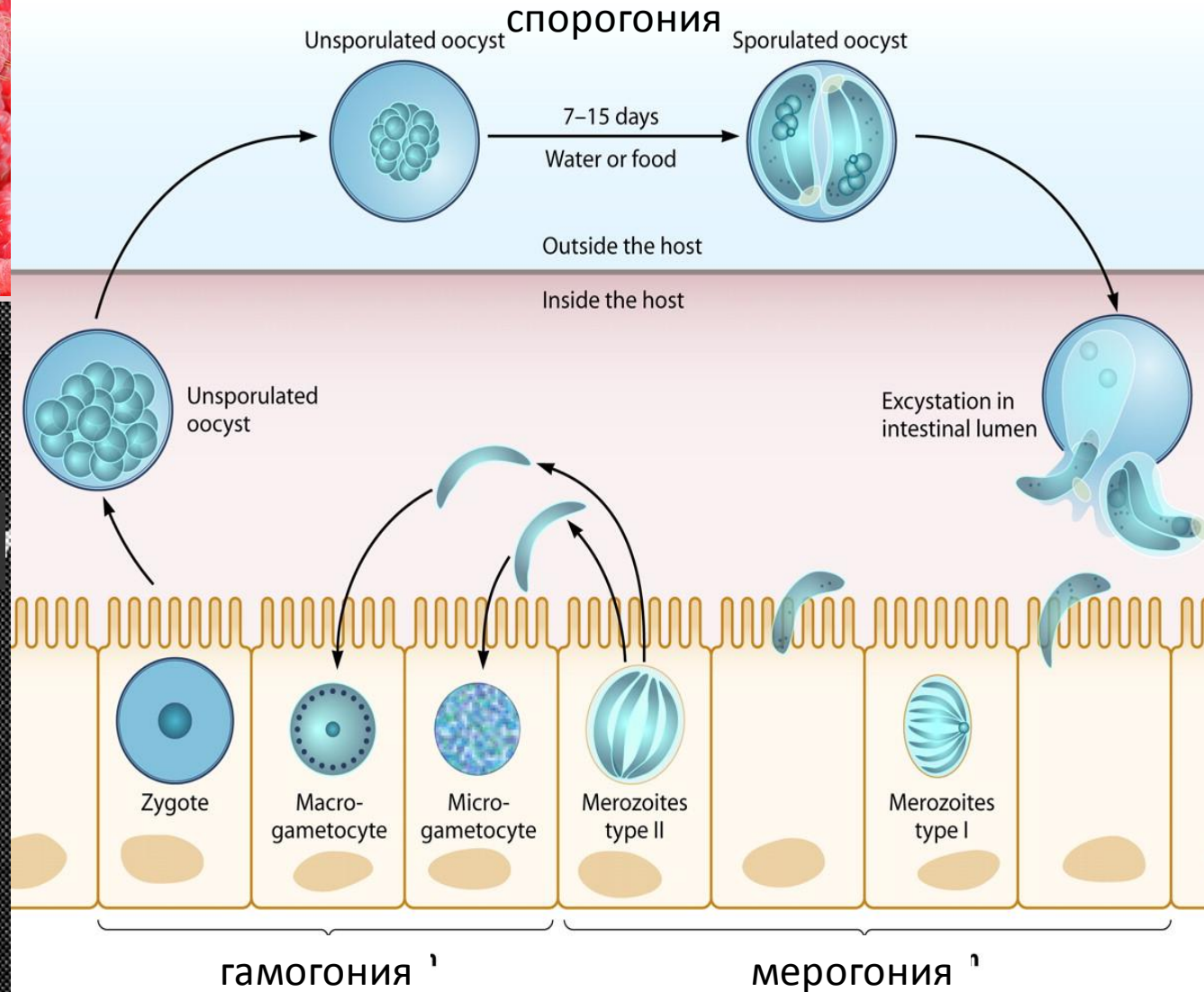
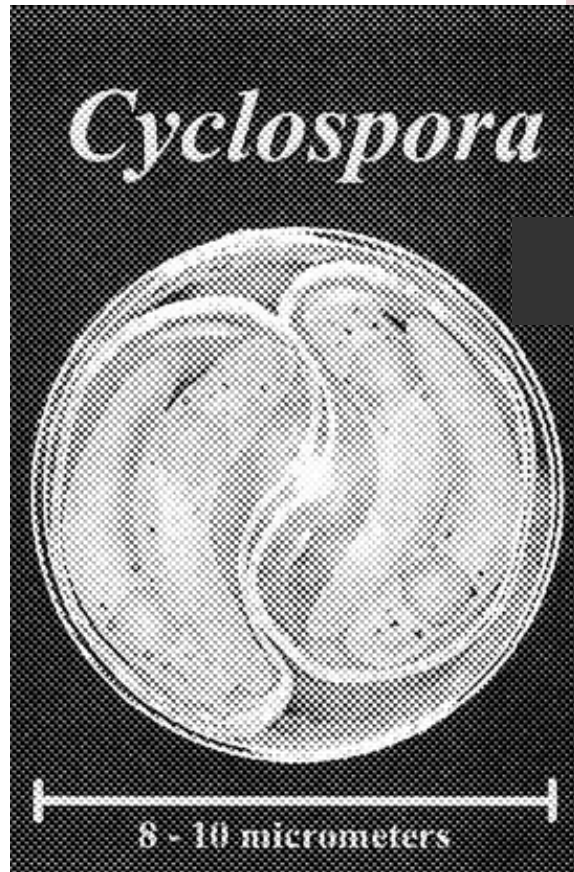
МЕРОГОНИЯ

ГАМОГОНИЯ

СПОРОГОНИЯ

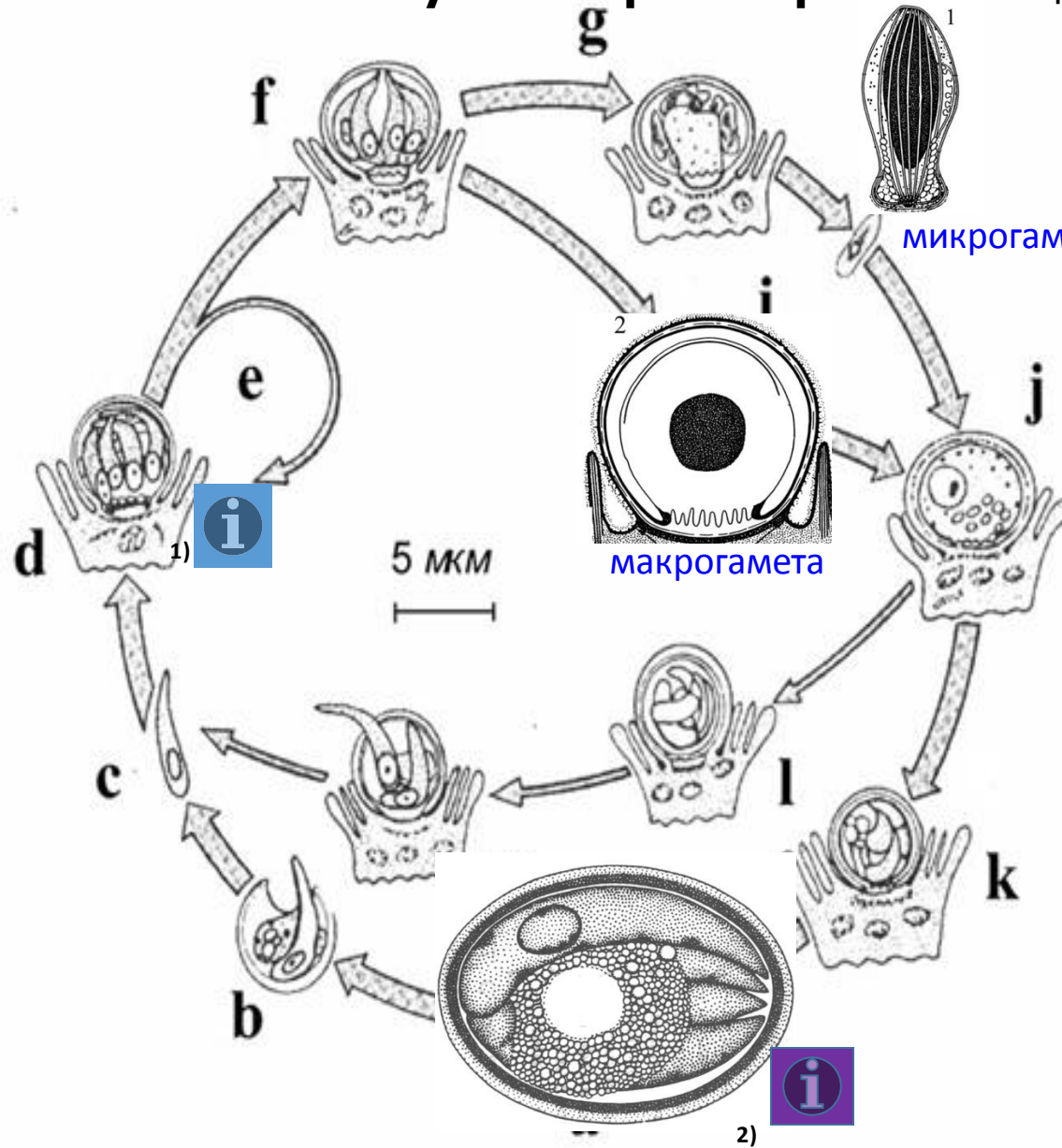
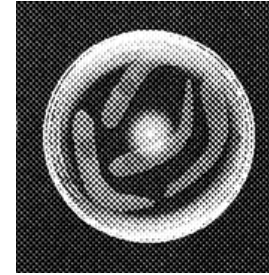


Отряд: **Eimeriida: *Cyclospora (Eimeria) cayentanensis*** –
паразит человека ('диарея путешественника')



Отряд: **Eimeriida: *Cryptosporidium sp.*** – паразит человека

Опportunистическое протозойное заболевание (чаще у лиц иммунокомпрометированных: диарея, потеря веса)



микрогаметы

макрогамета

5 мкм

Схема цикла развития криптоспоридий:
а – содержащие спорозоиты ооцисты из фекалий людей или животных;
в – эксцистирование спорозоитов;
с – свободный спорозоит; d – шизонт с 6-8 мерозоитами в эпителиальной клетке кишечника; e- повторное заражение эпителиальных клеток;
f – шизогония в эпителиальных клетках кишечника с образованием микро- и макрогаметоцитов; g, h, i – микро- и макрогаметоциты; j – образование зиготы; k – толстостенная ооциста; l, m – тонкостенная ооциста, вызывающая аутоинфицирование (по Н.Н. Ильинских и др., 2001).



КРИПТОСПОРИДИОЗ у ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ лиц
сопровождается краткой диареей (*менее 2 недель*), либо протекает бессимптомно.

ВЫЗДОРОВЛЕНИЕ - СПОНТАННОЕ

(необходима *регидратация*,

терапия - *поддерживающая*, иногда – с применением *противодиарейных средств*)

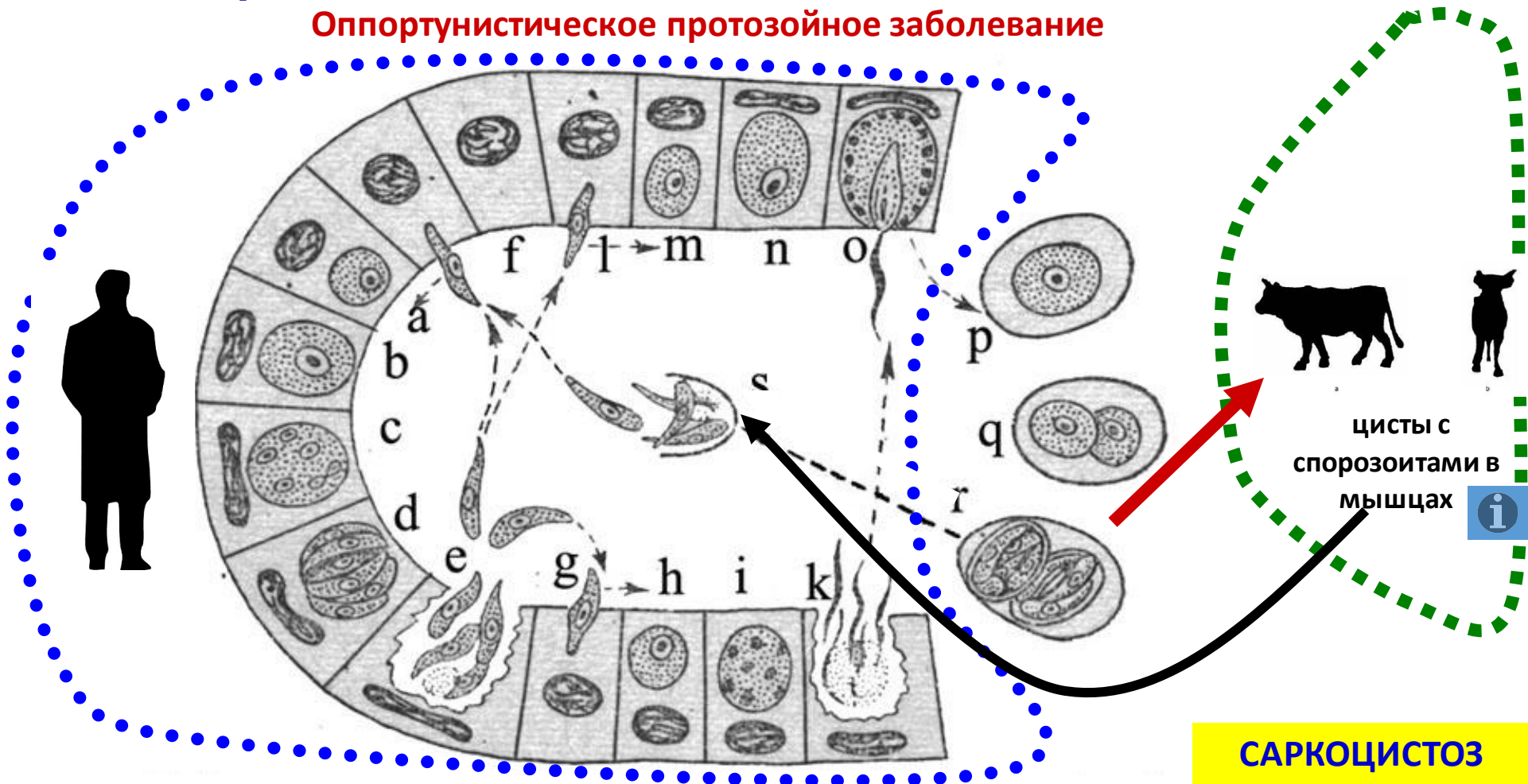
Препарат- **паромомицин**



Отряд: Eimeriida: *Isospora hominis* (syn. *Sarcocystis bovihominis*)

паразит человека: лихорадка, диарея, обезвоживание, снижение веса)

Опportunистическое протозойное заболевание



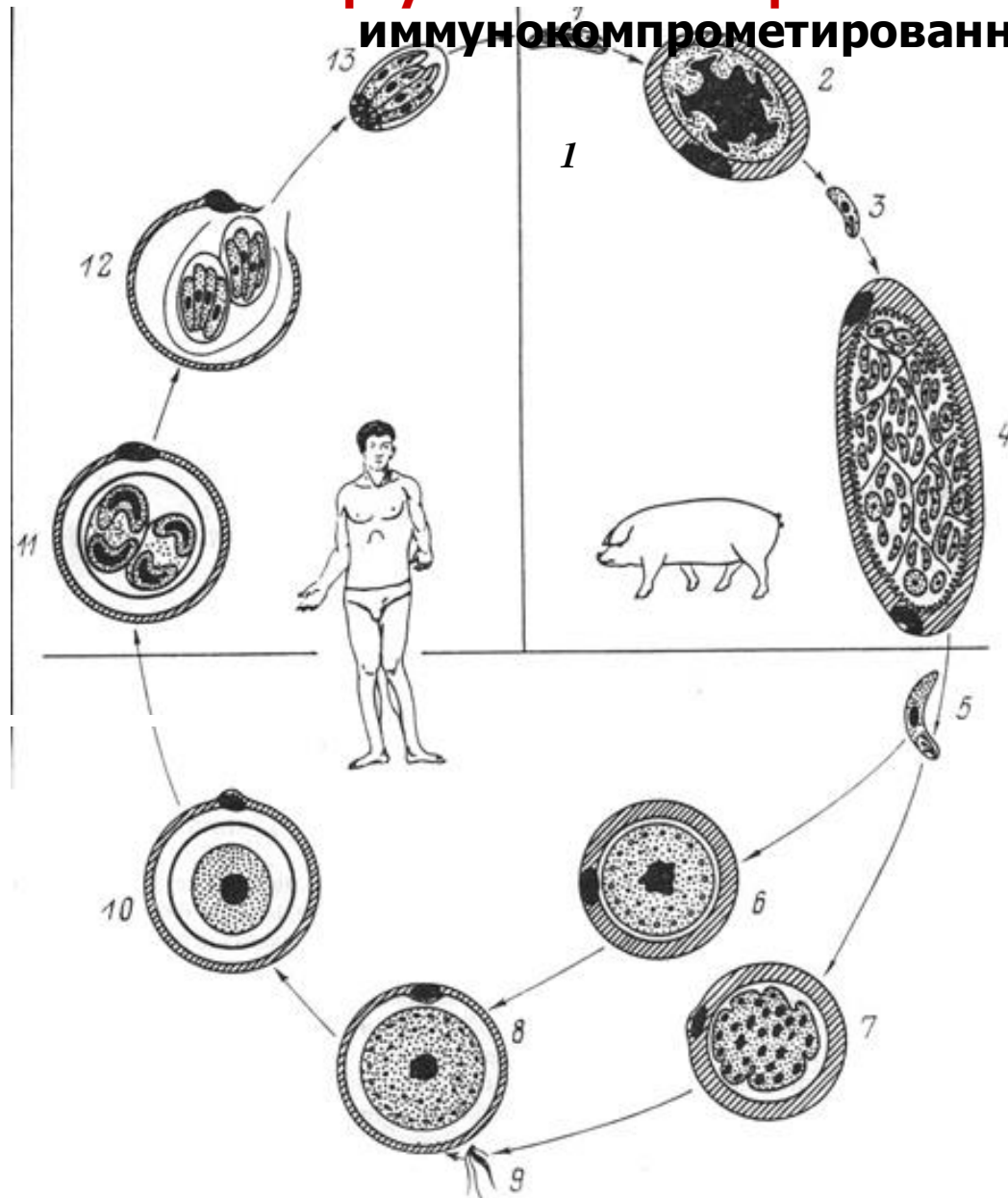
У иммунокомпетентных лиц саркоцистоз - без симптомов, иногда диспепсия, лихорадка, озноб. Выделение ооцист с калом - на 10-й — 13-й день после инфицирования и длится до шести месяцев. Кишечный саркоспоридиоз широко распространён.

Путь заражения - алиментарный

САРКОЦИСТОЗ
наблюдается в
двух формах:
кишечной
(диспепсия) и
мышечной
(бессимптомно)

Отряд: **Eimeriida: *Sarcocystis suihominis*** паразит человека

Опportunистическое протозойное заболевание (чаще у лиц иммунокомпрометированных: диарея, потеря веса.)



