

**ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России
Кафедра Биологии**

ПРОСТЕЙШИЕ

**Профессор кафедры биологии, д.б.н.
Соловых Галина Николаевна**



Простейшие

Классификации:

Классы:

- 1. Саркодовые-Sarcodina**
- 2. Жгутиковые-Flagellata**
- 3. Ресничные – Ciliata (Инфузории)**
- 4. Споровики-Sporozoa**

Новая классификация простейших (1980) – подцарство Protozoa:

- 1. Тип-Саркомастигофора (25 тыс.видов)**
- 2. Тип-Апикомплексы (4800 видов)**
- 3. Тип-Микроспоридии (800 видов)**
- 4. Инфузории (7500 видов)**
- 5. Лабиринтулы (35 видов)**
- 6. Асцетоспоровые (30 видов)**

Type-sarcomastigophora has three subtypes

1. Subtype flagellates (Mastigophora)

Class of plant flagellates (Phytomastigophorea)

Class of animal flagellates (Zoomastigophorea)

parasitic groups:

* Kinetoplastidy (trypanosomes, leishmania)

* Diplomonad (Giardia)

* Trihomonadovye (Trichomonas - bowel, urogenital)

2. Subtype opaline (Opalinata)

3. Subtype sarkodovyh (Sarcodina)

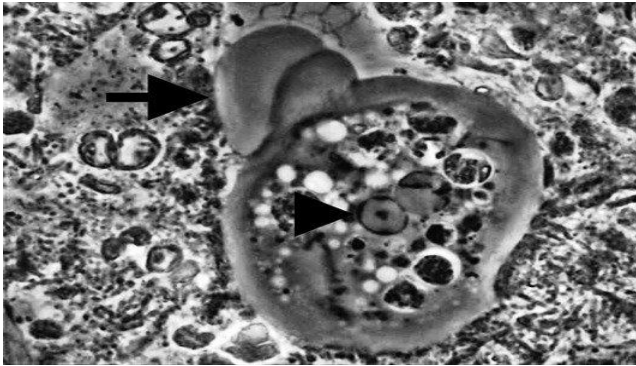
Подтип Саркодовые три класса:

1. Класс корненожек – **Rhizopoda**

представляет интерес для медицины; в нем различают несколько отрядов, но для нас будет важен отряд амёб – **Amoebina**

АМЕБЫ

- В лабораторной практике при исследовании кишечного содержимого приходится сталкиваться с более редко встречающимися видами амёб, но имеющих диагностическое значение.
- **АМЕБА ГАРТМАНА (*Entamoeba hartmani*) обнаруживается в среднем у 10% обследуемых.**
- **Обитает – просвет толстой кишки; питается её содержимым; в ткань не внедряется; эритроциты не фагоцитирует.**
- **Вегетативные формы размером 5-10 мкм, округлые, цитоплазма мелкозерниста, вакуолизирована, движения невидимы.**
- **АМЕБА ГАРТМАНА образует ЦИСТЫ, они похожи на цисты дизентерийной амёбы, но в йодном растворе окрашиваются интенсивнее, что и является отличительным признаком**
- *Выявлены случаи носительства гартманелл здоровыми людьми (в носоглотке). Вероятно, эти амёбы заносятся в носоглотку грязными руками из почвы, затем по обонятельным нервам проникают в головной мозг, где размножаются в сером веществе.*



АМЕБЫ НЕПАТОГЕННЫЕ:

- **I. Амеба ротовая (*Entamoeba gingivalis*)** – распространена повсеместно, вегетативная форма достигает размеров 6-40 мкм, цитоплазма мелковакуолизирована, разделена на два слоя, движения тела замедленные, образует ложноножки. Может быть обнаружена в зубном налете, в карманах десен, в гное при их воспалении, а также в мокроте при расширении бронхов, в гное абсцессов легких и у больных раком легких, при воспалении челюстных костей.
Считают, что ротовая амеба отягощает заболевания ротовой полости, но не является их причиной.
У здоровых лиц обнаруживается в 80%-ый случаев, среди стоматологических больных 100%-ый случае.
ЦИСТ НЕТ!!! Заражение происходит через посуду, при поцелуях.

Entamoeba histolytica – дизентерийная амеба

- **Entamoeba histolytica** возбудитель кишечного и внекишечного амебиаза;
- Географическое распространение повсеместно, что больше в странах с теплыми климатическими условиями;
- Локализация – слепая кишка, восходящая , поперечно-ободочная, печень, легкие, кожа и др.
- Морфологическая характеристика: 4-е вегетативные формы – трофозоит и циста.
 - 1) Мелкая вегетативная форма – просветная **f.minuta** размером 15-20 мкм – не патогенна, движение медленное, эктоплазма слабо выражена;
 - 2) Тканевая форма размером 20-25 мкм – патогенна. Эктоплазма выражена, видны радиально расположенные по периферии в ядре глыбки хроматина, движение активное, быстрое.

Entamoeba histolytica – дизентерийная амеба

3) Крупная вегетативная форма – **forma magna** размером от 30-40 до 60-80 мкм. Типичный эритрофаг (гематофаг). Растворяет слизистую кишечника, разрушает капилляры, питается кровью, заглатывая эритроциты, образует кровоточащие язвы;

4) **Предцистная форма** -12-20 мкм, цитоплазма не дифференцирована, движения медленные;

5) **Циста** округлая с 4-мя ядрами. Незрелые цисты содержат хроматойдные тельца, а в зрелых цистах их нет.

- Все стадии образуются в процессе цикла.



II. Кишечная амеба (*Entamoeba coli*) – обитает в просвете толстой кишки, имеет размеры 20-40 мкм. Ядро пузырьковидной формы. Питается бактериями, остатками пищи, грибами. В ткани хозяина не проникает. По мере продвижения по кишечнику амеба в твердых фекальных массах либо отмирает, либо образует цисту и выводится во внешнюю среду. Циста также крупная по размерам 14-28 мкм, круглая по форме с числом ядер 8.

- Она широко распространена и встречается как у здоровых людей, так и лиц страдающих кишечными заболеваниями;
- В среднем у 40% лиц, обследованных на наличие кишечных простейших, обнаружены амебы.

Патогенные амёбы

Entamoeba histolytica – дизентерийная амеба

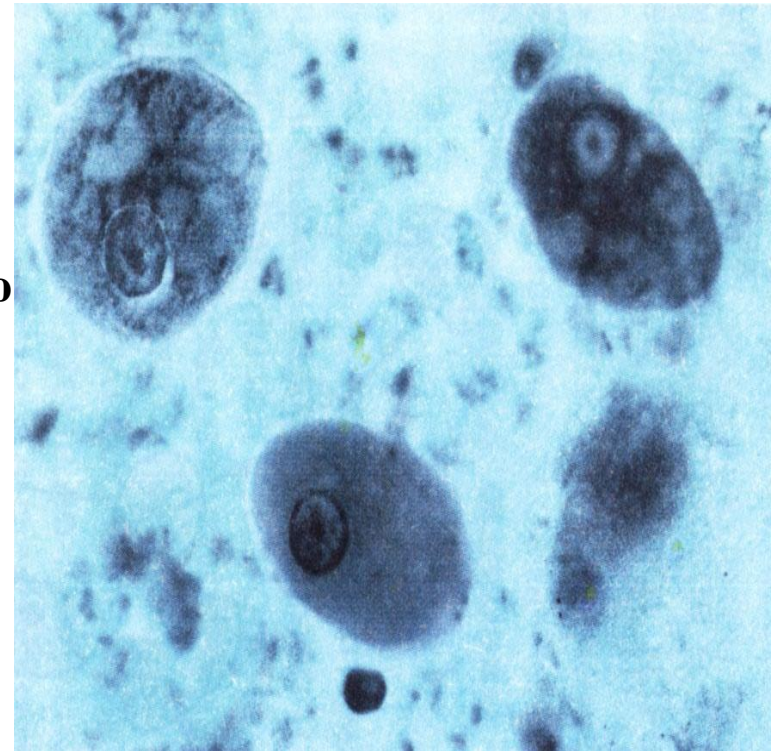
- *Entamoeba histolytica* возбудитель кишечного и внекишечного амебиаза;
- Географическое распространение повсеместно, что больше в странах с теплыми климатическими условиями;
- Локализация – слепая кишка, восходящая, поперечно-ободочная, печень, легкие, кожа и др.
- Морфологическая характеристика: 4-е вегетативные формы: **f.minuta, forma magna, предцистная форма, циста.**



Entamoeba histolytica
– дизентерийная амеба
f. minuta (трофозоит)

Мелкая вегетативная форма – просветная **f.minuta** (трофозоит) размером 15-20 мкм – не патогенна, движение медленное, эктоплазма слабо выражена.

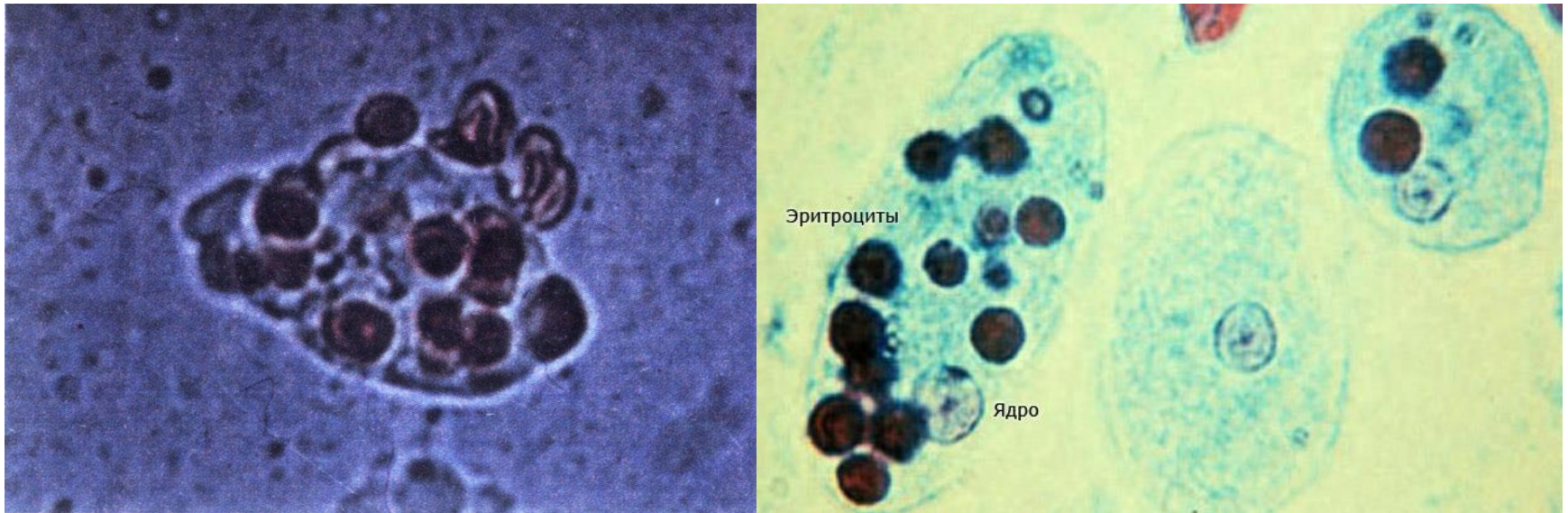
Трофозоиты дизентерийной амебы с вакуолизированной цитоплазмой (два вверху) и с четким ядром, в котором виден хроматин (внизу)



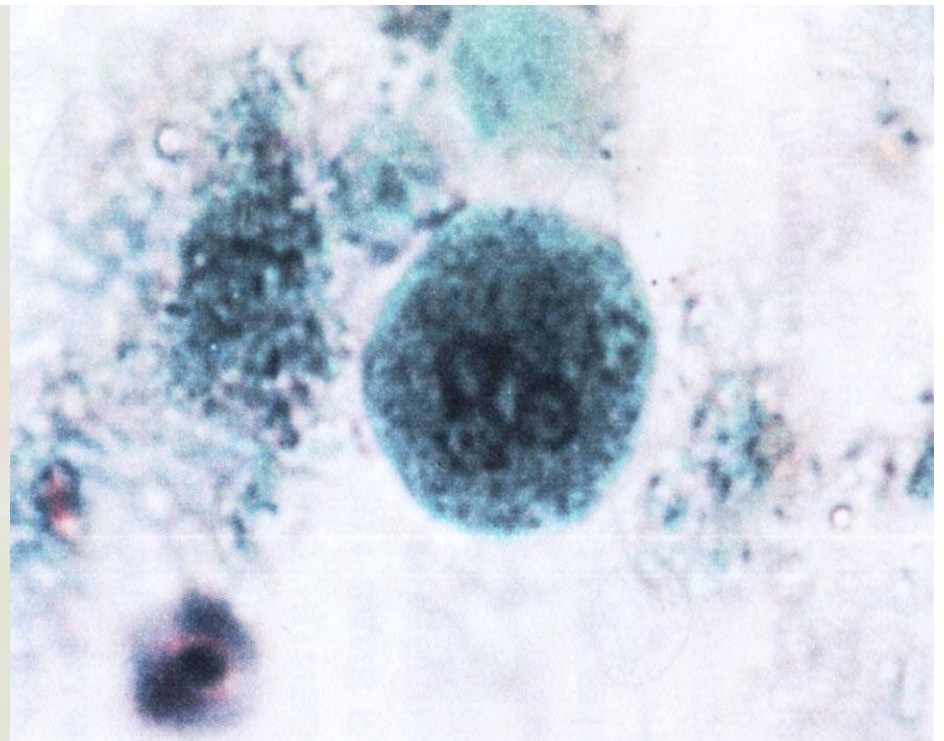
Entamoeba histolytica – дизентерийная амeba

Трофозоит (forma magna)

Entamoeba histolytica, заглатывающий эритроциты. Окраска йодом.
Несколько эритроцитов уже находятся в пищеварительной вакуоли.
Поэтому дизентерийную амebu называют типичным гематофагом.



