

ВЪВЕДЕНИЕ В ПАРАЗИТОЛОГИЯТА. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ.

Доц. Милена Атанасова, д.б.
Ръководител сектор “Биология”
МУ-Плевен

Доц. д-р Милена Даскалова, дм -
катедра „Инфекциозни болести,
епидемиология, паразитология и
тропическа медицина”, МУ-Плевен

I. Определение, предмет и методи в паразитологията

- Паразитологията е комплексна биологична наука, която изследва феномена паразитизъм. Тя изучава:
- Произхода и еволюцията на паразитите
- Биологичния им цикъл на развитие и географското разпространение
- Връзката паразит - гостоприемник
- Паразитните болести и начините за предпазване на човечеството от тях

II. Паразити, паразитизъм и връзки с гостоприемника

- Използвани са различни термини за описание на връзките, съществуващи между различни растения и животни при търсене и доставяне на храна.
- Два основни начина за набавяне на храна от едни животни за сметка на други животни – взаимоотношение в биоценозата, наречено **експлоатация**.
 - Нападение и/или убиване, като нападнатите животни или част от тях служат за храна. Явлението се нарича **хищничество**, нападащото животно – **хищник**, а нападнатото животно - **плячка**.
 - Животните могат да набавят храната си от вече умрели животни: такива животни се наричат **мършояди**.

ПАРАЗИТИЗЪМ

- **Паразитизмът** е взаимоотношение в биоценозата при която единият организъм, **гостоприемника**, е увреден в определена степен от въздействието на другия организъм, **паразита**.
- Паразитизмът задължително включва тясно взаимодействие между двата вида, и се различава от хищничеството по близкия и продължителен контакт между паразита и гостоприемника.
- Хищникът като правило е по-голям и силен от жертвата докато паразитът, напротив, е по-малък и слаб.

ПАРАЗИТ

- **Паразитът** е жив организъм, който е приспособен да живее върху или в друг организъм, който му служи като източник на храна – нарича се **гостоприемник**.
- **Фитопаразити** - паразити от растителен произход (вируси, бактерии, рикетсии и гъбички);
- **Зоопаразити** - паразити от животински произход (първачи, червеи и членестоноги);

БИОЛОГИЧЕН ЦИКЪЛ

- **Биологичният цикъл** на развитие на паразитът може да бъде два вида:
 - **Прост**, включващ само **един** гостоприемник
 - **Сложен**, с **два или повече** гостоприемника
- Паразитите използват различни начини за инвазиране на гостоприемника; поглъщане, преминаване през кожата и мукозните мембрани, инокулация чрез вектори от клас Arthropoda и т.н.

ПРОИЗХОД НА ПАРАЗИТИЗМА

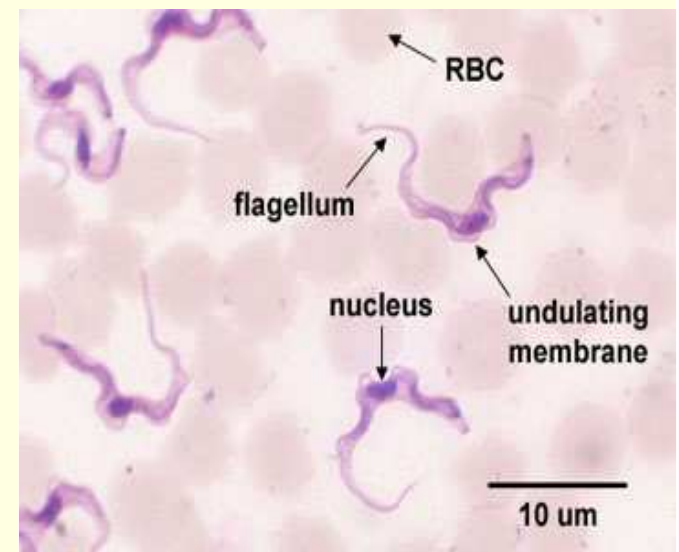
- На базата на логични и исторически данни се счита, че паразитизмът е възникнал след появата на свободно живеещите организми. В действителност, за да съществува паразита, преди това трябва да има гостоприемник – свободно живеещ организъм.
- Тъй като паразитите обикновено са доста по-малки от гостоприемниците може да се предположи, че са се разпространили заедно или преди тях. Това е неприемливо схващане. Съществуват конкретни свидетелства за свободно живеещи организми, които са се променили в посока към паразитен начин на живот.

ПРОИЗХОД НА ПАРАЗИТИЗМА

- Предполага се, че за произхода на **зоопаразитите** има три възможности:
 - a) От **сапрозои** (животни, които живеят върху и се хранят от гниеци органични вещества)
 - b) От **хищници** (свободно живеещи пиявици)
 - c) Чрез промяна на връзката между **симбионти** като в резултат един от тях става паразит, а другият гостоприемник
 - d) Паразити, живеещи в гостоприемниците, се означават като **ендопаразити**. Вероятно някои от тях са произлезли от предишни ектопаразити. Напр. някои инфузории, типични ектопаразити по хрилете и перките на рибите, са преминали в пикочния мехур, тъй като съществува функционално сходство между хриле и пикочен мехур - отделяне на амоняк и пикочна киселина

ПРОИЗХОД НА ПАРАЗИТИЗМА

- е) Паразити по повърхността на тялото се наричат **ектопаразити**. Те произхождат от хищни насекоми и кърлежи.
- **Чревни ендопаразити** – случайно попадат в червата с храната (напр. проф. Скрыбин намира яйца, ларви и възрастни червеи от два вида *Rhabditis*, които обикновено живеят в почвата, в червата на миньори)
- **Кръвни паразити**
 - i. От чревни паразити попаднали в кръвта;
 - ii. От чревни паразити на безгръбначни – напр. *Trypanosoma*.



