

ПАРАЗИТОЛОГИЈА

ПАРАЗИТОЛОГИЈА

- УВОД У ПАРАЗИТОЛОГИЈУ
- ПРОТОЗОЕ
 - Крвне и ткивне протозое
 - Интестиналне протозое
- ХЕЛМИНТИ
 - Интестинални хелминти
 - Крвни и ткивни хелминти

УВОД У ПАРАЗИТОЛОГИЈУ

Заступљеност појединих паразитарних обољења у свету

Преваленца	Инфекција	Број инфицираних	
	Аскаријаза	1,38 милијарди	
	Токсоплазмозе	1-2 милијарде	
	Кукасте глисте	1,25 милијарди	
	Шистозомијаза	200 милиона	
	Ћардијаза	200 милиона	
	Филаријаза	137 милиона	
	Инфекције <i>Enterobius</i> -ом	100 милиона	
	Стронгилоидоза	50-80 милиона	
	Трихуријаза	45 милиона	
	Трипанозомијаза	15-20 милиона	
	Лајшманијаза	12 милиона	
Инциденца и морталитет	Инфекција	Нових случајева/год	Смртних случајева/год
	Марарија	200-300 милиона	1-3 милиона
	Амебијаза	48 милиона	70.000
	Лајшманијаза	2 милиона	80.000
	Трипанозомијаза	450.000	145.000

На основу података из извештаја СЗО из 1998.

Протозое- једноћелијски еукариоти

- *Plasmodium species*
 - *Toxoplasma*
 - *Giardia*
 - *Cryptosporidium*
 - *Leishmania*
 - *Trypanosomes*
-
- Мали инокулум може да покрене инфекцију.
 - Болест је последица масовног умножавања паразита у домаћину:
 - Интрацелуларно (*Plasmodium* и *Leishmania species*)
 - Екстрацелуларно (*Giardia* и амебе у лумену ГИТ-а.
 - Животни циклус не укључује слободне форме у спољашњој средини.
 - Пренос векторима- инсектима.
 - Прелазак у други облик, цисте, који је прилагођен за преживљавање у неповољним условима спољашње средине.

Протозое

- Амебе (*Sarcodina*) једноћелиски паразити без сталног облика које се крећу псеудоподама (претакањем цитоплазме) ка хемоатрактанту. Амебе су паразити ГИТ-а који имају два облика: трофозоит и циста.
- Флагелати: протозое крви и ГИТ-а које се крећу помоћу једне или више флагела. Као и амебе, флагелати који инфицирају ГИТ формирају цисту у спољашњој средини. Флагелате који инфицирају ткива или крв обично преносе вектори- инсекти.
- Цилијати: протозое прекривене цилијама којима се крећу. Ретко су патогени.
- Спорозое: узрочници маларије, токсоплазмозе. Размножавају се интрацелуларно.

Црви (хелминти)- вишећелијски организми

- Размножавају се сексуално и за продуктивну инфекцију потребни су паразити оба пола. Неки од пљоснатих црва су хермафродити.
- Ваљкасти црви: округли на попречном пресеку. Одрасле јединке варирају у величини од неколико милиметара до 20 см.
- Пљоснати црви: асиметрични у попречном пресеку. Деле се у:
 - Метиљи, релативно кратки са несегментираним телом.
 - Пантљичаре, сегментирани (чланковити) пљоснати црви, од неколико mm до неколико m. Чланци настају из главе и сваки поседује сопствене органе за исхрану и репродукцију.
- Типични екстрацелуларни паразити. Ларве неких хелмината (*Trichinella spiralis* и већина пантљичара) развијају се у цисту. Одрасли хелминти су заштићени кутикулом. Често имају комплексан животни циклус.

Вектори

- Живи преносиоци болести.
- Већина су инсекти.
 - Женка *Anopheles* комарца која преноси маларију
 - Це-це мува, која преноси болест спавања
 - Црна мува, која преноси ткивну инфекцију ваљкастим црвима названу речно слепило
 - Стеница, која преноси Шагасову болест
- Нису пасивни учесници. У њима се одвија један део животног циклуса.
- Инциденца паразитарних болести зависи од вектора-инсеката.
- Елиминација вектора → ерадикација болести.

Начин преношења инфекције

Начин изласка	Начин уласка	Човек-човек	Животиња-човек
Фецес	Уста	Cryptosporidiosis	Cryptosporidiosis
		Амебијазе	Токсоплазмозе
		Ћардијазе	Visceral larva migrans
		Стронгилоидозе ^а	Ехинококозе
		Аскаријазе ^б	
		Трихиуразе ^б	
		Свињска пантљичара	
Фецес	Кожа	Стронгилоидозе	Псеће или маџе кукасте глисте
		Кукасте глисте	Шистозомијазе ^в
Ујед инсеката	Ујед инсеката	Лимфатичне филар.	Трипанозомијазе (Шагасова...)
		Лајшманијазе	Лајшманијазе
		Маларија	
		Онкоцеркаријазе	
/	Ингестија (недовољно термички обрађено месо)		Трихинелозе
			Токсоплазмозе
			Говеђа пантљичара
			Свињска пантљичара
			Рибља пантљичара

Ширење и умножавање

- Величина инокукума
 - Веома велики за амебијазе
 - За криптоспоридиозу потребно неколико цисти.
 - Величина инокулума директно пропорционална тежини болести. (хемнинти).
- Механизми преживљавања паразита у имунокомпетентном домаћину
 - Избегавање хуморалне и целуларне имуности:
 - Шистозоме се облажу плазма протеинима домаћина.
 - Трипанозоме мењају површинске антигене.
 - Лајшманије, у фаголизозомима, секретују супероксид дисмутазу.
 - Такође, као и друге протозое, поларишу одговор у Th2 правцу.
- Врсте и ткивни тропизам- специфични рецептори
- Температура
 - *Leishmania donovani* се умножава на 37°C и узрокује висцеларну лашшманијозу (кала азар), болест која захвата коштану срж, јетру и слезину.
 - *Leishmania mexicana* расте добро на 25°C до 30°C а веома слабо на 37°C и изазива инфекције коже (где је температура 25°C до 30°C).

Механизам оштећења ткива/болести

- Клиничка манифестација је последица оштећења ткива паразитима, имунским одговором на паразите или оба механизма заједно:
- Амебе → директно цитолитичко деловање
- Шистозомијаза и кожна филаријаза → хронично запаљење
- Трихинелоза → запаљенска реакција домаћина → дуготрајна болест и након смрти паразита
- Цистцеркозе → без симптома. Смрт паразита → ослобађање Ag → реакција преосетљивости
- Еозинофилија.
 - Праћена повећањем концентрације IgE.
 - Последица је повишеног нивоа цитокина IL-5.
 - Важан показатељ у дијагностици.
 - Није карактеристичан знак протозоалних инфекција нити инфекција хелминтима који не мигрирају кроз ткива.

Дијагностиковање

- Идентификација паразита или њихових карактеристичних прогенитора (цисте, јаја или ларве) у клиничким узорцима.
- Важно добро познавати **животне циклусе паразита**.
 - Женка кукастог црва живи у лумену ГИТ-а → јаја у столици. Преглед столице на јаја кукастог црва представља ефикасан и сензитиван начин за дијагнозу инфекције.
 - Женка *Strongyloides species* инвадира зид ГИТ-а и полаже јаја, тако да су интактна јаја ретко присутна у столици. Ларве које настају из јаја у зиду ГИТ-а могу се наћи у столици особе инфициране *Strongyloides species*.

Лечење и превенција паразитарних болести

- Лекови- хемопротекција.
 - Хлорокин- маларија. Данас је већина врста *P. Falciparum*-а у маларичним регионима постала резистентна на хлорокин.
- Терапија.
 - Масовна антипаразитарна терапија- ефикасна контролна стратегија болести за које су резервоари људи.
 - Масовна терапија људи код зооноза неће дати жељене резултате.
 - Да би лечење било ефикасно у редукцији ширења болести, мора обухватити све инфициране особе са или без симптома.
- Имунизација.
 - Главни проблем у дизајнирању антипаразитарних вакцина је способност паразита да избегну механизме хуморалне имуности, што маскирањем антигена, што антигенским варијацијама.
 - Други проблем је промена антигена на паразитима током различитих фаза животног циклуса.