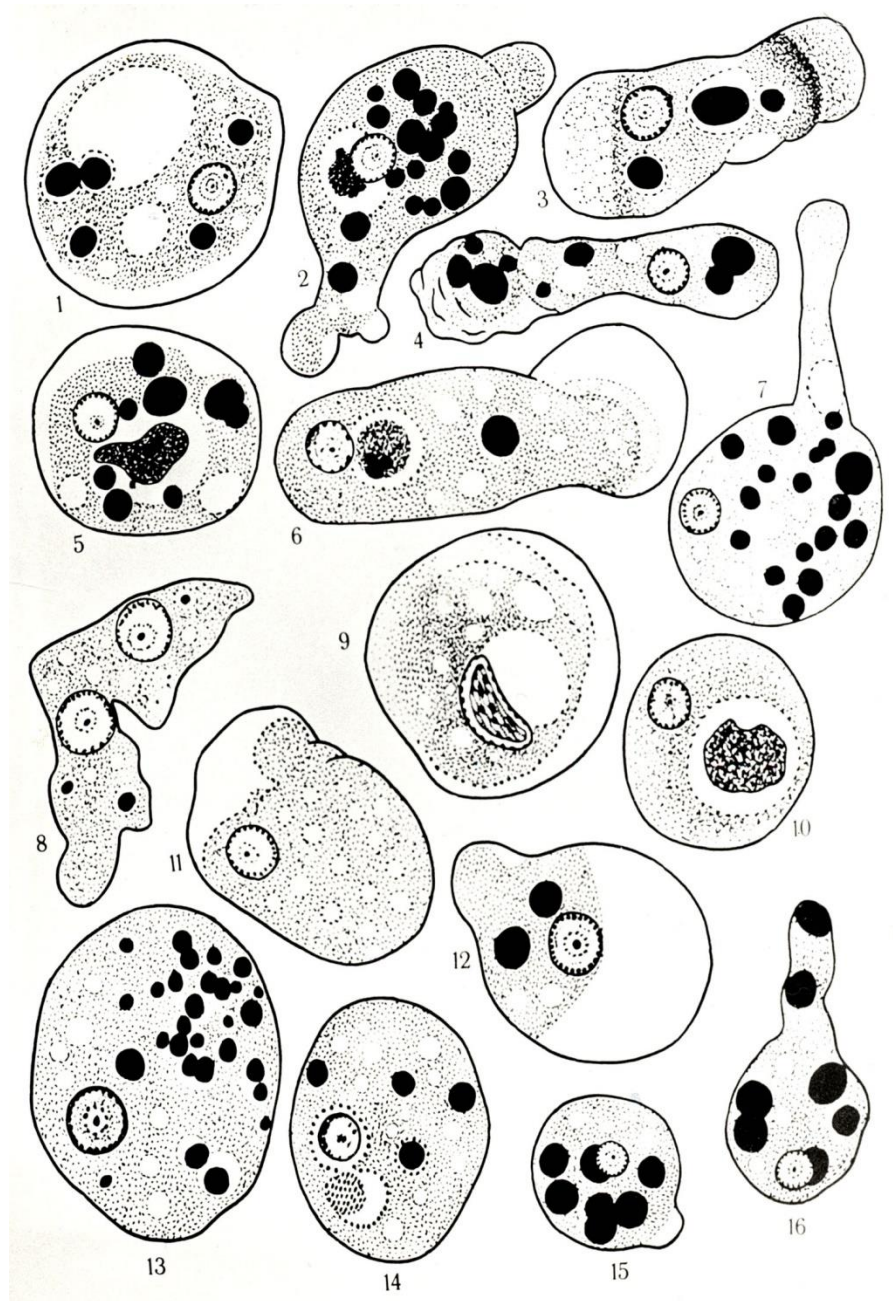
**Зрелая циста *Entamoeba histolytica*.
Содержит 4 ядра. Хроматоидных телец нет**



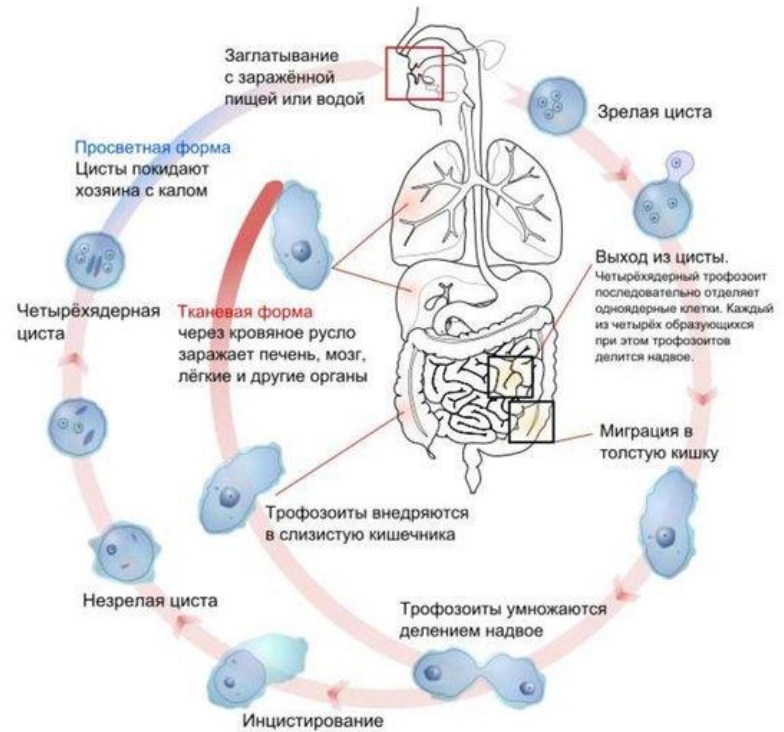
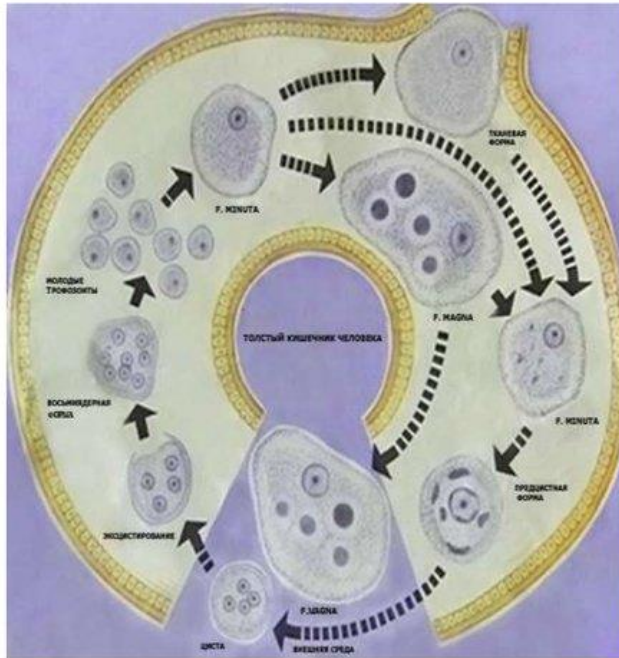
Entamoeba histolytica – дизентерийная амеба



- **Разные стадии дизентерийной амебы**



Entamoeba histolytica – дизентерийная амеба



Цикл развития амебы дизентерийной

Схема жизненного цикла дизентерийной амебы

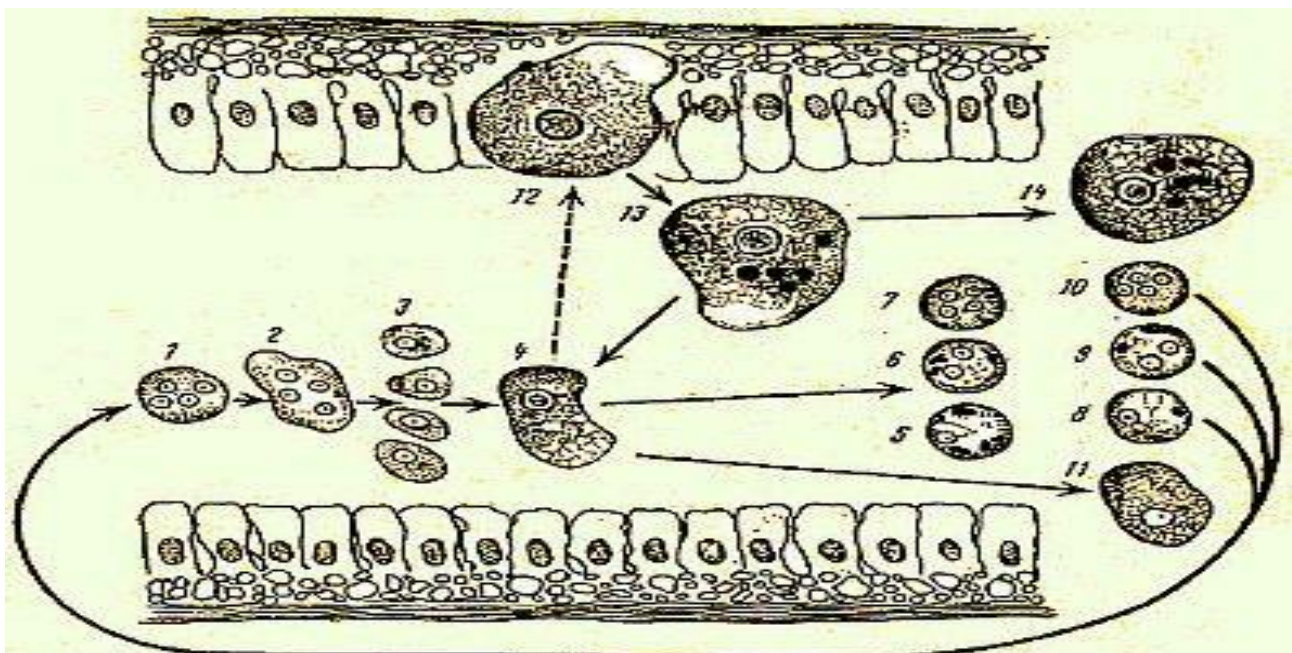


Рис.2. Схема жизненного цикла дизентерийной амебы

- 1, 2 - циста, попавшая в пищеварительный тракт;
- 3 - метацистические амебы, образуются при эксцистировании
- 4 - мелкая вегетативная форма (*forma minuta*), являющаяся основным звеном в жизненном цикле амебы
- 5-10 - цисты, которые с фекалиями выделяются во внешнюю среду и вновь могут попасть в организм хозяина
- 11 - вегетативная форма, встречающаяся в кровянисто-слизистых выделениях больного (во внешней среде гибнет)
- 12 - крупная вегетативная форма (*forma magna*), проникающая в ткани слизистой оболочки кишечника
- 13-14 - крупная вегетативная форма, выпадающая в просвет кишечника (при выведении во внешнюю среду гибнет)

Основные диагностические различия кишечной (1) и дизентерийной амеб (2)

Признак	Кишечная Амеба (1)	Дизентерийная амеба (2)
Размеры	20-40 мкм (15-35)	Форма <i>minuta</i> -15-25 мкм (просветная форма), Форма <i> magna</i> -27-60 мкм (тканевая форма)
Движения	Замедленные	Ложноножки, импульсивные 9-15 мкм
Циста размером	14-28 мкм	4
Число ядер цисты	8	
Форма цисты	Круглая	Овальная, четко сферическая

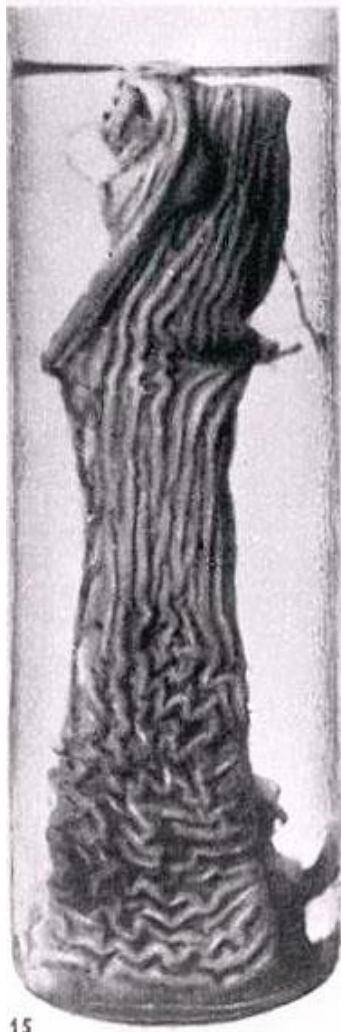
Амебы в нативном свежем препарате

Форма, оболочка	(1) Чаше круглая, оболочка выражена резко	(2) Круглая, реже овальная, оболочка грубая, резко очерченная
Хроматоидные тела	В виде палочек и глыбок с закругленными краями, на фоне цитоплазмы в виде гомогенных образований	Видны очень редко в виде палочек с заостренными концами
Ядро	Не видно	Иногда видно

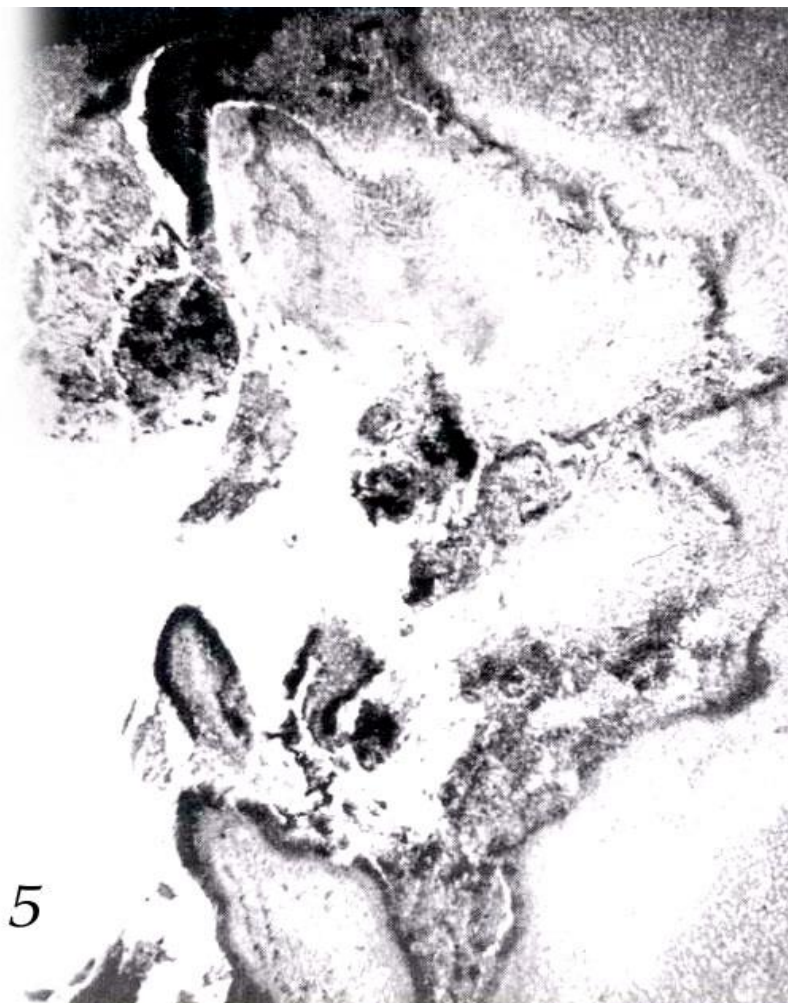
Амебы в препаратах, окрашенных раствором люголя