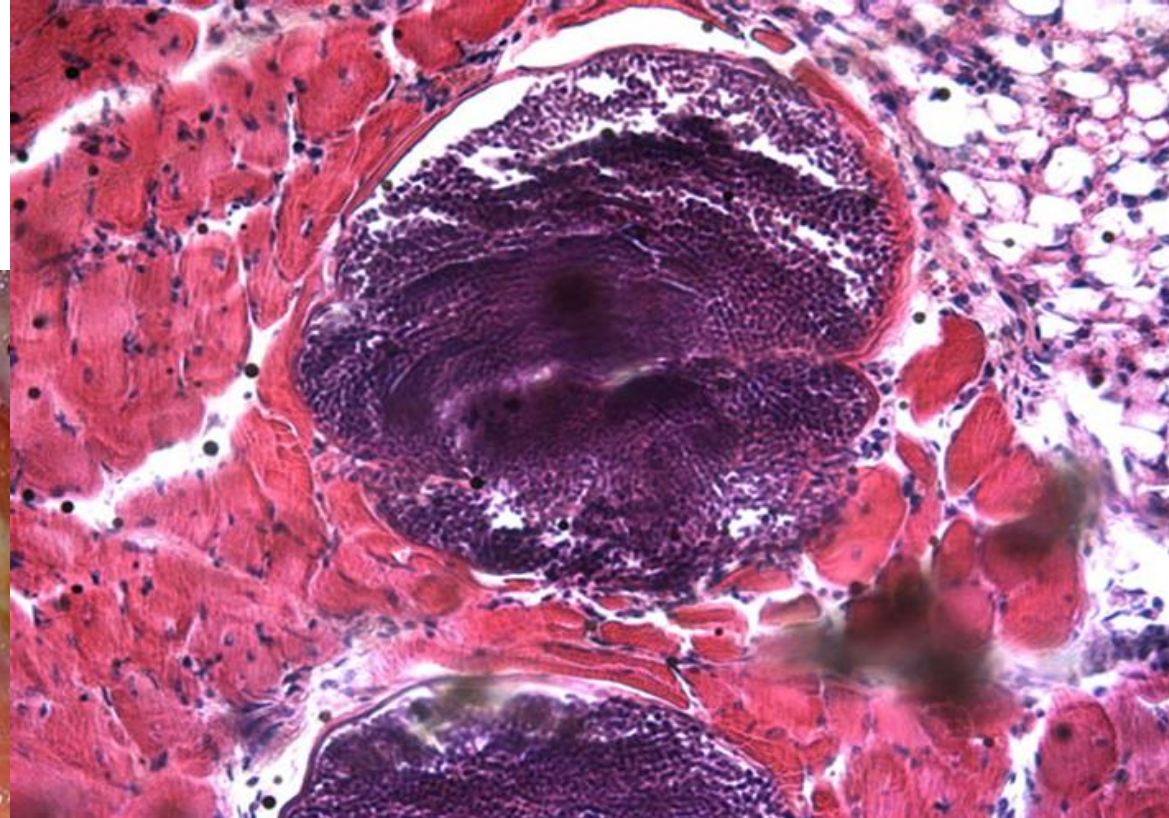
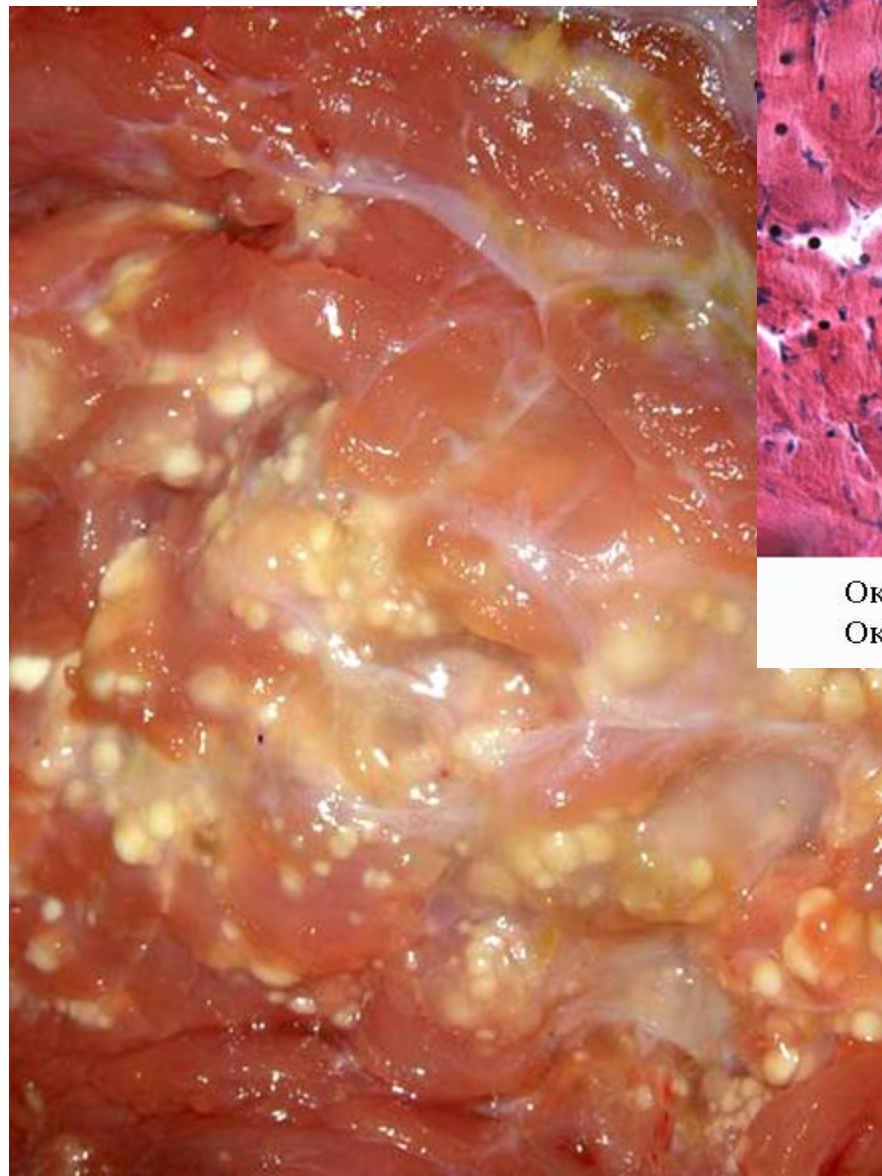
**У ЧЕЛОВЕКА
(окончат.хозяин)
САРКОЦИСТОЗ
наблюдается в кишечной
форме (диспепсия)
У ПРОМ.ХОЗЯЕВ – в
мышечной (бессимптомно)**

При наличии клинических проявлений саркоцистоза - лечение препаратом **ФУРАЗОЛИДОН**

спорозиста в feces (по Mehlhorn et al.).



Саркоцисты до 4 мм



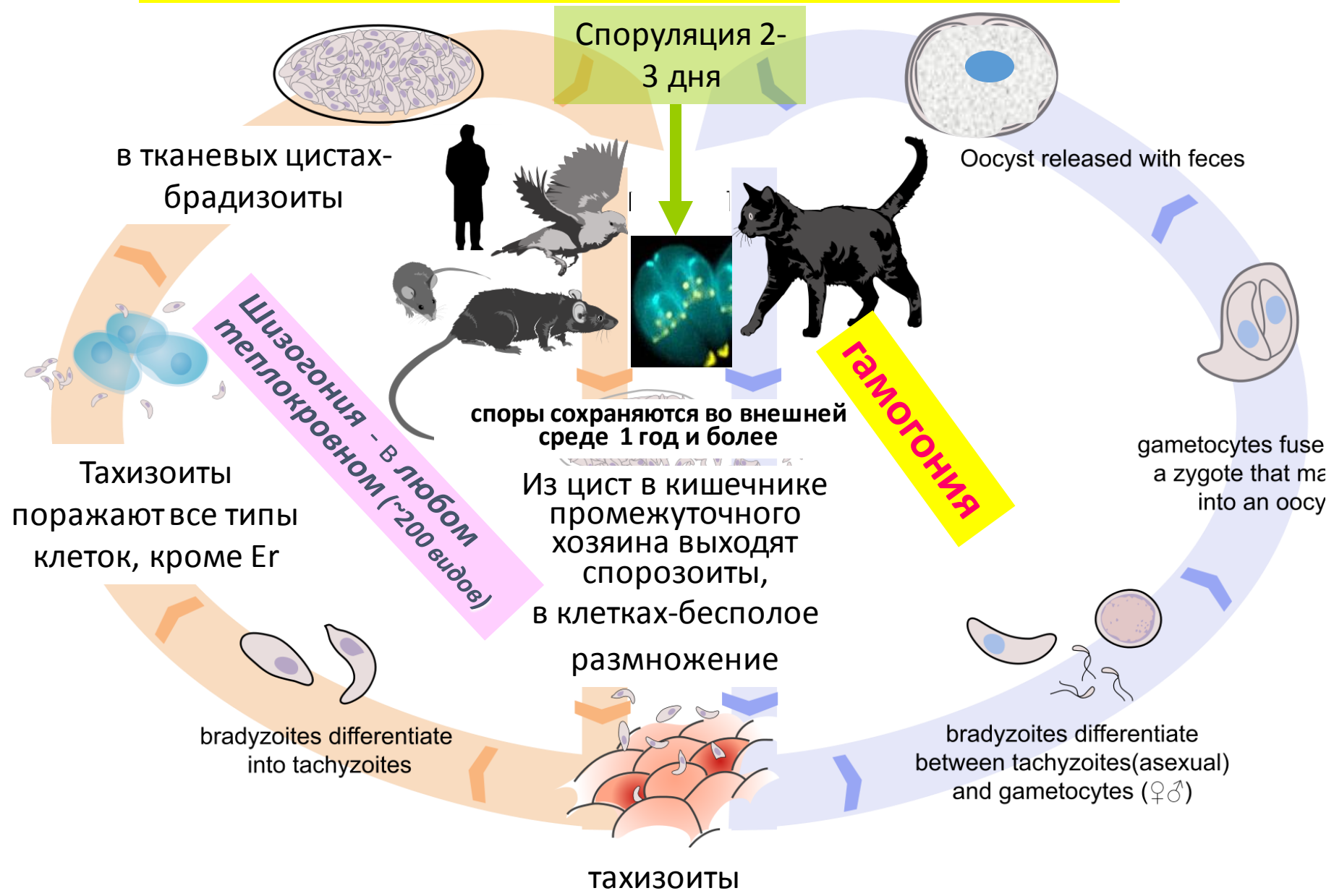
Округлая форма цисты *Sarcocystis* в скелетных мышцах.
Окраска гематоксилин-эозином. ©

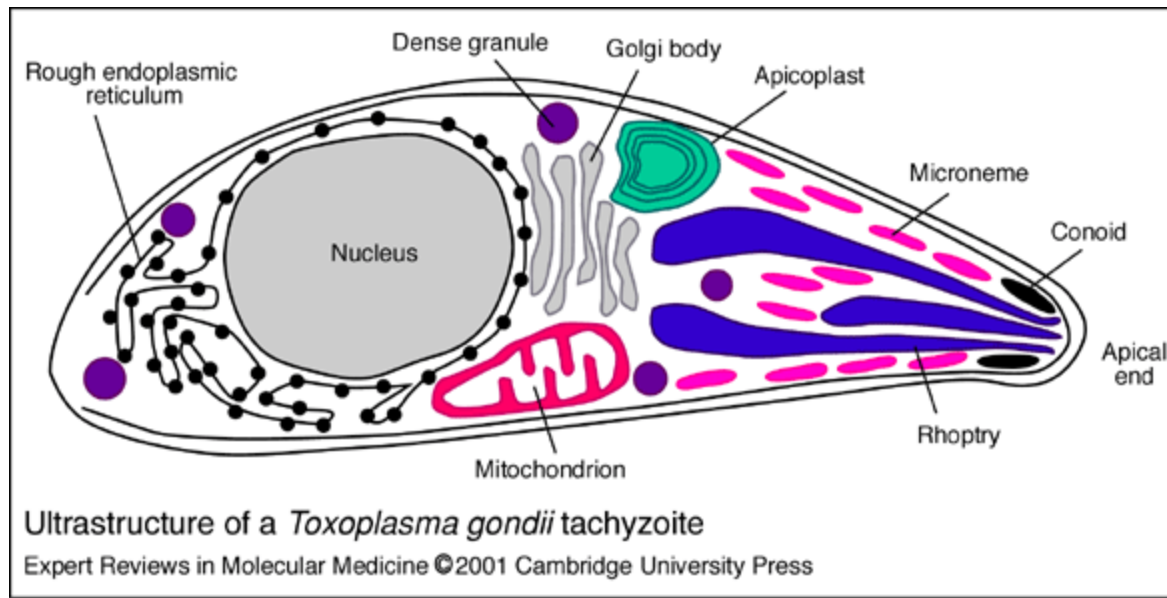
СТАДИЯ ТКАНЕВОЙ ЦИСТЫ



Отряд Eimeriida: *Toxoplasma gondii*

зараженность токсоплазмозом в человеческой популяции около 35%.





A fetus may contract toxoplasmosis through the placental connection with its infected mother

The mother may be infected by:

Improper handling of cat litter

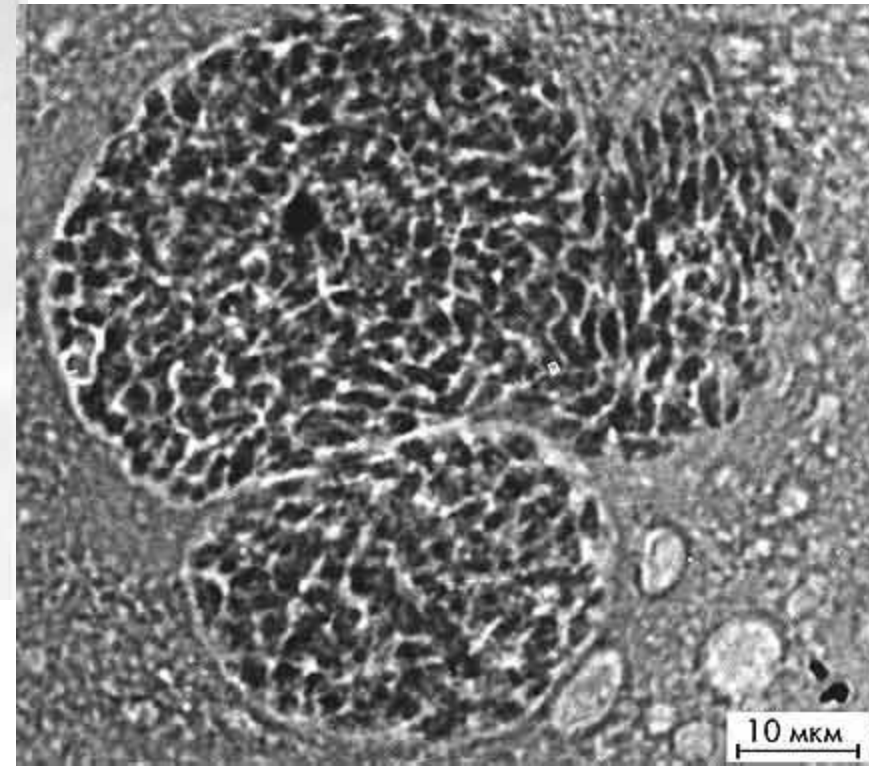
Handling or ingesting contaminated meat



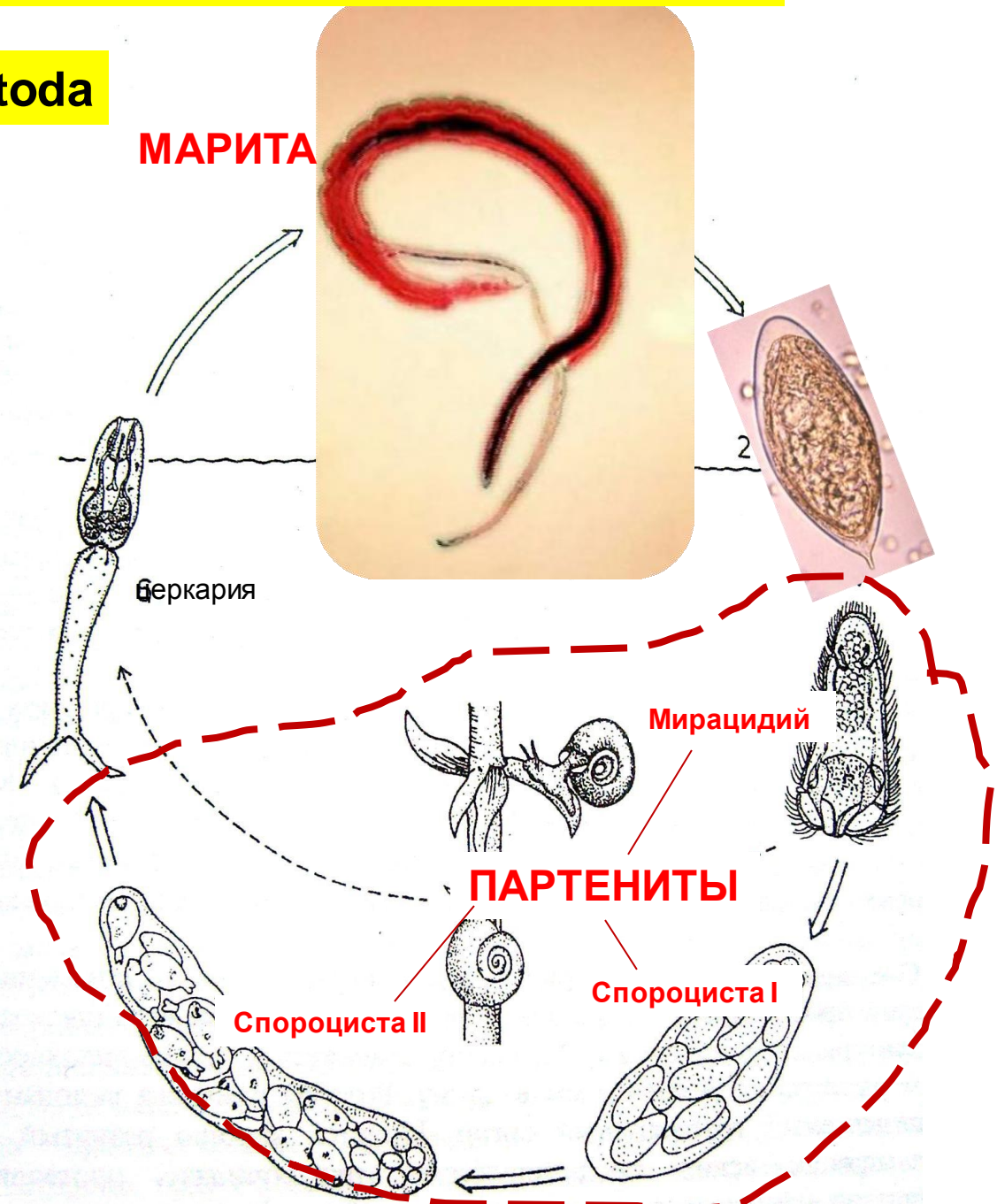
ADAM.



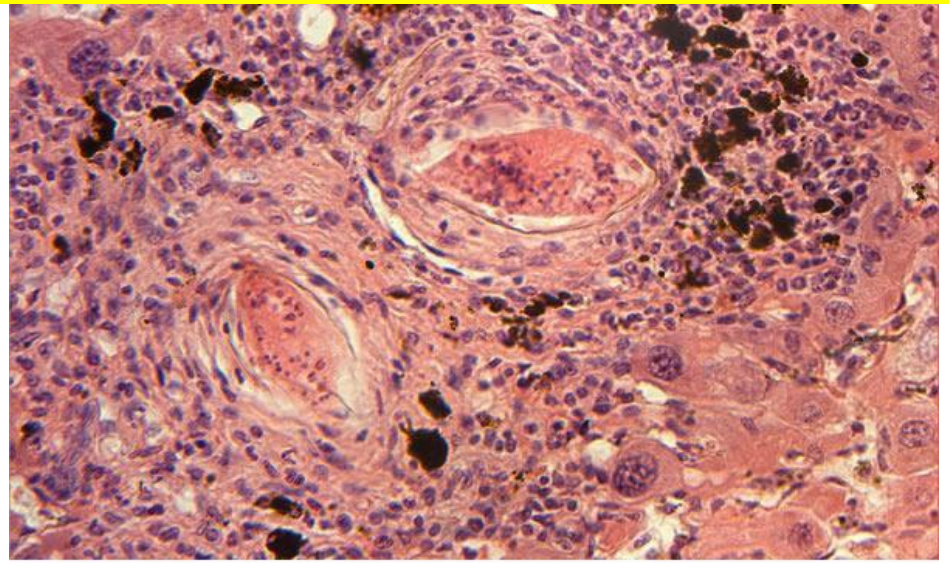
Токсоплазма в мозге



класс **Trematoda**



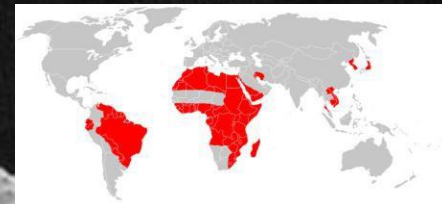
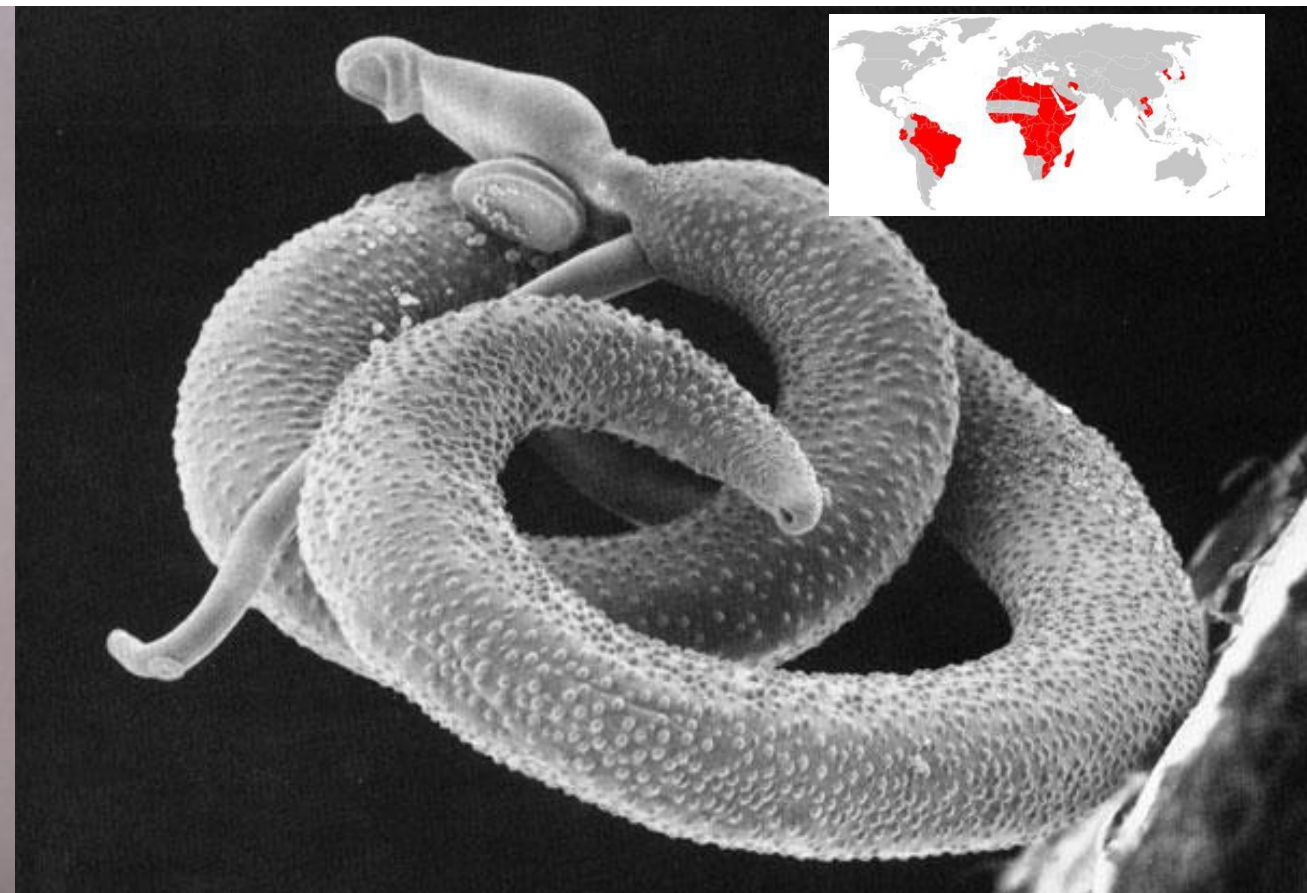
Шистосомоз – вторая по распространенности паразитарная инфекция после малярии
В мире заражены около 600 млн человек в странах **Африки, Азии, Южной Америки и Карибского бассейна**



Яйца *Schistosoma haematobium* в тканях мочевого пузыря. Вокруг яиц определяется лейкоцитарная инфильтрация. Идет формирование гранулемы. Окраска гематоксилин-эозин. ©

***Schistosoma haematobium* увеличивает вероятность развития плоскоклеточного рака мочевого пузыря в 5 раз**

«КИШЕЧНЫЙ» ШИСТОСОМАТОЗ



Schistosoma mansoni

Продолжительность жизни гельминта - 5-8 лет (иногда до 20). Выделение яиц-через 6 недель после инвазии.