III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

A. Класификация

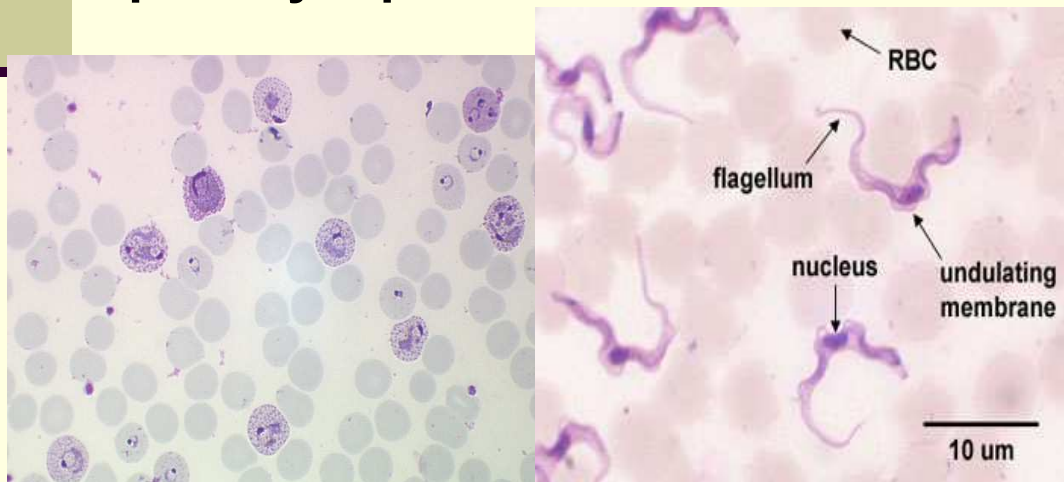
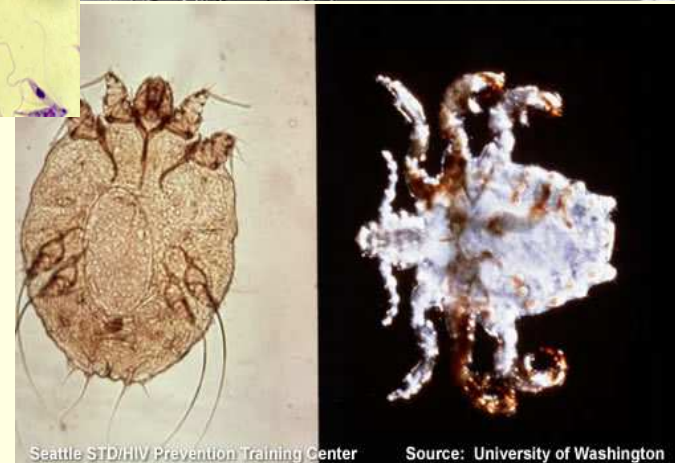
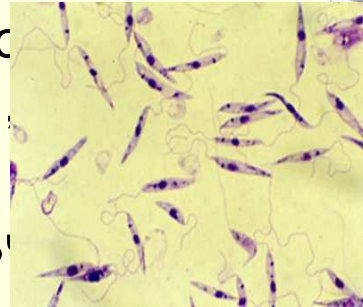
1) Според **мястото** за живеене и взаимодействието им с техните гостоприемници

➤ **Ектопаразити:** живеят извън или върху тялото на гостоприемника

➤ **Ендопаразити:** живеят в тялото на гостоприемника (клетки, тъкани, органи)

• **Интрацелуларни/ вътреклетъчни**

• **Екстрацелуларни/извънклетъчни**



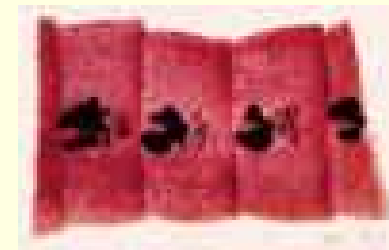
III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

А. Класификация

- 2) Според броя на видовете гостоприемници:

Моноксенни – паразитират в организми от един вид - въшка (*Pediculus capitis*) и

Хетероксенни - паразитират в организми от различни видове - бълха (*Pulex irritans*), рибна тения (*Dyphyllobothrium latum*)



III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

А. Класификация

3) Според **времето** за което са в контакт с гостоприемника: **Временни** – обикновено се размножават и развиват извън тялото на гостоприемника и влизат в допир с него само когато се хранят (комари, кърлежи, бълхи, въшки). Предимно ектопаразити.

➤ **Постоянни** – целият им биологичен цикъл се осъществява върху или в гостоприемника

III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

А. Класификация

- **Постоянните биват:**
- **Постоянно стационарни** - целият им биологичен цикъл се осъществява върху или в гостоприемника, като го използват като източник на храна и за живеене и развитие. Не могат да живеят без гостоприемника. Те са предимно ендопаразити – напр. всички паразитни протозои (малариен плазмодий), всички паразитни нематоди, но има и ектопаразити, като някои паякообразни и насекоми (кърлежи, въшки и др.)
- **Периодично стационарни** - възрастните форми на *Ankylostoma duodenale* паразитират в тънките черва на човека, а ларвите – в почвата.