Ядра	(1) от 1 до 4	(2) от 1 до 8
Кариосома	В центре, небольших размеров	Крупная, неправильной формы, расположена эксцентрично
Гликогеновая вакуоль	Светлокоричневая с расплывчатыми контурами, лучше выражена в молодых цистах	В зрелых цистах обычно отсутствует. У незрелых – темная, с режими границами

Поражения кишечника разными видами :
15- норма, 16-дизентерийной палочкой,
17-18 дизентерийной амебой с образованием язв



Патанатомия кишечника при дизентерийном амебиазе (язвы, некроз)



Неглерия

Naegleria fowleri

- Впервые в 1948 году Деррик в Новой Гвинее выявил поражение головного мозга, которое описал как инфекцию свободноживущих амёб *Naegleria*.
- Цисты очень устойчивы к высушиванию, замораживанию, к дезинфицирующим средствам (хлорированной воде, увлажнителях кондиционерах).
- Первичный амёбный менингоэнцефалит зарегистрирован почти во всех континентах земного шара США, Европа, Азия, Австралия, реже Африка, Англия.
- Попадает в организм при купании в грязной воде, через носовую полость проникает в мозговые оболочки, где размножаются и вызывают острый менингоэнцефалит.
- Прогноз – летальный исход.
- Наиболее часто поражаются дети!!!

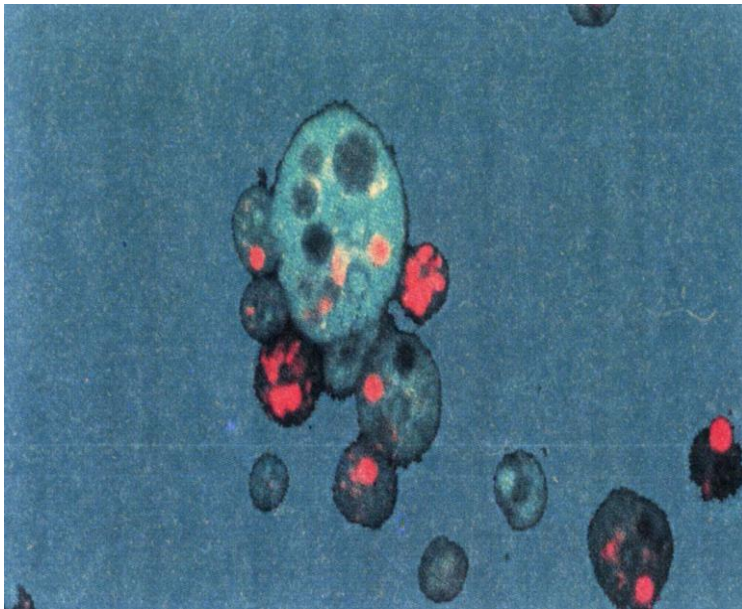
Акантамёба

Acanthamoeba

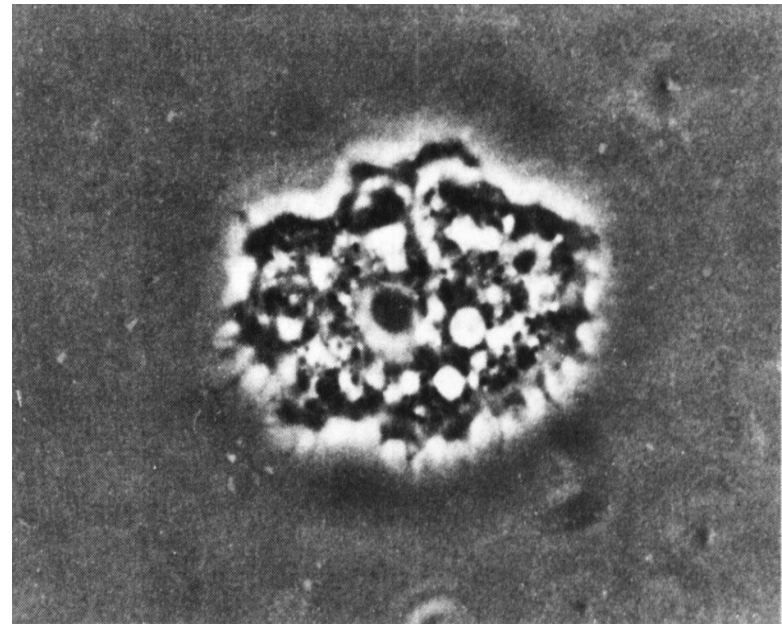
- В 1965 году в Австралии впервые были выявлены случаи заболеваний, **вызванные свободноживущими, почвенными амёбами** (сейчас регистрируются в большинстве стран).
- Образует устойчивые цисты, которые попадают в организм через пищеварительный тракт, при вдыхании, через травмированную кожу и роговицу.
- Заболевание проявляется по-разному в зависимости от путей проникновения.
- **!!!!!!**Характерным является образование **гранулем, содержащих амёб. У ослабленных больных и детей заболевание заканчивается менингоэнцефалитом и смертью.**
- Диагностируется только после смерти больных на основе гистологического исследования.

Трофозоиты *Acanthamoeba* sp.

Люминисцентная микроскопия,
окраска акридином оранжевым,
амеба в центре с 2 ядрами



Трофозоит *Acanthamoeba castellanii*,
фазовоконтрастная микроскопия,
имеет филаментозные
псевдоподии и ядро в центре



Жгутиковые-Flagellata

Жгутиконосцы:

- Наиболее приспособившиеся к паразитированию в разных органах и тканях, где жидкая или полужидкая среда (кровь, спинномозговая жидкость, лимфа, слизь, секреты желез и др.)

1. Многожгутиковые – простой жизненный цикл;

распространены повсеместно, не нуждаются в переносчике, некоторые из них – условно патогенные.

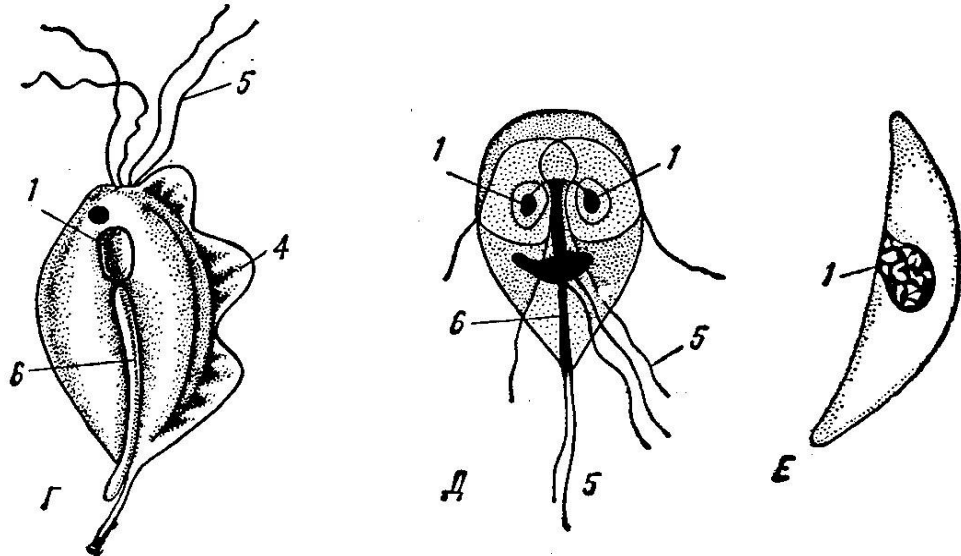
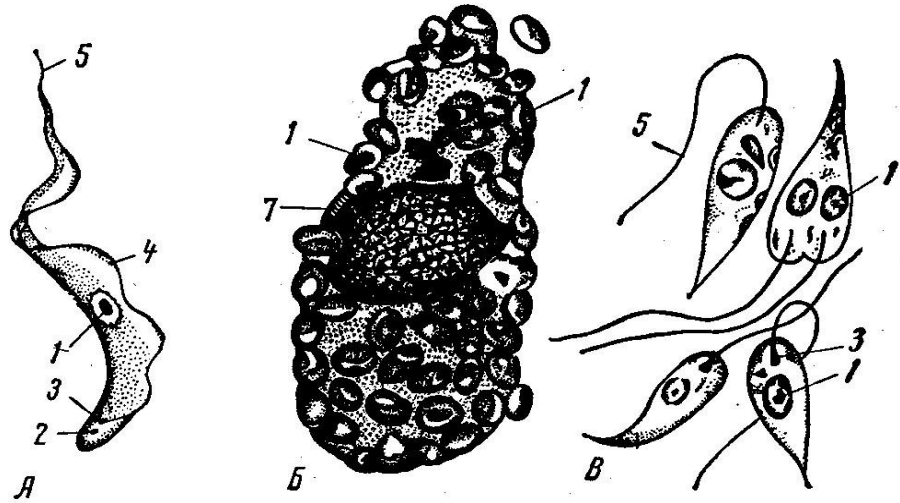
2. Одножгутиковые- сложный жизненный цикл;

имеют обязательного переносчика, активно перемещающегося (мухи, клопы, комары, москиты).

- Человек является распространителем – амплифайером.
- Вызывают тяжелые заболевания, некоторые из них заканчиваются смертью (трипаносомоз).

Жгутиковые-Flagellata

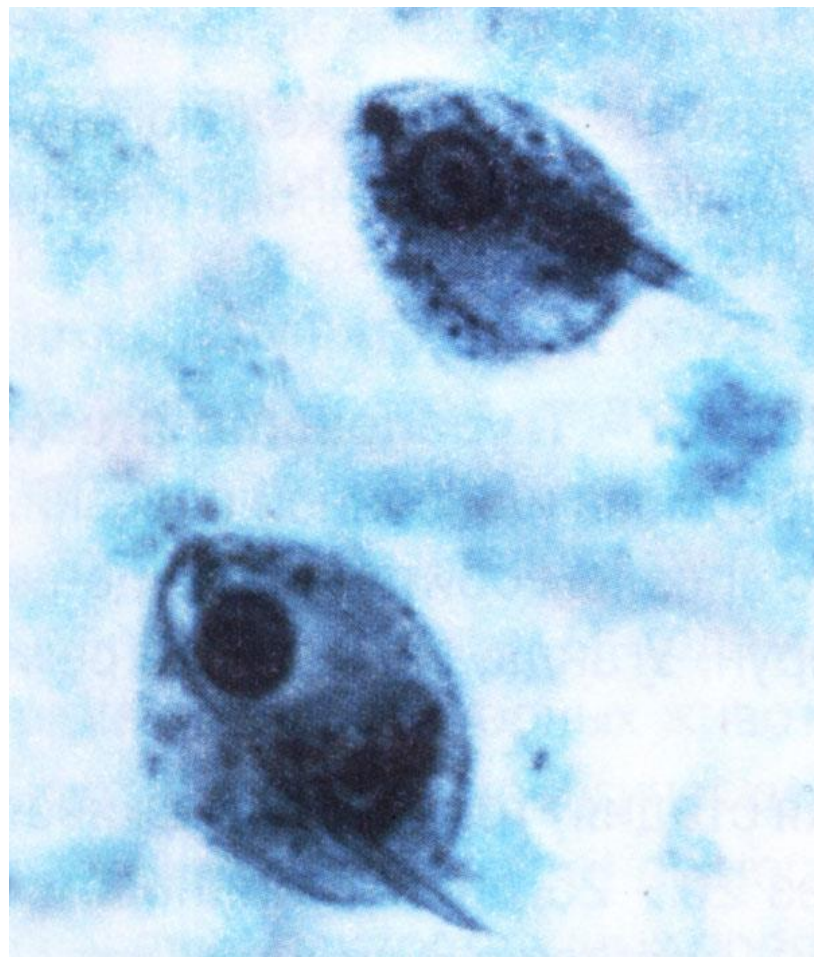
- А-трипаносома,
- Б- лейшмании (безжгутиковые),
- В-лейшмании (жгутиковые из культуры ткани),
- Г-трихомонада,
- Д-лямблия,



Trichomonas hominis

(трихомонада кишечная)

- **Встречается повсеместно у больных с кишечными заболеваниями, хотя болезнетворное влияние трихомонады не доказано;**
- **Имеет ундулирующую мембрану и 3-5 жгутиков;**
- **Передвигаются толчками, быстро погибают при высыхании мазка;**
- **Цист не образует.**



Трихомонада ротовая Trichomonas tenax (elongata):

**Встречается в зубном налете, в карманах десен до 35%
наряду с ротовой амёбой;**

- Цист не образует;**
- Размерами меньше кишечной трихомонады;**
- Передается при поцелуях, через посуду.**

Трихомонада урогенитальная (*Trichomonas vaginalis*)

Трихомонада урогенитальная встречается у женщин и мужчин;

Распространена повсеместно, у женщин, чаще гинекологически больных 88%;

у мужчин при заболеваниях предстательной железы и уретры 20%;

Самая крупная из трихомонад по размерам достигает до 30 мкм;

Имеет 4 жгутика и ундулирующую мембрану, которая тянется от переднего конца тела до 2/3 его длины, свободный конец имеет краевую фибриллу;

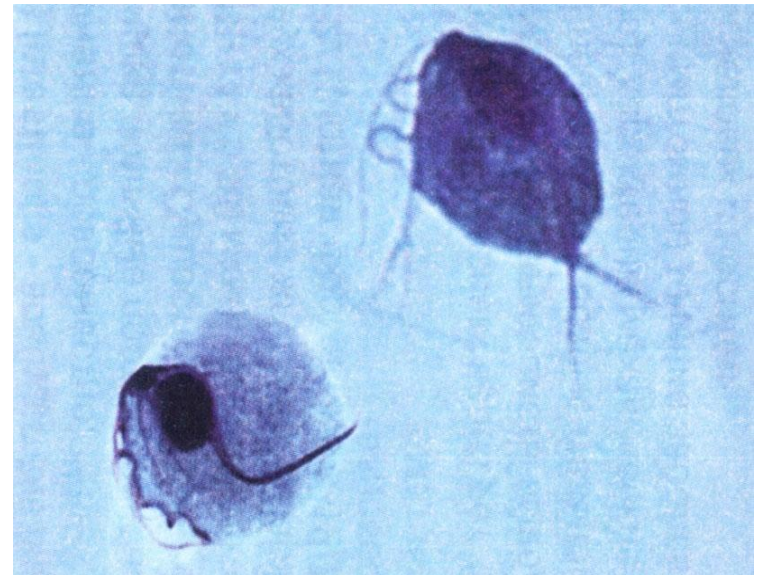
По всему телу залегает осевая нить на заднем конце с острым шипиком.