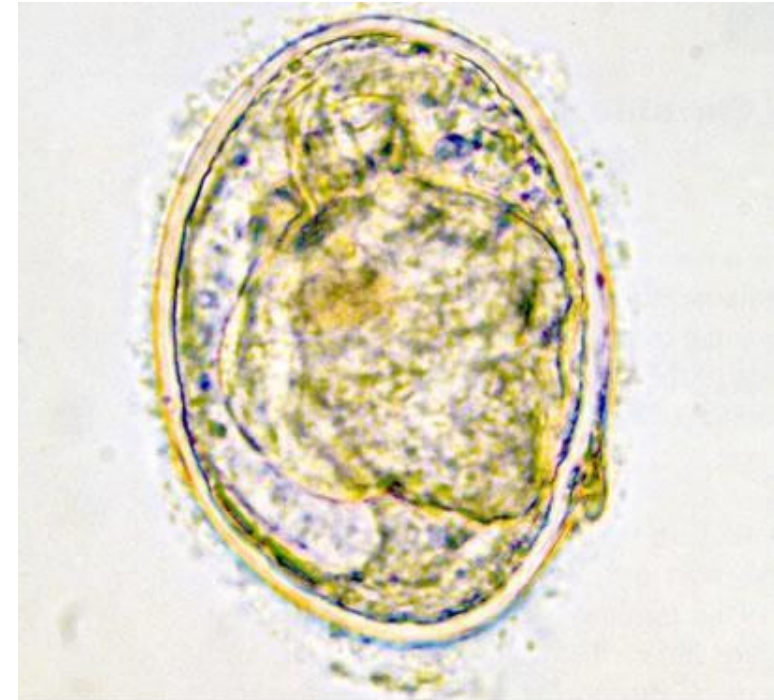
Schistosoma japonicum

Японский шистосомоз

хронически протекающий зоонозный биогельминтоз, характеризующийся преимущественным поражением желудочно-кишечного тракта и печени



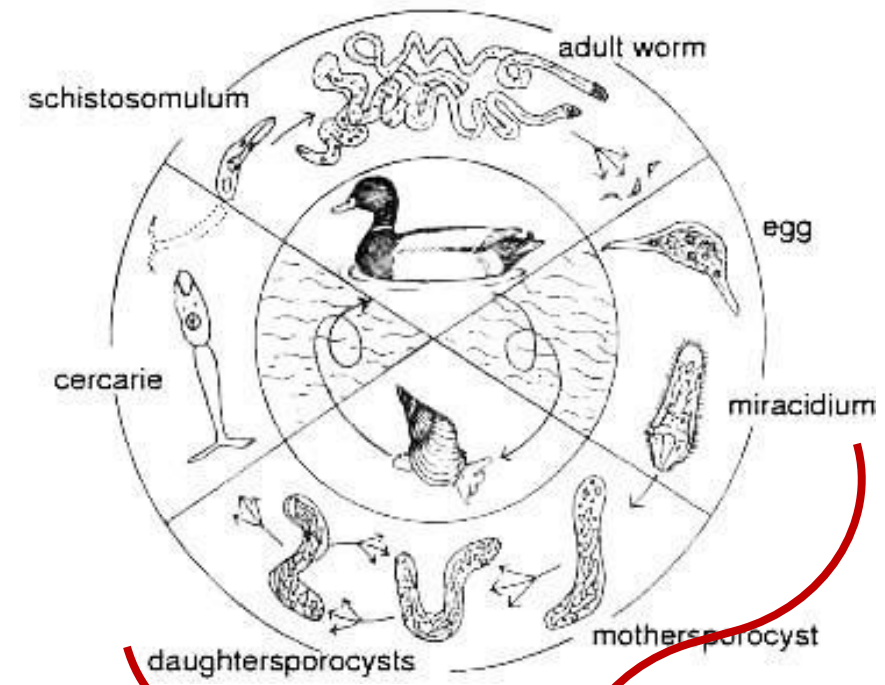
Передняя часть тела самца *Schistosoma japonicum*. Видны 7 семенников.
Окраска квасцовым кармином. ©



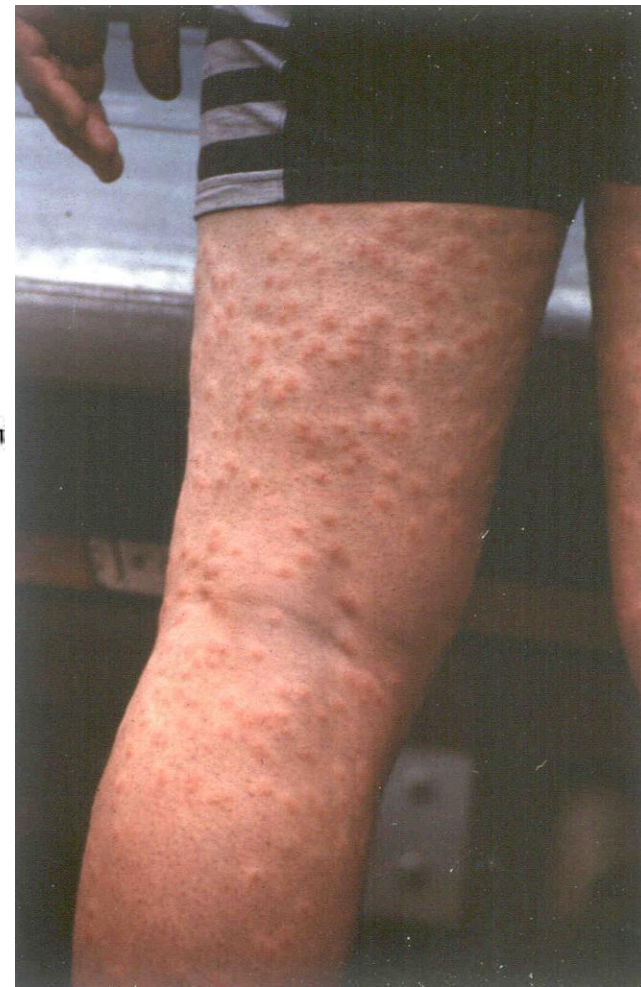
Яйцо *Schistosoma japonicum*.

➤ **МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ: ПАРТЕНОГЕНЕЗ**

Schistosomatidae: Trichobilharzia ocellata
паразит крови птиц



ПАРТЕНИТЫ



Шистосоматидный дерматит
(церкариоз, зуд купальщиков, водяной зуд, церкарийный дерматит)

➤ **МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ: ПАРТЕНОГЕНЕЗ**

класс Trematoda

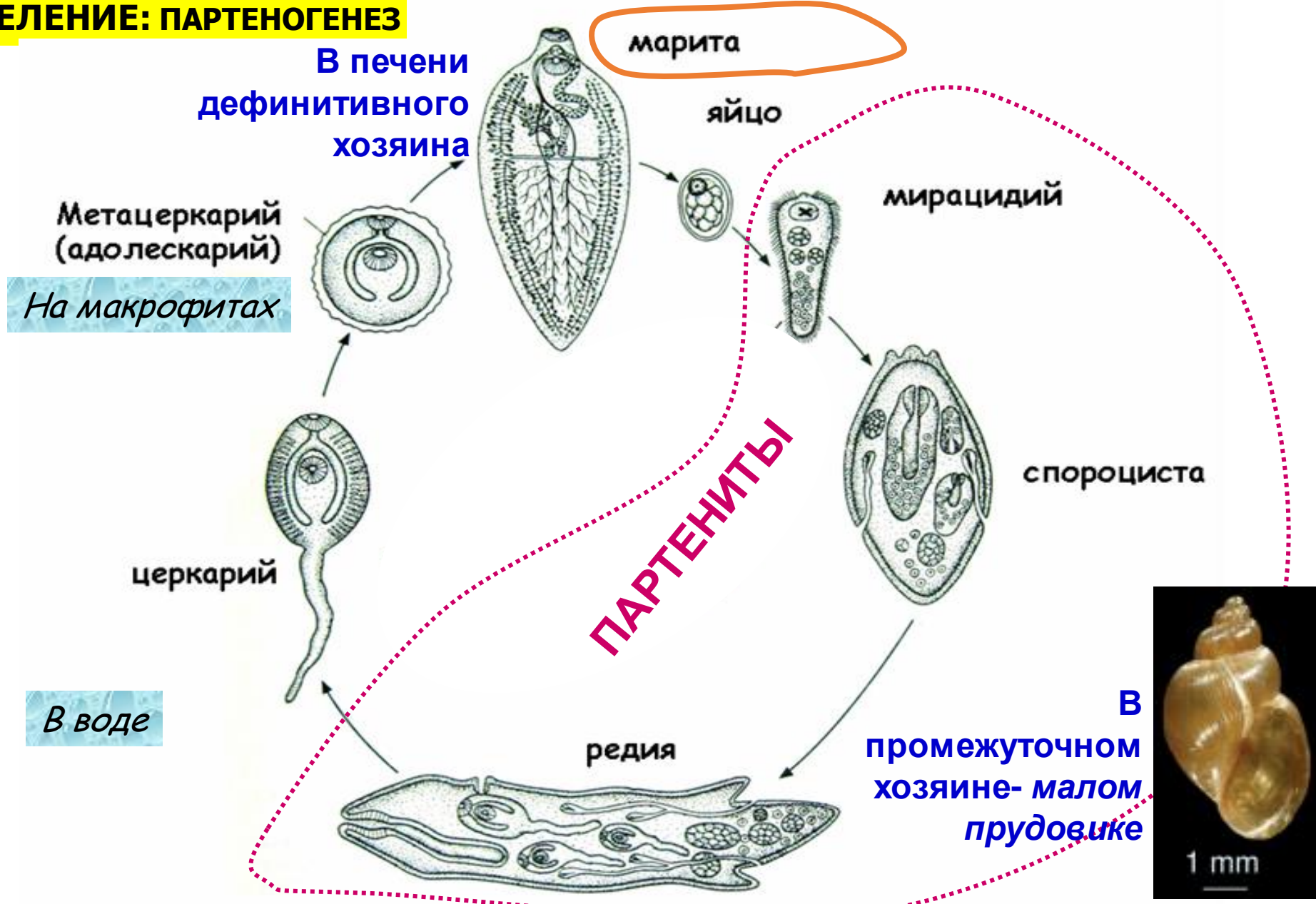
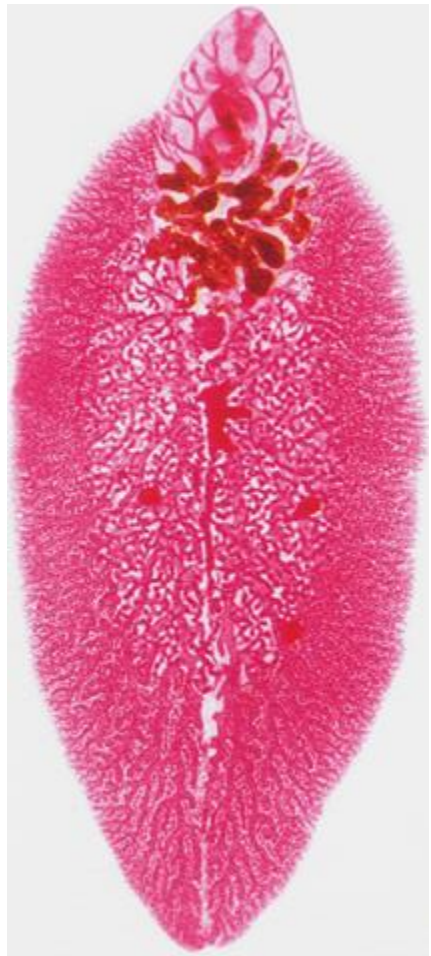


Схема жизненного цикла *Fasciola hepatica*

Fasciola hepatica



Фасциолопсидоз

— зоонозный биогельминтоз, характеризующийся поражением желудочно-кишечного тракта с развитием воспаления, кровоизлияний и изъязвлений тонкого кишечника.

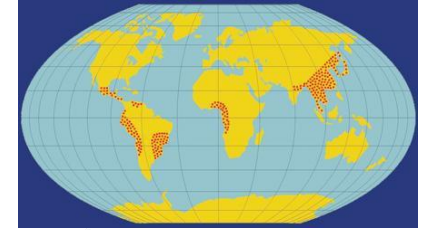
Китай, Индия, страны Юго-Восточной Азии — при употреблении в пищу водных растений (водяной орех, водяной каштан, лотос, дикий рис)



Figure 1: Photograph showing *Fasciolopsis buski* emerging from perforation site of ileum

МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ: ПАРТЕНОГЕНЕЗ

Paragonimus westermani



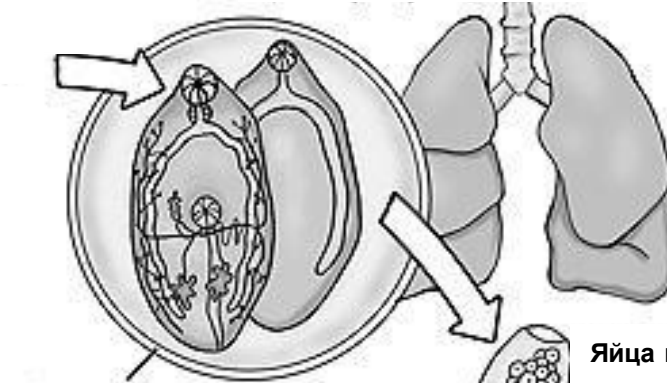
Мариты паразитируют в легких человека
обычно парами (Почему???)

7-16 x 4-9 мм

Через 2-3 недели
первые симптомы

Человек, съедая мясо ракообразных,

получает и метацеркарий паразитирующего



капсула

Яйца попадают в воду с мокротой (!!!) или фекалиями (???)

80-120 x 45-70 мкм

вода

МЕТАЦЕРКАРИИ в мышцах пресноводных ракообразных



Церкарии активно внедряются в жабры и мышцы раков

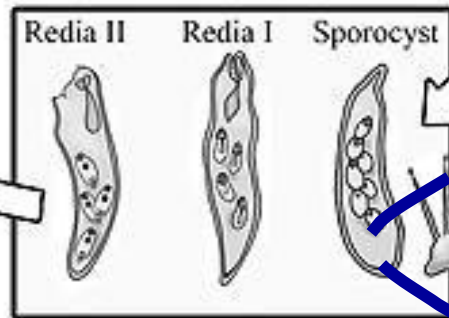
Ползающая по дну ЦЕРКАРИЯ

ПАРТЕНИТЫ

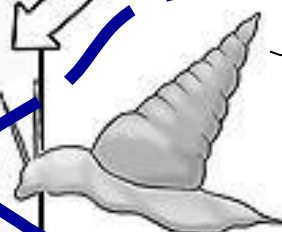
5 месяцев

МИРАЦИДИЙ

2 недели



Промежуточный хозяин - моллюск *Melania* (Тропические виды)

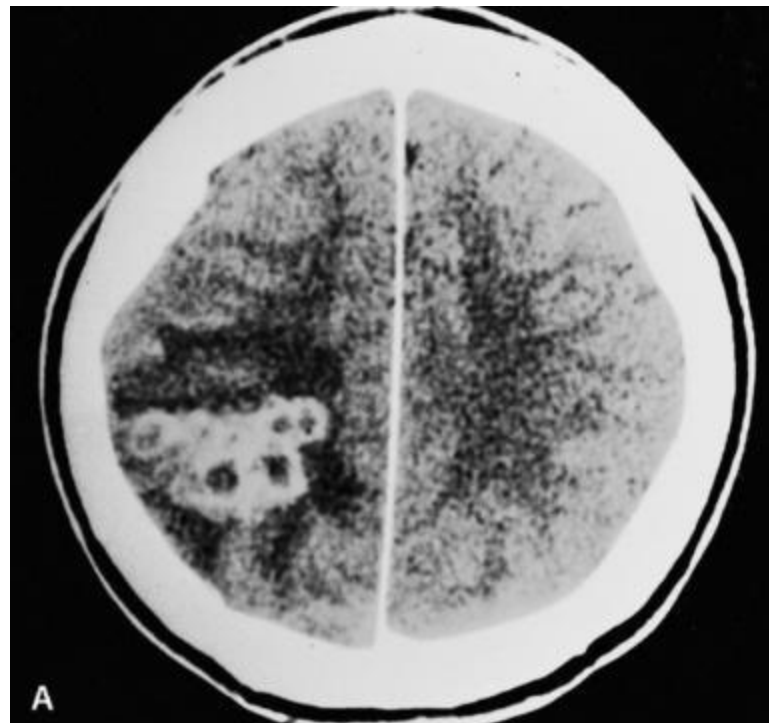


L=7мм

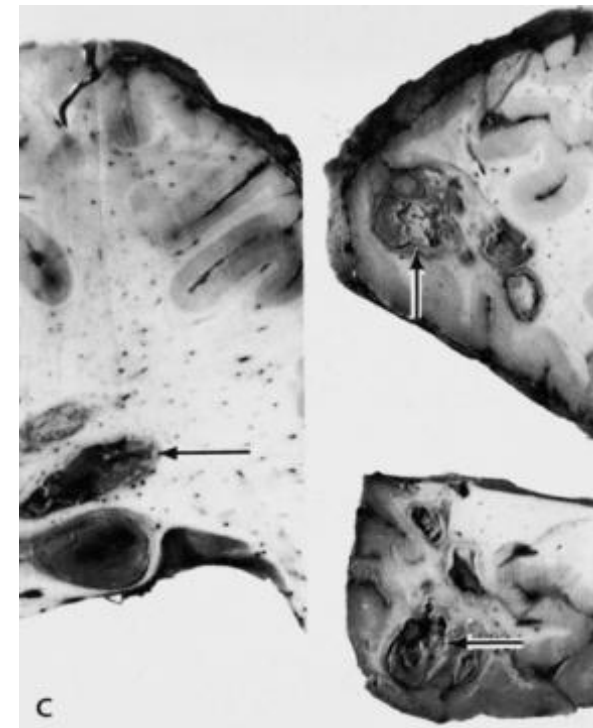
Paragonimus westermani – легочная двуустка

Отряд Fasciolida

Парагонимоз
зоонозный биогельминтоз,
проявляющийся преимущественно
поражением **органов дыхания**.
Характеризуется длительным
рецидивирующим течением.



Симптомы: головная боль и левосторонний гемипарез



Симптомы: абсцесс
некротические изменения ткани

(Courtesy of Dr. S.H. Cha, Dr. K.-H. Chang, and AJR, 1994).

терапия: Празиквантел (при трематодозах и цестодозах)

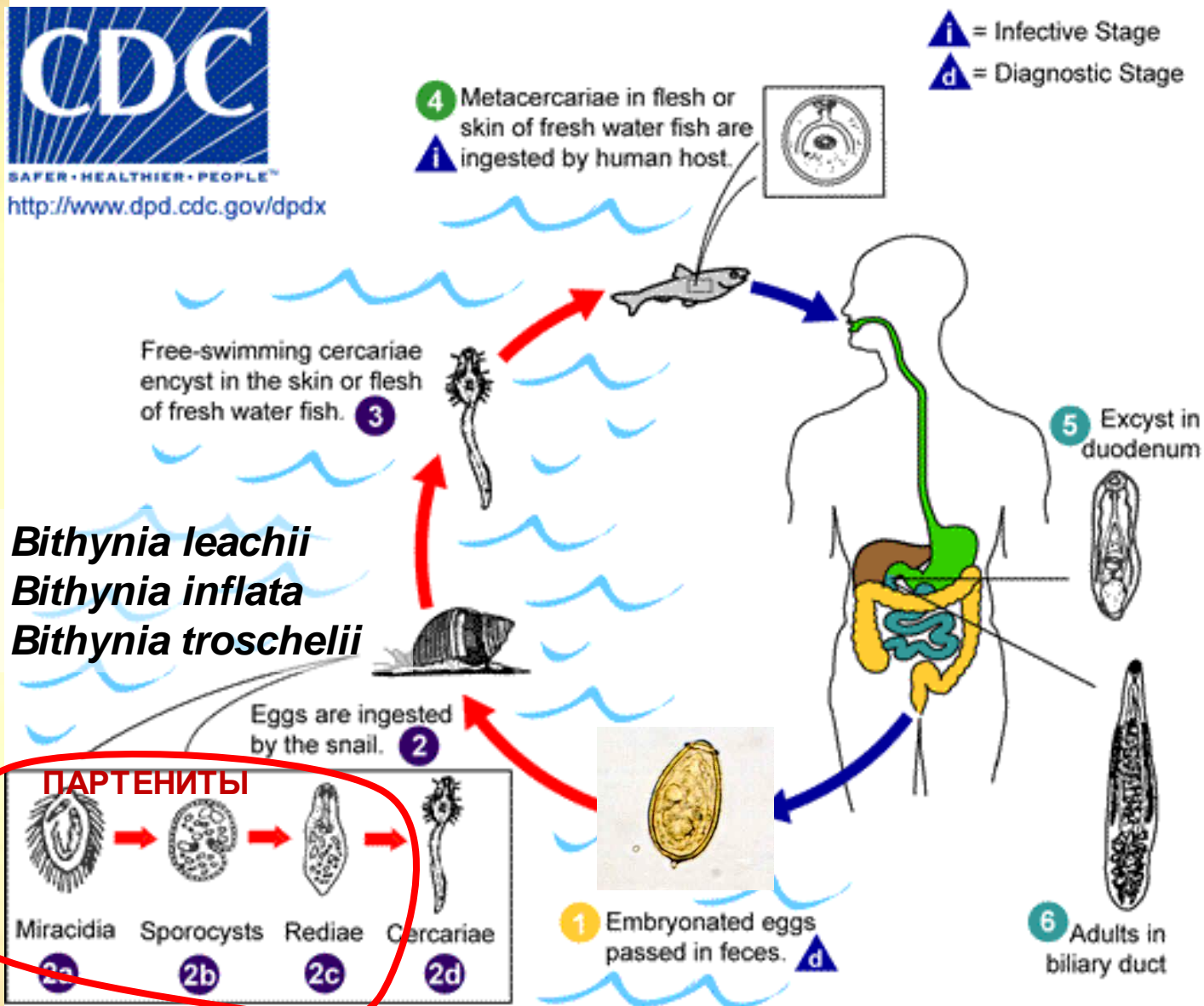
Opisthorchis felineus- описторхоз: природноочаговый биогельминтоз, характеризующийся поражением гепатобилиарной системы и поджелудочной железы

МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ: ПАРТЕНОГЕНЕЗ



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™
<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

Bithynia leachii
Bithynia inflata
Bithynia troschelii



Лечение: празиквантел, 20 мг / кг веса тела, три раза в день.