III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

А. Класификация

- 4) **Факултативни и облигатни:** Паразитизмът, като начин на живот може да бъде единствена възможност за даден организъм или само алтернатива.
- **Облигатен** е паразит, който за да живее трябва да паразитира. Паразитизмът е видов признак за облигатните паразити
 - **Факултативен** паразит е организъм, който при нормални условия живее свободно, но ако попадне в подходящ гостоприемник се превръща в паразит. За тези организми паразитизмът не е задължителен, не е видов признак.

III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

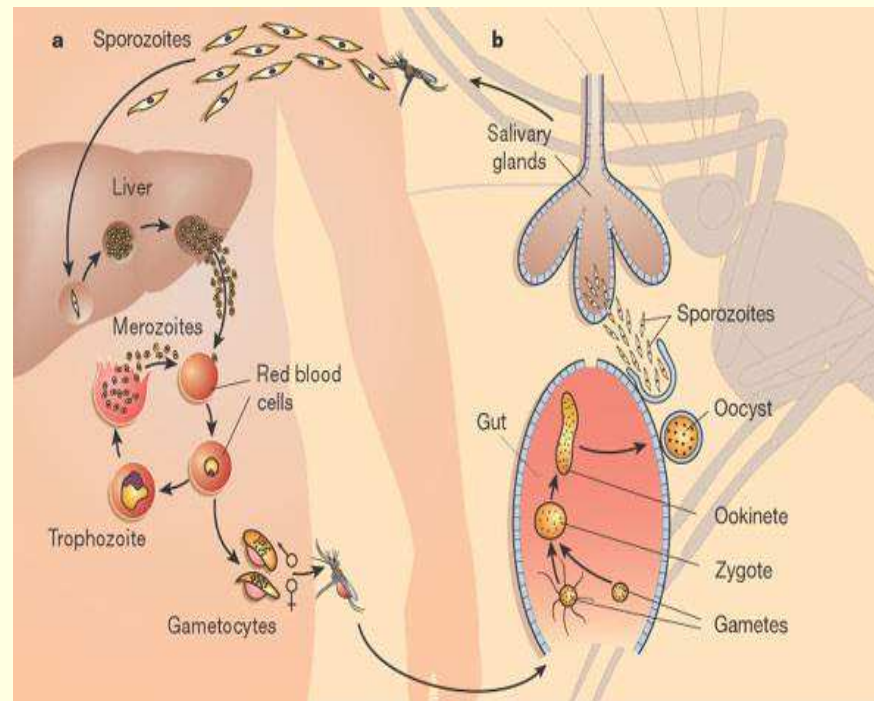
А. Класификация

- **Коменсали:** Паразитът не уврежда гостоприемника, дори и да живее в гостоприемника
- **Случайни или инцидентни** паразити: Нападат нетрадиционен гостоприемник
- **Аберантни или скитащи** паразити: Паразитите се придвижват към места в които не могат да оцелеят – напр. Larva currents , Висцералната larva migrans, паразитиращи нормално по животни (не хора), Toxocara canis
- **Патогенен:** Предизвиква заболяване

III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

В. Гостоприемници

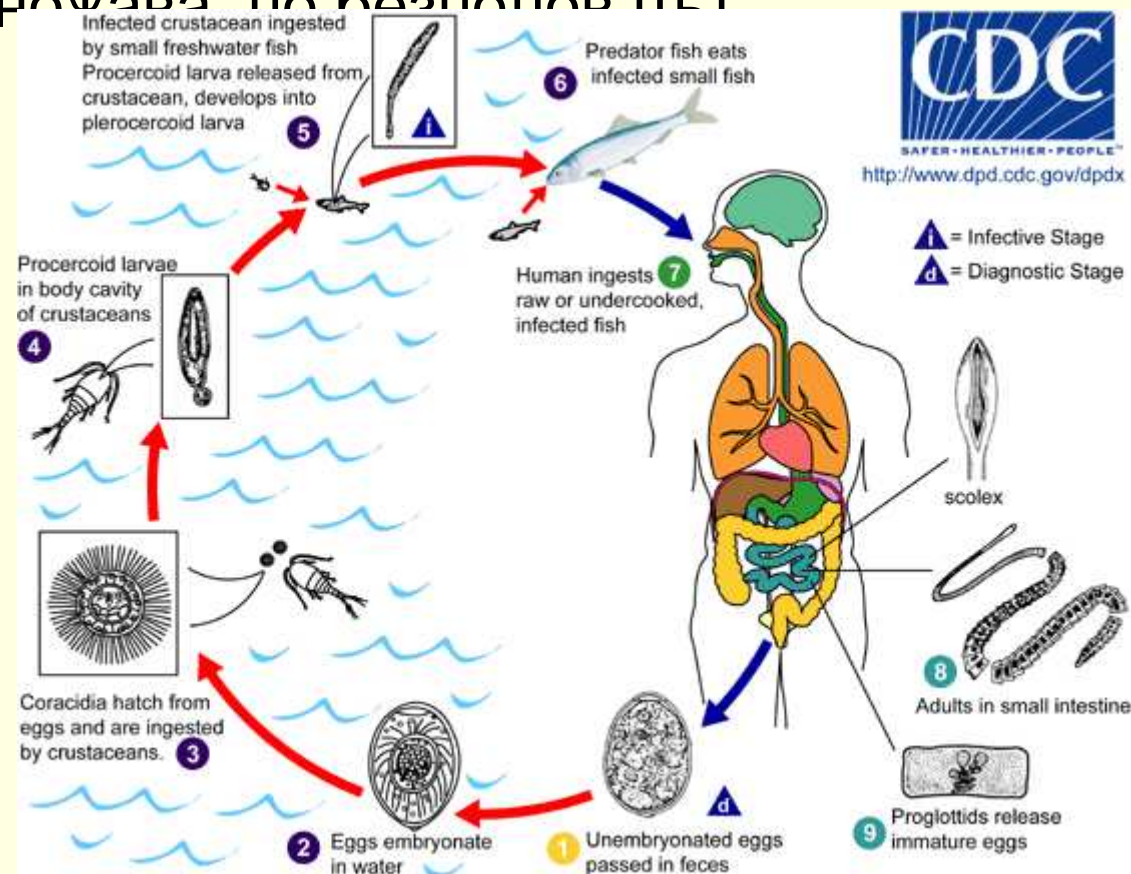
а) **Краен (главен) гостоприемник:** Гостоприемник в който се извършват крайните стадии от развитието на паразита. В него паразитът достига половата си зрялост, или се размножава по полов път.