Путь передачи – половой

ДС – в каплях гноя либо слизи есть трихомонады (в моче гнойные нити).

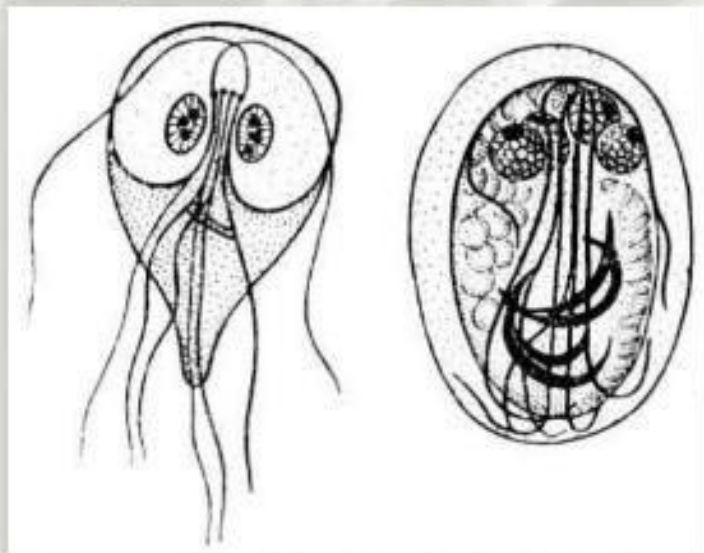
Трофозоит трихомонады урогенитальной.

Видны 4 передних жгутика и один направленный назад, большое ядро, аксостиль выступающий за пределы клетки. У трихомонады справа видна ундулирующая мембрана.



Лямблии

В цикле развития лямблии различают вегетативную и цистную стадии. Вегетативная стадия (трофозоиты лямблий) имеет симметричную грушевидную форму. Трофозоиты активно подвижны.

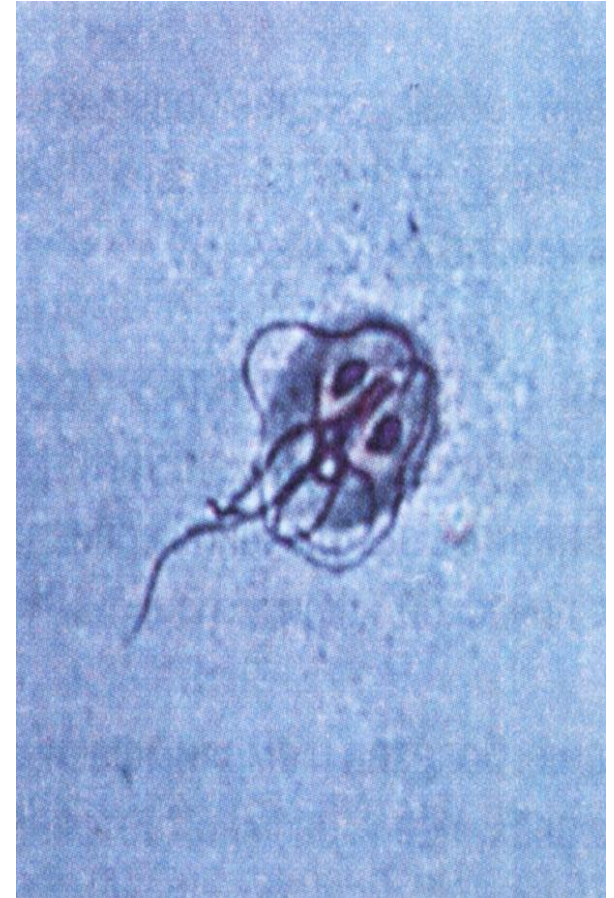


Лямблия (*Lamblia intestinalis*)

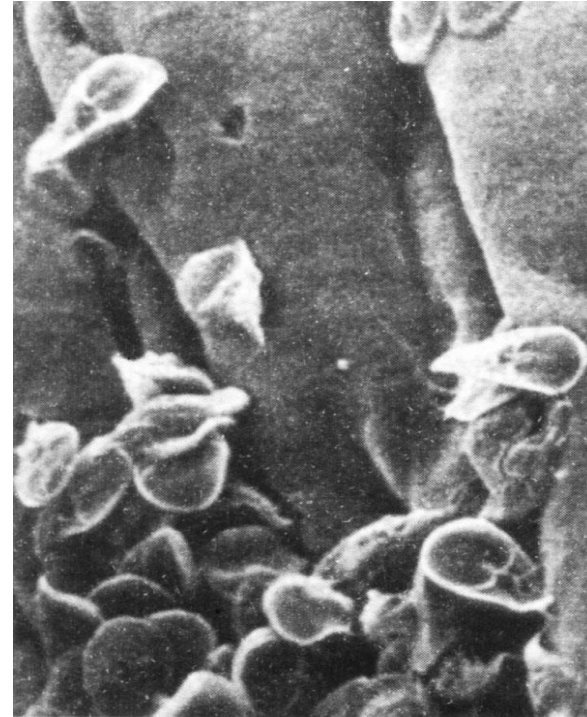
Обитает в тонкой кишке, обнаруживается иногда в желч.ходах печени, дуоденуме; распространена повсеместно, особенно у детей в детских учреждениях до 60%. По данным ВОЗ каждый пятый в популяции лямблионоситель.

Вегетативная форма имеет грушевидную форму с присасывательным диском в расширенной части;

Образует цисты правильной овальной формы с четкой двухконтурной оболочкой

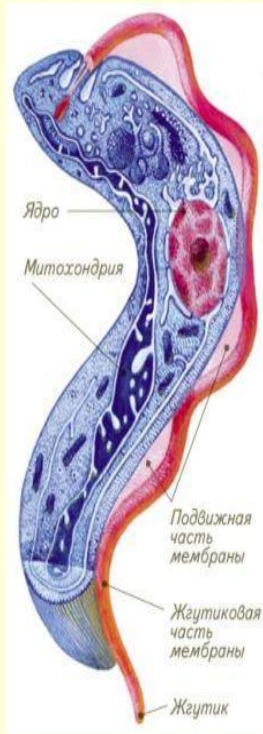


Трофозоит (*Lamblia intestinalis*), сканирующая электронная микроскопия, видны очертания присасывательных дисков

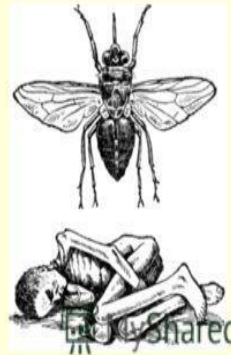


Трипаносомы

Класс Животные жгутиконосцы.



Трипаносомы вызывают «сонную болезнь», на начальных этапах паразитируют в крови больного, затем переходят в спинномозговую жидкость, вызывают сонливость, затем наступает смерть больного от истощения. Переносчиком возбудителя болезни являются мухи цеце, источником инвазии — копытные животные (антилопы) и больные люди. В настоящее время заболевание лечится.



Встречаются чаще других три вида:

1. *Trypanosoma rodesiense*
2. *Trypanosoma gambiense*
3. *Trypanosoma cruzi*

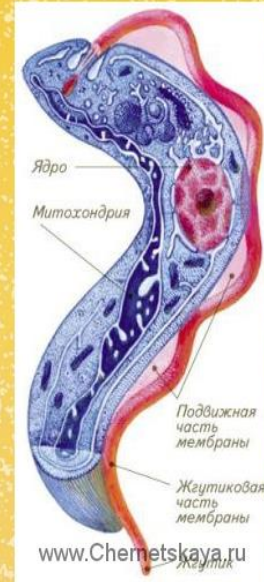
Первые два вида вызывают африканский трипаносомоз — сонную болезнь;

Третий вид — американский трипаносомоз — болезнь Шагаса (или Чагаса).

Трипоносомоз



Переносчик
трипаносомоза



Трипаносома

Трипаносомы, вызывающие сонную болезнь

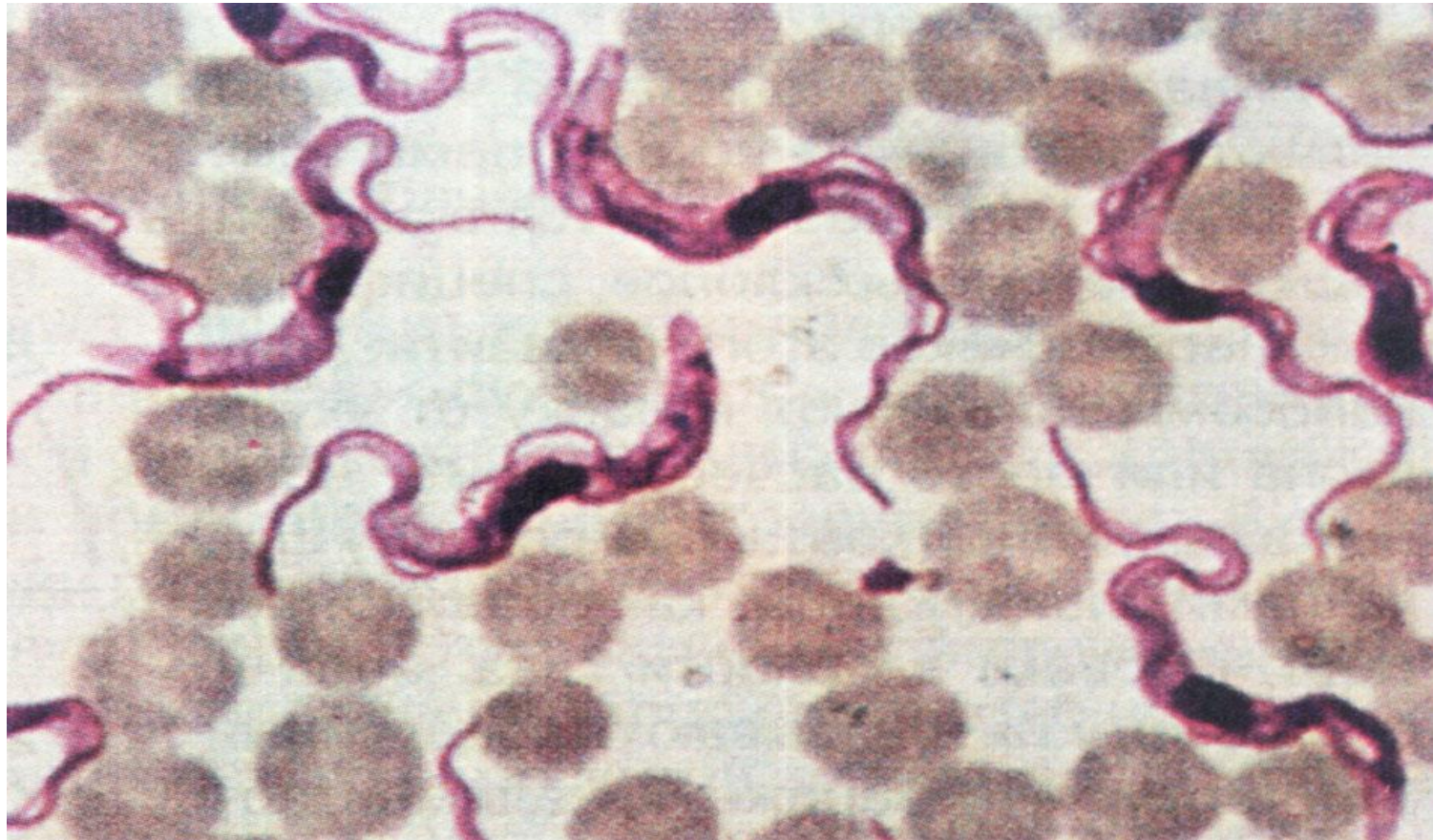
1. *Trypanosoma brucei gambiense* возбудитель гамбийского типа трипаносомоза;

- **антропоноз** - источником инвазии служит человек, дополнительный резервуар - свиньи;
- **переносчиком** является муха це-це – *Glossina palpalis*;
- **встречается** в Западной Африке; ежегодно до 10 000 новых случаев заражения;
- **локализуется** в крови, спинномозговой жидкости, серозных полостях; отличить морфологию этих трипаносом сложно.

2. *Trypanosoma rhodesiens* возбудитель родезийского типа трипаносомоза;

- **зооноз** – источник заражения антилоп и носорогов (к человеку попадает реже, в основном заболевают – это охотники, туристы, сезонные рабочие, до 1500 случаев в год);
- **переносчиком** является муха *Glossina morsitans*;
- **встречается** в Восточной и Юго-Восточной Африке;
- **локализуется** в лимфе, крови.

Trypanosoma rodesiense
(трипомастиготы среди эритроцитов)





Trypanosoma cruzi

- ундулирующей мембраны нет.