Opisthorchis viverrini

описторхоз:

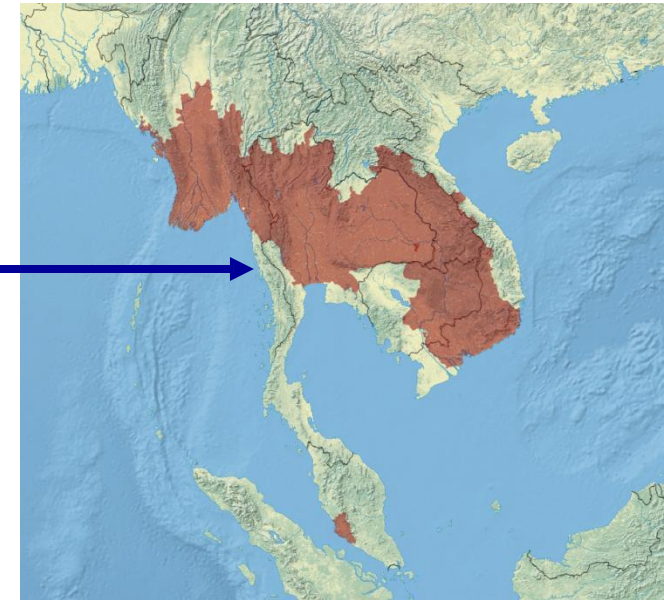
природноочаговый биогельминтоз, в хронической стадии протекающий с преимущественным поражением билиарной системы и поджелудочной железы

МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ: ПАРТЕНОГЕНЕЗ



ТАИЛАНД, ЛАОС, ВЬЕТНАМ,
КАМБОДЖА

Ареал *Bithynia siamensis*



Международное агентство по изучению рака в 2009 году классифицировало *Opisthorchis viverrini* как биологический канцероген I группы

Clonorchis sinensis

клонорхоз: природноочаговый биогельминтоз, в хронической стадии протекающий с преимущественным поражением билиарной системы и поджелудочной железы

***Clonorchis sinensis* является третьим по встречаемости в мире паразитом.**

Эндемичен для Японии, Китая, Тайваня и Юго-Восточной Азии

Сейчас 30 000 000 людей заражены клонорхисом

85% случаев - Китай

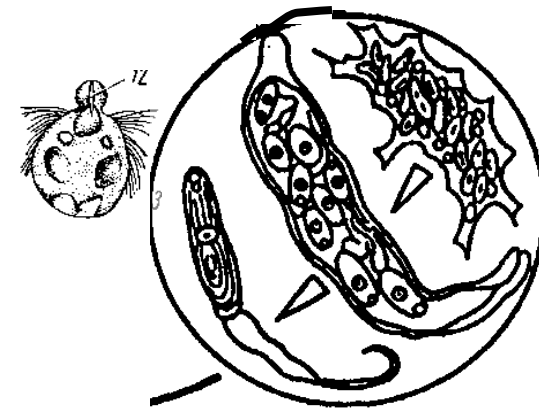
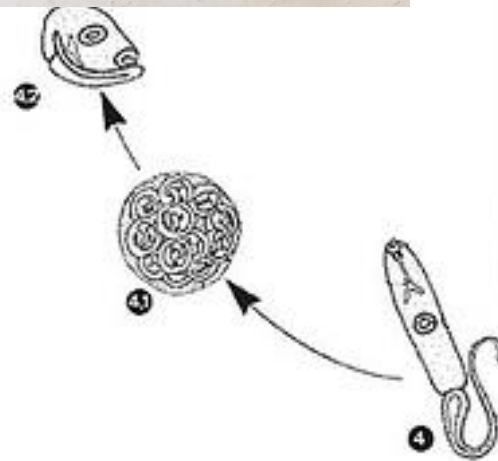
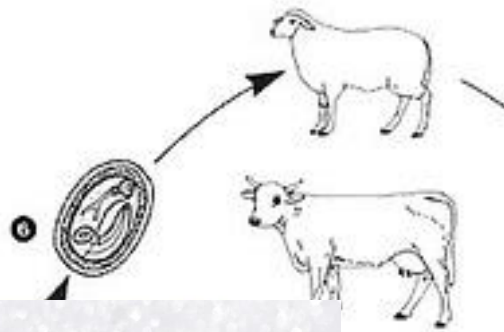


Яйцо двуустки китайской (*Clonorchis sinensis*) ©

Международное агентство по изучению рака в 2009 году классифицировало *Clonorchis sinensis* как биологический канцероген I группы

Dicrocoelium dendriticum (= *lanceatum*)
ланцетовидная двуустка

МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ: ПАРТЕНОГЕНЕЗ

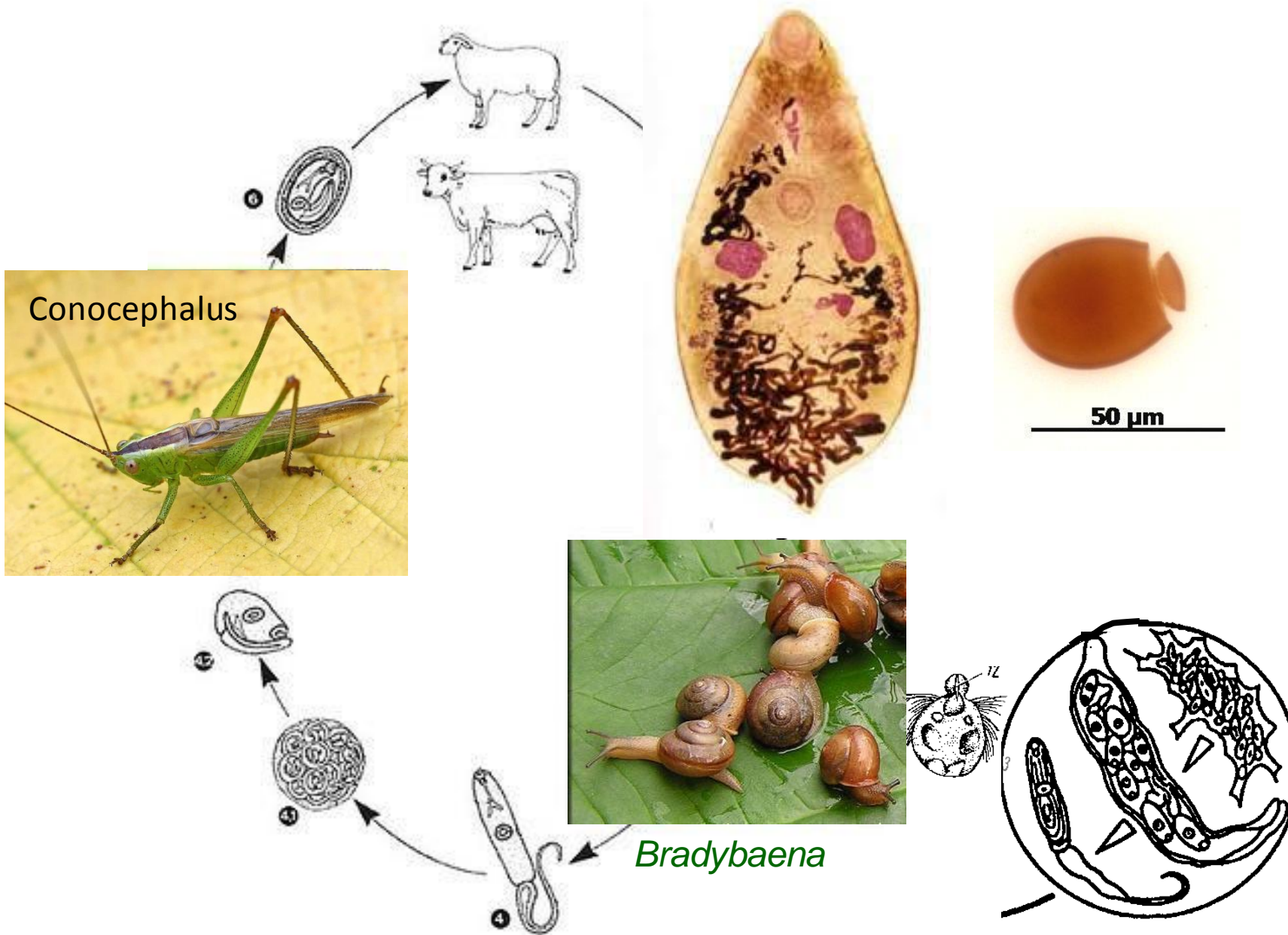


Zebrina, Fruticola

ПАРТЕНИТЫ

Euritrema pancreaticum
поджелудочный сосальщик

МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ: ПАРТЕНОГЕНЕЗ

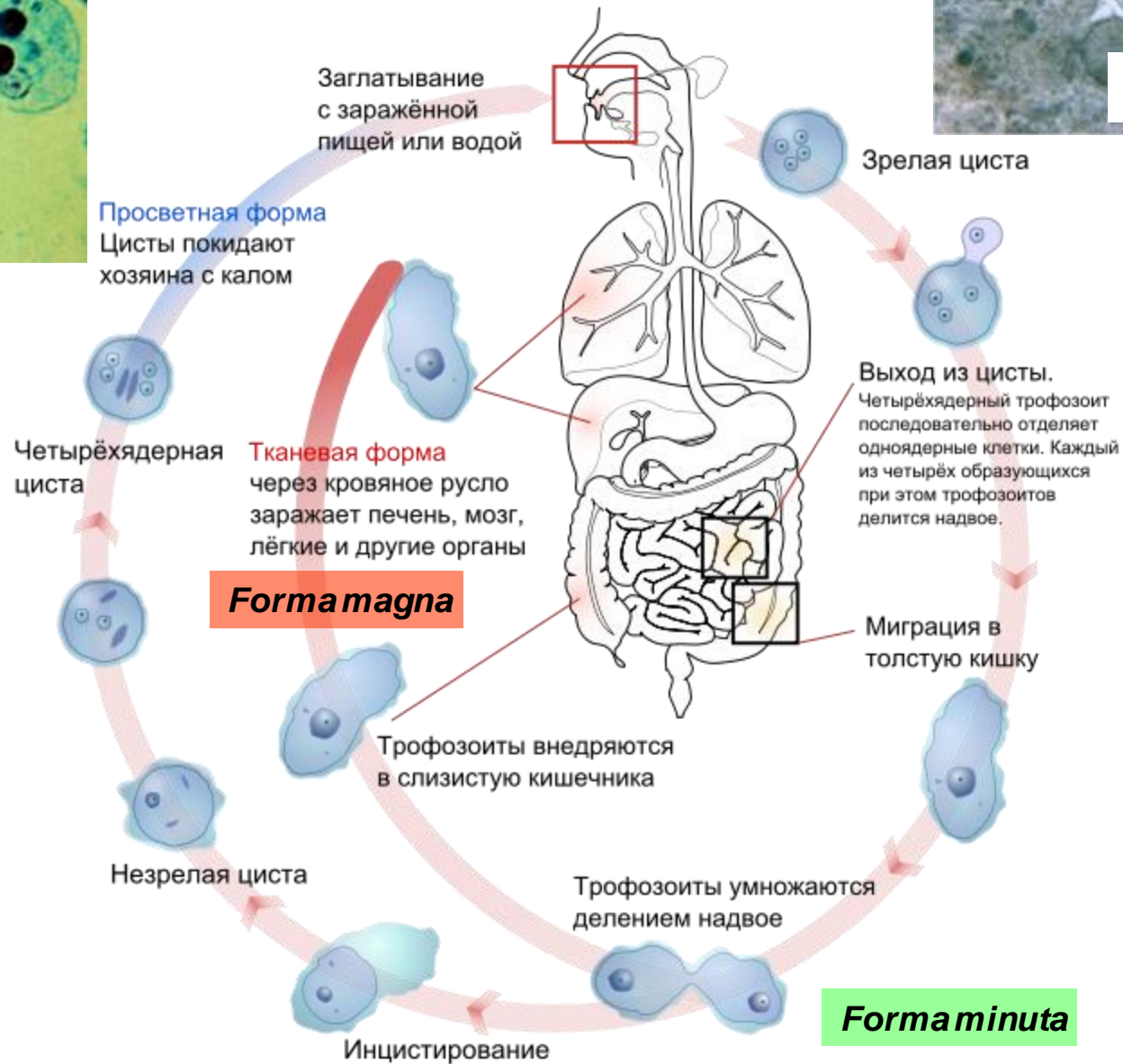
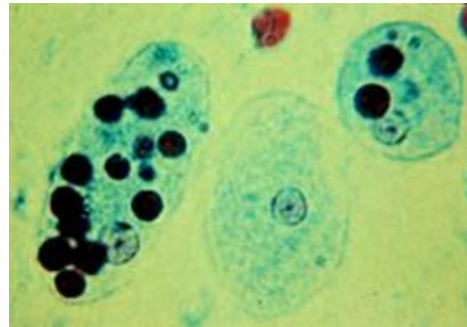




***Cryptosporidium sp.* –
кишечный паразит человека**

Тип Амёбоzoа: П/тип Conosa

Entamoeba histolytica



Популяция паразита

Популяция хозяина
(окончательного хозяина)

Популяция
промежуточного хозяина

Популяция
дополнительного хозяина

Популяция переносчика

Популяция
резервуарного хозяина

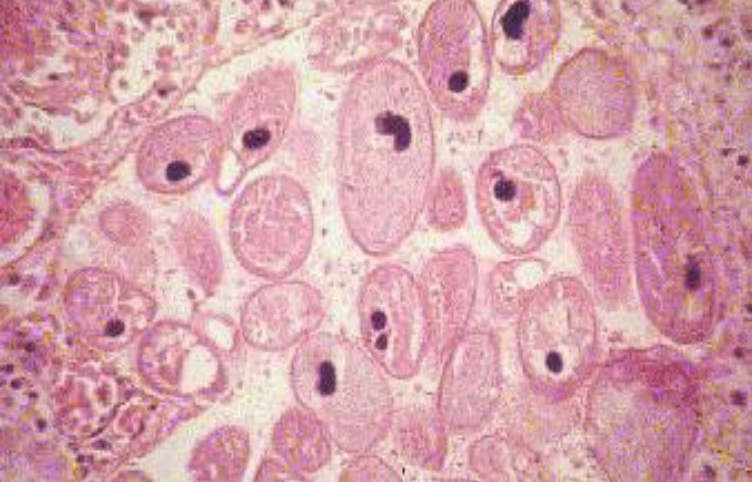
ПАРАЗИТАРНЫЕ СИСТЕМЫ

2-х компонентная
паразитарная система

3-х компонентная
паразитарная система

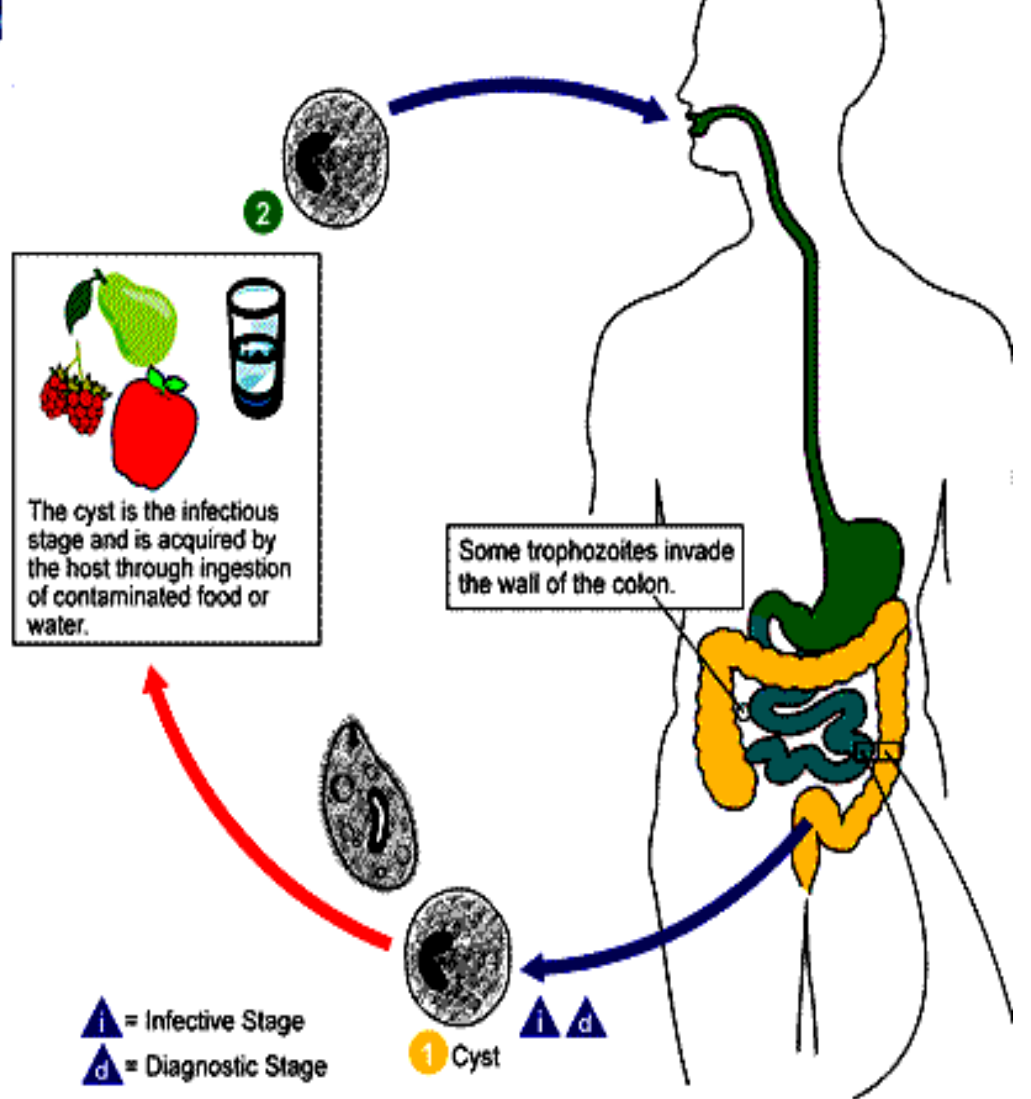
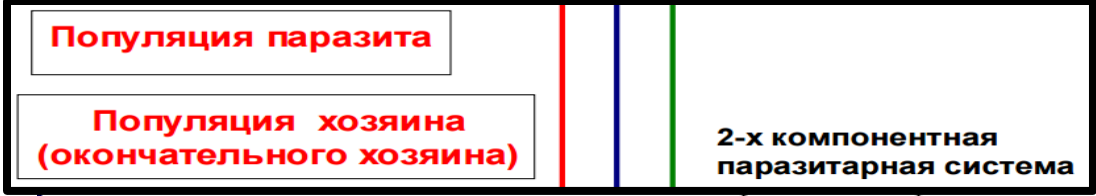
Многокомпонентная
паразитарная система

Balantidium coli

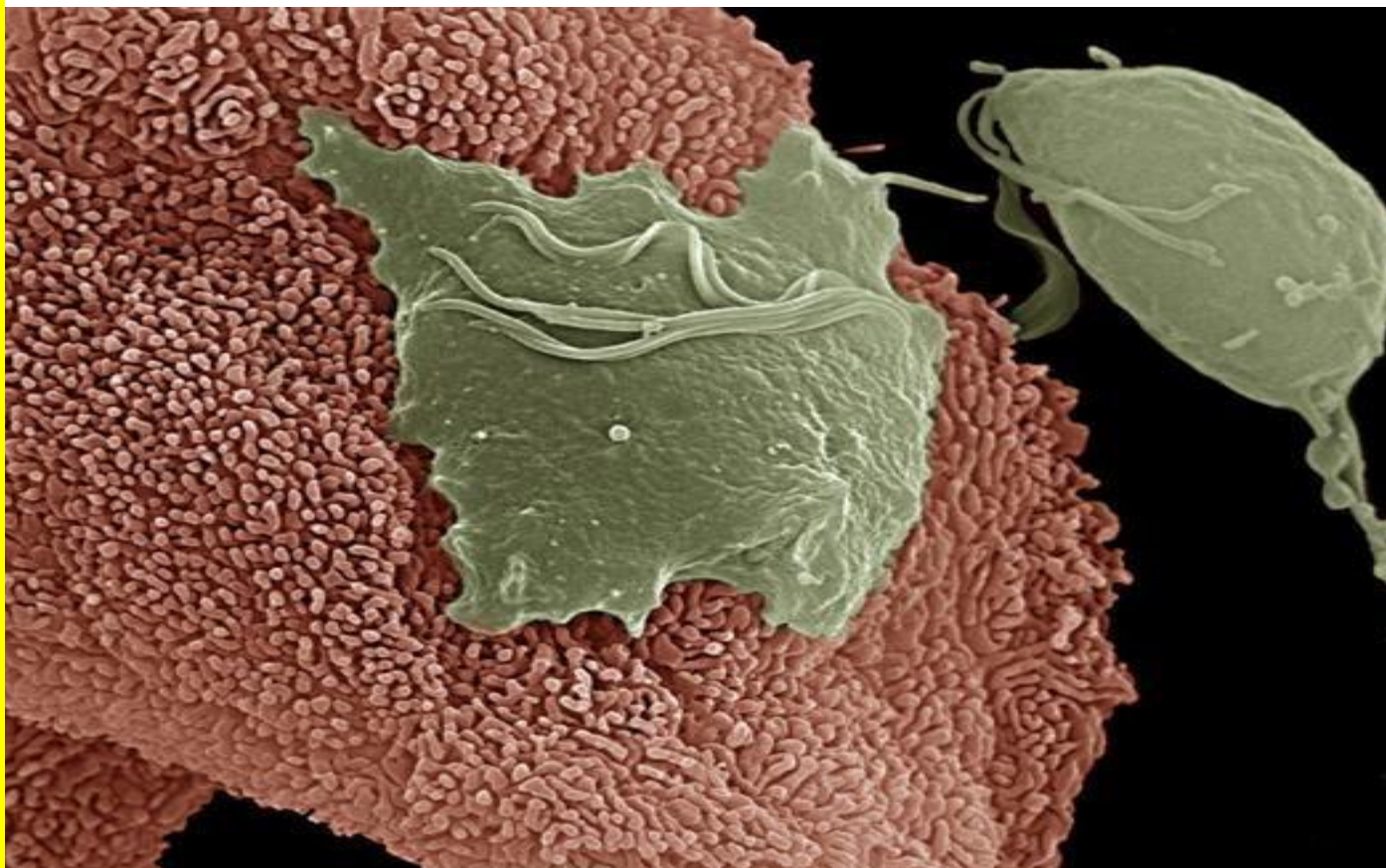


уд. вес жителей с/х районов среди всех заболевших Б. составляет 91,3%.