III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

В. Гостоприемници

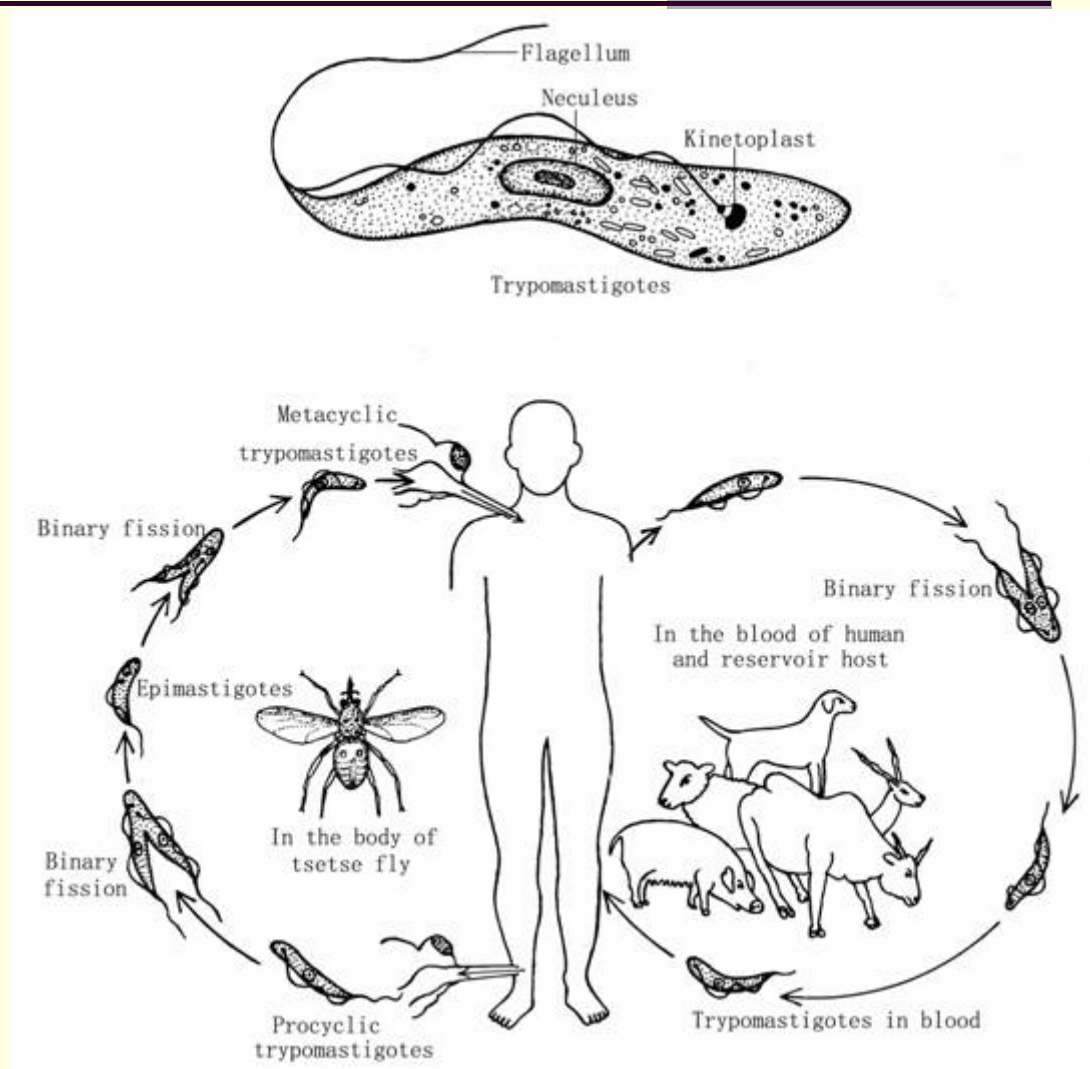
b) **Междинен:** в него се развива ларвната форма на паразита и/или той се размножава по безполов път



III. ПАРАЗИТИ И ГОСТОПРИЕМНИЦИ

В. Гостоприемници

с) **Резервоарен:** В него паразитът се запазва дълго време жизнеспособен, **може да се размножава**, но не претърпява по-нататъшно развитие.