При окраске по Романовскому – Гимза:

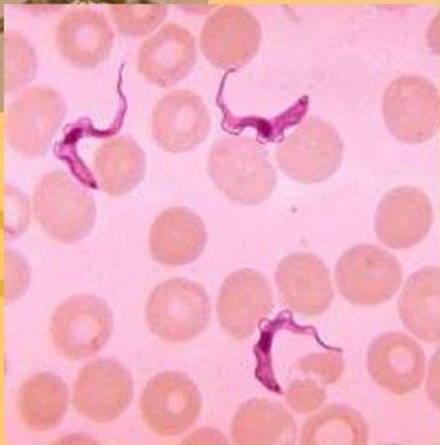
протоплазма – голубая, ядро

кинетоласт и жгутик - розовые (типичная кольцевидная С-форма)

Американский трипаносомоз

- Переносчиком возбудителя являются поцелуйные клопы. Они кусают ночью в красную кайму губ. Будучи однократно зараженными триатомовые клопы сохраняют трипаносом в течение всей жизни;
- Трансовариальной передачи возбудителя у клопов нет;
- В природных очагах резервуарами возбудителя служат броненосцы (сами не болеют), опоссумы (имеют высокий индекс паразитемии), муравьеды, лисы, обезьяны;
- В Боливии и Перу население держит дома морские свинки для употребления в пищу, а они служат резервуаром трипаносом, их естественная зараженность 25-60%;
- Заболевание распространено и встречается во всех странах американского континента в латиноамериканских странах;
- Риск заражения 35 млн. человек; инвазировано 7 млн;
- ДС ставится на основании обнаружения трипаносом в лимфе пунктата лимфатических узлов, в крови и др.

Трипаносома. Последствия сонной болезни



Лейшмании

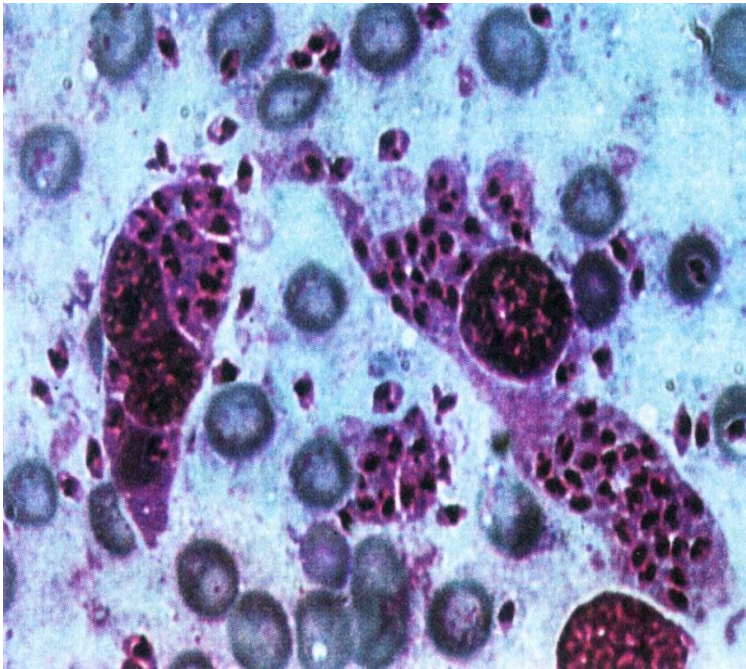
- **L.tropica** вызывает у человека *кожный лейшманиоз*;
- **L.donovani** поражает внутренние органы и вызывает *висцеральный лейшманиоз*; лейшмании названы в честь английских ученых Лейшман и Донован 1903 год.
- **L.brasiliensis** *кожно-слизистый (американский лейшманиоз)*;
- **Различают две основные географические формы:**
висцеральный лейшманиоз средиземноморского типа;
индийский кала-азар (лихорадка дум-дум, черная боленъ)

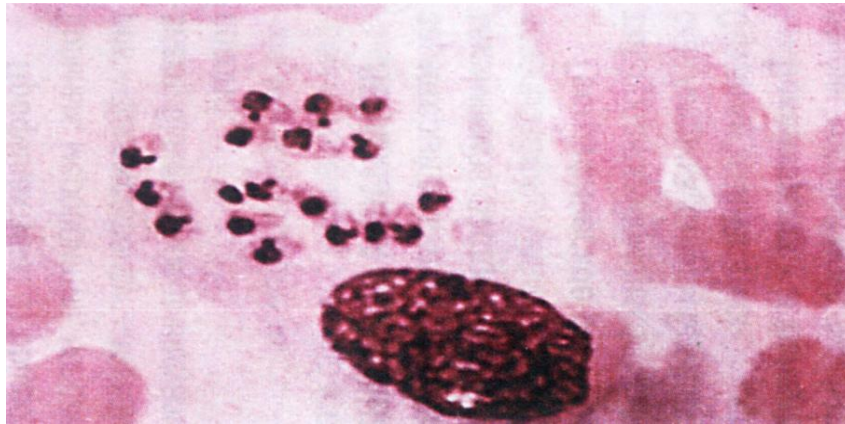
Цикл развития лейшманий

- Лейшмании, паразитируя в организме у человека и некоторых животных (собаки, грызуны) могут находиться в крови и в коже. Москиты, мелкие кровососущие насекомые, питаясь на больных людях или животных, заражаются лейшманиями.
- В первые сутки заглоченные паразиты превращаются в подвижные формы, начинают размножаться и спустя 6-8 дней скапливаются в глотке москита (**мастиготные формы**)
- При укусе человека зараженным москитом подвижные лейшмании из его глотки проникают в ранку и затем внедряются в клетки кожи или внутренних органов, превращаясь в безжгутиковые (**амастиготные формы**).

**Безжгутиковая
(амастиготная форма)
L.donovani
в макрофагах печени**

Жгутиковая форма (промастиготная)
подвижная, имеет жгутик. Форма тела
удлиненная, веретеновидная, длиной до 10-
20 мкм, а длина жгута 15-20 мкм. Деление
продольное. Жгутиковые формы лейшманий
развиваются в теле беспозвоночного
хозяина-переносчика (москита) и в культуре
на питательных средах.





**Безжгутиковая форма
(Амастиготная)
в мазке содержимого
из кожной язвы**

- **Безжгутиковая форма** имеет овальное тело длиной 2-6 мкм. Ядро округлое, занимает 1/3 клетки. Рядом с ним в виде короткой палочки находится кинетопласт.
- При окраске по Романовскому-Гимза цитоплазма лейшманий голубая или голубовато-сиреневая, ядро – красно-фиолетовое, кинетопласт окрашивается более интенсивно, чем ядро. Лейшмании на этой неподвижны, жгутиков не имеют. Они встречаются в теле позвоночного хозяина.
- Паразитируют внутриклеточно в макрофагах, клетках головного мозга, селезенке, печени.
- В одной пораженной клетке может содержаться до нескольких десятков лейшманий.

Амастигота *L.tropica*

- электронная микроскопия, видны 4 паразита



Лейшманиоз городской тип болезнь Боровского (Кожный лейшманиоз)



Диагностика лейшманиоза

- 1) Обнаружение лейшманий в материале, полученном из бугорков со дна язв и краевого инфильтрата (где обычно большое количество возбудителей)
- 2) Возможно использование биопробы на белых мышах или хомяках.
- 3) Получение культуры лейшманий.
 - Дифференциальный диагноз проводят с эпителиомами, лепрой, сифилисом, тропическими язвами;
 - Диагноз основывается на клинической картине заболевания с учетом эпидемиологических данных.

ИНФУЗОРИИ

Балантидия кишечная (*Balantidium coli*)

- Самый крупный из простейших паразит человека. Балантидии в большей степени в южных районах, но спорадически выявляются повсеместно и распространены там, где развито свиноводство, включая и фермы и частное хозяйство.
- Вегетативная форма вытянутая, чаще яйцевидная. Длина 30-150 мкм, ширина 20-110 мкм.
- Активно двигаются с помощью ресничек, нередко вращаясь вокруг своей оси.
- Питаются различными пищевыми частицами, включая бактерии, грибки, форменные элементы крови.
- Цитоплазма содержит пищеварительные и две пульсирующие (выделительные) вакуоли.
- Ядро – макронуклеус у живых балантидий часто видимо и без окраски в виде светлого пузырька бобовидной формы.
- Циста округлая с толстой оболочкой. Размер её 50-70 мкм.
- Цитоплазма цисты однородна.

Жизненный цикл балантидии

- **Обитают в кишечнике свиней, для которых не патогенны.**
- **С испражнениями свиней цисты выходят во внешнюю среду и инвазируют её:**
 - 1) попадают в воду со стоками дождей, снега;**
 - 2) переносятся активными насекомыми, чаще мухами, в жилые помещения человека и попадают на пищу;**
 - 3) загрязняются руки при работе на свинофермах или дома при уходе за свиньями;**
 - 4) могут разноситься с грязью на подошвах обуви;**
 - 5) животные могут цеплять на шерсть цисты и разносить повсеместно.**

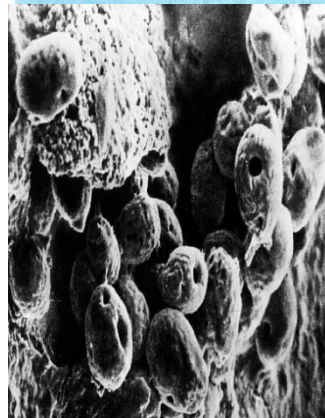
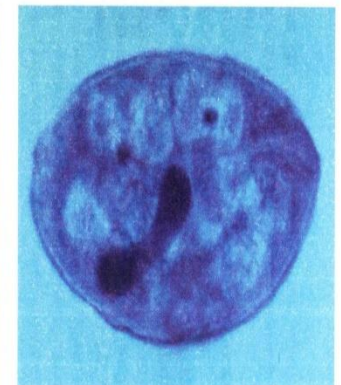
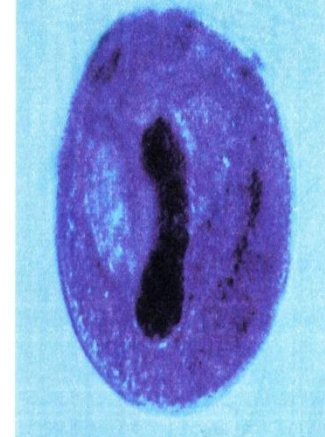
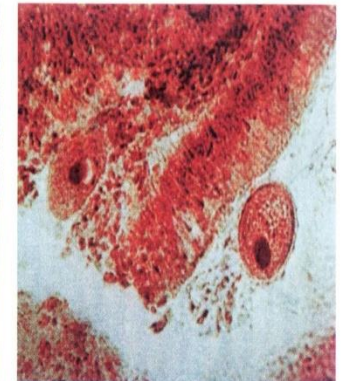
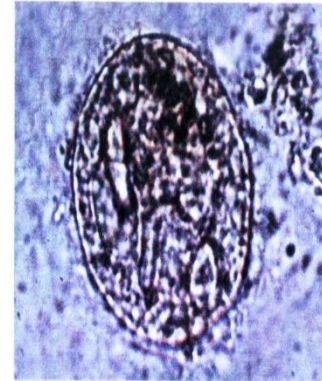
Балантидий (вегетативная форма)

Для обнаружения балантидий каплю свежесыделенных испражнений помещают в физиологический раствор на предметном стекле и смотрят под малым увеличением микроскопа. Балантидии обычно хорошо видны :

Крупные размеры,
Активное движение.

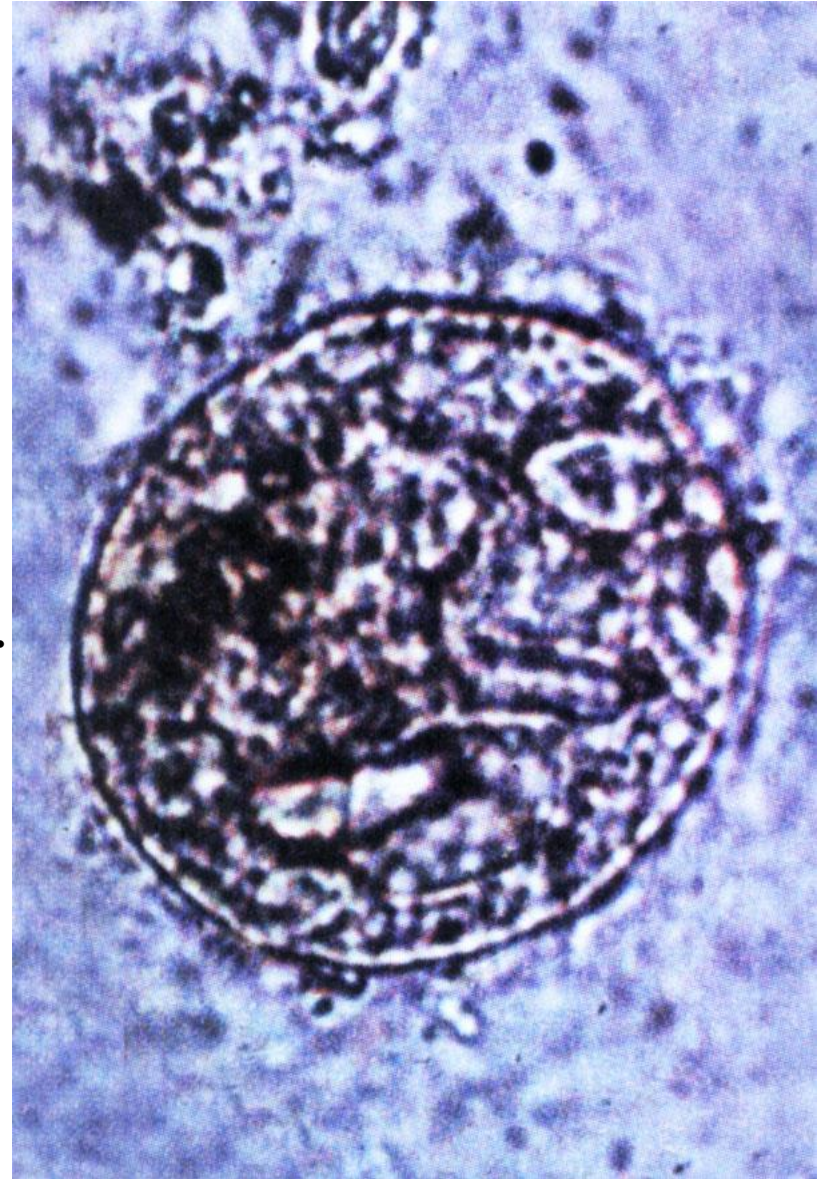
Балантидии выделяются периодически !!!