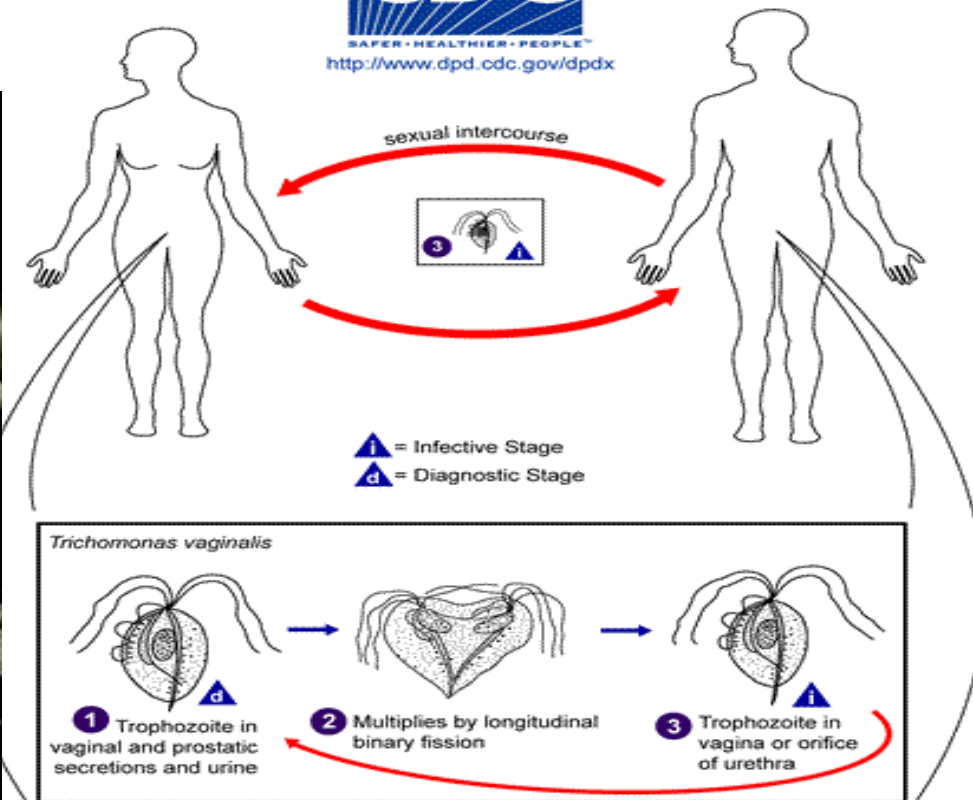
паразит толстого кишечника



Trichomonas vaginalis



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™
<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>



Лечение: тинидазол, метронидазол (трихопол)

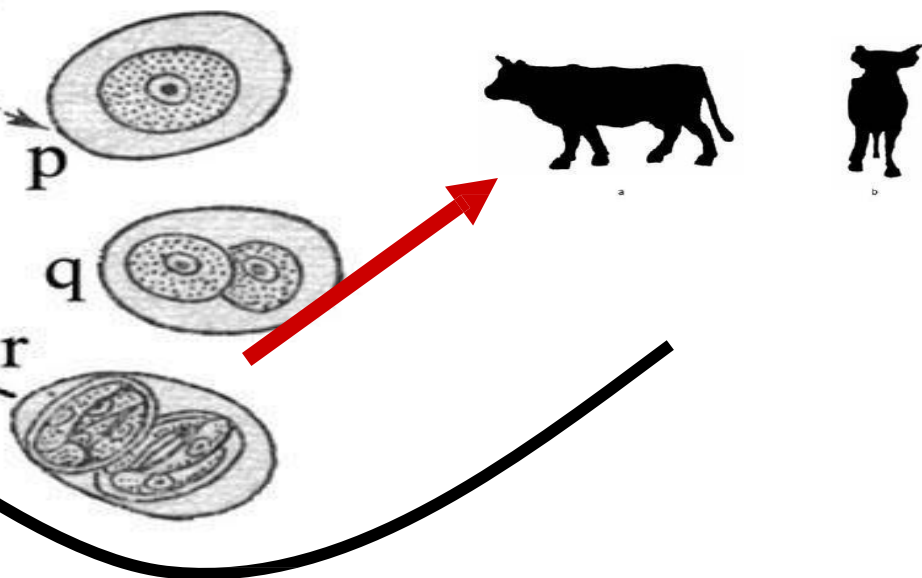
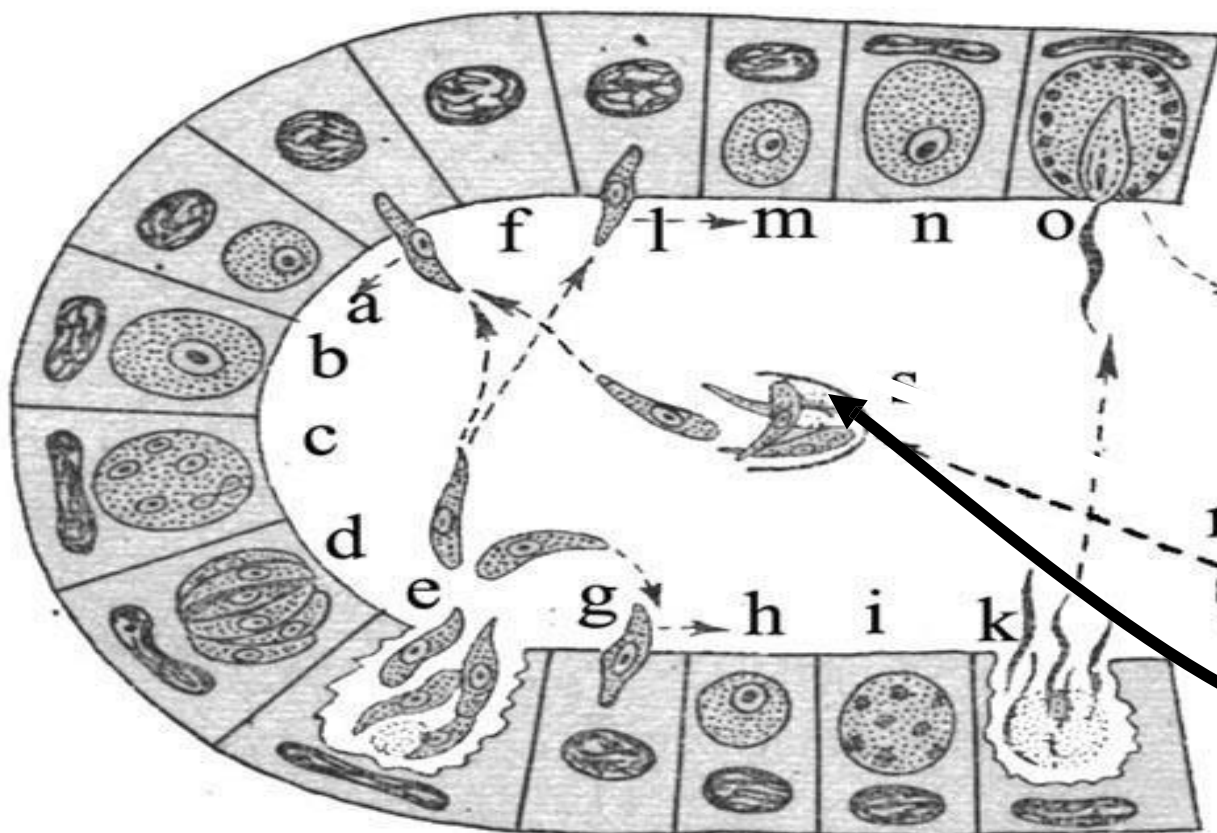
| | | |
|--|---|---|
| <p>Популяция паразита</p> | <p style="color: red;"> </p> <p style="color: blue;"> </p> <p style="color: green;"> </p> | <p>2-х компонентная паразитарная система</p> |
| <p>Популяция хозяина (окончательного хозяина)</p> | | |

Популяция паразита

Популяция хозяина
(окончательного хозяина)

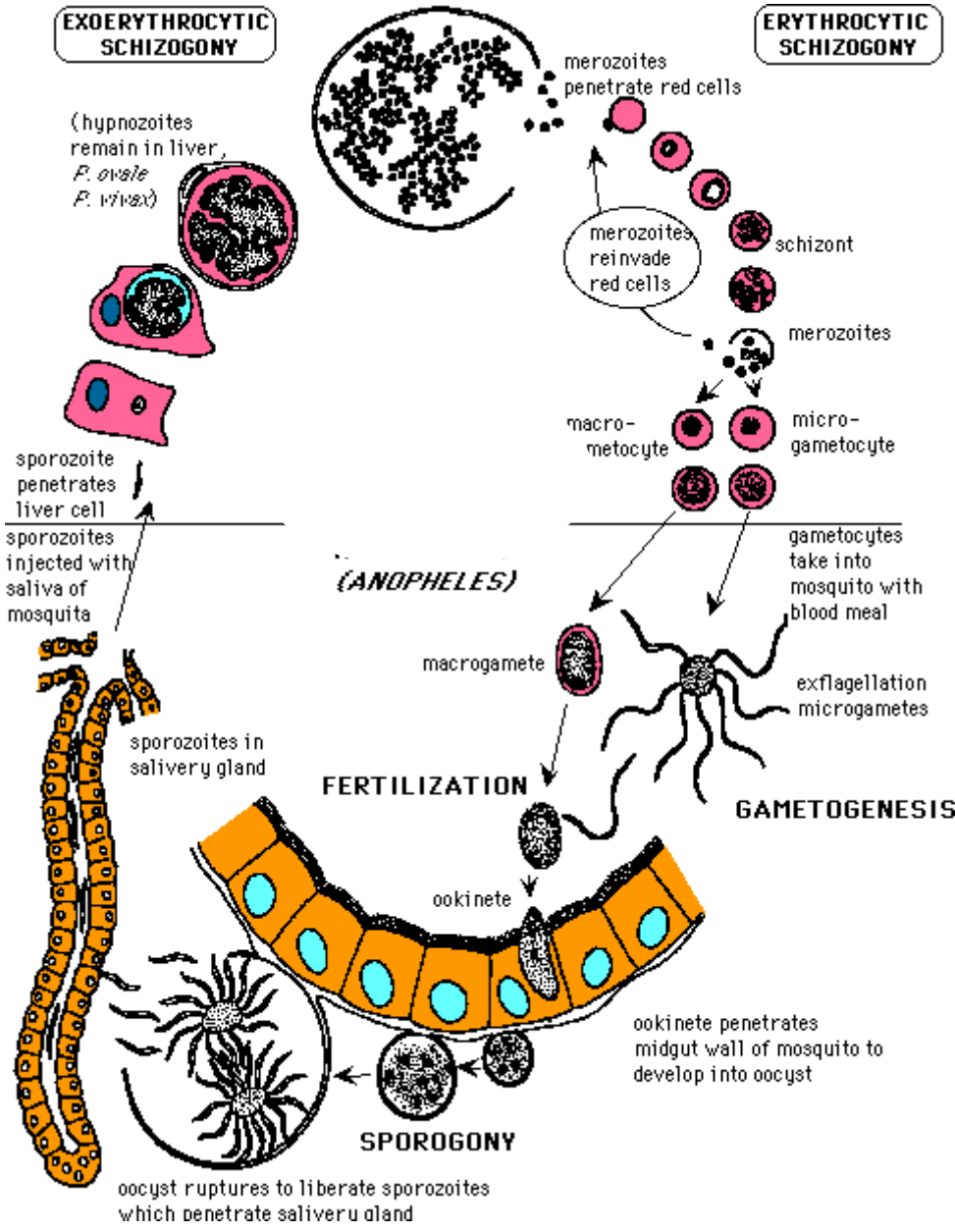
Популяция
промежуточного хозяина

3-х компонентная
паразитарная система



???????

Паразитарная система какого типа?



Лейшманиоз висцеральный (кала-азар, черная болезнь, дум-дум)



Phlebotomus argentipes

Более 90% новых случаев заболевания, о которых была извещена ВОЗ, произошли в 7 странах: Бразилии, Индии, Кении, Сомали, Судане, Эфиопии и Южном Судане в Европейском регионе

отмечается

в наибольшей степени в Албании, Грузии, Италии и Испании (Информационный бюллетень ВОЗ)

Leishmania donovani (антропоноз)

3-х компонентная паразитарная система

L. infantum (зооноз)

Многокомпонентная паразитарная система



Поражаются:

- ✓ селезенка,
- ✓ печень,
- ✓ КОСТНЫЙ МОЗГ, лимф. узлы

в процессе их метаболизма образуются токсические вещества, вызывающие общую интоксикацию организма

Инкубационный период
20 дней - 12 месяцев

Многокомпонентная паразитарная система

Популяция паразита

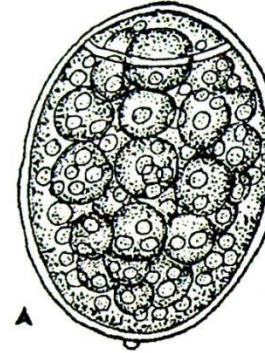
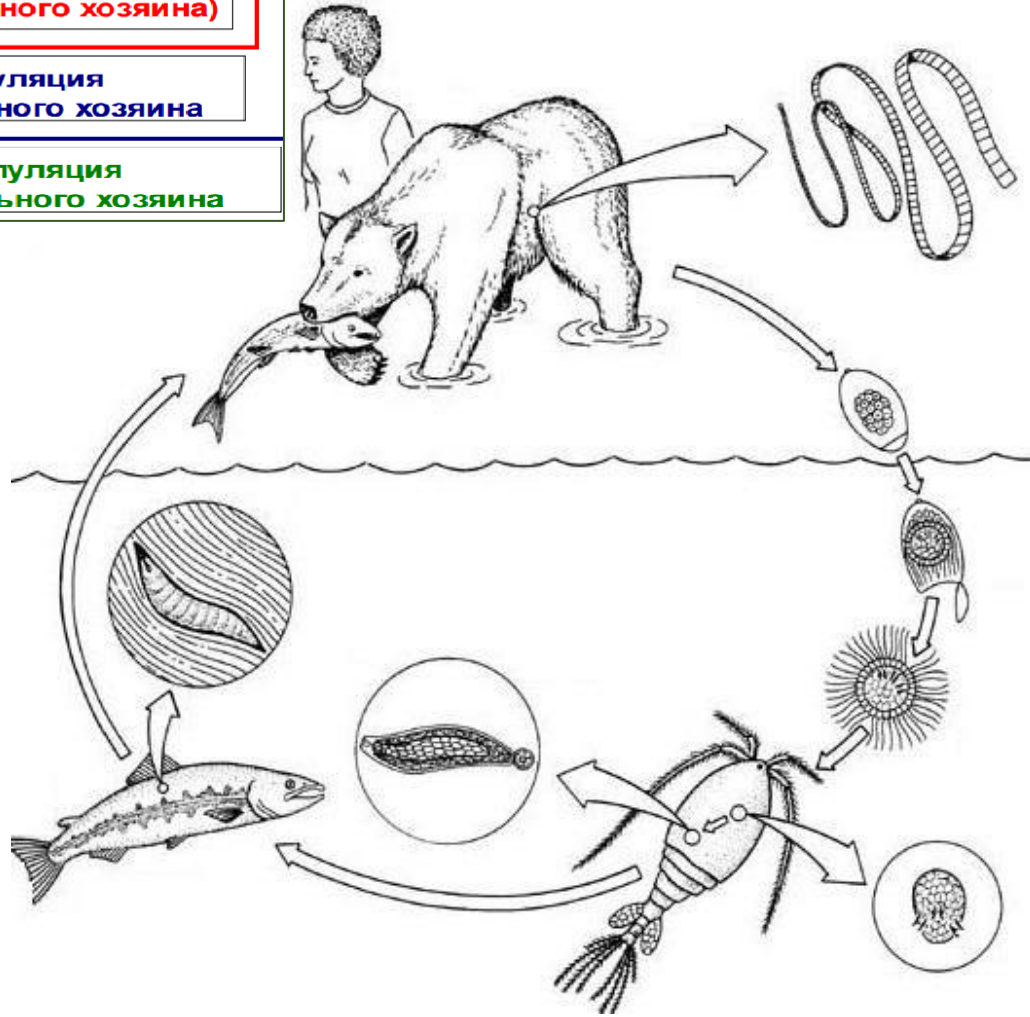
Популяция хозяина (окончательного хозяина)