ПРИСПОСОБЛЕНИЯ НА ПАРАЗИТИЗМА

- Някои преадаптивни промени стоят в основата на **увеличената резистентност** към ензимите на гостоприемника.
- Физиологичната адаптация може да се изрази в **загуба на ензими или ензимни системи**, които в следствие се доставят от гостоприемника. Тези загуби превръщат паразитните взаимоотношения в задължителни.
- Органи, които не са необходими на паразитния организъм, често изчезват. Смилащият тракт, който е доста добре развит при турбелариите, е значително редуциран при трематодите (метилите) и липсва при цестодите (тениите), а половата им система е много добре развита; това приспособление е във връзка с по-трудния трансфер на тези паразити в нов гостоприемник.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ НА ПАРАЗИТИЗМА

- При паразитиращите плоски червеи се развиват **специализирани органи** за прикрепване във формата на смукала, кукички и др.
- **Размерът на тялото** зависи в голяма степен от стадия на развитие на паразита. Повечето свободно живеещи възрастни нематоди едва се виждат с просто око, но детският глист достига 35 cm, а някои плоски червеи до 10 m.
- За **навлизане** на паразита в тялото или тъканите на гостоприемника се използват различни механизми: поглъщане, пенетриране на кожата и мукозните мембрани, инокулация от членестоноги вектори и др.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ НА ПАРАЗИТИЗМА

- **Имунното избягване/защита** включва такива фактори като локализиране на паразита в сравнително защитени места, промяна на повърхностната им антигенна структура, за да избегне специфичната реакция на гостоприемника, активна модификация на имунния отговор на гостоприемника срещу метаболитите на паразита.
- **Биологичният цикъл** на паразита може да е сравнително прост и да включва само 1 гостоприемник, но може да има 2 и повече междинни гостоприемника.

V. ВЛИЯНИЕ НА ПАРАЗИТА ВЪРХУ ГОСТОПРИЕМНИКА

- Вредни въздействия – Предизвиква заболяване, уврежда основните жизнени функции. Това свойство се нарича **патогенност** и зависи от: вида на паразита и гостоприемника, факторите на околната среда и др.

1. **Механотравматично действие** – при навлизане, мигриране и прикрепване към тъкани и органи на гостоприемника, може да предизвика и запушване на червата, нараняване на лигавиците и органите. Напр. *Ascaris*, *Echinococcus granulosus*, *Filaria* и др.

V. ВЛИЯНИЕ НА ПАРАЗИТА ВЪРХУ ГОСТОПРИЕМНИКА

2. **Токсоалергично действие** – дължи се на продуктите от жизнената дейност на паразита: секрети, екскрети, и др. Напр. продуктите от жизнената дейност на маларийния плазмодий при разрушаване на еритроцитите в кръвната плазма се освобождават пирогенни продукти. Течността от телесната течност на *Ascaris* е силно токсична и алергизираща.

V. ВЛИЯНИЕ НА ПАРАЗИТА ВЪРХУ ГОСТОПРИЕМНИКА

3. **Сполиативен ефект** – отнемане на хранителни вещества и др. важни субстанции

- Някои червеи смучат кръв и предизвикват анемия.
- Рибната тения, *Diphyllobothrium latum*, селективно абсорбира витамин B₁₂ от храносмилателния тракт, което води до развитие на злокачествена анемия.
- Други паразити се хранят с кръв, лимфа, смлени храни, тъканна течност.



V. ВЛИЯНИЕ НА ПАРАЗИТА ВЪРХУ ГОСТОПРИЕМНИКА

4. Трансмисивен ефект

- Кръвосмучещите паразити ектопаразити разпространяват инфекции и паразитни болести. Познати са като **вектори** (бълхи, въшки, комари и др).

5. Алергизиращ ефект

- Повечето паразити имат алергизиращ ефект.
- Въпреки многото отрицателни въздействия, обикновено паразитът не причинява смърт на гостоприемника. **Системата паразит гостоприемник се стреми към динамично равновесие.**

VI. ВЛИЯНИЕ НА ГОСТОПРИЕМНИКА ВЪРХУ ПАРАЗИТА

- **Генетичният статус** на гостоприемника може да повлияе отношението гостоприемник/паразит. Известно е, че расовите различия в резистентността към маларийния плазмодий *Plasmodium vivax*, зависят от кръвно-груповия антиген Duffy. Сърповидноклетъчната анемия също е свързана с повишена резистентност към причинителя на тропическа малария *Plasmodium falciparum*.
- Днес знаем, че дадени животински видове притежават **естествена резистентност** към паразити по други животински видове. Срещу много паразитни болести се изработва **придобит имунитет**, но като правило е по-слаб от този към вирусите и бактериите.

VI. ВЛИЯНИЕ НА ГОСТОПРИЕМНИКА ВЪРХУ ПАРАЗИТА

- **Траен имунитет** срещу реинфекция по правило се изгражда срещу едра шарка (вариола), варицела, морбили, коклюш и др. вирусни и бактериални болести, но се наблюдава рядко към първаци и никога към хелминти. Все още няма ефективни ваксини срещу първаци или хелминти. Има случаи при които се наблюдава резистентност към силни хронични инфекции. Нарича се **премуниция** и има голямо значение в ендемични райони за ограничаване на разпространението на инфекции като малария и др.
- **Придобитият имунитет** има важно значение за **модулиране** на тежестта на заболяването, като малария, шистозомоза и филариоза.

VI. ВЛИЯНИЕ НА ГОСТОПРИЕМНИКА ВЪРХУ ПАРАЗИТА

- В последните години вниманието привлича ролята на еозинофилите за унищожаването на шистозомите и микрофилариите. Цитокини като туморния некротичен фактор (**TNF**), секретирани от активирани **макрофаги**, в ниски дози предпазва от заразяване с малария в експериментални условия.
- Има много научни доказателства, че секретите и екскретите на първаците и нематодите стимулират имунитета на гостоприемника.