Поэтому необходимо при отрицательном результате анализ сдавать несколько раз, в некоторых случаях приходится назначать солевое слабительное

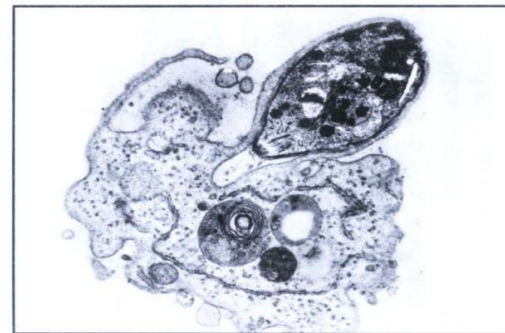
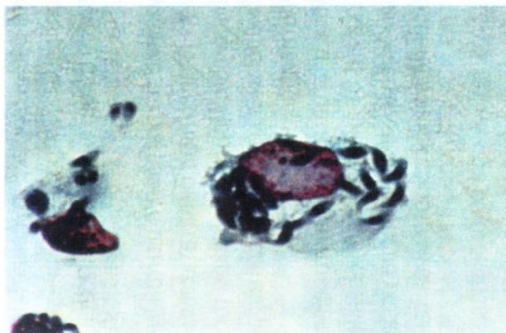
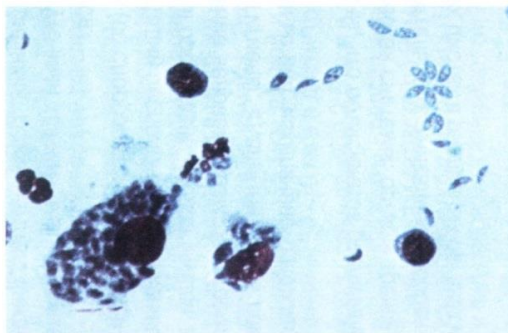
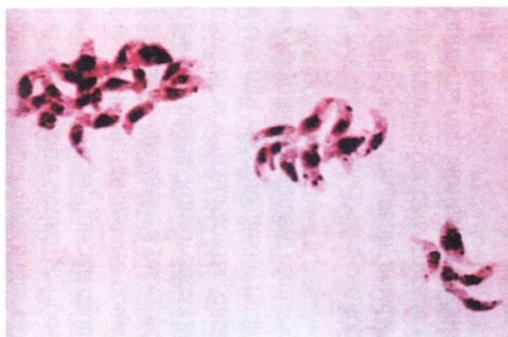
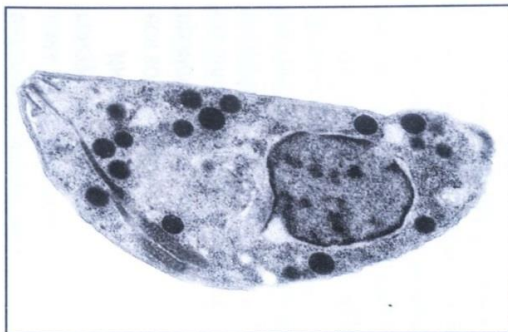


ЦИСТА

- При не соблюдении правил личной гигиены человек заражается алиментарным путем (через рот). Попадая в толстый кишечник, балантидию превращаются в вегетативную форму, размножаются и могут внедряться в слизистую оболочку кишечника, образуя воспалительно-язвенный процесс.
- **Признаки балантидиоза:** боли в животе, понос, рвота, головные боли, недомогание, утомляемость, слабость.
В испражнениях- слизь, кровь, специфический запах



Клас споровики *Toxoplasma gondii*



Toxoplasma gondii

возбудитель токсоплазмоза относится к подцарству Protozoa, типу Apicomplexa, классу Sporozoa, подклассу Coccidia, отряду Eucoccidiida, подотряду Eimerina.



Токсоплазмы — условно-патогенные простейшие с внутриклеточным образом паразитирования, распространены на всех материках, в странах с различными климато-географическими условиями. Это можно объяснить наличием широкого круга хозяев среди сотен видов млекопитающих и птиц, а также способностью возбудителя паразитировать в клетках тканей фактически всех органов.



Циркуляцию токсоплазм в природе обеспечивают два хозяина *окончательный и промежуточный*

Окончательными хозяевами— хранителями возбудителя в природе, у которых **идет половой процесс развития** (кишечная фаза), являются представители семейства кошачьих (Felidae), в дикой природе — это дикая кошка, снежный барс, рысь, ягуар, оцелот, бенгальский тигр, в синантропном очаге — домашняя кошка, которая по эпидемиологическому значению стала в центр проблемы, как важный для человека источник инфекции. В их организме происходит половое размножение (кишечная стадия размножения)

Бесполое развитие токсоплазм (внекишечная, тканевая фаза) *проходит в органах промежуточных хозяев*: домашних животных и диких млекопитающих, птиц *и человека.*

Жизненный цикл токсоплазмы делится на четыре этапа:

1.Шизогонию – процесс деления клетки, относящийся к размножению простейших организмов спорным способом: многократное деление ядра клетки и дальнейшее разделение *на мерозоиты* (множественные дочерние клетки).

2.Эндодиогению (внутреннее почкование) – способ размножения простейших микроорганизмов, который заключается в образовании двух новых организмов под оболочкой материнской клетки.

3.Гаметогонию - половое размножение у организмов, представленное слиянием различных гамет.

4.Спорогонию - процесс деления, образовавшейся зиготы

Эндодиогения же протекает в организме как основного так и промежуточного хозяина, таковым и может быть человек.

- Таким образом в организме кошек (основного хозяев) происходит сложная серия множественных делений путем **шизогонии**.
- В тканях кошки вслед за этим последовательно происходит:
 - **гаметогония (деление), оплодотворение;**
 - **спорогония (деление) в клетках эпителия кишечника.**
- В фекалиях больного животного можно обнаружить **ооцисты**.

Рассмотрим подробнее цикл развития токсоплазмы в основном хозяине

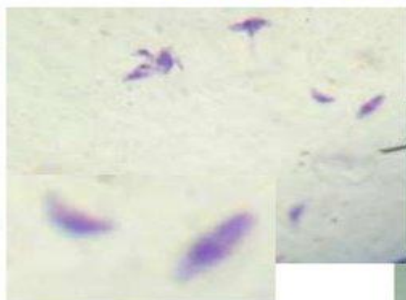
- *Кошка (основной хозяин)* обычно заражается токсоплазмозом после того как съела инфицированного грызуна в организме которых содержатся **тахизоиты и брадизоиты** или **зараженное сырое мясо** других животных.
- Попав в организм кошки паразит через пищеварительную систему попадают *в эпителиальные клетки слизистой ткани кишечника кошки*. Здесь и проходит **шизогония**, вследствие которой развиваются **мерозоиты**, которые формируются далее как **микрогаметы (мужские половые клетки)** так и **макрогаметы (женские половые клетки)**. После слияния разнополой гамет образуются **ооцисты**, снабженные жесткой защитной оболочкой.
- В такой форме *токсоплазма с калом кошки может выходить во внешнюю среду* для дальнейшего распространения.

Цикл развития *Toxoplasma gondii* в окончательном хозяине (в организме кошачьих)

Токсоплазма – *Toxoplasma gondii*



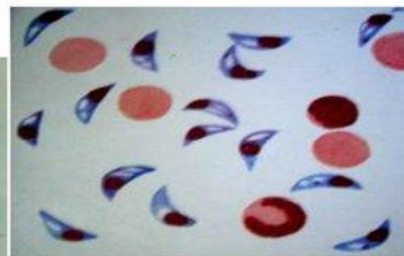
Вегетативная форма



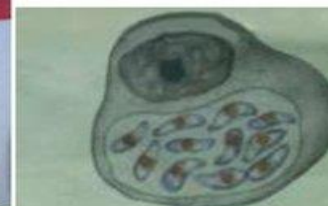
Токсоплазмы в мазке крови



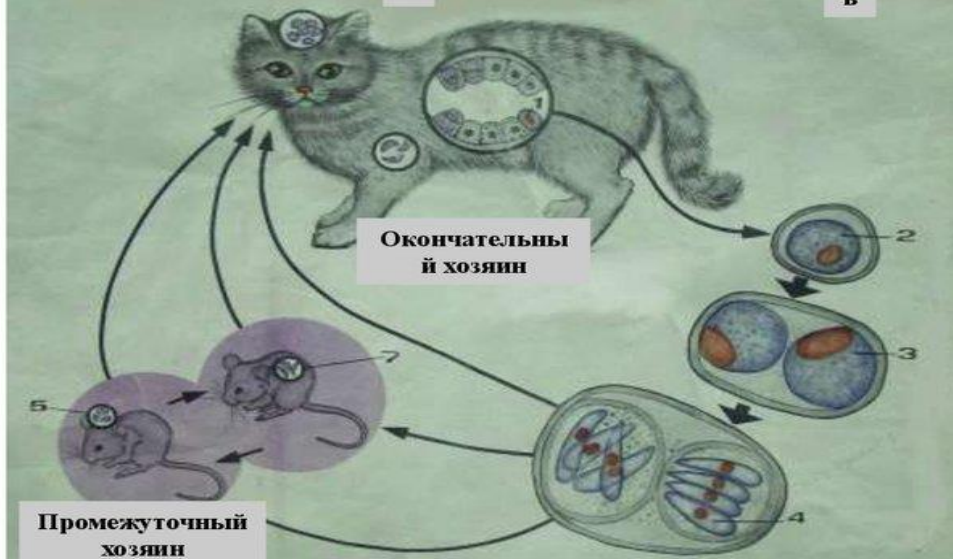
а



б



в



Окончательный хозяин

Промежуточный хозяин

Стадии жизненного цикла

- а-токсоплазма
- б-токсоплазма в мазке печени
- в-псевдоциста в клетке печени
- 1-Ооцисты в кишечнике кошки
- 2-Ооцисты во внешней среде
- 3-Образование спор
- 4-Образование спорозоитов
- 5-Цисты в головном мозге (хроническое течение болезни)
- 6-Каннибализм
- 7-Трофозоиты во внутренних органах (острое течение болезни)

Цикл развития токсоплазмы в организме промежуточного хозяина

- **Инвазионными для промежуточного хозяина и человека считаются зрелые спороцисты со спорозоитами, находящимися во внешней среде и распространяемые кошками, а также все стадии бесполого размножения, происходящего в тканях промежуточных хозяев;**
- **Во внешней среде в каждой ооцисте, выделяемой с фекалиями или слюной кошек, созревают две пары спорозоитов (инвазионная стадия) и она готова к дальнейшему заражению организмов в окружающей среде.**
- **Таким образом ооцисты со спорозоитами являются инвазионной стадией токсоплазмы для промежуточного хозяина, в том числе и человека.**

Ооцисты могут попасть к человеку следующими путями:

- 1) **перорально** при употреблении невымытых или плохо обработанных овощей и фруктов, а также пренебрежения к правилам гигиены (мытья рук перед потреблением любых продуктов питания);
- 2) **алиментарно** при употреблении в пищу сырых мясных и куриных фаршей, сырых куриных яиц, не кипяченого молока (зараженных цистами);
- 3) **трансплацентарно** (через плаценту от матери к ребенку)
- 4) ***вследствии переливания крови или трансплантации органов, зараженных цистами и эндозоитами.***

Бесполое размножение в организме человека

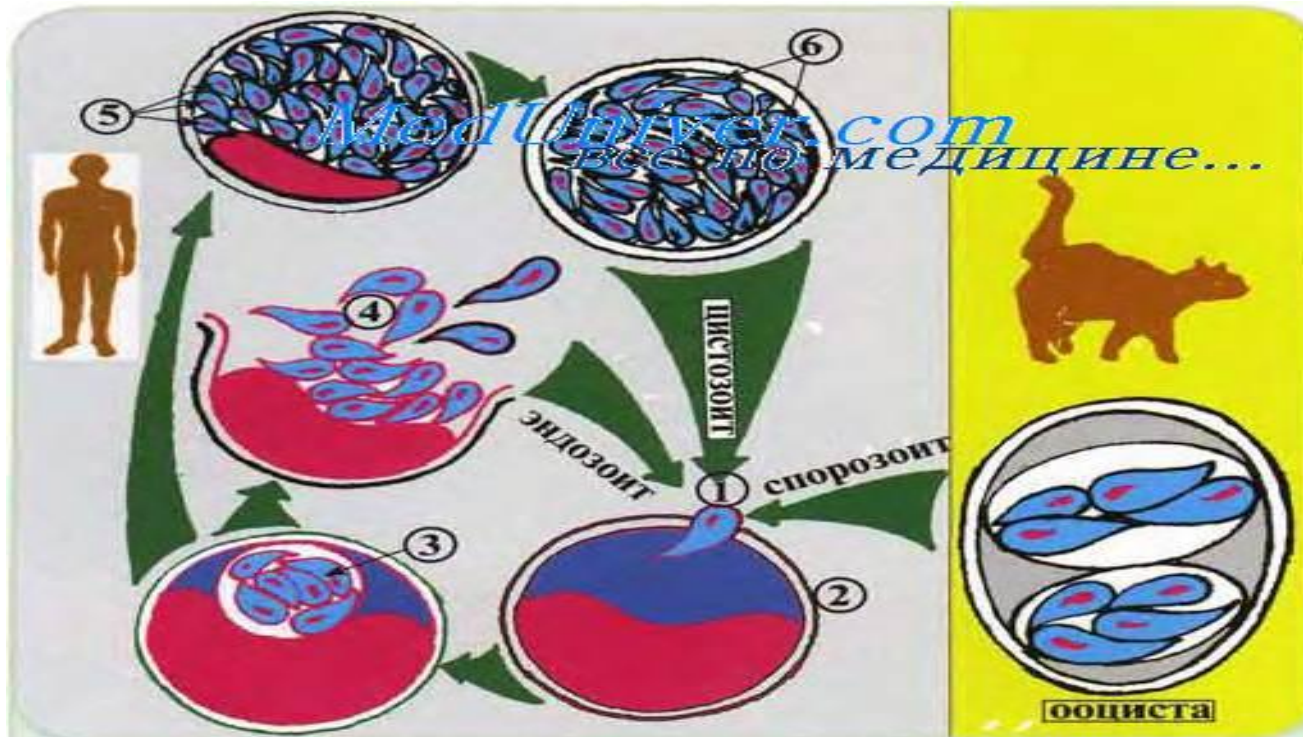


Рис. 5.28. Бесполое размножение токсоплазм в организме человека или другого промежуточного хозяина:
1 — проникновение в клетку хозяина (2) эндоцита, цистозита или спорозита (спорозиты выходят из созревшей ооцисты, содержащей две спорозиты со спорозитами);
2 — клетка хозяина; 3 — скопление эндоцитов в паразитарной вакуоле; 4 — выход эндоцитов из разорвавшейся клетки хозяина; 5 — цистозиты во внутриклеточной цисте; 6 — цистозиты во внеклеточной цисте

В промежуточном хозяине, в том числе и человеке, током лимфы и крови **спорозоиты разносятся по всему организму, где и происходит дальнейшее бесполое размножение, которое протекает внутри заражённых клеток, где образуются трофозоиты с оболочкой и формируют псевдоцисты -это острая стадия токсоплазмоза, когда в инфицированных клетках образуются псевдоцисты в виде скоплений токсоплазм. При их разрушении паразиты инвазируют соседние клетки, и происходит повторение цикла.**

Окутывающие псевдоцисты мембраны разрываются и трофозоиты получают возможность проникать в соседние клетки.