Популяция промежуточного хозяина

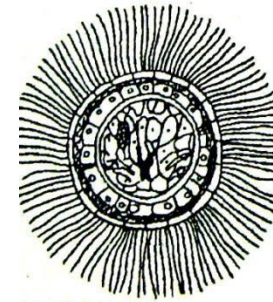
Популяция дополнительного хозяина

Класс Cestoda: *Diphyllobothrium latum*
Лентец широкий

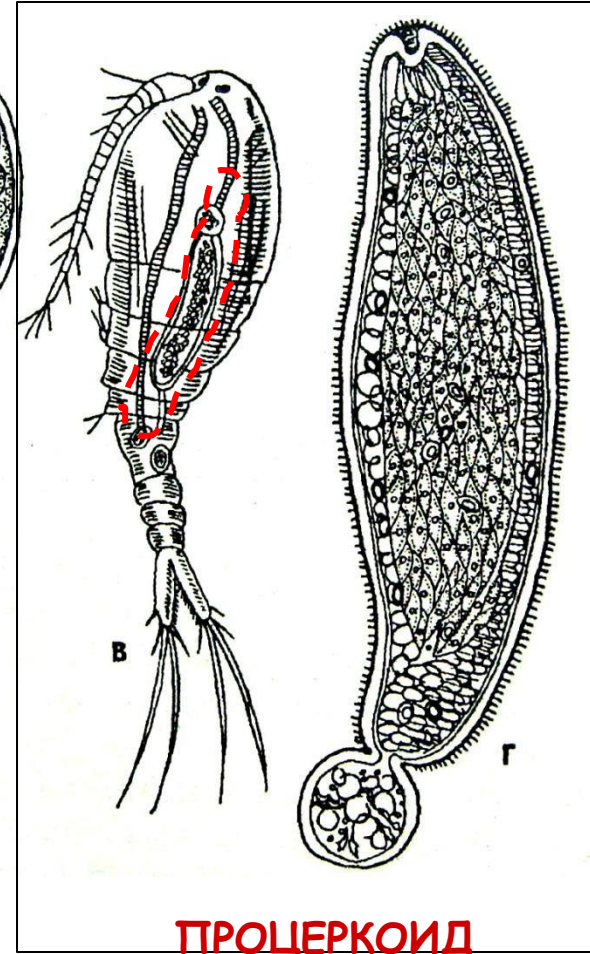
Отряд Pseudophyllida



А
ЯЙЦО



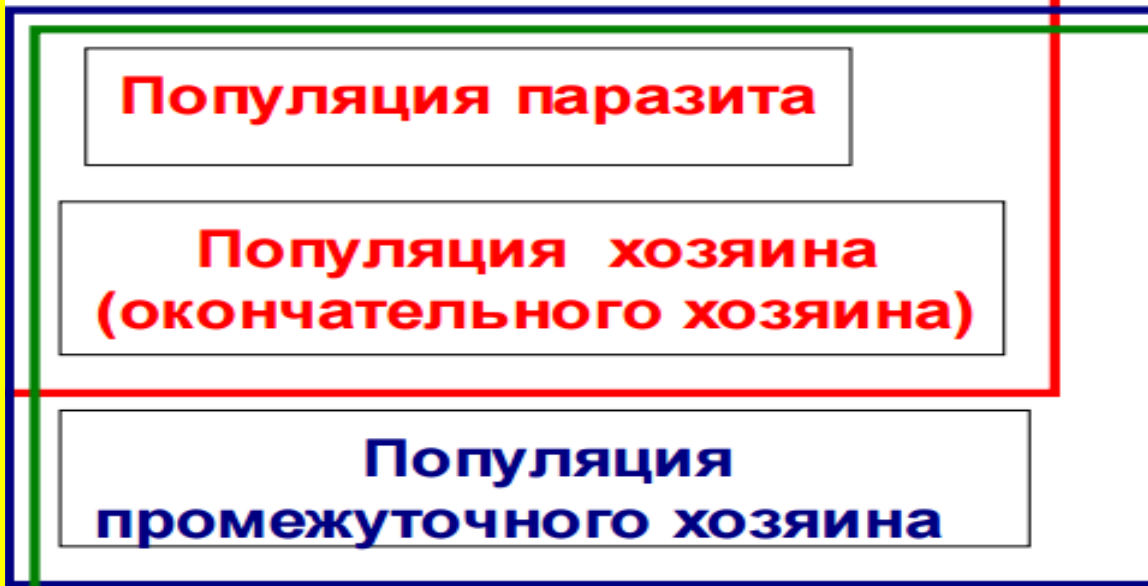
Б
КОРАЦИДИЙ



В
ПРОЦЕРКОИД



Г
ПЛЕРОЦЕРКОИД



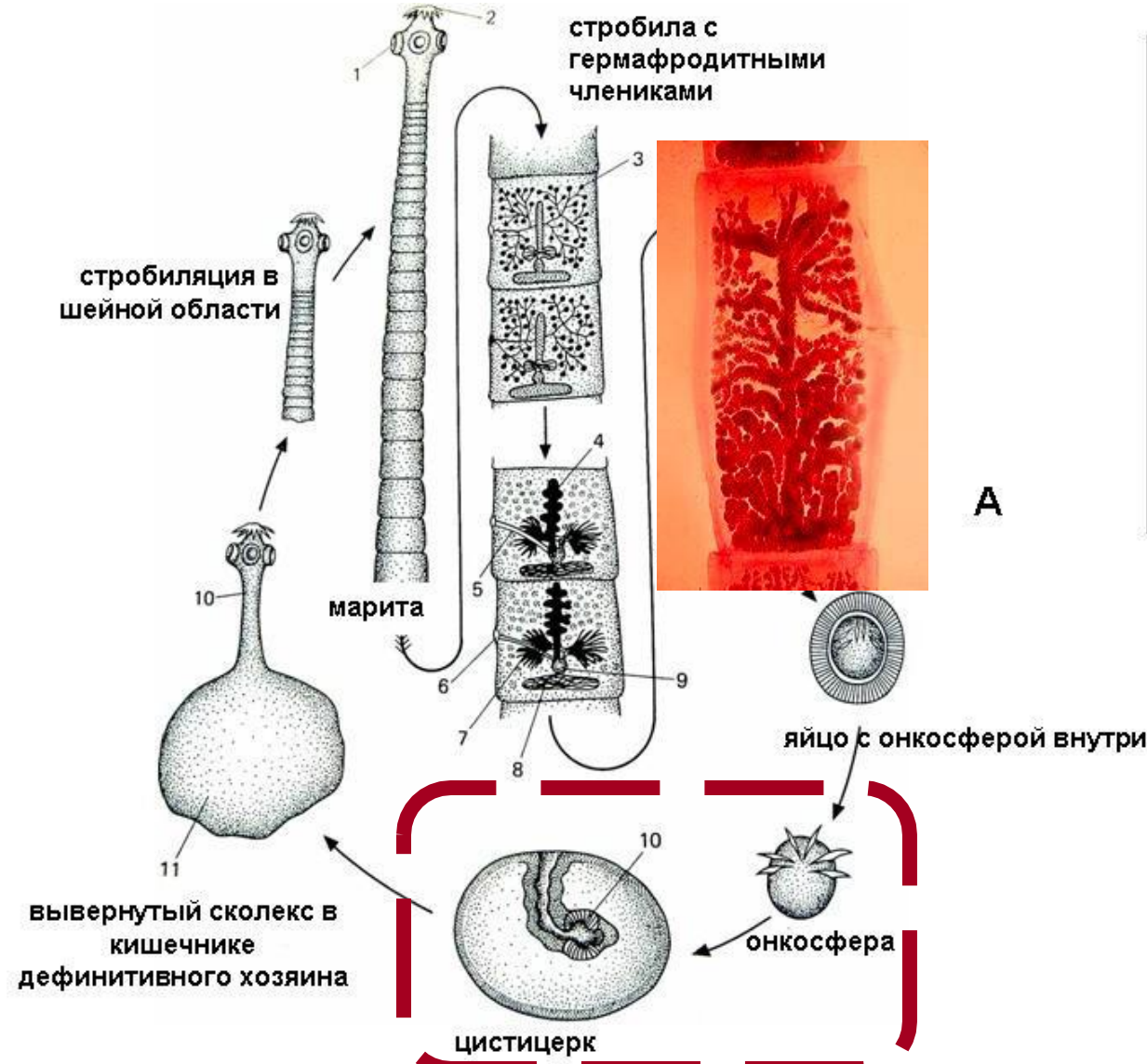
У Cyclophyllidea (кл. Cestoda)

**3-х компонентная
паразитарная система**

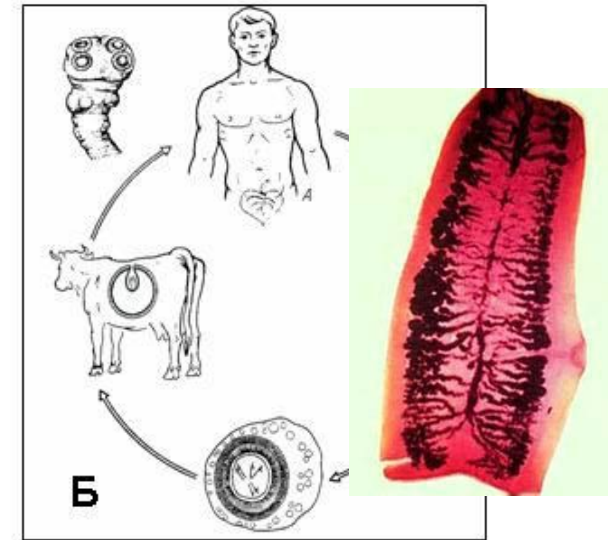
Cyclophyllidea

Taenia solium

Taeniarhynchus saginatus



A



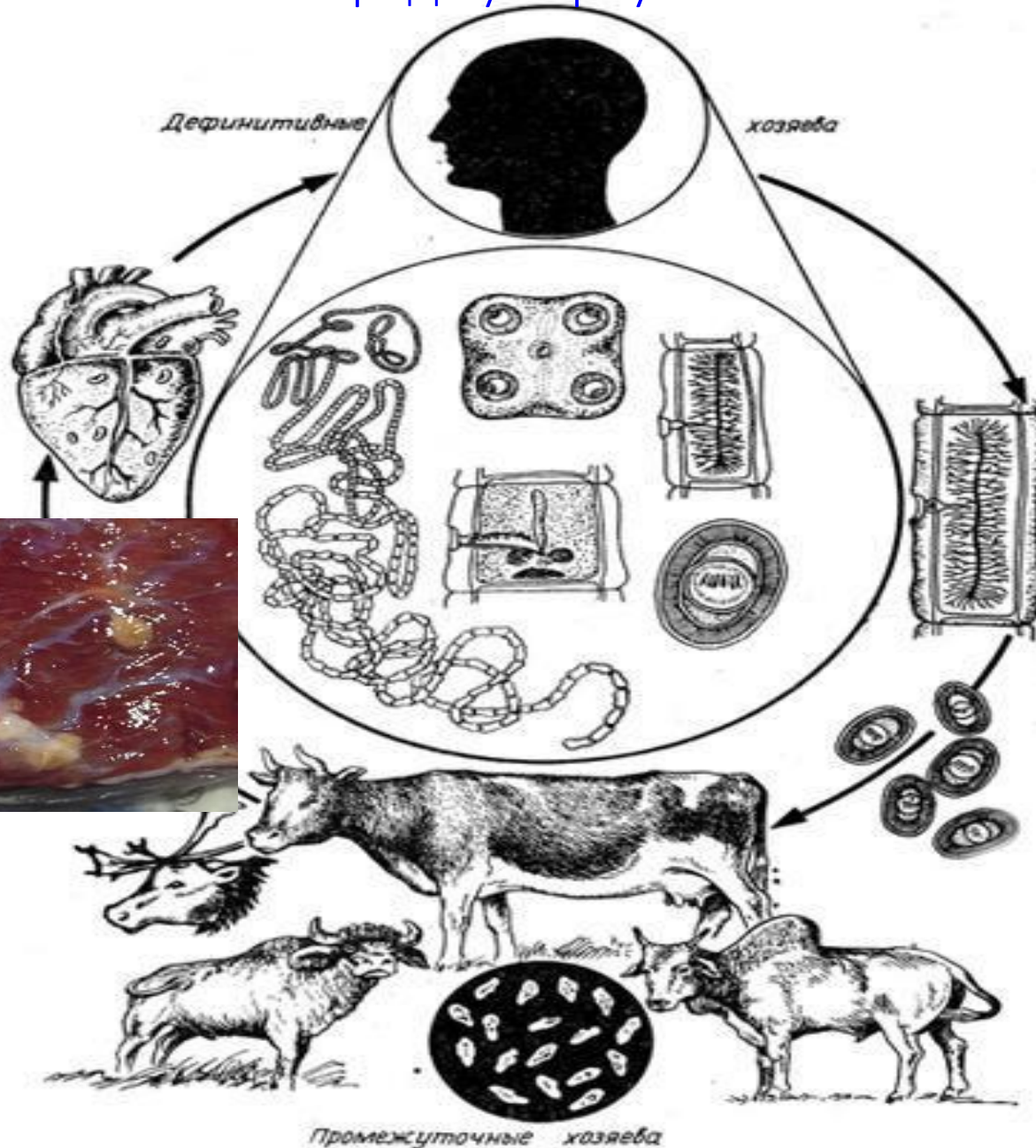
Жизненные циклы циклофиллид: А – *Taenia solium*, Б – *Taeniarhynchus saginatus*.

1 - ПРИСОСКИ, 2 - КРЮЧЬЯ СКОЛЕКСА, 3 - СЕМЕННИКИ, 4 - МАТКА, 5 - ВЛАГАЛИЩЕ, 6 - ОТВЕРСТИЕ АТРИУМА, 7 - ЯИЧНИК, 8 - ЖЕЛТЧОНИК, 9 - СЕМЯПРИЕМНИК, 10 - ШЕЙКА ВВЕРНУТОГО СКОЛЕКСА.



Отряд Cyclophyllidea

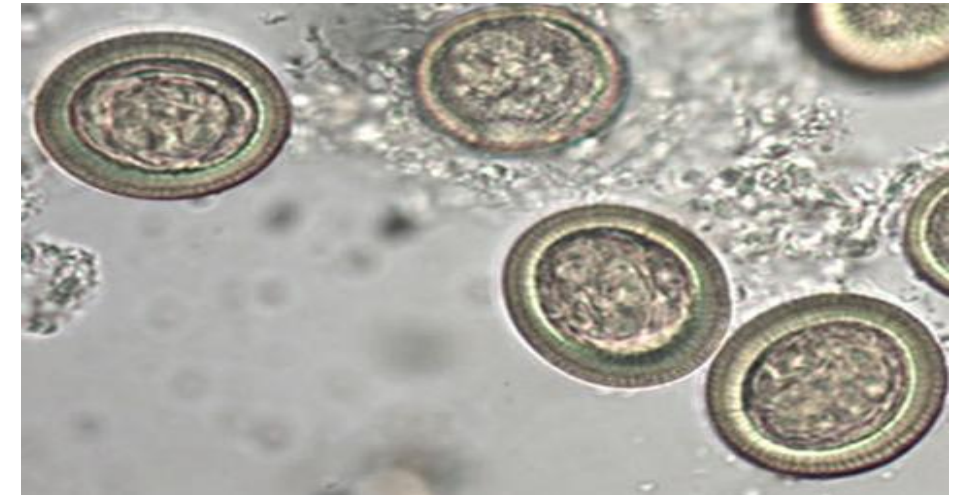
СЛОЖНЫЕ ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ



Кистицерки



Членики бычьего цепня (*Taenia saginata*), выползшие из заднего прохода человека.



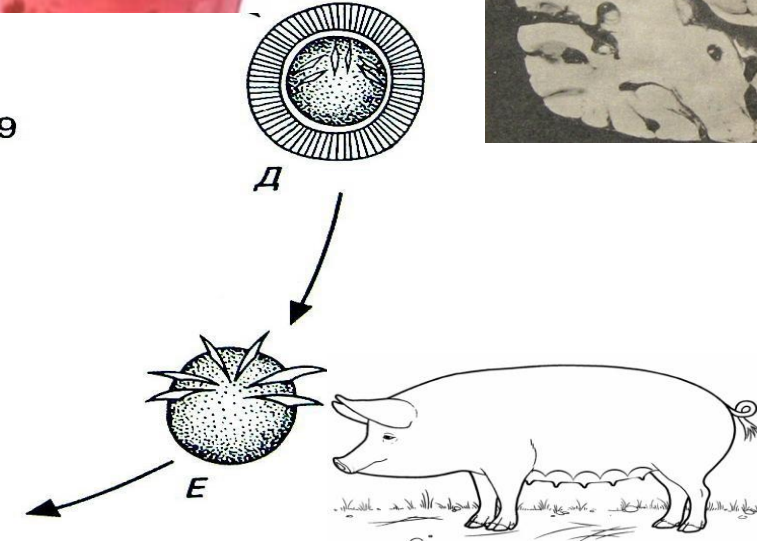
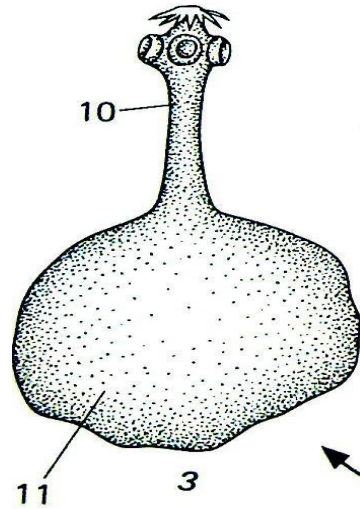
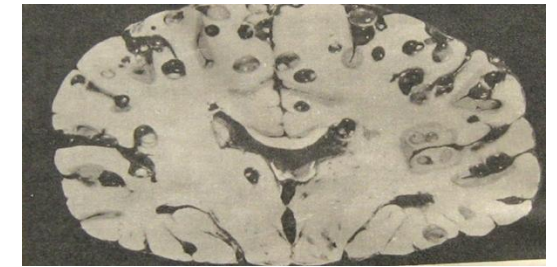
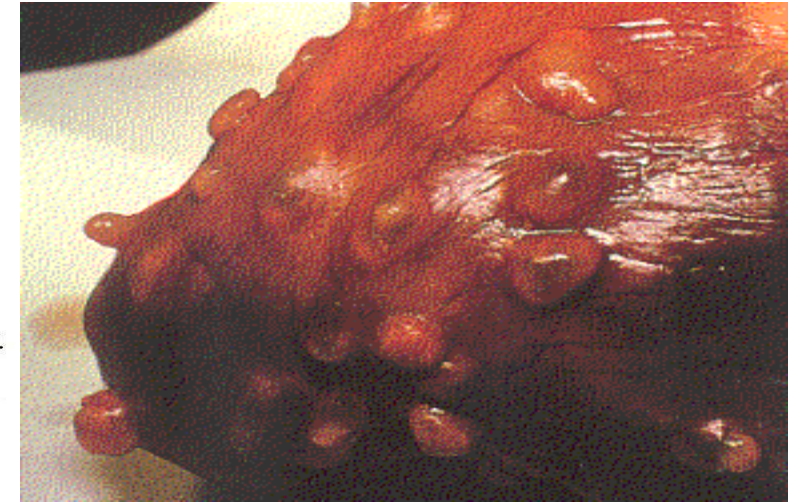
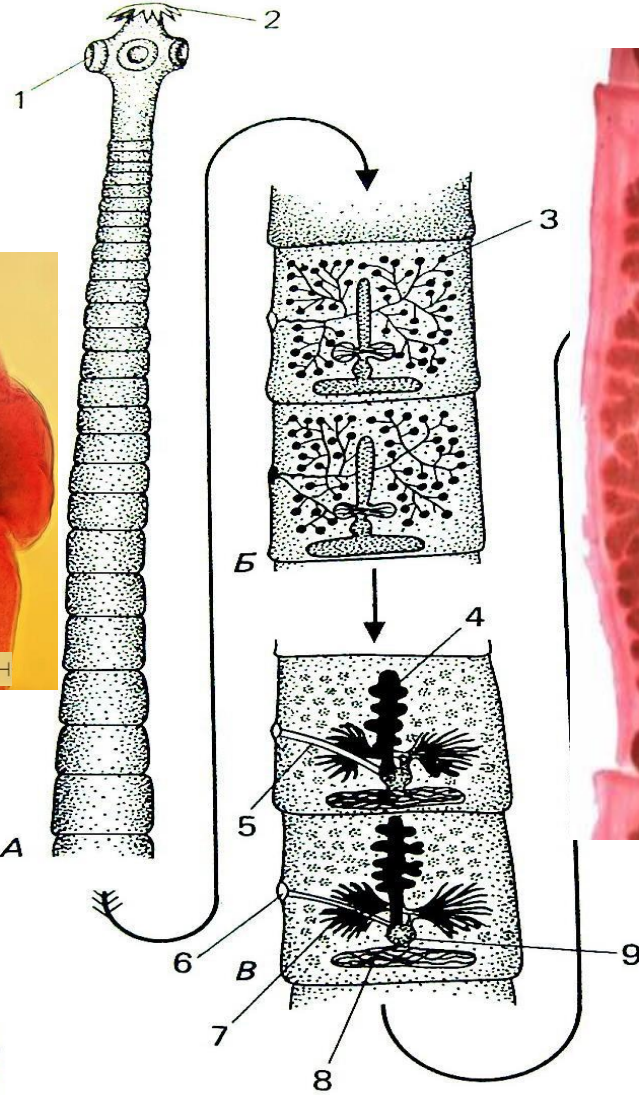
Яйца тениаринх

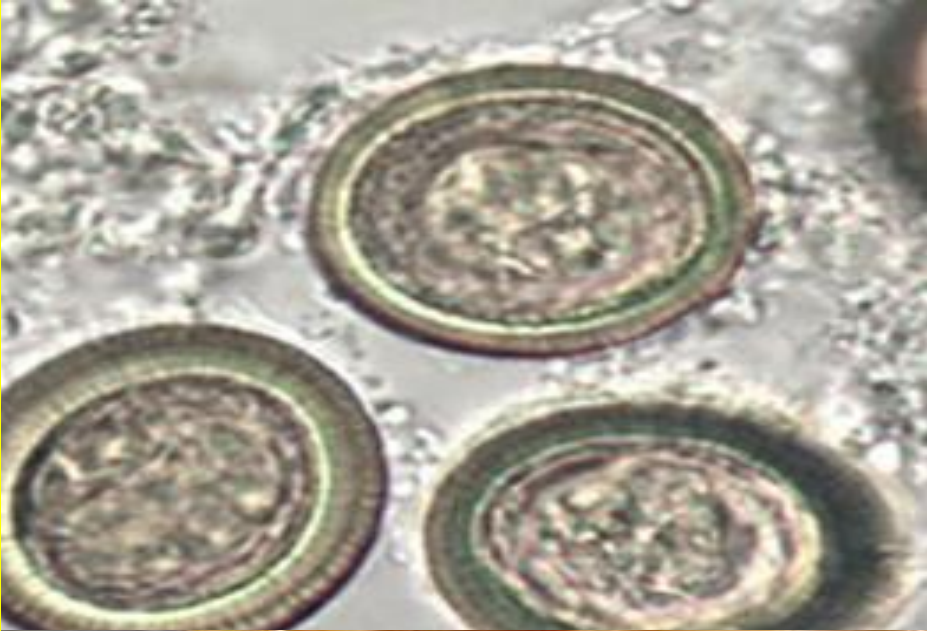
Схема цикла развития бычьего цепня

Cyclophyllidea

жизненный цикл *Taenia solium*

СЛОЖНЫЕ ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ





Цистицеркоз -
гельминтоз,
который
вызывается
личиночной
стадией –
цистицерком,
паразитирующей в
тканях и органах
человека и
животных.
Болезнь
проявляется
разнообразными
симптомами в
зависимости от
локализации
цистицерков

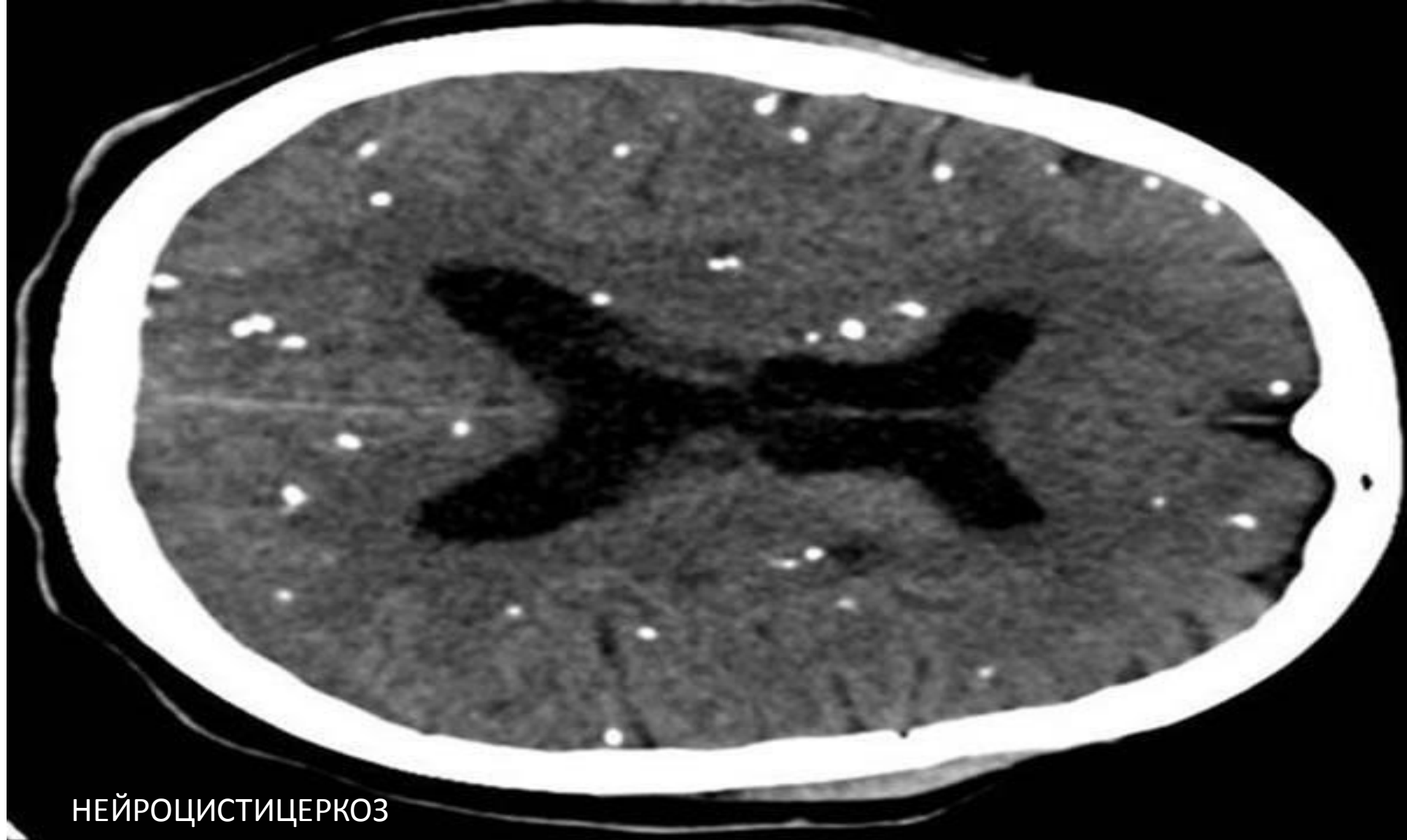
Цистицерки цепня свиного (*Taenia solium*) в мышцах свиньи