VI. ВЛИЯНИЕ НА ГОСТОПРИЕМНИКА ВЪРХУ ПАРАЗИТА

- Два типа ответни реакции:

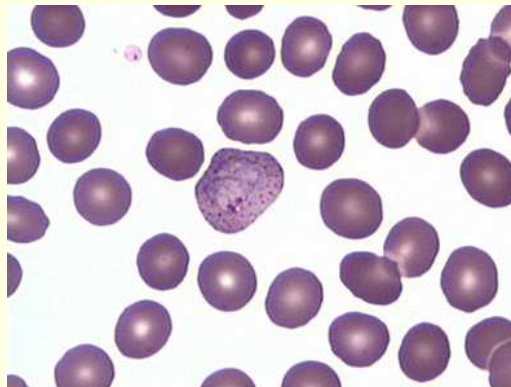
1) Клетъчно-тъканни

2) Хуморални

Естеството им зависи от вида на паразита, възрастта и начина на хранене на гостоприемника, факторите на околната среда и др.

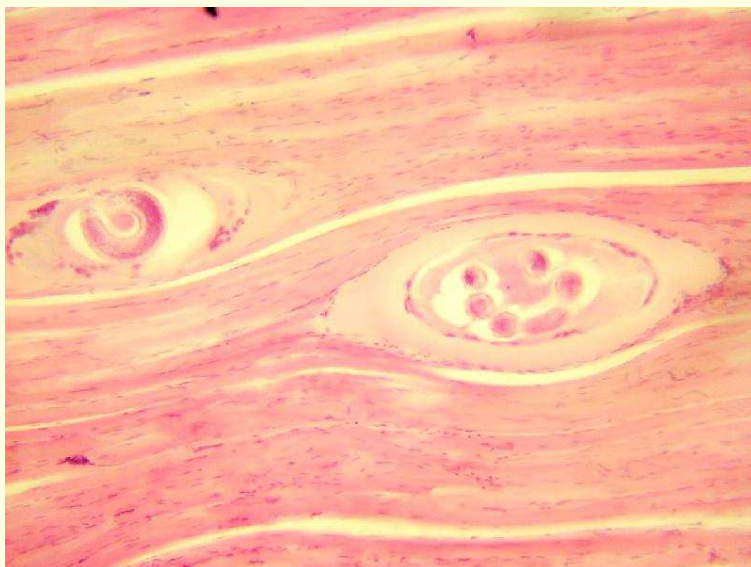
1) **Клетъчно-тъканни**

- Промяна на размера на клетките – напр. Еритроцити, инфектирани с *Plasmodium vivax* се уголемяват и избледняват



VI. ВЛИЯНИЕ НА ГОСТОПРИЕМНИКА ВЪРХУ ПАРАЗИТА

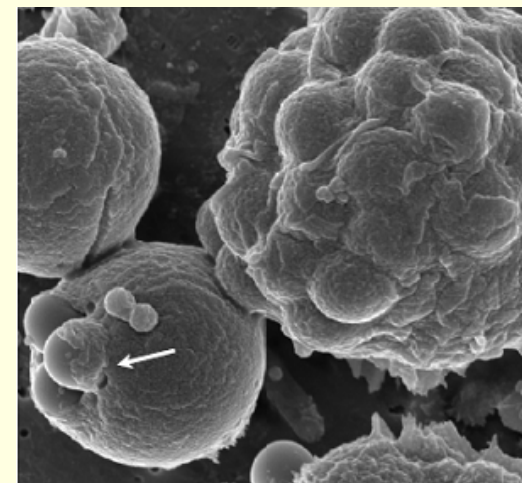
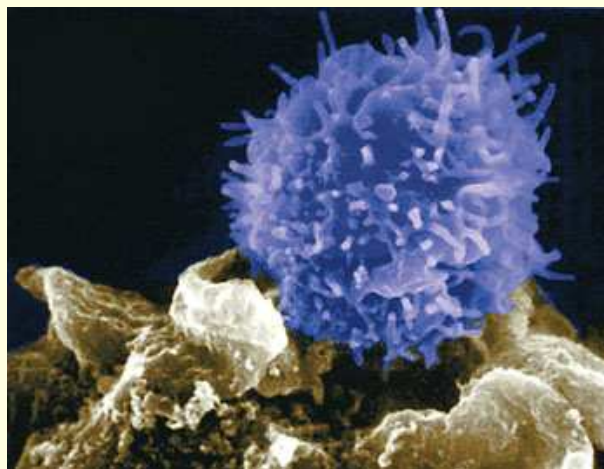
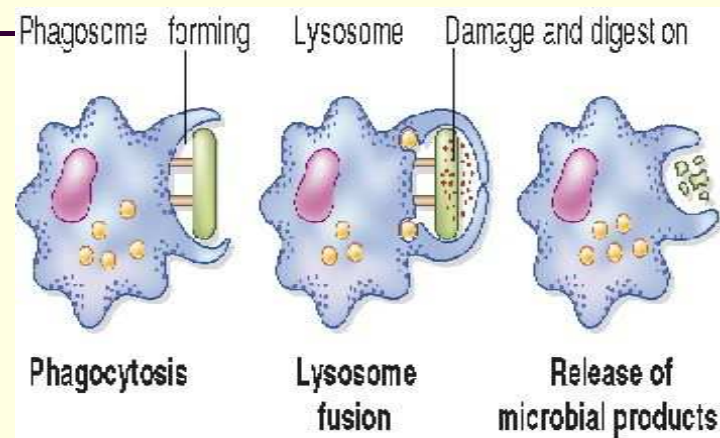
- Еозинофилите убиват някои паразити; Макрофагите секретират цитокини, подтискащи развитието на някои паразити.
- Възпалителни реакции - пролиферация на ретикулоендотелни клетки и хистиоцити, които се натрупват в тъканите около паразитите, като по този начин ги изолират от гостоприемника; напр. *Trichinella spiralis*, *Echinococcus*



VI. ВЛИЯНИЕ НА ГОСТОПРИЕМНИКА ВЪРХУ ПАРАЗИТА

2) Клетъчно-хуморална реакция - фагоцитоза

- Имният отговор включва и продукция на специфични антитела от В лимфоцитите – **хуморален** имунен отговор.
- **Клетъчно-медиация имунен** отговор включва набор от Т-лимфоцити.