• **При хронических процессах возбудитель токсоплазмоза образует истинные цисты с плотной оболочкой (средний размер 100 мкм).**

Каждая циста содержит более сотни паразитов (брадизбиты), расположенных так плотно, что на препаратах видны одни ядра. В организме цисты сохраняются годами и десятилетиями.

Эта фаза конечная для паразита токсоплазмоза в организме всех животных, исключая окончательного хозяина, в котором завершается жизненный

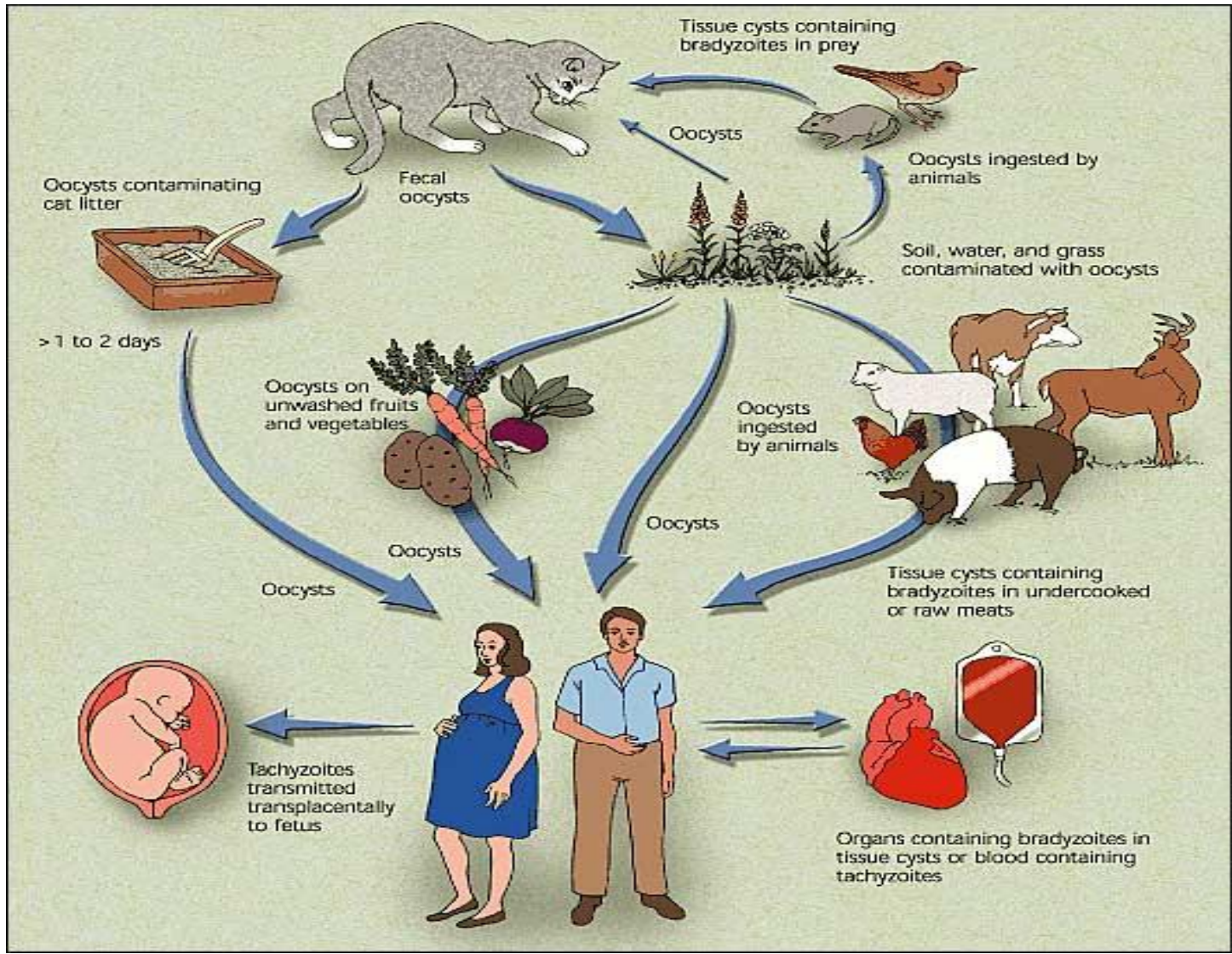
• При хронических процессах возбудитель токсоплазмоза образует истинные цисты с плотной оболочкой (средний размер 100 мкм).

Каждая истинная циста содержит более сотни паразитов (брадизоиты), расположенных так плотно, что на препаратах видны одни ядра. В организме цисты сохраняются годами и десятилетиями.

Эта фаза конечная для паразита токсоплазмоза в организме всех животных, исключая окончательного хозяина, в котором завершается жизненный цикл.

Врожденный токсоплазмоз





Клиника токсоплазмоза зависит от того, какой орган оказался поражен:

- **увеличение лимфатических узлов.**
- **гепатоспленомегалия - рост размеров селезенки и печени.**
- **энцефалит.**
- **рост внутричерепного давления.**
- **васкулит.**
- **незначительные расстройства психики.**
- **незначительные расстройства психики.**
- **тахикардия.**
- **менингоэнцефалит**
- **головная боль.**
- **боль в груди.**
- **ложные менингеальные симптомы.**
- **сосудистые кризы.**
- **тянущая боль при пассивном движении.**
- **онемение конечностей, болевая симптоматика.**
- **воспаление оболочки глаз.**
- **быстрая утомляемость.**
- **отдышка.**
- **лихорадка.**

Гидроцефалия



Диагностика T.gondii

Паразитологические методы:

1) При остром и врожденном токсоплазмозе:

- Обнаружение токсоплазм в центрифугате сыворотки крови;
- Выявление в пунктате спинно-мозговой жидкости;
- В тканях плаценты;
- В биоптатах лимфатических узлов

2) При хроническом токсоплазмозе:

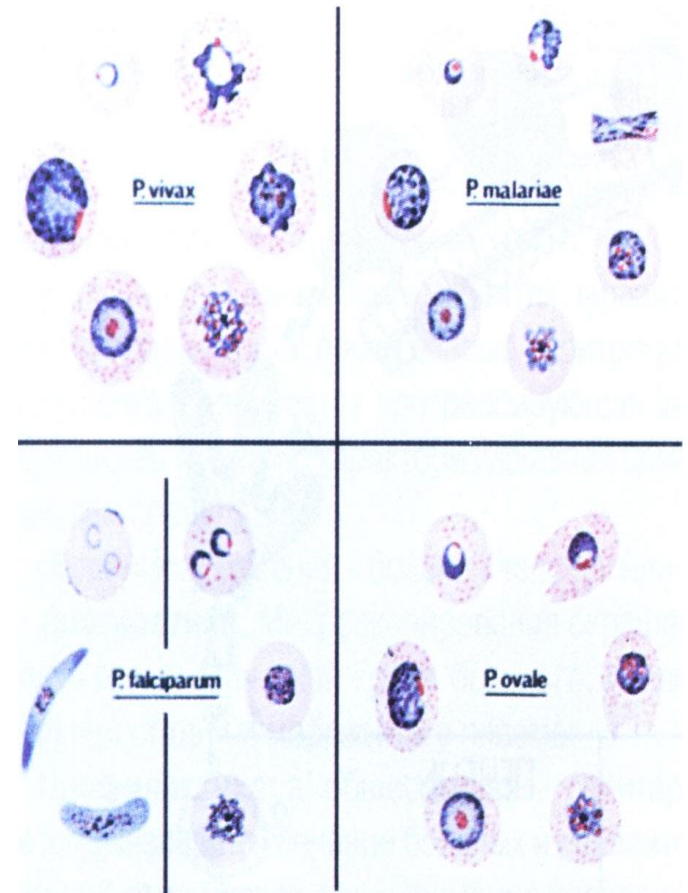
- Иммунодиагностика;
- Биологические пробы для заражения мышей;
- Исследование культуры тканей животных (метод
- Культивирования)

МАЛЯРИЯ – паразитарное заболевание,
возбудителем которого являются
малярийные плазмодии

Кровоспоровики

- **Plasmodium vivax** – возбудитель трехдневной малярии;
- **Plasmodium malariae** - возбудитель четырехдневной малярии;
- **Plasmodium falciparum**- возбудитель тропической малярии;
- **Plasmodium ovale** – возбудитель овале- малярии.

Возбудителя малярии человека впервые обнаружил в 1880 году французский ученый А. Лавран.



Plasmodium vivax

Тканевой цикл

В ЦИКЛЕ РАЗВИТИЯ МАЛЯРИЙНОГО ПЛАЗМОДИЯ ДВА ХОЗЯИНА: комар (переносчик и основной хозяин) и человек (промежуточный хозяин).

В теле переносчика (основного хозяина) малярийного комара рода Anopheles совершается половое развитие – СПОРОГОНИЯ, а потому в организме зараженного комара всегда присутствуют спорозоиты.

При укусе человека зараженным комаром в кровь с его слюной через хоботок в ранку попадают спорозоиты – веретенообразные, чуть изогнутые формы плазмодии длиной 14-15 мкм.

Все виды плазмодия в организме человека проходят бесполое развитие – ШИЗОГОНИЮ:

тканевую стадию - в печени и эритроцитарную стадию - в крови.

Из русла крови спорозоиты первоначально проникают в клетки печени, где проходят процесс шизогонии и превращаются в тканевые шизонты, из которых к 7-9 дню образуется до 10 000 – 50 000 молодых паразитов – мерозоитов. Это тканевой цикл.

Plasmodium vivax

эритроцитарный цикл

После разрушения печеночной клетки тканевые *мерозоиты* *поступают в кровь и проникают в эритроциты – начинается эритроцитарный цикл.*

В эритроцитах паразит проходит несколько стадий *шизонта*:

- 1 стадия *кольца*
- 2 стадия *подвижной амебы*
- 3 стадия *неподвижной амебы*

- Эритроцитарные шизонты делятся, образуя 8-24 кровяных мерозоита. После разрушения эритроцитов мерозоиты поступают в ток крови, проникают в новые эритроциты



Plasmodium vivax

Кроме шизонтов, в части эритроцитов человека развиваются мужские и женские половые клетки – **гамонт**, не зрелые половые клетки, в организме человека они не созревают.

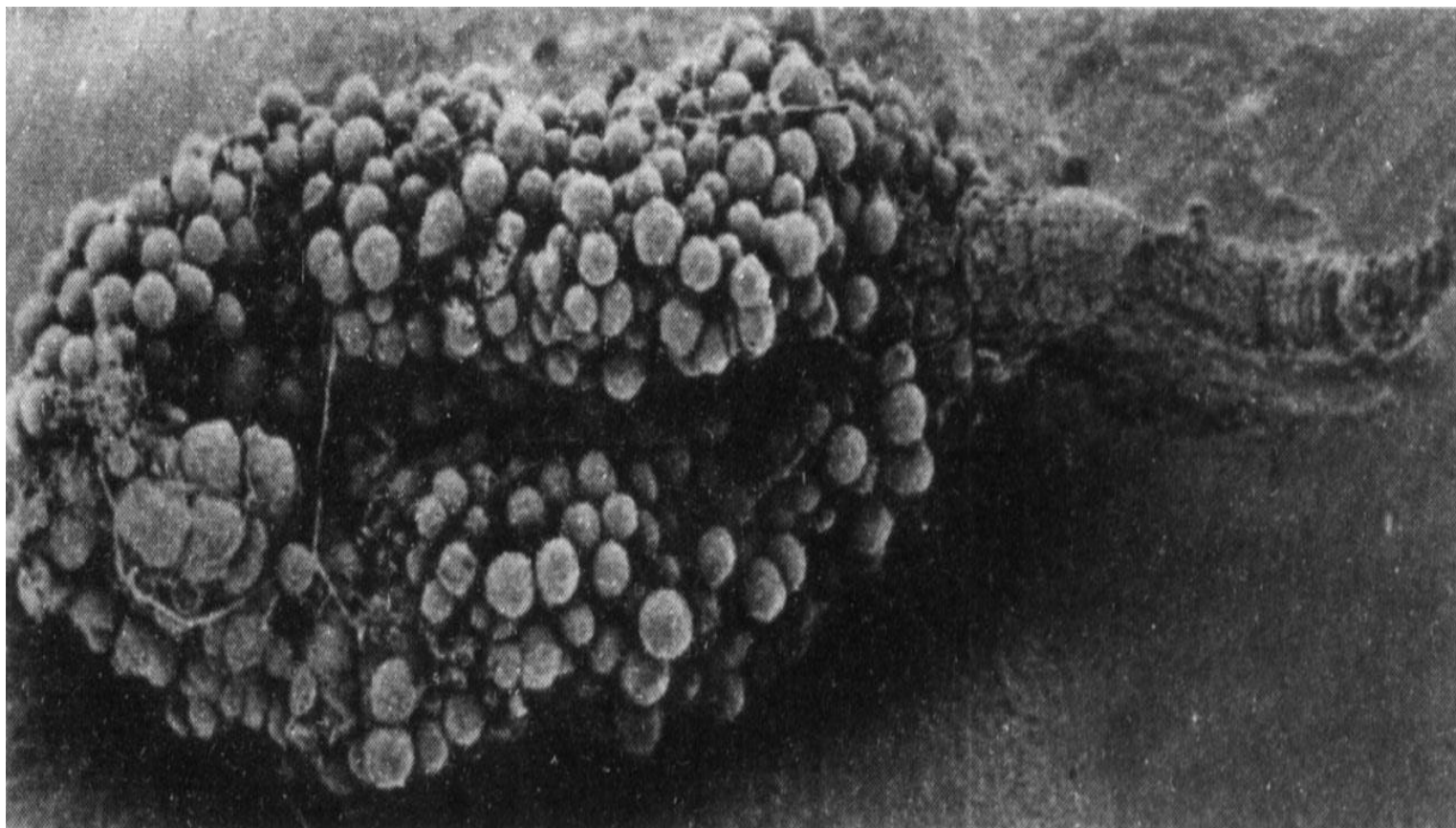
НО!! Комар, кусая зараженного человека, вместе с кровью заглатывает гамонты, в желудке комара они превращаются в **зрелые половые клетки-гаметы**.