ПРОТОЗОЕ

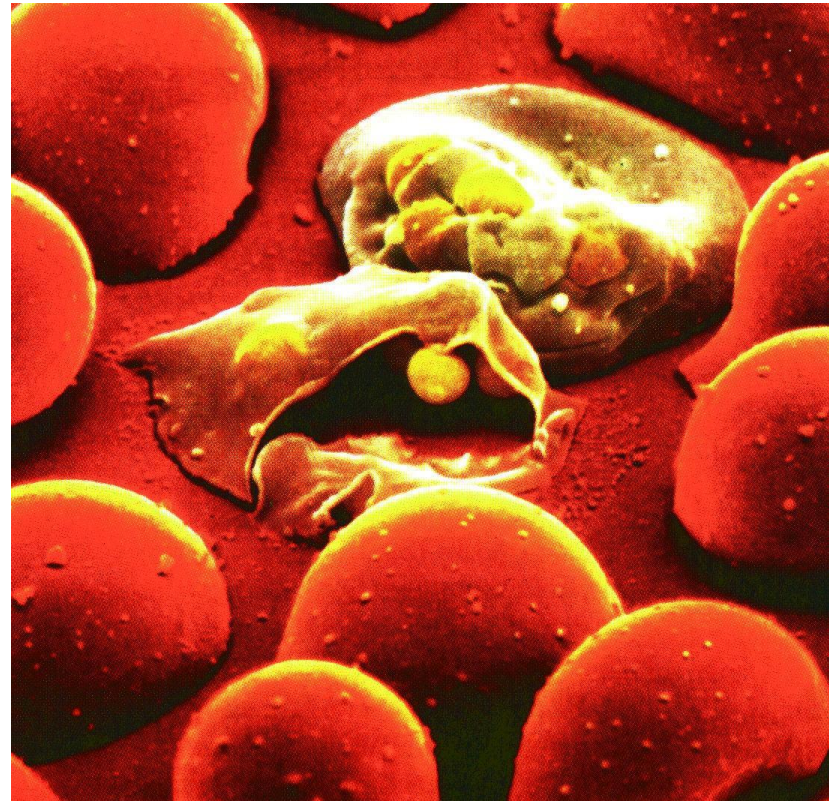
Организам	Резервоар	Начин преношења	Клиничке манифестације
Крвне протозое			
<i>Plasmodium species</i> (маларија)	Инфицирани људи	Вектор, женка комарца <i>Anopheles</i>	Грозница и дрхтавица, лиза еритроцита
Ткивне протозое			
<i>Toxoplasma gondii</i> (токсоплазмозе)	Овце, свиње, говеда, мачке	Храном, ингестија недовољно термички обрађеног меса Феко-орално, ингестјом инфективних ооцисти из фецеса мачке	Интраутерине (конгениталне) инфекције могу проузроковати ретардације Мононуклеоза Инфекције ЦНС-а (енцефалитис) или срца (миокардитис) код имунокомпромитованих
<i>Leishmania species</i> (лајшманијозе)	Инфицирани људи, пси, лисице, пацови, веверице	Вектор, инфицирана пепшчана мува (<i>Phlebotomus sand flies</i>)	Благе лезије коже Тешке мукокутане лезије Системска обољења : јетра, слезина и коштан срж
<i>Trypanosoma cruzi</i> (Шагасова болест)	Дивље и домаће животиње (зооноза)	Вектор, <i>reduviid bugs</i> , утрљавањем инфективног фецеса у уједну рану	Дисфункција ГИТ-а због оштећења аутономног нервног система (мегаколон, мегаезофагус) Дисфункција кардиоваскуларног система због оштећења спроводног система срца (блок десне гране)
<i>Trypanosoma brucei gambiense</i> или <i>T. brucei rhodesiense</i> (западно- или источно- Афричка трипанозомијаза или болест спавања)	Инфицирани људи, дивљњ и домаће животиње	Вектор, це-це мува	Системско обољење са грозницом, главобољом, боловима у локомоторном систему Прогресија болести у ЦНС (енцефалитис)

Паразити црвених крвних зрнаца (*Plasmodium species*)

- Маларија се сматра најважнијом од свих протозоалних болести.
- Тропски и субтропски крајеви света, око 200 до 300 милиона нових случајева годишње.
- 2-3 милиона људи умре од маларије сваке године, превасходно неухрањена деца на Афричком континенту.

- *P. Falciparum*
- *P. Vivax*
- *P. Ovale*
- *P. malariae*

- Инфицирани људи су једини резервоар инфекције. Инфекција се преноси уједом инфициране женке комарца *Anopheles*.




Anopheles

9-17 дана након крвног оброка
симптоми 8-30 дана касније
„уведена маларија“





Anopheles

Malaria multiplies deaths from war  Red Cross

Ширење и умножавање

Anopheles (пљувачне жлезде)
спорозоит

Крв (након уједа)
спорозоит

Јетра (30 мин.)

Хепатоцелуларни циклус

(12-14 дана)- Мерозоити

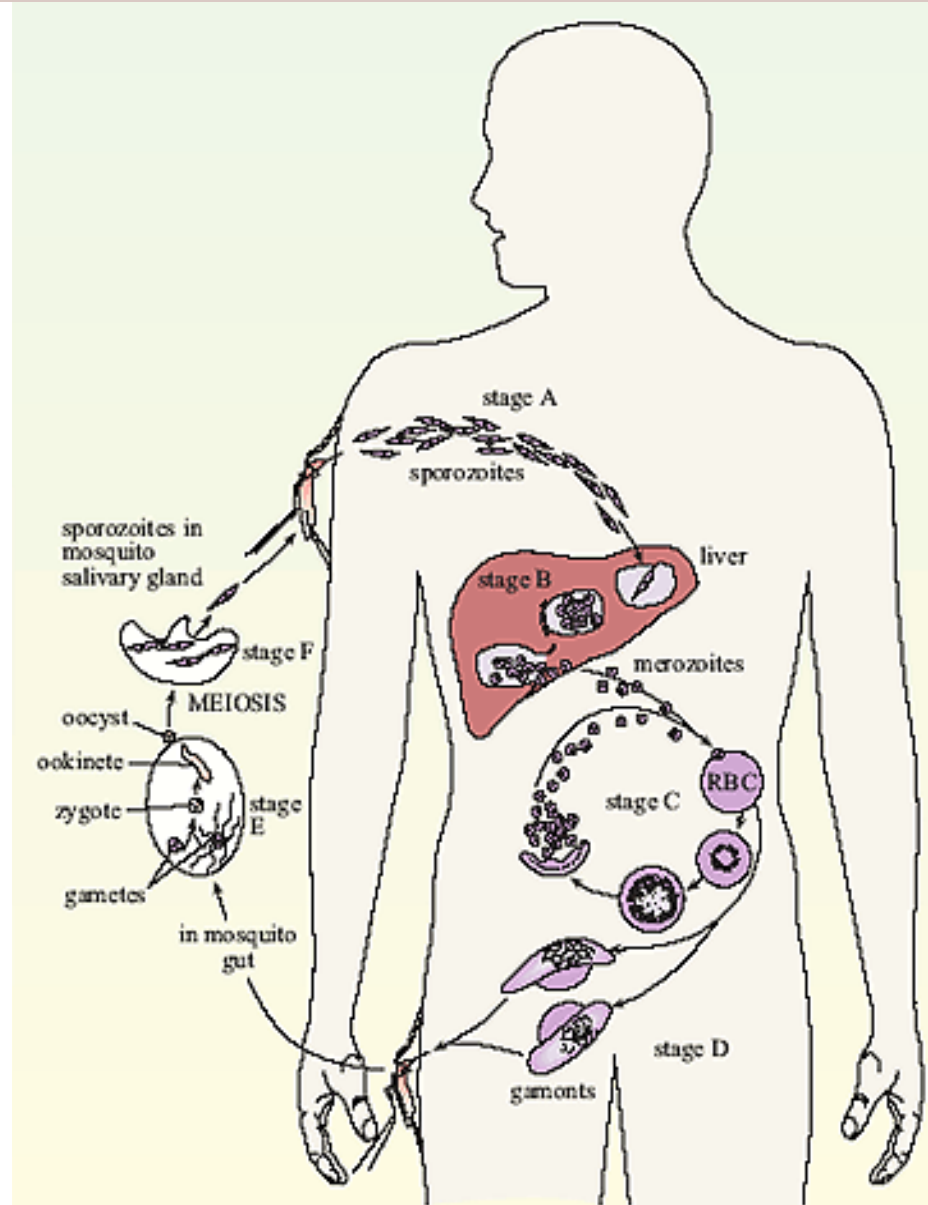
Еритроцити

Еритроцитни циклус

(2-3 дана) мерозоити,

гаметоцити

Anopheles (ГИТ комарца)
диплоидан зигот
спорозоит



Ширење и умножавање

- *P. Falciparum* инвадира еритроците без обзира на њихову старост изазивајући најтежу паразитемију и највећи ризик од смртог исхода.
- *P. Vivax* улази превасходно у ретикулоците.
- *P. malariae* улази у старије еритроците.
- *P. Vivax* и *P. Malariae* инфицирају само 1-2% еритроцита, изазивајући блажу болест.
- *P. Ovale* је клинички и морфолошки веома сличан *P. Vivax*.
- Присуство *Plasmodium*-а у еритроцитима мења облик ћелија. У слезини се овакве ћелије уклањају из циркулације (**спленомегалија**)
- Спленектомисани пацијенти развијају тежи облик болести.
- Еритроцити инфицирани *P. Falciparum*-ом експримирају **pfEMP-1** ↔ **ендотелни ICAM-1**. Веивање за ендотел, компромитован крвоток.
- Еритроцити инфицирани *P. Falciparum*-ом не пролазе кроз слезину и неће бити уклоњени из циркулације.

Патогенеза

Anopheles

Крв



Егзоеритроцитна фаза- хепатоцелуларни циклус

Јетра (20.000 деоба/ првих 5 дана)

Паразити улазе у крвоток. Леукоцити фагоцитују паразите.

Паразити се “склањају” у еритроците.

Еритроцитна фаза

Безбедни од леукоцита, хране се хемоглобином.

Интензивно умножавање унутар еритроцита.

Масован излазак из еритроцита (милиони паразита).

Пароксизам (последица имунског одговора)

Патогенеза



- <http://www.youtube.com/watch?v=IVbq2yQH52g&feature=related>
- <http://www.youtube.com/watch?v=WolO-g1hiSo>