VII. БОЛЕСТИ, ПРИЧИНЕНИ ОТ ПАРАЗИТИ

- За да преодолее защитните механизми на гостоприемника паразитът трябва да напусне този гостоприемник и да инвазира други гостоприемници или като усложни жизнения си цикъл или улесни своята трансмисия. Веднъж преодолял защитата на гостоприемника паразитът предизвиква специфични симптоми на заболяване – **паразитна болест**.
- **Инвазия** - заразяване на животните и човека със **зоопаразити** (първачи, червеи и членестоноги);
- **Инфекция** – заразяване с **фитопаразити** (вируси, бактерии, рикетсии и гъбички).

VII. БОЛЕСТИ, ПРИЧИНЕНИ ОТ ПАРАЗИТИ

- Паразитни болести, пренасяни от кръвосмучещи насекоми и кърлежи се наричат **трансмисивни**; напр. Malaria - P. malariae - комар) Трансмисивните болести са два типа:
 - **Задължителни** - пренасят се само от специфични вектори; напр. Trypanosoma
 - **Факултативни** - пренасят се и чрез вектори и посредством замърсена вода, храна, чрез въздуха; напр. чревни инфекции
 - Съществуват и **неспецифични механични преносители** (напр. хлебарки, бръмбари). Някои вектори изпълняват ролята и на **резервоари**. Напр. кърлежите могат да съхраняват инфекциозните причинители с десетилетия. Освен това причинителите се предават на поколенията от майчиния организъм чрез яйцата – т. нар. – **трансовариално** пренасяне.

VII. БОЛЕСТИ, ПРИЧИНЕНИ ОТ ПАРАЗИТИ

- **Природни огнища** - географски области, в които причинителите на паразитни болести преминават непрекъснато от болни в здрави диви животни с посредничеството на преносители (членестоноги);
- **Природноогнищни** болести – кожна лайшманиоза, сънна болест, малария, и т.н.;
- Попадайки в такава област, човек се заразява по трансмисивен път.



КЛАСИФИКАЦИЯ НА ЗООПАРАЗИТИТЕ

- Названия на (паразитните) видовете – родово и видово - *Entamoeba histolytica*
- Принадлежат към царство *Animalia*,
- Ако са едноклетъчни се класифицират към подцарство **Protozoa**, т.нар. **първаци**
- Многоклетъчните принадлежат на подцарство **Metazoa**
- Към царство *Animalia* се причисляват около 30 типа – ...

КЛАСИФИКАЦИЯ НА ЗООПАРАЗИТИТЕ

- 7 са важни за паразитологията
 - Тип Sarcomastigophora
 - Тип Apicomplexa (Sporozoa)
 - Тип Ciliophora – Ресничести, инфузории
 - Тип Plathelminthes – Плоски червеи
 - Тип Nemathelminthes – Кръгли червеи
 - Тип Annelida – Прешленести червеи
 - Тип Arthropoda – Членестоноги

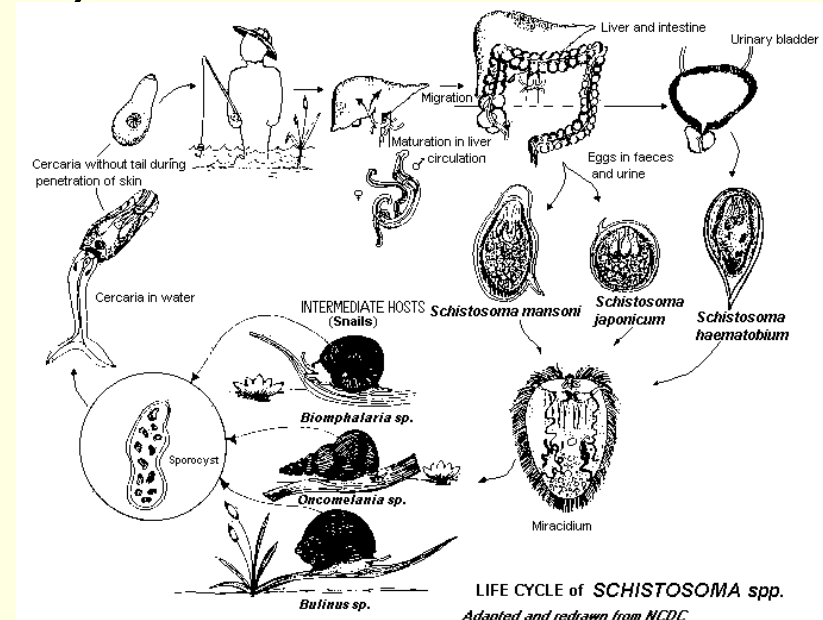
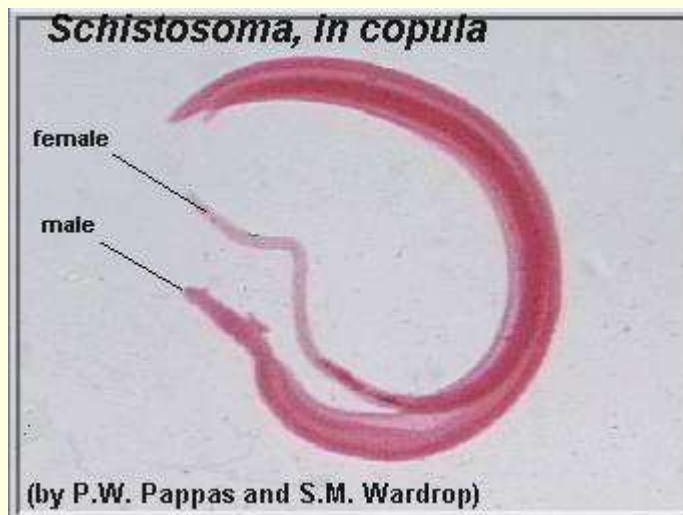
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ НА МЕДИЦИНСКАТА ПАРАЗИТОЛОГИЯ