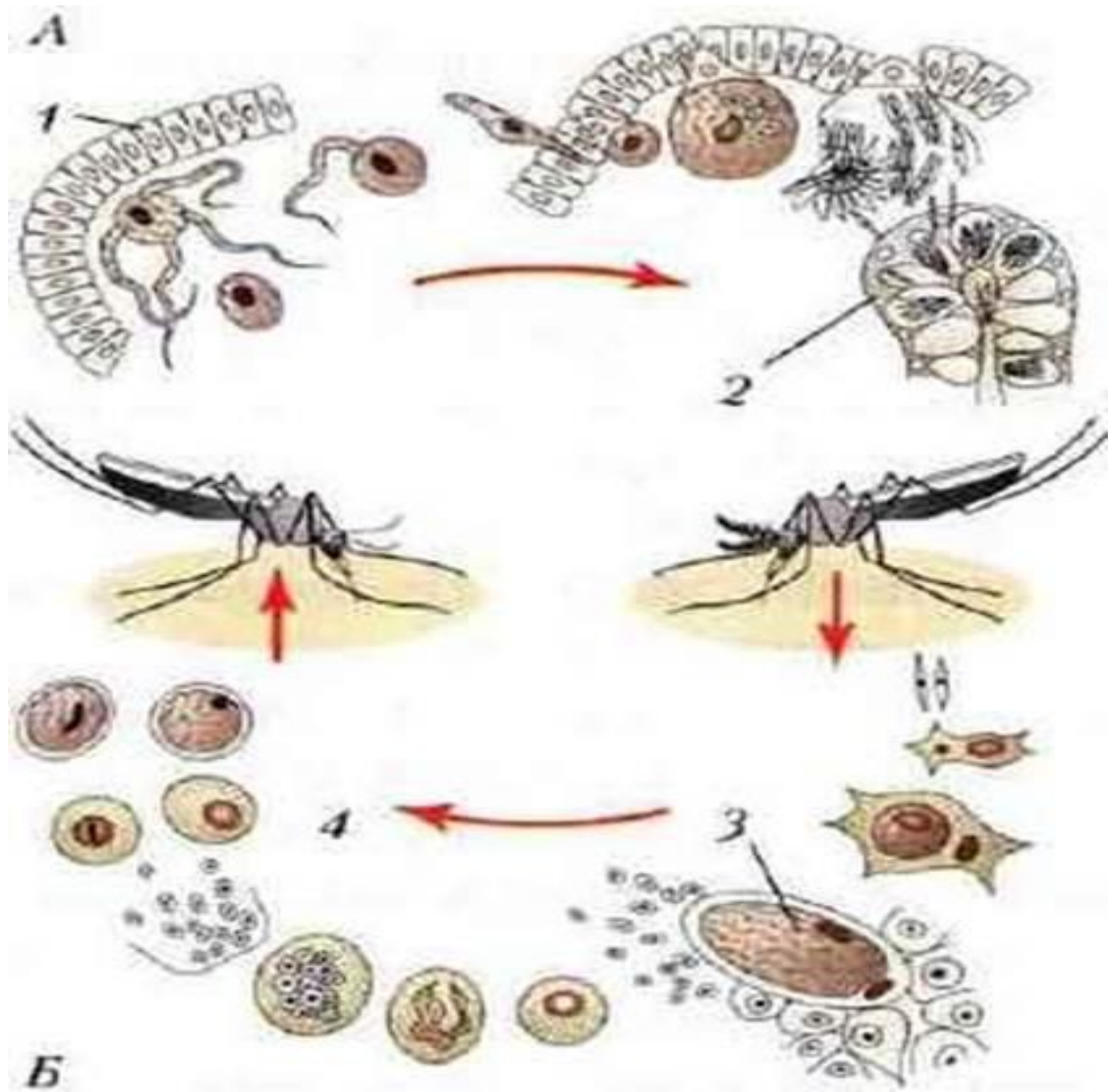
Возникшая после оплодотворения **клетка – зигота** проникает в стенку желудка комара, превращается в **ооцисту**, которая растет, содержимое её многократно делится и при этом образуются **тысячи спорозоитов**.

Весь процесс развития в комаре – от 7 до 45 суток.

Спорозоиты проникают в слюнные железы комара и при укусе им человека попадают со слюной через хоботок в ранку.

**Ооциста *P. malariae* на внешней стороне
кишечника комара малярийного**

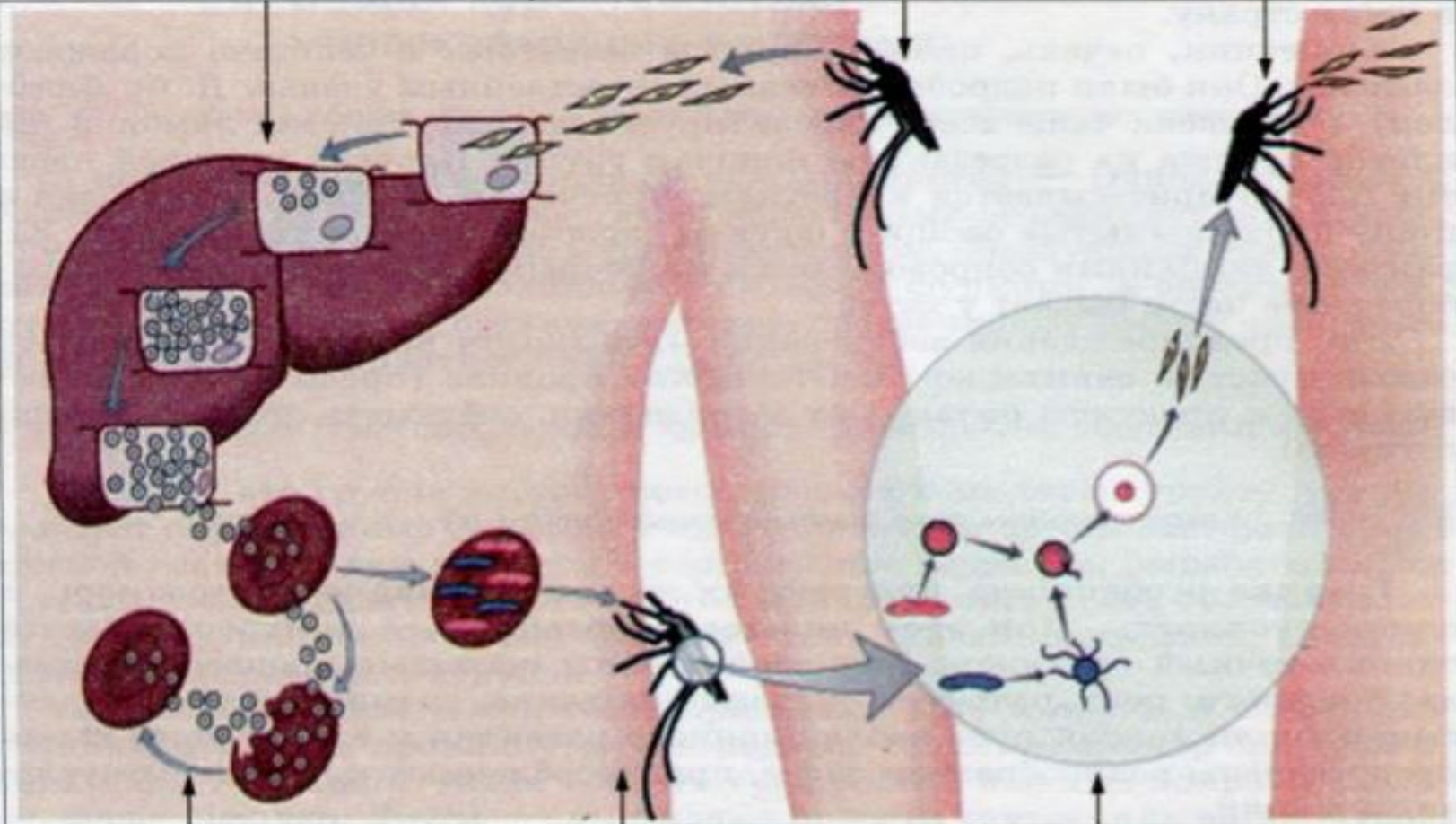




МАЛЯРИЙНЫЙ ПЛАЗМОДИЙ

Размножение малярийного плазмодия в печени человека

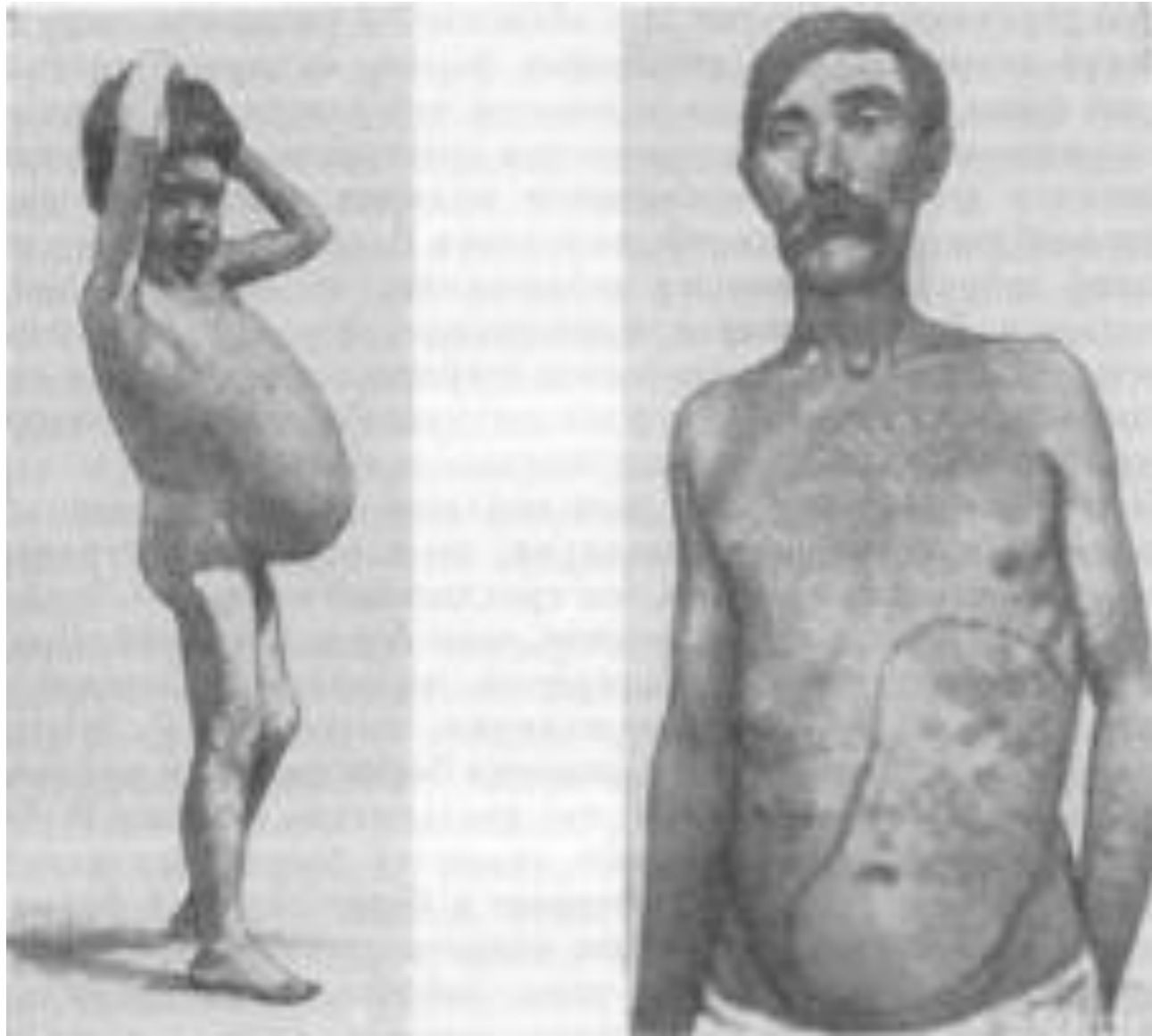
Малярийный плазмодий проникает в кровь человека при укусе инфицированным комаром



Размножение малярийного плазмодия в эритроцитах крови человека

При укусе малярийный плазмодий с кровью проникает в тело комара

Размножение малярийного плазмодия в теле комара





Как выглядит малярия?



Рекомендуемая литература:

1.МЕДИЦИНСКАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ /Соловых Г.Н., КопыловЮ.Н.,
РаимоваЕ.Н.,НефедоваЕ.М.,Кануникова Е.А. С.310 -2013г.