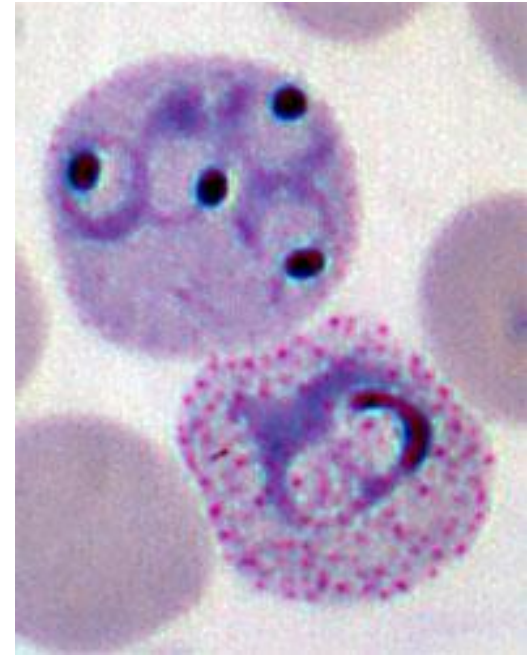
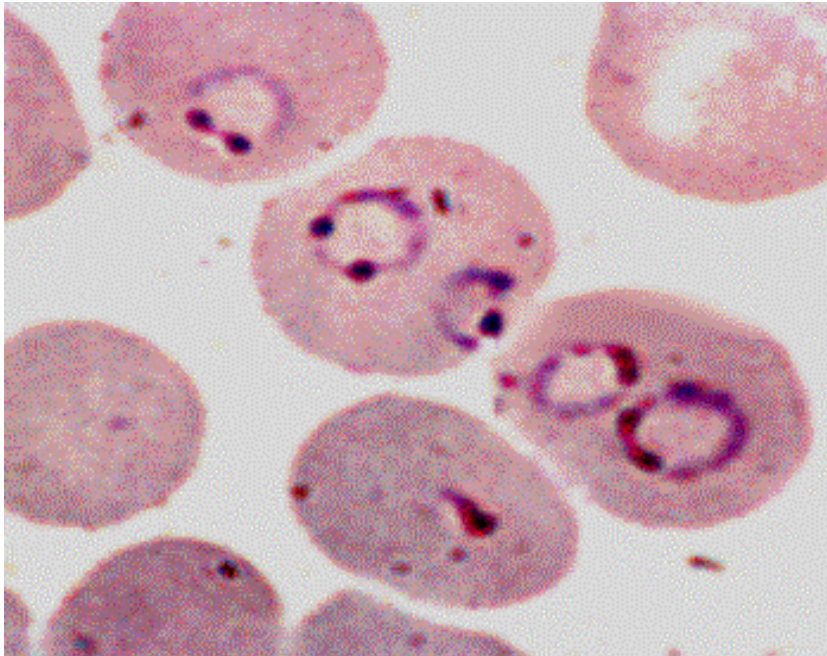
Механизми оштећења ткива



- Главне клиничке манифестације:
 - Грозница
 - Дрхтавица
 - Анемија
- **Маларични пароксизам** подудара се са лизом великог броја еритроцита и ослобађањем великог броја мерозоита.
- Мембрански гликофосфатидилинозитол ослобађа се у циркулацију
- $\text{TNF-}\alpha$, IL-1 (Mn/Mф) одговорни за нагли почетак дрхтавице и грознице, током пароксизма.
- Умножавање паразита може постати синхронизовано.
- Пароксизми наступају у тачно одређеним временским интервалима:
 - свака 2 дана за *P. Vivax* и *P. Ovale*
 - свака 3 дана за *P. malariae*
 - за *P. Falciparum* често нису константни интервали

Дијагностиковање инфекције

- Микроскопски преглед размаза периферне крви обојеног Гимзом.
- Код акутно оболелих пацијената узрочник је обично *P. Falciparum* или *P. Vivax*.
- *P. malariae* обично изазива субакутна и хронична обољења.
- *P. Ovale* је толико клинички сличан *P. Vivax* да разликовање ових узрочника нема практичан значај.



Лечење

- Иmunски одговор на маларију не може да елиминише паразите.
- Инфекције неимунизованих знатно су теже од претходно имунизованих.
- Заштитини имунски одговор карактерише цитотоксичко убијање инфицираних хепатоцита и секреција антитела против антигена мерозоита.
- Хлорокин је представљао највише употребљиван лек за антималаријску хемопрофилаксу и терапију.
- Хлорокин улази у хранјиве вакуоле паразита у којима се разлаже хемоглобин. Токсични хем који се ослобађа разградњом хемоглобина се детоксикује и конвертује у маларијски пигмент. Хлорокин блокира детоксикацију хема и тако убија паразите.
- Није ефикасан у елиминацији хепатоцелуларног стадијума паразита (хипнозоит). Примакин
- **Превенција:** инсектициди, исушивање мочвара, мреже...

Ткивне протозое: *Toxoplasma gondii*

Инфекција је честа код људи

Мање од 1% инфицираних особа има дијагнозу болести

Нарочито опасна код имунокомпромитованих (HIV) и фетуса

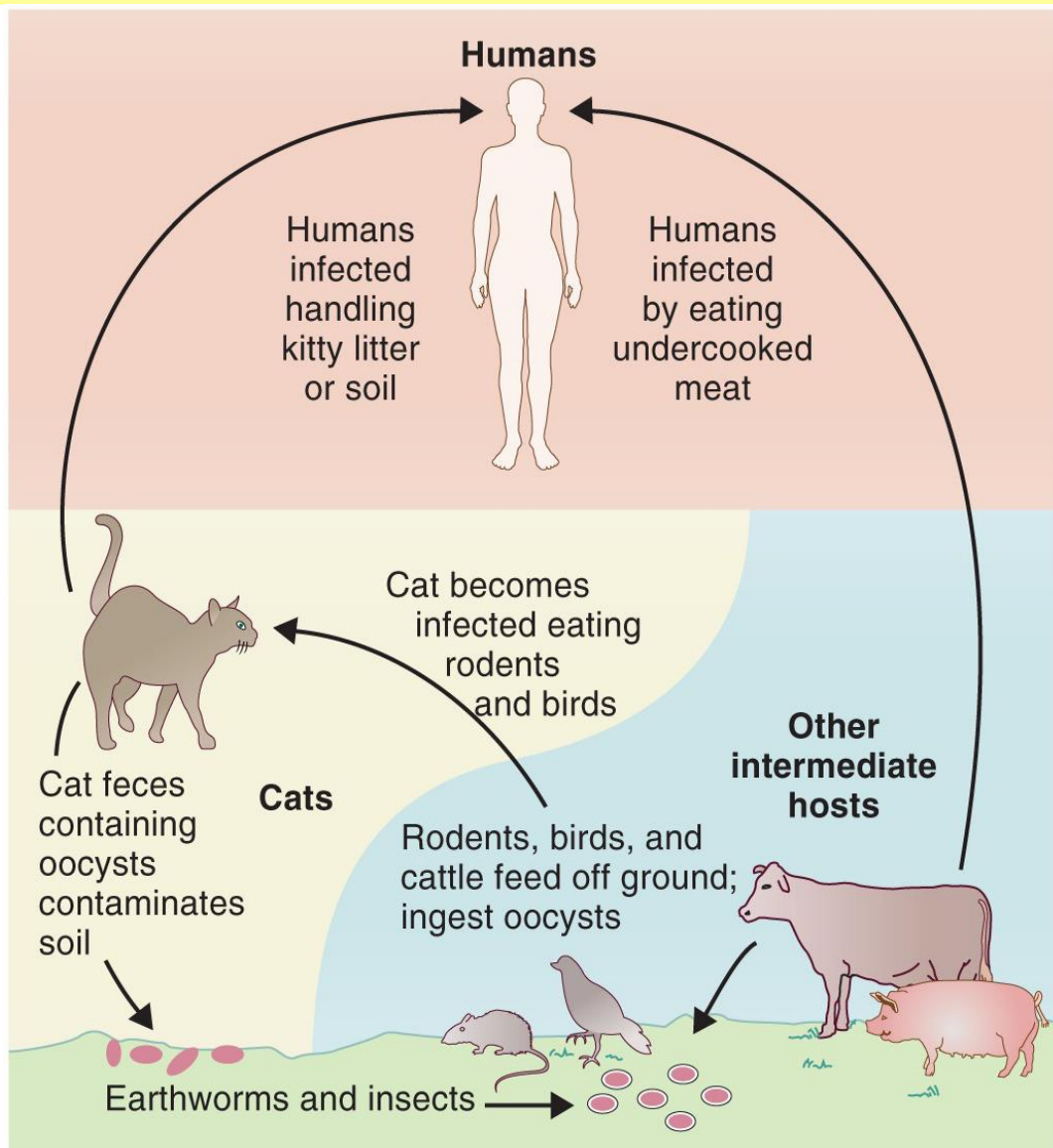
Три различита синдрома:

Синдром налик мононуклеози

Конгенитална инфекција са тешким последицама

Инфекција имунокомпромитованих домаћина

Toxoplasma gondii. Начин преношења

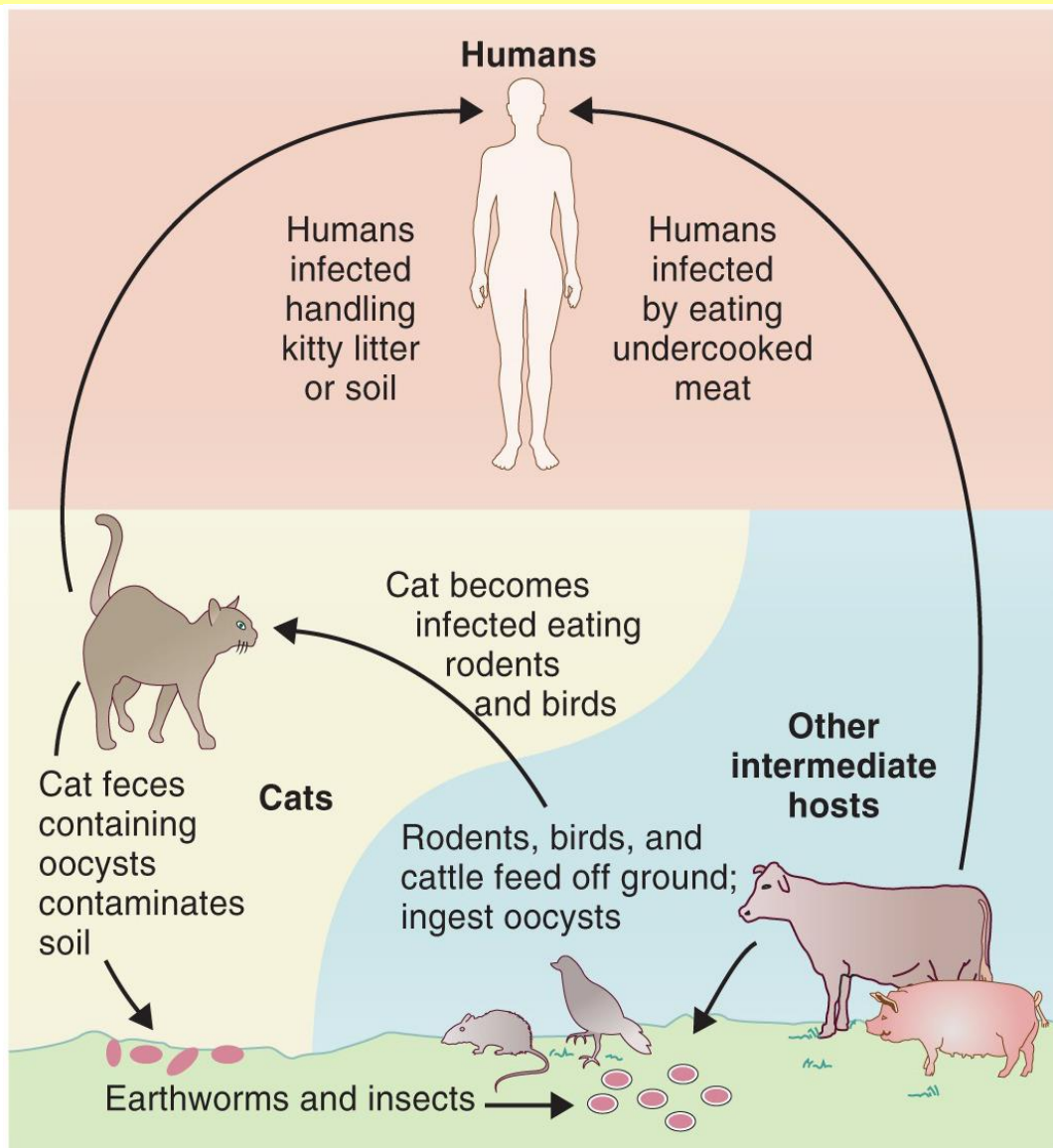


недовољно термички обрађеним месом (јагњетина, говедина) које садржи ткивне цисте *T. Gondii*

ингестијом инфективних ооцисти, којих има у фецесу мачака.

Много је чешћи први начин инфекције.

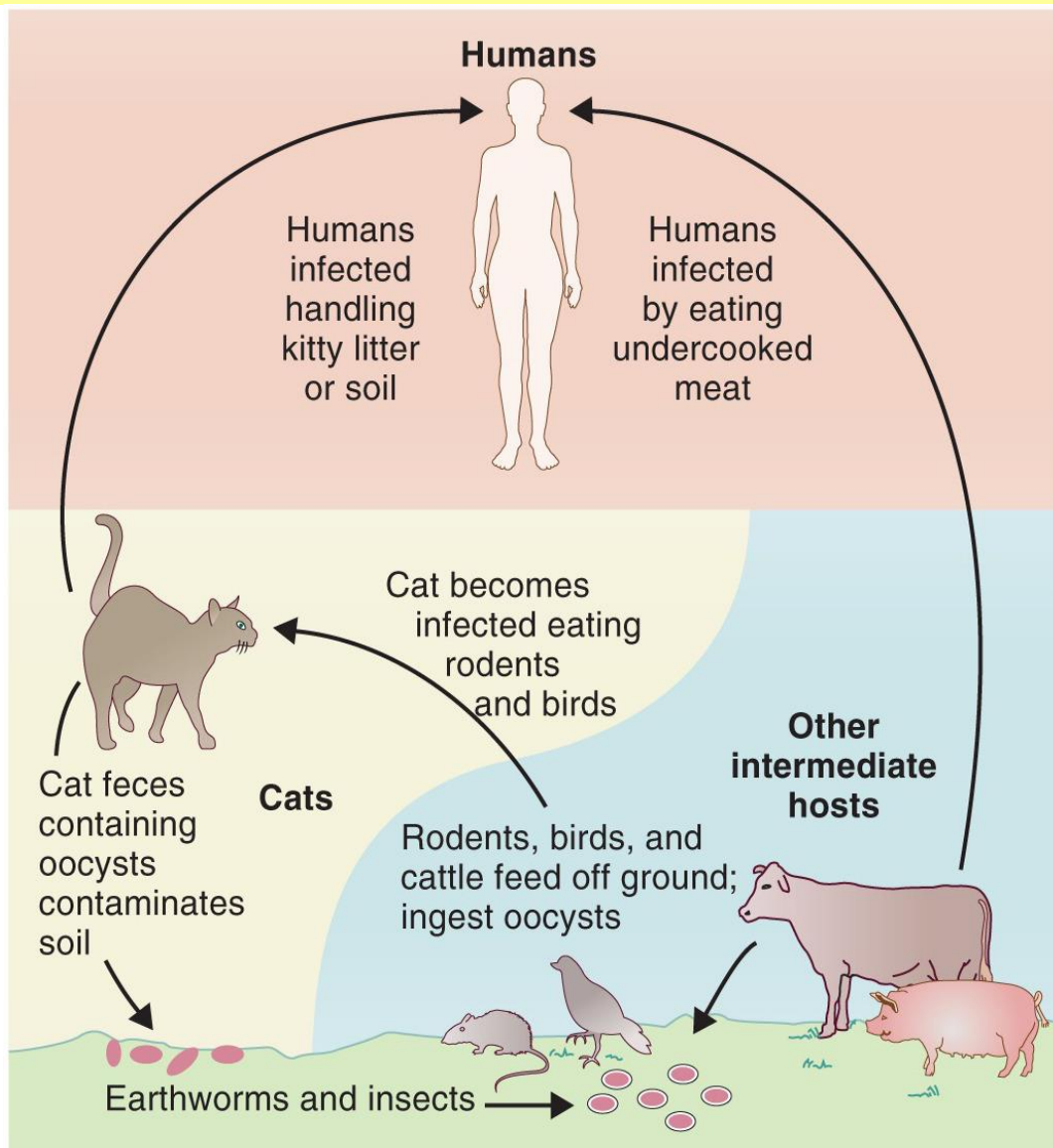
Toxoplasma gondii. Начин преношења



Мачке су важан преносилац Сексуални део животног циклуса паразита одвија се у мачкама (аналогно фази у комарцима, за маларију).

Отпорне, инфективне ооцисте фецесом доспевају у спољашњу средину. Животни циклус паразита се комплетира када мачке поједу мале глодаре који су инфицирани ингестијом ооцисти.

Toxoplasma gondii. Начин преношења



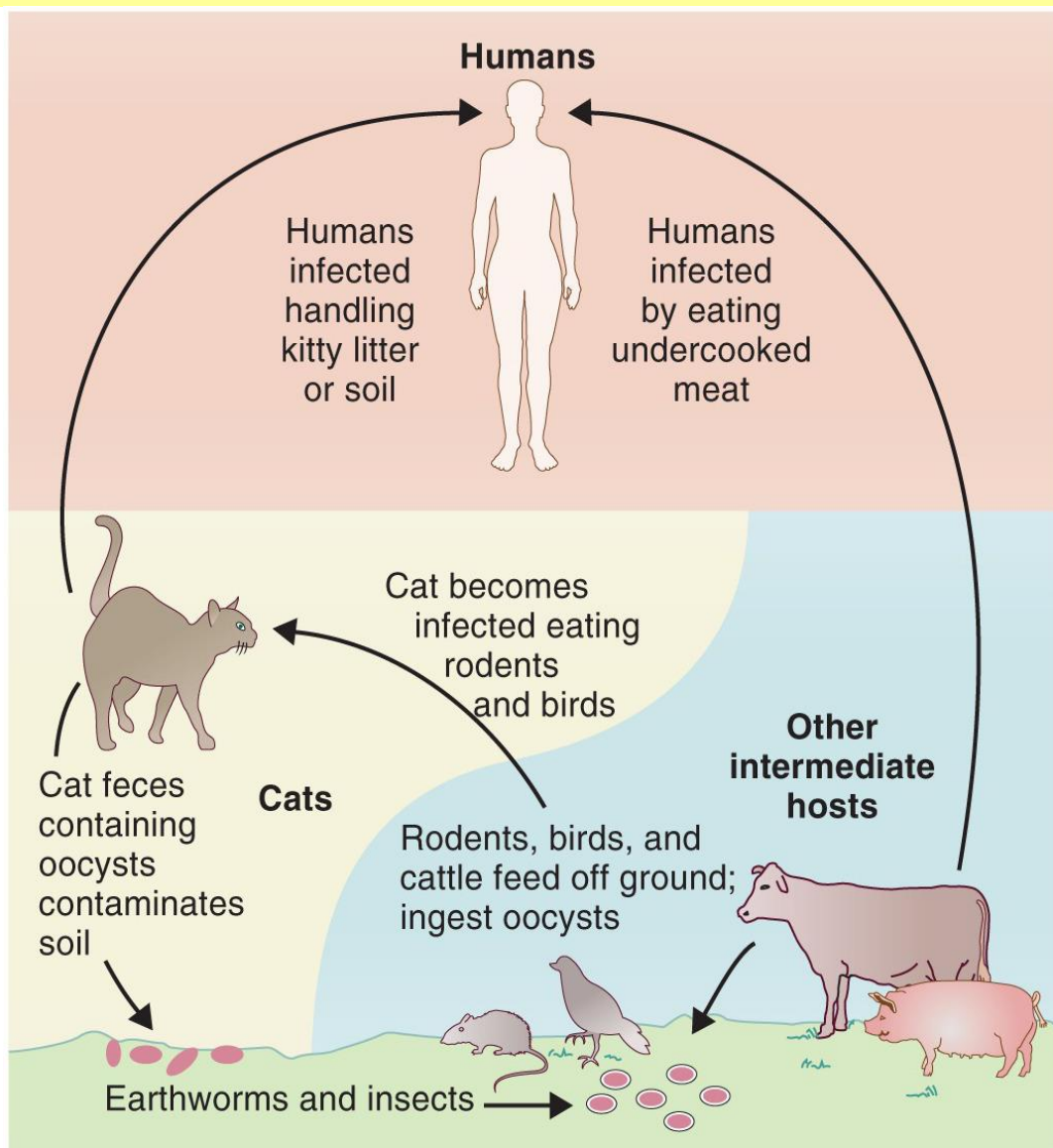
У животињама у којима се развија токсоплазмоза:

Паразити → танко црево → крвоток → мозак, срце, мишићи и други органи.

Првих 4-6 недеља → имунски одговор → контролише инфекцију.