Цистицеркозное сердце свиньи. ©

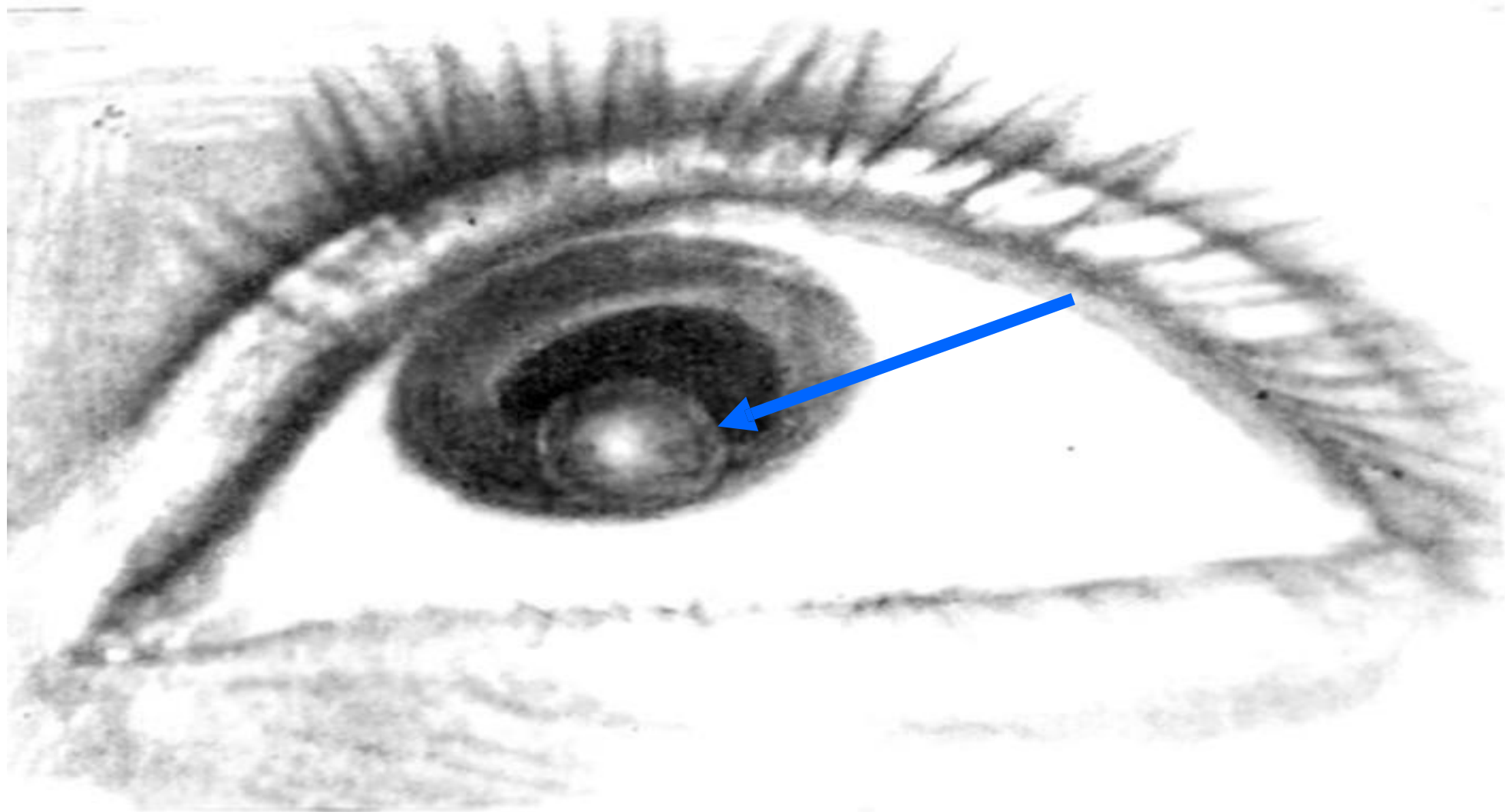


**Цистицерк цепня свиного (*Taenia solium*)
в головном мозге человека.**



НЕЙРОЦИСТИЦЕРКОЗ

Компьютерная томография головного мозга человека при множественном цистицеркозе.



Цистицерк цепня свиного (*Taenia solium*) в передней камере глаза (по Ю.Ф. Майчук, 1988).

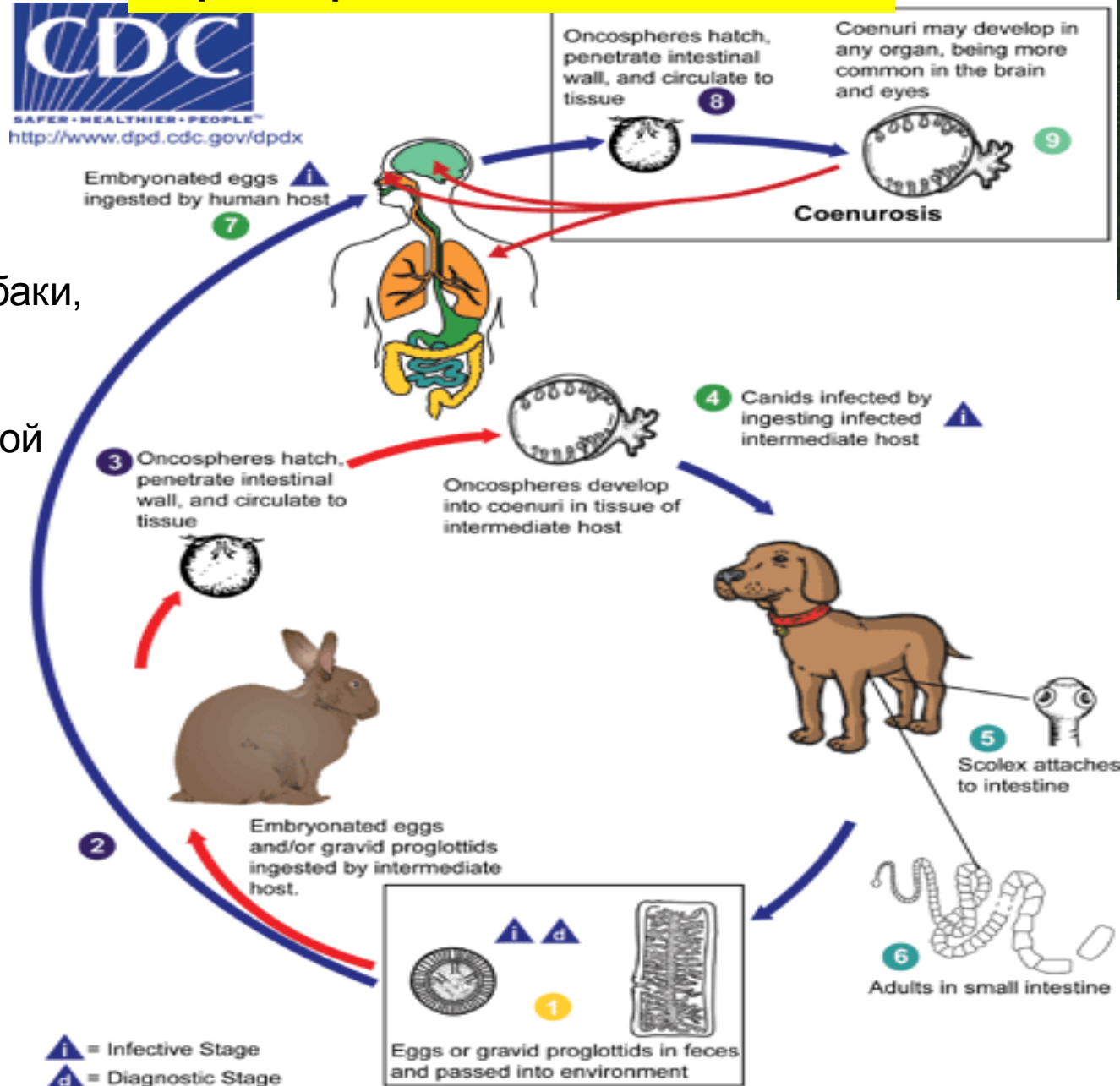
Ценурозисы

Taenia serialis
(Cyclophyllidea)

(дефинит. Хозяева - собаки, лисы)

(ценур – в межмышечной соединительной ткани, подкожной клетчатке, брюшной или грудной полости, глазу)

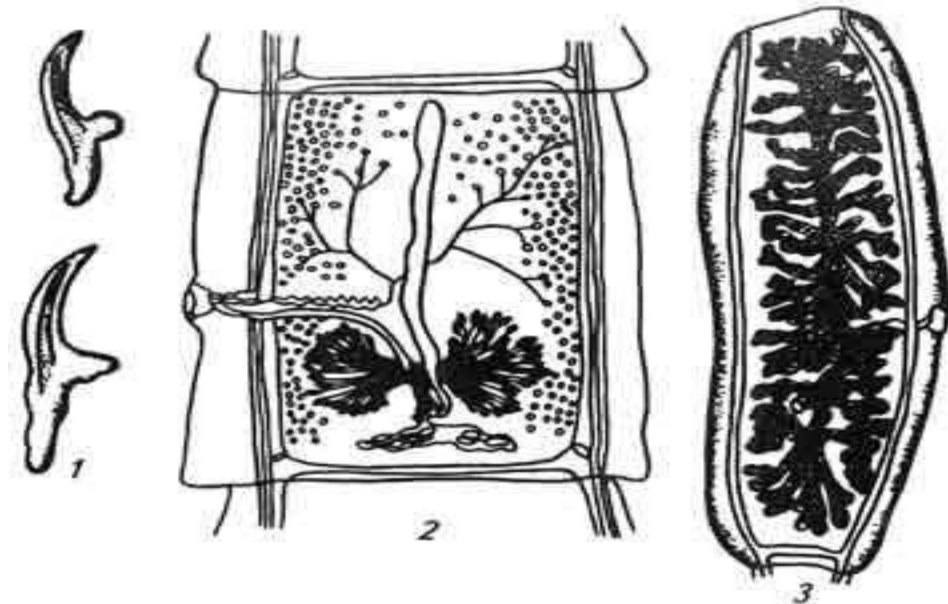
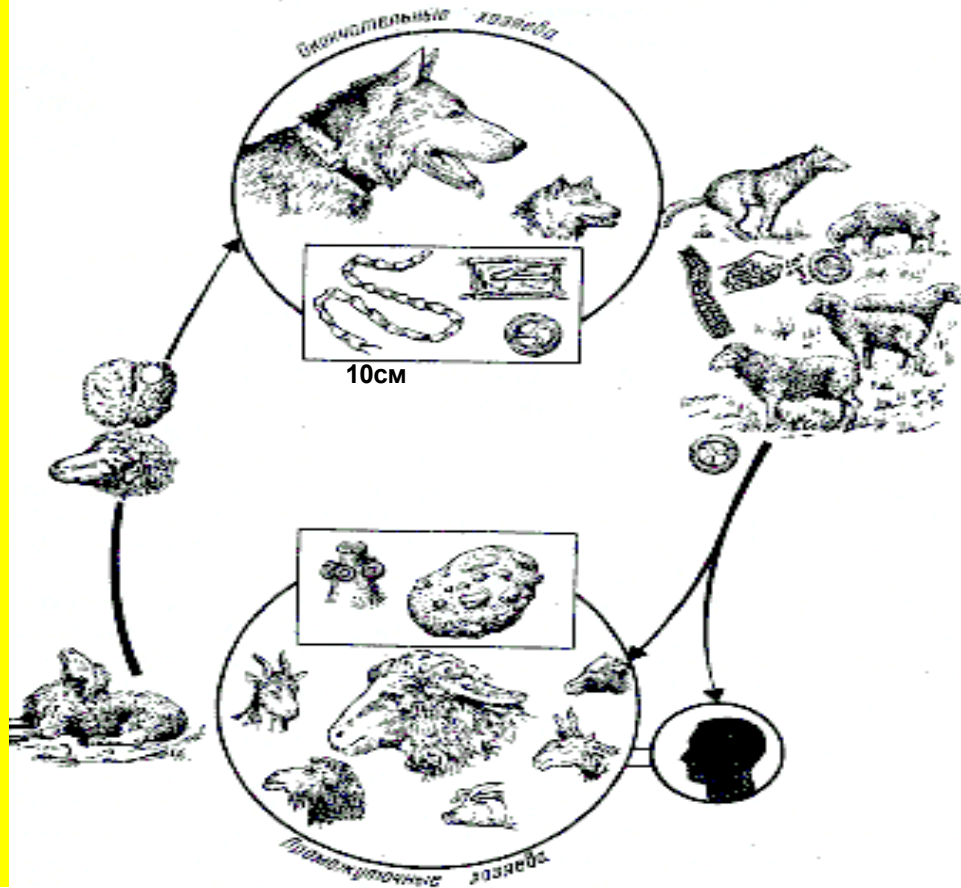
Паразитарная система какого типа?



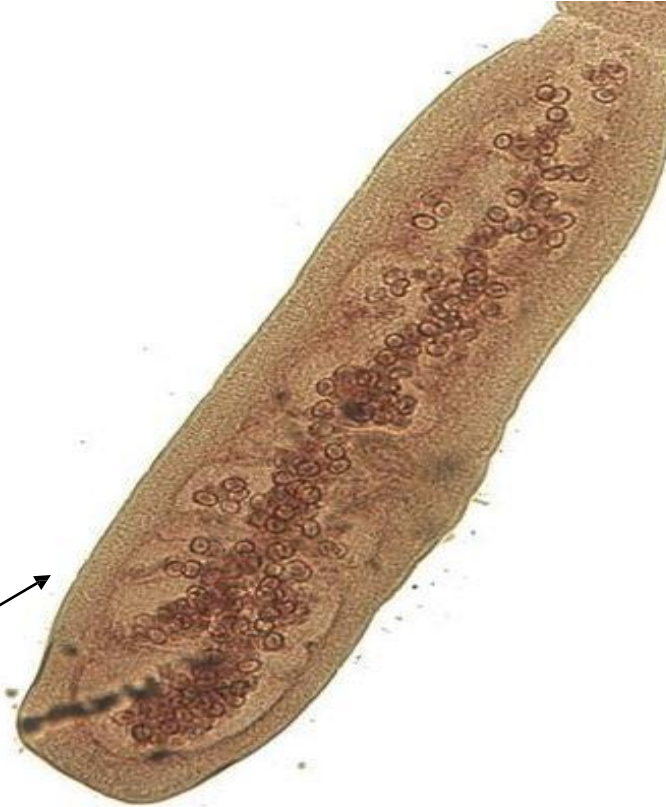
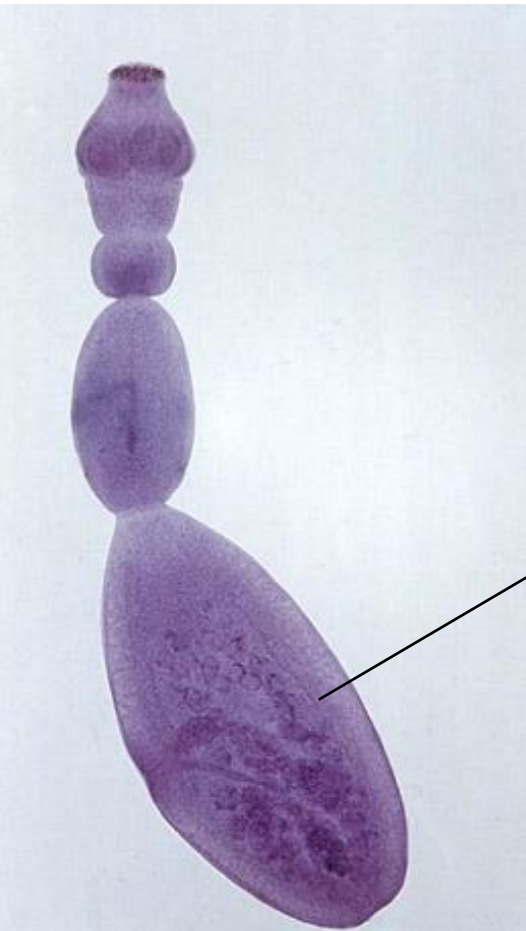
Ценурозисы

Multiceps multiceps

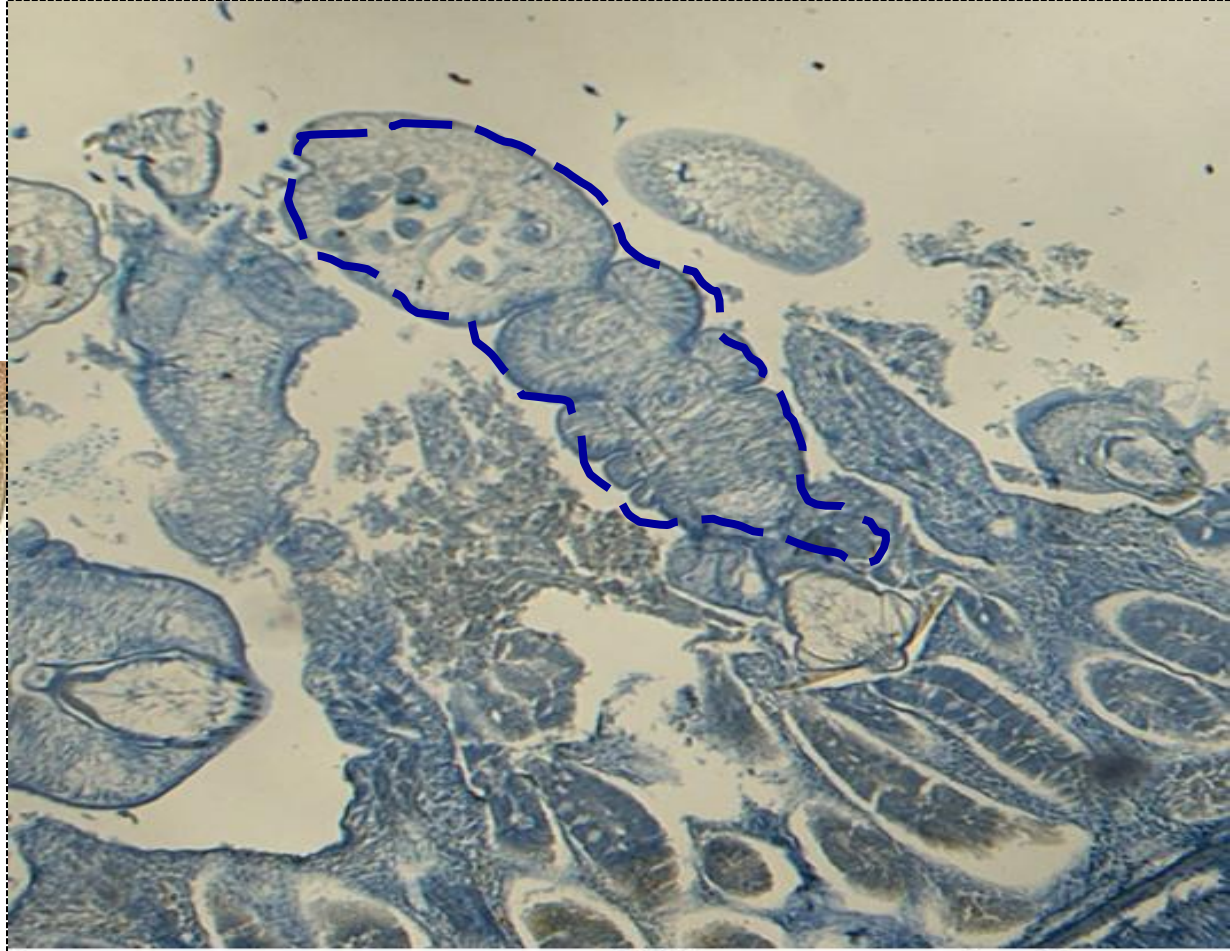
(дефинитивные хозяева-псовые)
 (ценур – в глазах и мозге овец)