- Паразитите от подцарство **Protozoa** се изучават от **медицинска протозоология**
- **Червеите** от типовете Plathelminthes, Nematelminthes, Annelida и причиняваните от тях **хелминтози** се изучават от **медицинска хелминтология**
- Паразитите от тип Arthropoda, със значение за човека се изучават от **медицинска арахноентомология**

МЕДИЦИНСКА ХЕЛМИНТОЛОГИЯ

ПАРАЗИТНИ ЧЕРВЕИ

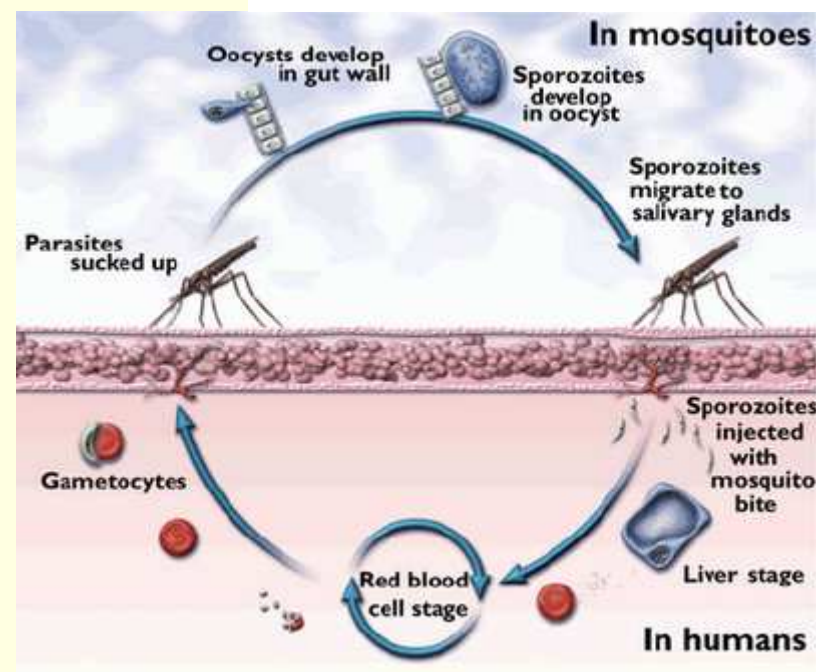
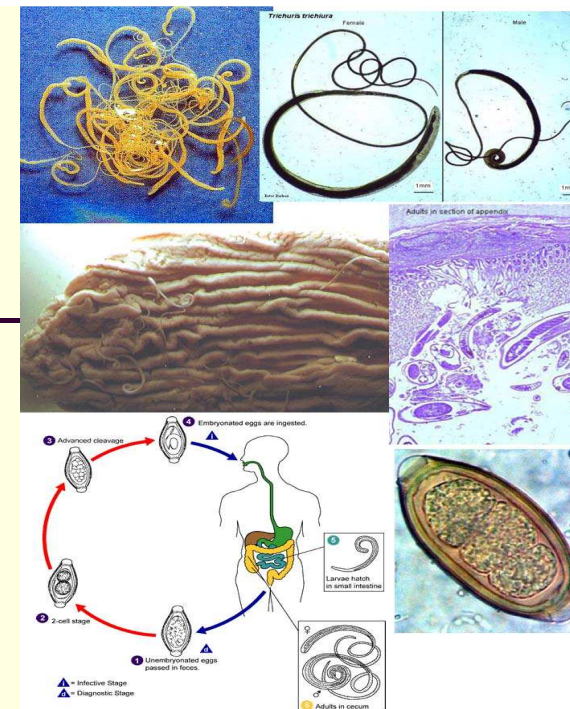
- В зависимост от биологичния им цикъл паразитните червеи се класифицират като биохелминти и геохелминти:
- **Биохелминти** (необходим им е не само постоянен, но и междинен/допълнителен гостоприемник; *Schistosoma*)



МЕДИЦИНСКА ХЕЛМИНТОЛОГИЯ

ПАРАЗИТНИ ЧЕРВЕИ

- **Геохелминти** (част от ботаничния им цикъл се осъществява в почвата; *Ascaris*, *Trichiurus*), и не им е необходим междинен гостоприемник



Термини в паразитологията

- **Хабитат:** Естественото местообитание на паразита
- **Инкубация:** Периодът от време между навлизането на паразита в гостоприемника и началото на заболяването
- **Зооноза:** Заболяване по животните, което може да бъде пренесено и върху човек
- **Опортюнистични паразити:** Паразити, които нормално не са патогенни, но се превръщат в такива при намалена устойчивост/имунитет на гостоприемника