Паразити се умножавају унутар ћелија различитих ткива и органа и прелазе у латентни стадијум формирањем **ткивне цисте**.

Toxoplasma gondii. Начин преношења



Мачке се заразе ингестијом животиња које имају ове ткивне цисте у мишићима и органима.

Процес дисеминације паразита у разне органе може бити праћен пролазним симптомима.

Након тога инфекција остаје инактивна, осим ако особа не постане **имунокомпромитована**.

Toxoplasma gondii. Ширење и умножавање

У активној фази инфекције *T. Gondii* се налази у макрофагима.

Активна инвазија, обавијен ћелијском мембраном (која формира везикулу) без мембранских протеина карактеристичних за ендоцитозни улазак у ћелију.

Везикула постаје „невидљива“ за ћелију и неће бити мета лизозомима. Активирани макрофаги могу активно да фагоцитују *T. Gondii* и да елиминишу паразит у фаголизозомима.

Toxoplasma gondii. Дијагностика и терапија

У **имунокомпетентним особама**, дијагноза акутне токсоплазмозе поставља се на основу повишеног титра IgM антитела.

Имунокомпромитовани пацијенти (AIDS) нису у стању да произведу значајан пораст титра антитела.

Појава нових неуролошких симптома и детекција лезија на мозгу → токсоплазмоза нервног система.

AIDS + карактеристична историја болести + позитиван налаз скенера мозга + серолошки доказ претходног контакта са *T. Gondii* (специфична IgG антитела) → лећиће се од церебралне токсоплазмозе: пириметамин уз сулфадиазин/клиндамицин.

Toxoplasma gondii. Конгенитална инфекција

T. Gondii се може пренети на фетус, ако се мајка зарази током трудноће.

Пошто највише штете по плод инфекција може произвести *in utero*, лечење инфекције након порођаја је исувише касно.

Жене се рутински тестирају на *T. Gondii* на почетку трудноће.

Жене којима су детектована антитела на *T. Gondii* (указује на ранију инфекцију) немају ризик од конгениталне инфекције плода.

Серонегативне жене добијају превентивне савете, док се жене са детектованом сероконверзијом подвргавају терапији.

Могућности су или абортус, у раној трудноћи, или терапија експерименталним лековима, као што је спирамицин.

Toxoplasma gondii. Конгенитална инфекција

Хориоретинитис који развијају многа деца рано након рођења је често једина манифестација конгениталне инфекције. Нажалост, различити развојни поремећаји могу се такође јавити код на почетку „асимптоматске“ деце.

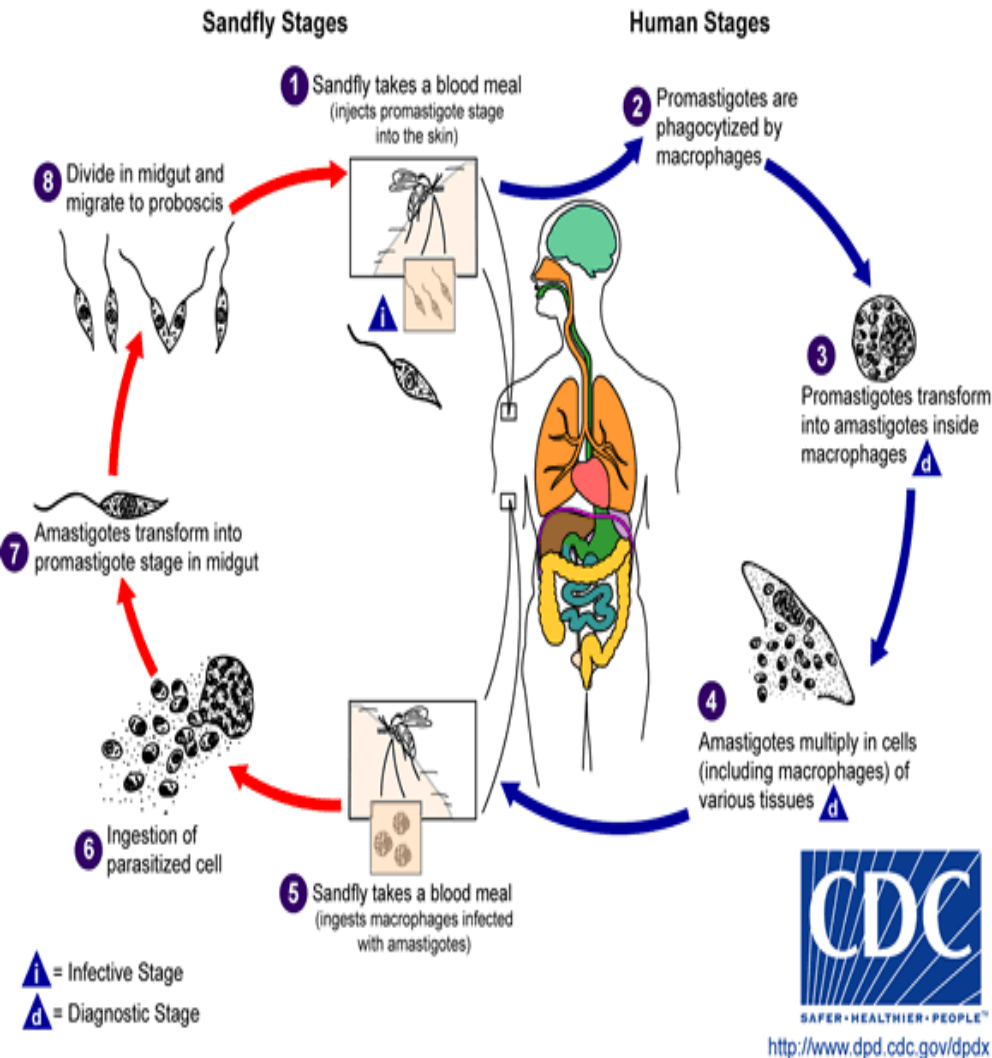


Leishmania species

- Од површинских улцерација до тешких оштећења јетре, слезине и коштане сржи.
- Грозница, губитак тежине или анемија.
- Површинске лезије- врсте које боље расту на 25-30°C.
- Оне које инвадирају унутрашње органе боље расту на 37°C.
- Флагелати. Флагела причвршћена за кинетопласт.
- *Leishmania* се преноси уједом пешчане муве ([невид](#)-а), краткоживећег инсекта који се храни крвљу многих сисара.
- Тропски и субтропски крајеви, ретко у Европи и северној Америци.
- „увозна болест“
- Резервоар су глодари, пси, многе друге животиње и инфицирани људи.



Leishmania species. Патогенеза

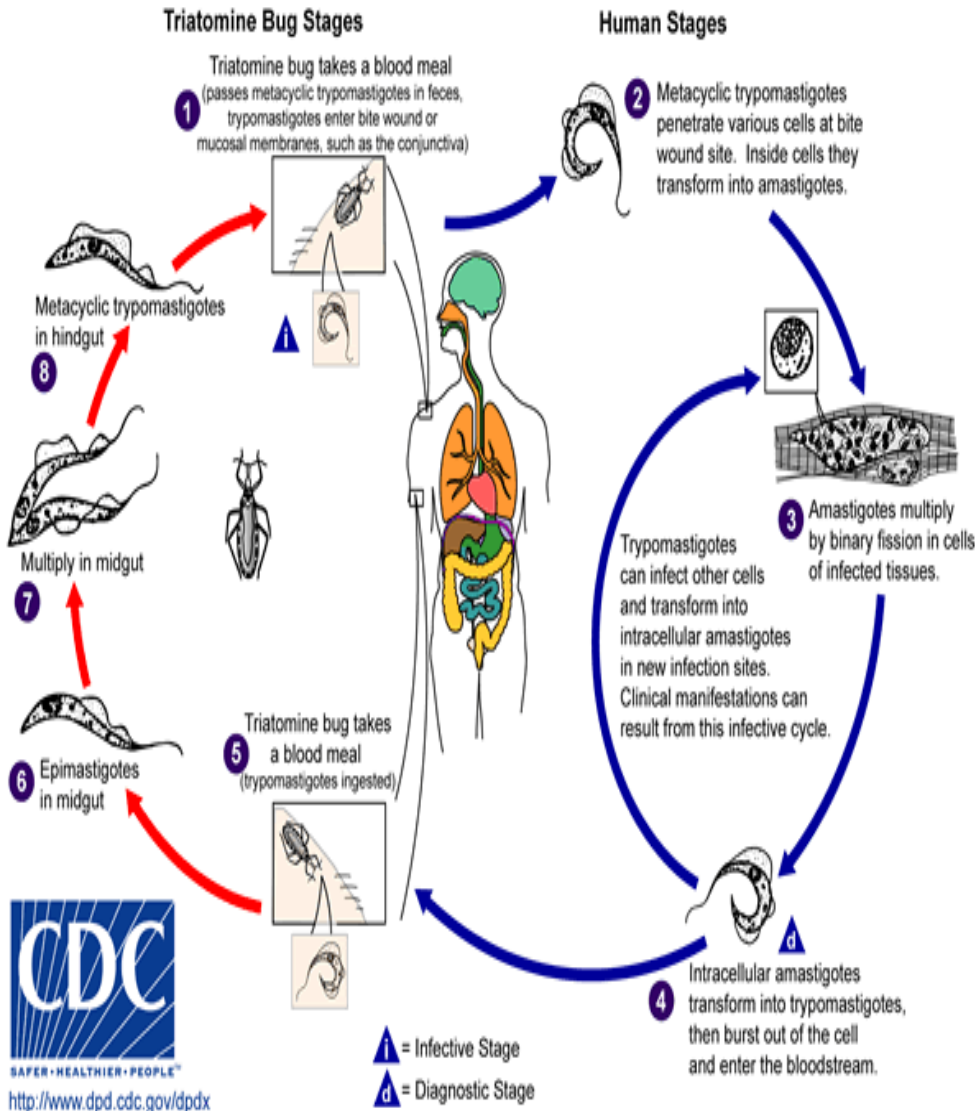


- Промастигот, са флагелом, доспева у човека уједом невид-а.
- Фагоцитоза паразита преко рецептора за комплемент на макрофагима.
- Супероксид дисмутаза штити од кисеоничних радикала.
- Амастигот, облик без флагеле, отпоран на дејство лизозомалних ензима.
- Дисеминација:
 - Локализоване кожане улцерације
 - мукокутане лезије
 - дисеминована кутана лајшманијоза и
 - дисеминована висцеларна лајшманијоза (кала азар).