Cyclophyllidea –
Echinococcus granulosus



4мм- длина зрелого членика

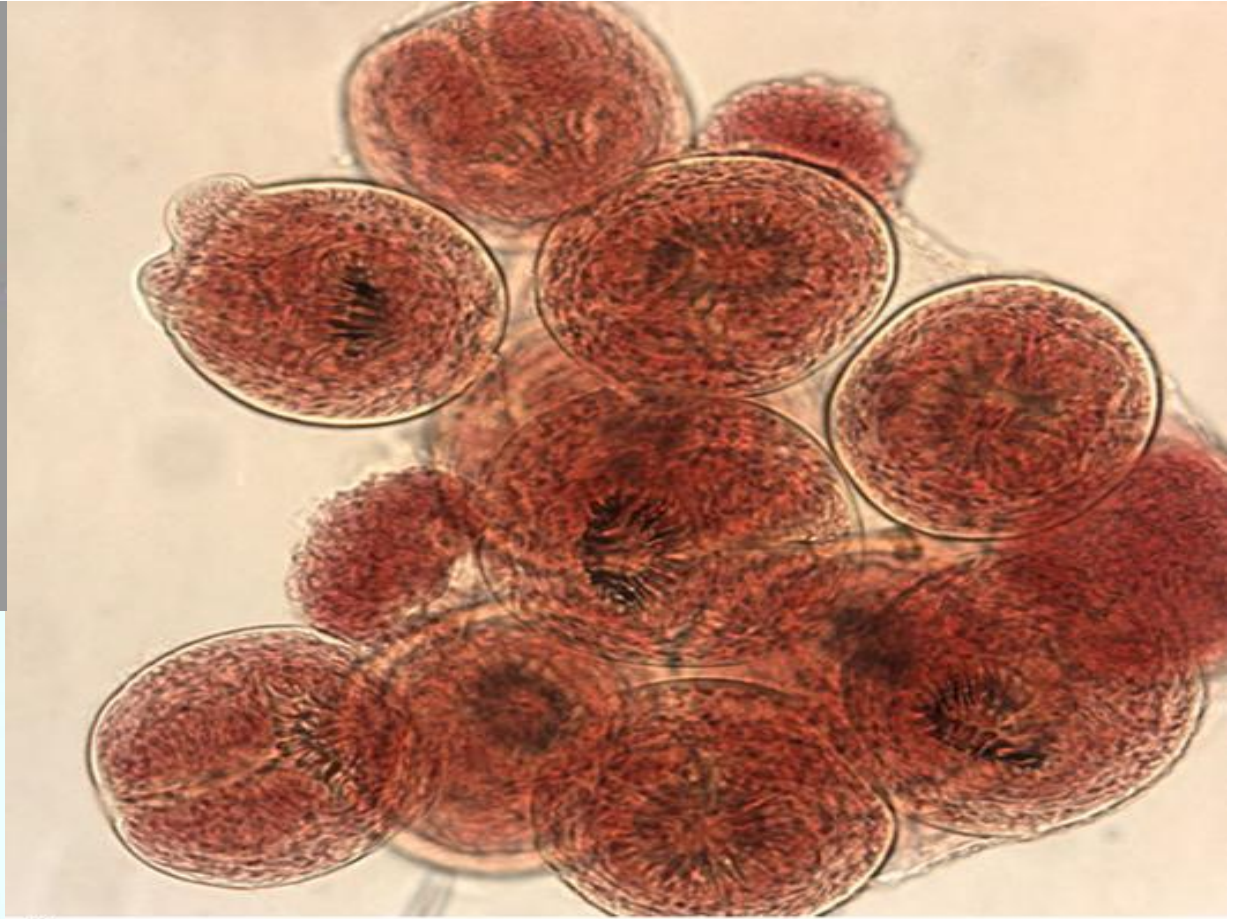
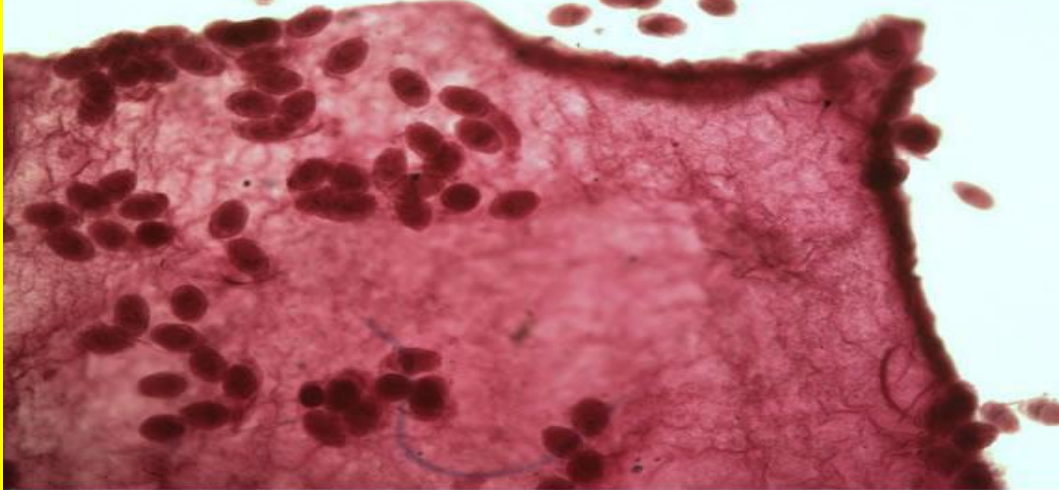


Половозрелая стадия эхинококка (*Echinococcus granulosus*) в кишке собаки. Окраска галлоцианином. ©

ГИДАТИДОЗ (ЭХИНОКОККОЗ)

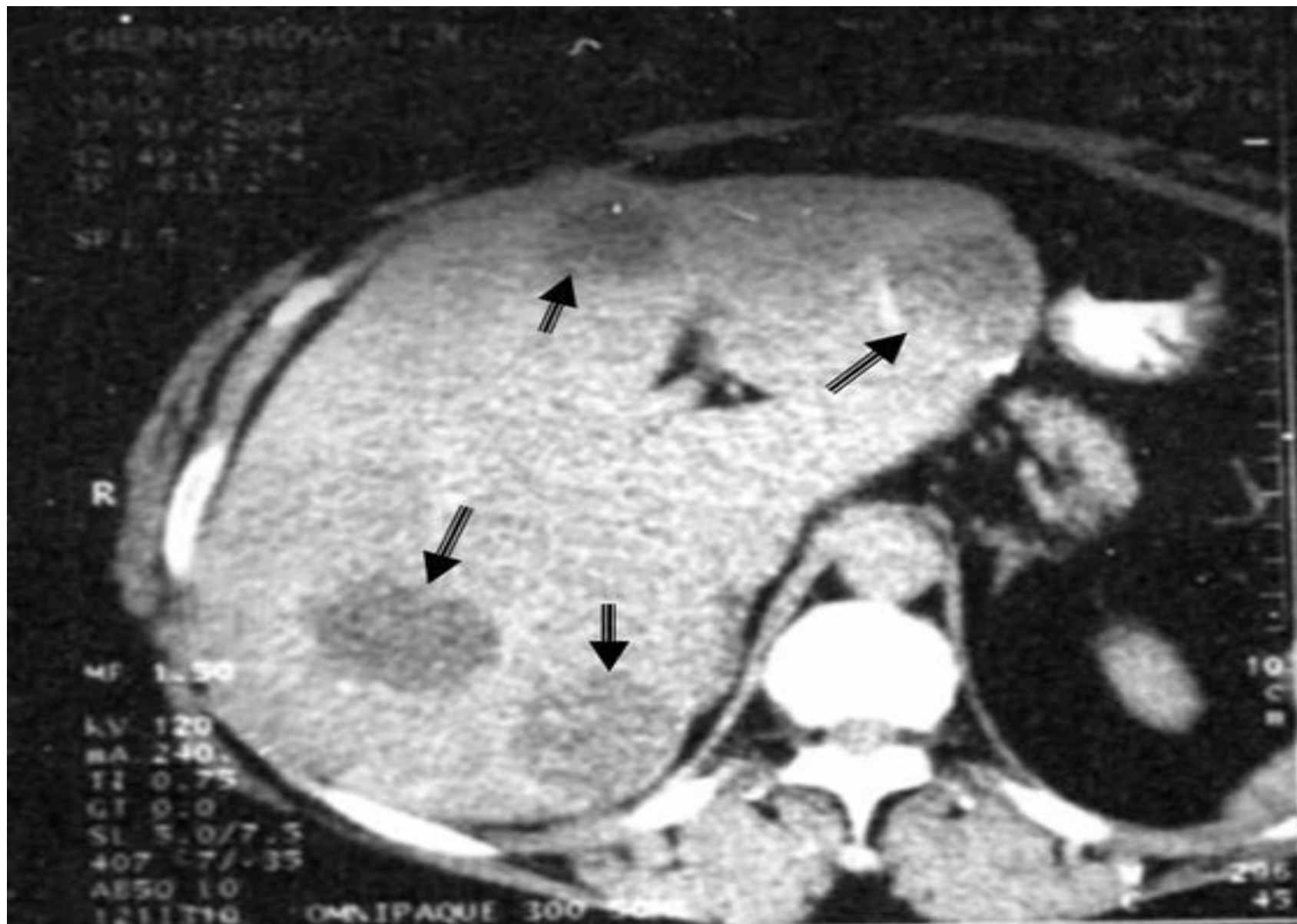
– зоонозный гельминтоз, характеризующийся хроническим течением, образованием кист и деструктивным поражением печени, легких и других органов

Гидатида эхинококка в печени



Выводковая капсула из эхинококкового пузыря.
Окраска борным кармином. ©

Герминативный слой пузыря эхинококка
(*Echinococcus granulosus*) с выводковыми капсулами
и протосколексами. Окраска квасцовым кармином. ©

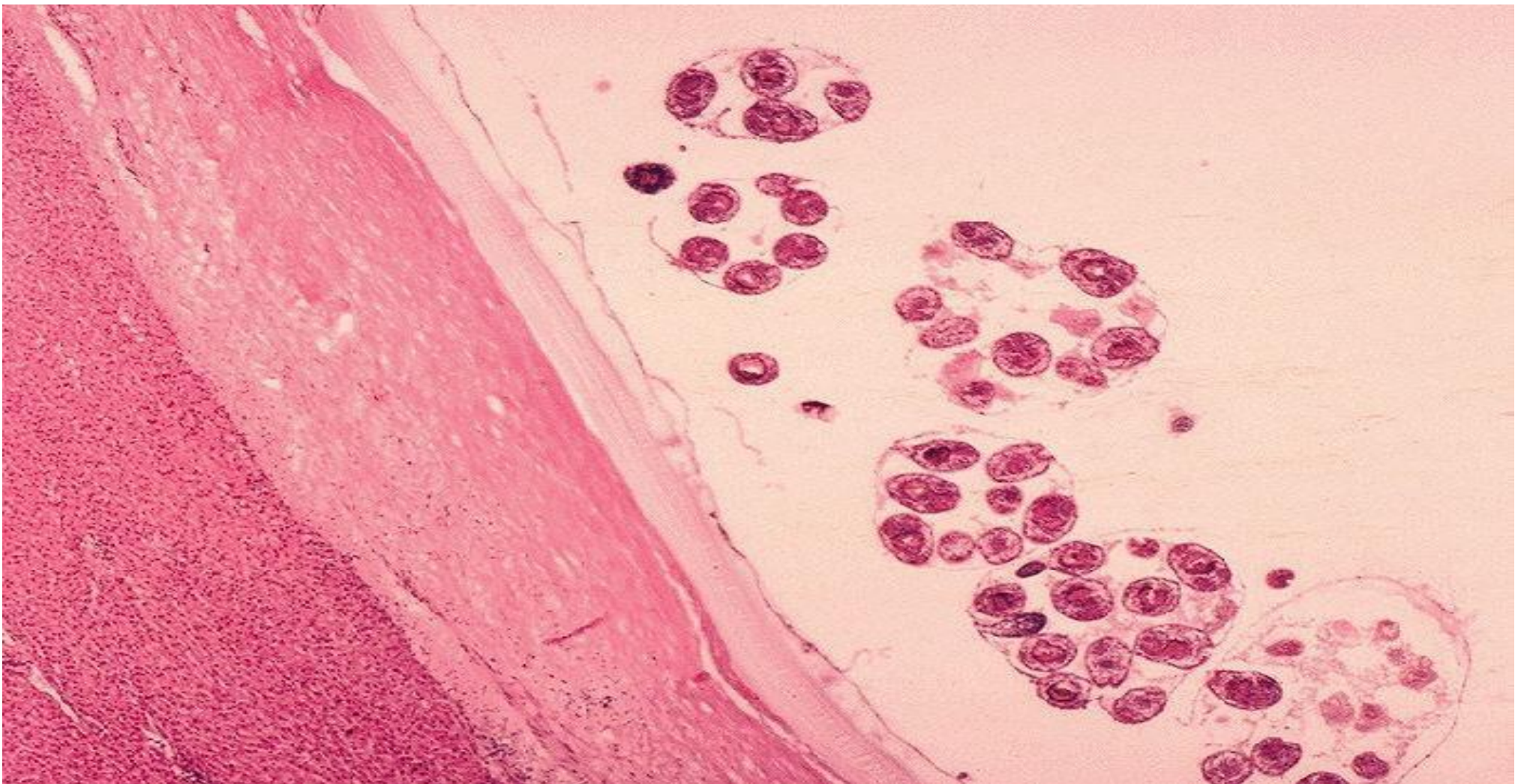


Компьютерная томография больной
с множественными эхинококковыми пузырями в печени



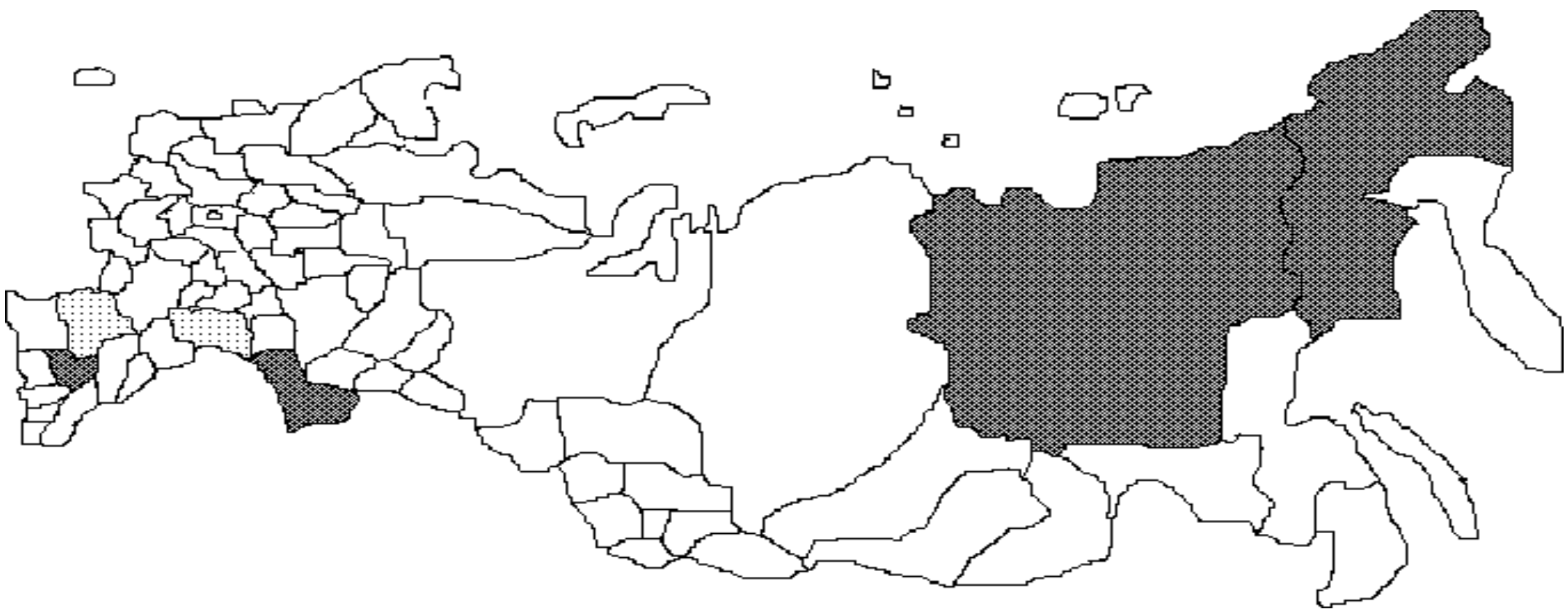
Эхинококк из брюшной полости
14-летней пациентки (г.Ростов)
<http://www.eg.ru/daily/otbor/24289>




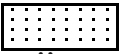



- ✓ Финна – в виде однокамерного пузыря
- ✓ Органы поражения – легкие, печень
- ✓ Время до первых симптомов – 15-20 лет
- ✓ Обычен в животноводческих районах с пастушьими собаками:

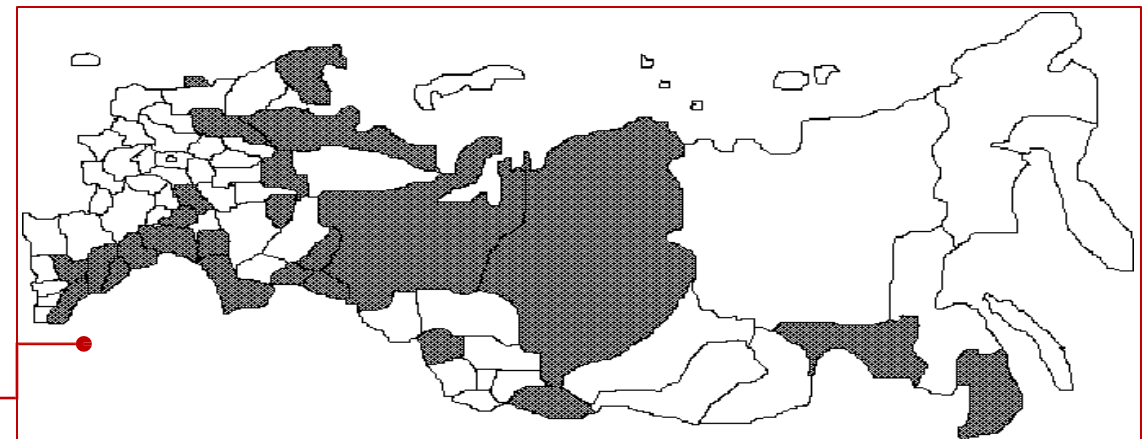
Восточной Европе, в странах Средиземноморского бассейна, Австралии, Аргентине, Чили, Африке, на Ближнем Востоке, в Новой Зеландии



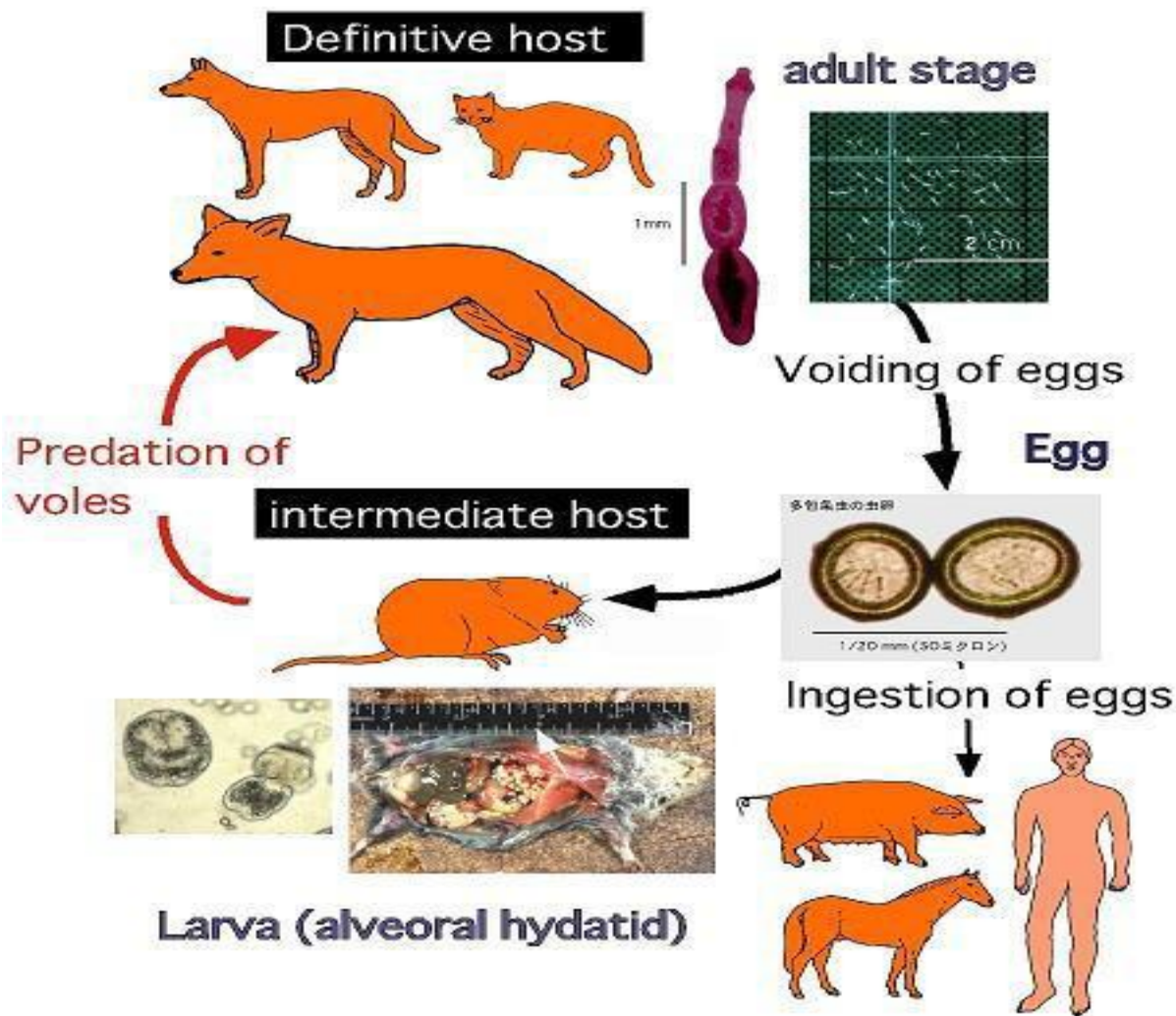
Распространенность эхинококкоза /альвеококкоза в России (среднемноголетний показатель).

Примечания: - высокий уровень, 
 - выше среднего уровень, 
 - средний, ниже среднего, низкий уровень 

Области с тенденцией роста заболеваемости эхинококкозом



Life-cycle of *Alveococcus multilocularis*



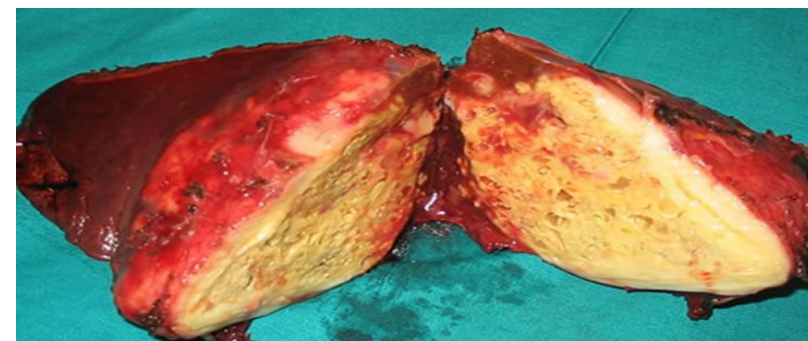
Финна – в виде множества мелких пузырей (альвеококкоз)
 Орган поражения – печень, вторичные пузыри возможны в мозге и легких

Через 20 лет – летальный исход без своевременного лечения

Прорастает в паренхиму подобно раковой опухоли
 Встречается в : **Арктике и субарктических областях – Сибири, Канаде, США, Сев. Европе**

Паразитарная система какого типа?

«Паразитарный рак»



Срез печени, пораженной альвеококкозом. ©

Видна характерная ячеистая структура альвеококкового узла