Leishmania species. Дијагноза и терапија

- Имунски одговор против лајшманија- Th-1 одговор.
- Паразити олакшавају преживљавање у домаћину → Th-2.
- Пацијенти са AIDS-ом → тешке инфекције.
- Дијагноза: хистолошки преглед биоптата, PCR.
- Препарати који садрже антимон се са доста успеха користе у терапији разних облика лајшманијозе
- Неки облици кожне лајшманијозе могу се лечити алопуринолом или кетоконазолом.

Trypanosoma species. Trypanosoma cruzi



- Шагасова болест, регион Латино-Америке. Манифестна болест много ређа од инфекције.
- Већина људи се зарази *T. Cruzi* још у детињству уједом инфициране стенице.
- На месту уједа → шанкр или оток ткива и лимфних чворова.
- Блага болест праћена повишеном температуром и брзим опоравком.
- Мали број компликација, 10 до 20 година касније.



Triatoma megista

Trypanosoma cruzi

- Компликације су последица оштећења:
 - нерава у ГИТ-у (**мегаезофагус, мегаколон**)
 - спроводног система срца (**блок десне гране**) или
 - самог срчаног мишића (**кардиомиопатија**).
- Честа је изненадна смрт због срчане аритмије.
- **Фиброза** је карактеристична за ове патолошке процесе.
- Аутоимунски механизми играју значајну улогу у овим оштећењима.
- Дијагноза:
 - Паразити у крви заражене особе.
 - Специфична антитела неколико недеља после уједа стенице.
 - Хронична инфекција са компликацијама- налаз повишеног титра антитела плус саме компликације.
- Терапија: у раном стадијуму- бензидазол.

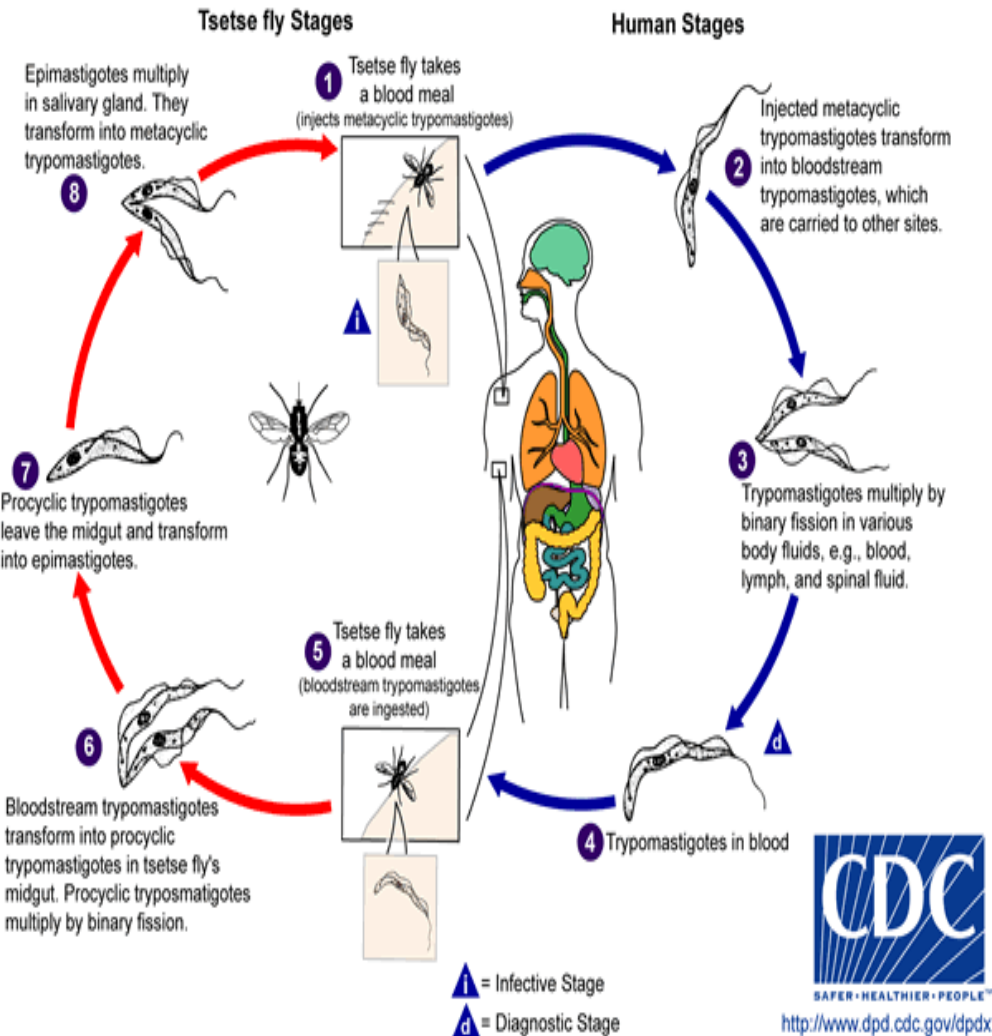
Trypanosoma species. Trypanosoma brucei

- Афричку **болест спавања** узрокује *T. Brucei*.
- Ендемска у Африци и преноси се уједом инфициране це-це муве (*Glossina palpalis*).



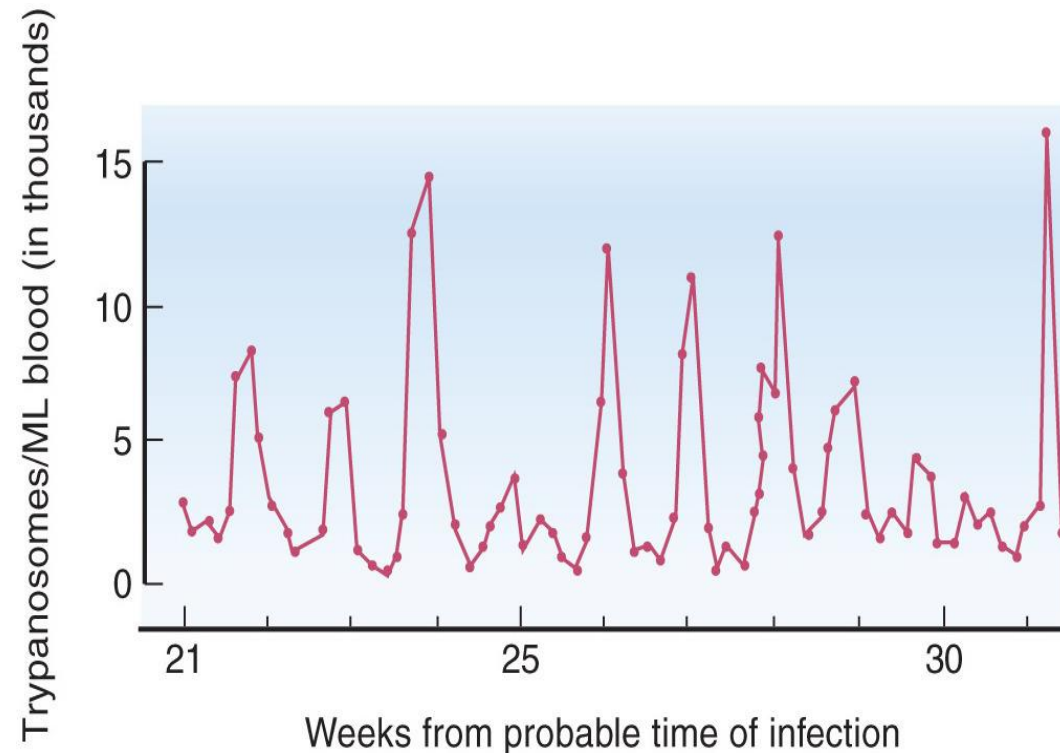
- **Антигенске варијације** имунодоминантних површинских антигена.
- *T. Brucei* vs. *T. Cruzi*:
 - *T. Brucei* живи у пљувачним жлездама це-це муве и преноси се директно уједом.
 - *T. Cruzi* живи у дигестивном тракту стенице и преноси се на људе када се фецес стенице утрља (или на други начин дође у контакт) у уједну рану.

Trypanosoma brucei. Патогенеза



- У источној Африци резервоар су дивље животиње (импале), док су у западној инфицирани људи и домаће животиње.
- Неколико недеља/месеци након уједа развија се системска болест са температуром и отоком лимфних чворова, трипанозоме су присутне у крвотоку.
- Након неколико месеци (источно-Афрички тип) или година (западно-Афрички тип) паразит инвадира ЦНС и инфицира мозак и ликвор.

Trypanosoma brucei. Патогенеза



- Током хроничне инфекције крвотока, пацијент пролази кроз наступе паразитемије:
- Паразит мења доминантан површински антиген (варијабилни површински гликопротеин) и тако избегава имунски одговор домаћина.
- У основи варијабилности је **реаранжирање гена**.

- Сваки паразит експримира само ген за гликопротеин из једног локуса, али поседује репертоар алтернативних гена.

Trypanosoma brucei. Болест спавања

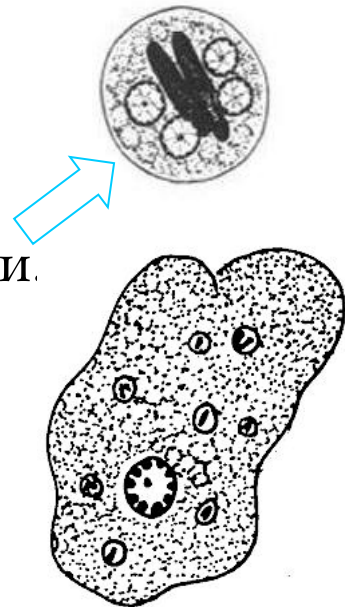
- Паразит пролази крвно-моздану баријеру → Енцефалитис → Конфузно стање → Смањена координација → Поремећај спавања → Кома → Смрт
- **Винтерботомов знак** (Winterbottom's sign) виђа се у раној фази трипанозомијазе:
 - Оток лимфних жлезди на врату, постериорни цервикални ланац лимфних чворова- трипанозоме се крећу лимфотоком и индукују запаљење.
- Ефлорнитин + неколико лекова (пентамидин или сурамин). Терапија је много мање успешна ако болест захвати ЦНС.
- <http://www.youtube.com/watch?v=YM7yB1QBDIo&feature=related>

Интестиналне протозое

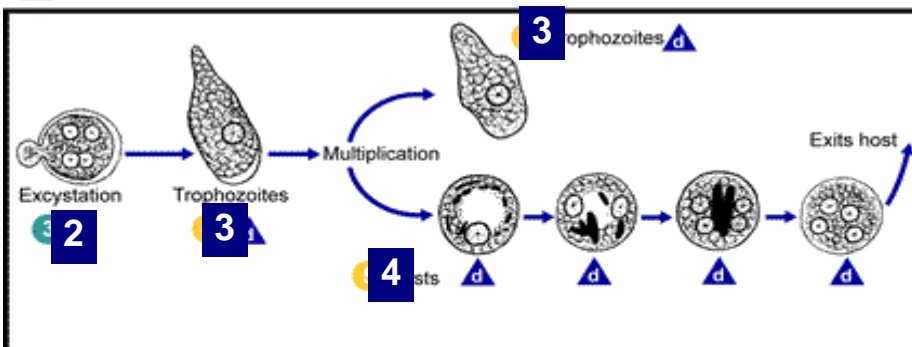
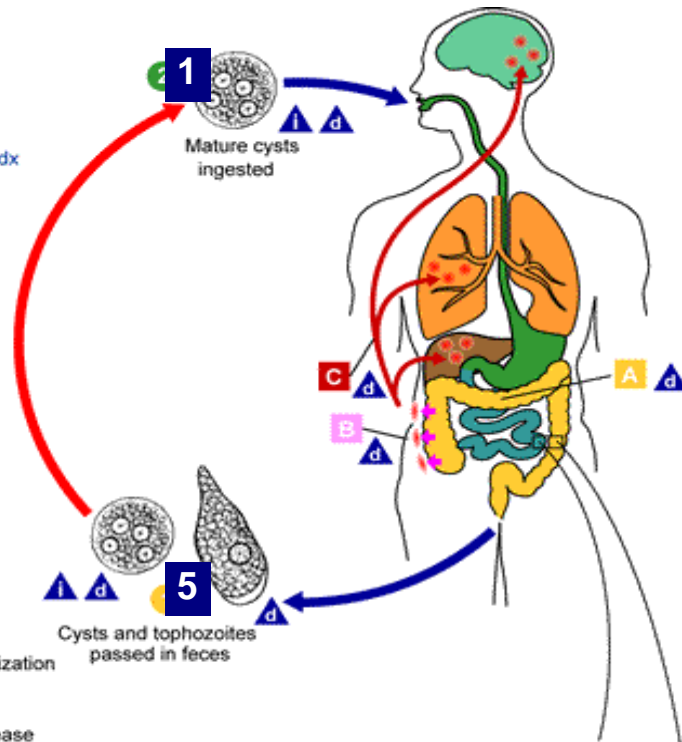
Organism	Reservoir	Modes of Transmission	Clinical Manifestations
<i>Entamoeba histolytica</i> (amebiasis)	Infected humans	Fecal–oral transmission by the ingestion of feces containing infectious cysts	Bloody diarrhea (dysentery), distant abscesses (especially liver), asymptomatic intestinal infection
<i>Giardia lamblia</i> (giardiasis)	Infected humans and other mammals	Fecal–oral transmission by ingestion of feces containing infectious cysts	Watery diarrhea; may also cause steatorrhea and malabsorption
<i>Cryptosporidium parvum</i> (cryptosporidiosis)	Infected humans and a wide variety of other animal hosts (zoonosis)	Fecal–oral transmission by the ingestion of feces containing infectious cysts	Watery diarrhea; intractable diarrhea in people with AIDS
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	Unknown	Foodborne and waterborne; person-to-person spread unlikely	Watery diarrhea
<i>Isospora belli</i>	Infected humans	Foodborne and waterborne	Watery diarrhea; intractable diarrhea in people with AIDS
Microsporidia	Unknown	Unknown	Watery diarrhea, biliary tract infection, etc.

Entamoeba histolytica

- Узрокује болести- **амебијазе**, **деструкцију** ткива, нарочито **колона**.
- Амебе се шире из малих улцерација и улазе у дубље слојеве зида колона, некад и у мишићни слој.
- Често не изазива симптоме у ГИТ-у.
- Многи људи имају у себи непатогене амебе.
- Преноси се **феко-оралним путем**.
- Могућ и сексуални пренос.
- **циста**- неактиван облик, отпоран у спољашњој средини.
- **трофозоит**- активан облик
- Цисте могу дуго да преживе у води, на земљи, храни нарочито у влажној средини.
- Висока температура и замрзавање убија цисте.



Entamoeba histolytica. Начин преношења




1. Феко-орално (циста, загађена вода)
2. У ГИТ-у ексцистација
3. Мултипликација
4. Инцистација у доњим партијама ГИТ
5. Цисте у столици

- Пацијенти са дијареом имају малу могућност преношења болести јер екскретују превасходно трофозоите
- Асимптоматски преносиоци болести екскретују цистични облик паразита, представљају највећу опасност од ширења инфекције.

Entamoeba histolytica. Умножавање и оштећење

- Често је у колону људи који немају симптоме болести.
- Адхеренцију амеба спречава глукоза, **интестинални мукус**.
- Оштећење ћелија- директни међућелијски контакт:
 - (1) везивање за циљну ћелију преко специфичног рецептора помоћу Gal-galNAc везујућег лектина
 - (2) убијање циљне ћелије вероватно инсертовањем протеина који праве отворе у мембрани циљне ћелије (амеба-поре) и
 - (3) ингестија убијене ћелије.
- У **неимунизованом** домаћину амебе убијају неутрофиле и макрофаге.
- У **имунизованом** домаћину- ћелијски имунски одговор, активирани макрофаги убијају амебе. Особе на кортикостероидној терапији имају дисеминовану инфекцију и поред високог титра специфичних антитела.

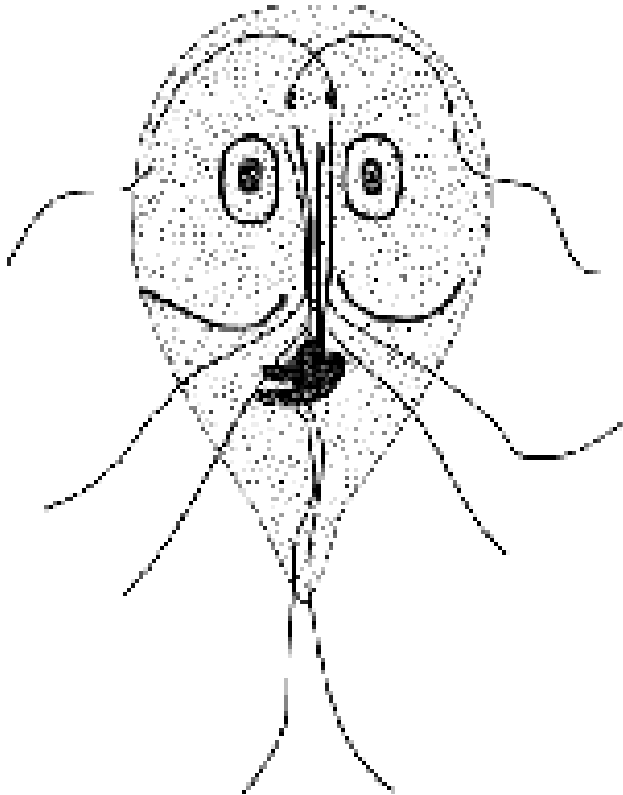
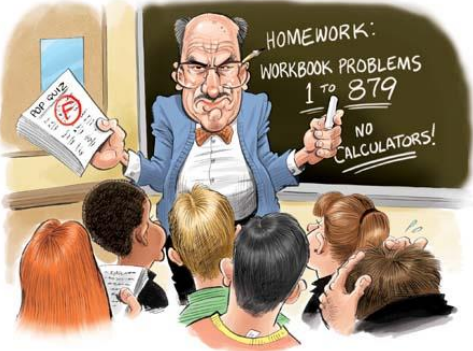
Entamoeba histolytica. Амебна дизентерија

- Амеба се зарије у зид црева узрокујући оштећење зида црева и интестиналне тегобе- **дијареја** (дехидратација)
 - Инвазија епитела
 - Улкуси
 - Дијареја
 - Крв и слуз
 - Перфорација црева
- 
- Може да стигне и до крвотока (пробијајући се кроз зид црева) а тако и до виталних органа, обично до јетре а некада и до плућа, мозга, слезине. Веома чест исход је **апсцес јетре** који се може фатално завршити ако се не лечи.
 - <http://www.youtube.com/watch?v=lkNsFmc9DLs>

Entamoeba histolytica. Амебна дизентерија

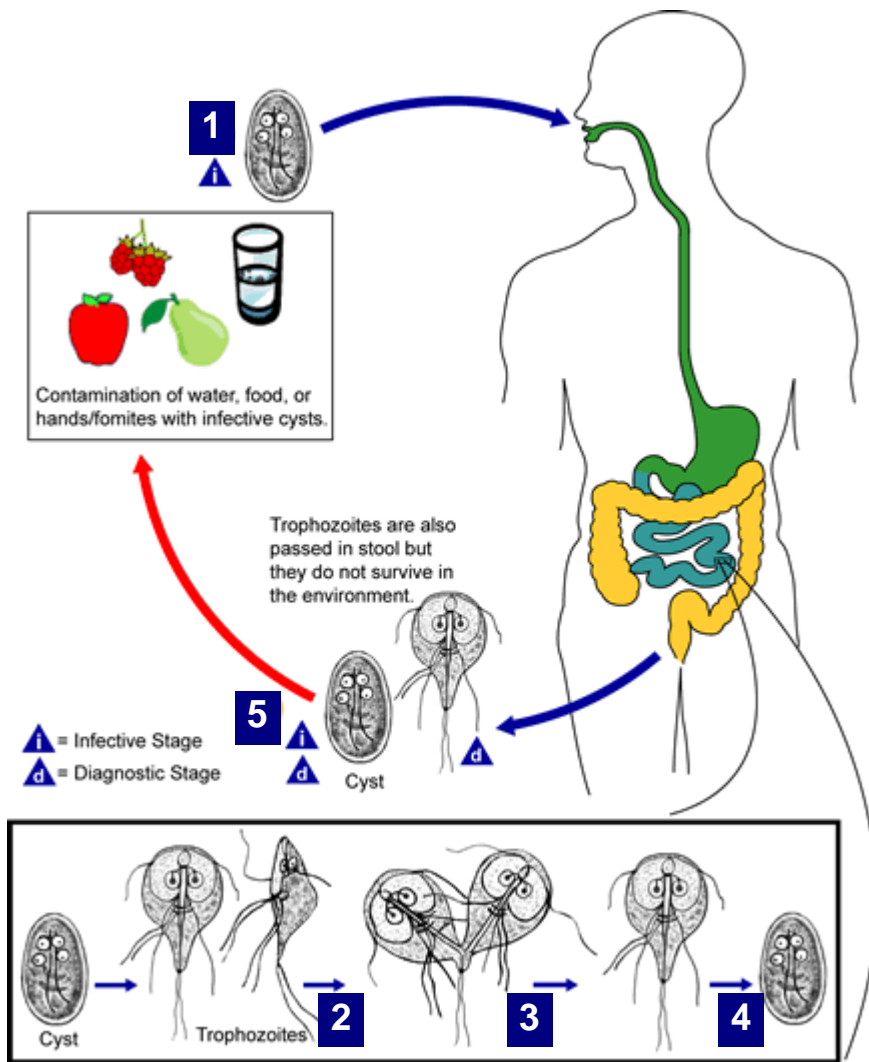
- **Дијагноза:** микроскопска идентификација трофозоице у столици или из узорка узетог из улцерација колоне ендоскопијом.
 - *E. Histolytica* може садржати ингестиране еритроците.
 - *E. Histolytica* трофозоити без интернализованих еритроцита и цисте не разликују се од непатогених амеба.
- **Имунолошка идентификација** *E. Histolytica* антигена у столици.
- **Серолошка дијагностика**, антиамебна антитела перзистирају неколико година након инфекције.
- **Терапија:** метронидазол, нарочито ефикасан код инвазивних инфекција јер добро продире у већину ткива, укључујући мозак. Пошто је мање ефикасан у убијању амеба у лумену ГИТ-а, други лек се користи за елиминисање паразита из лумена црева: дилоксанид, паромомицин и други.

Giardia lamblia



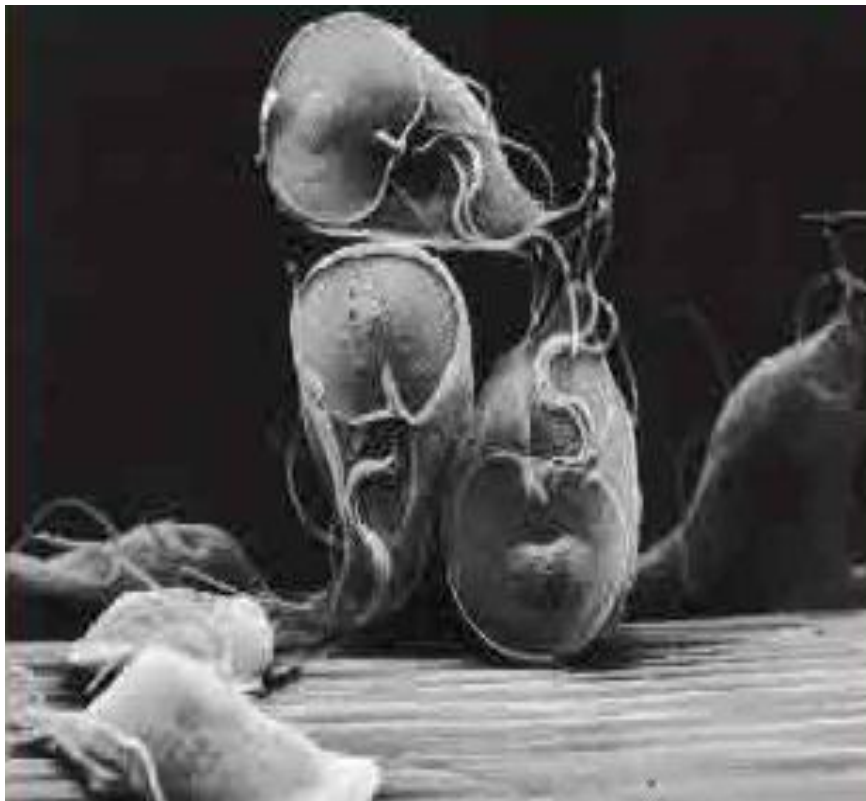
- *Giardia intestinalis*- интестинална протозоа која узрокује **ђардијазу**.
- Распрострањена широм света.
- Ђардијаза је **зооноза**, ингестијом воде контаминираних фецесом.
- **Цисте** су отпорне на хлорисање, хидричне епидемије су се јављале широм света у прошлости.
- Инфекцију прати благи али дуготрајни **дијареални синдром**, са паразитима локализованим у дуоденуму и јејунуму.

Giardia lamblia. Преношење и умножавање



- Ингестија цисти, резистентних у спољашњој средини.
- Желудачна киселина- ексцистација.
- Трофозоити се везују за епителне ћелије дуоденума и јејунума, помоћу вентралне сисаљке.
- Инцистација у доњим партијама ГИТ-а
- Цисте у столици

Giardia lamblia. Оштећење



- Дуга инфекција → малапсорпција → малнутриција
- Паразити прекривају површину слузокоже ГИТ-а.
- За разлику од *E. Hystolitica*, није инвазивна и не проузрокује кржаве дијареје и метастатске инфекције.
- Субмукозна инфилтрација лимфоцита и повлачење вила → смањује се укупна апсорциона површина.
- Малапсорпција масти → масне, смрдљиве столице, дефицијенције липосолубилних витамина (А, К, Д и Е) и губитак тежине.

▪ <http://www.youtube.com/watch?v=bGMor71WkFc&feature=related>

Giardia lamblia.

- Дијагноза: директна идентификација паразита у столици и/или дуоденалном аспирату.
 - Трофозоити су ретки у столици, 3-4 столице на преглед да би идентификовали цисте.
- Идентификација антигена *G. Lamblia*-е.



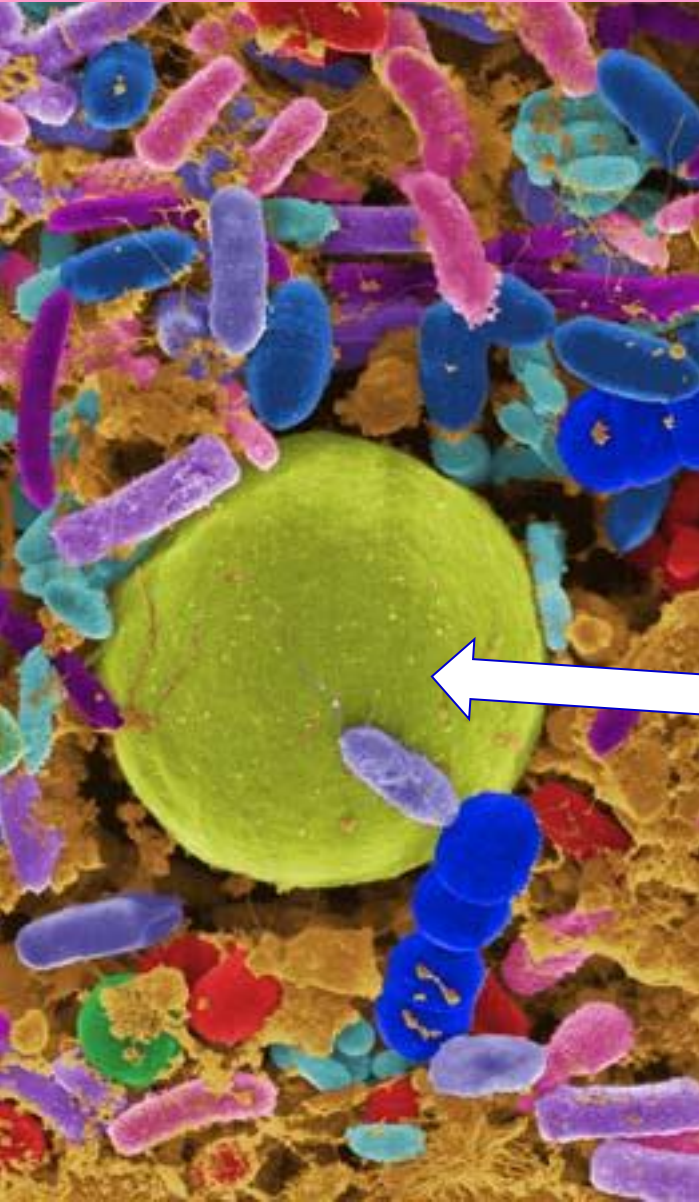
- Терапија: метронидазол.
- Превенција: кување или филтрирање воде за пиће.

Cryptosporidium. Криптоспориidioзе

- **Зоонозе**, праћене дијареом у развијеним и земљама у развоју.
- **Начин преношења**: Чешће су у руралним срединама због чешћег контакта са стоком. Могу се преносити и интерхумано.
- Посебно су тешке код пацијената са AIDS-ом.
- **Хидричне епидемије** преко система јавног водоснабдевања. Ооците *Cryptosporidium*-а могу се наћи у многим површинским водама.

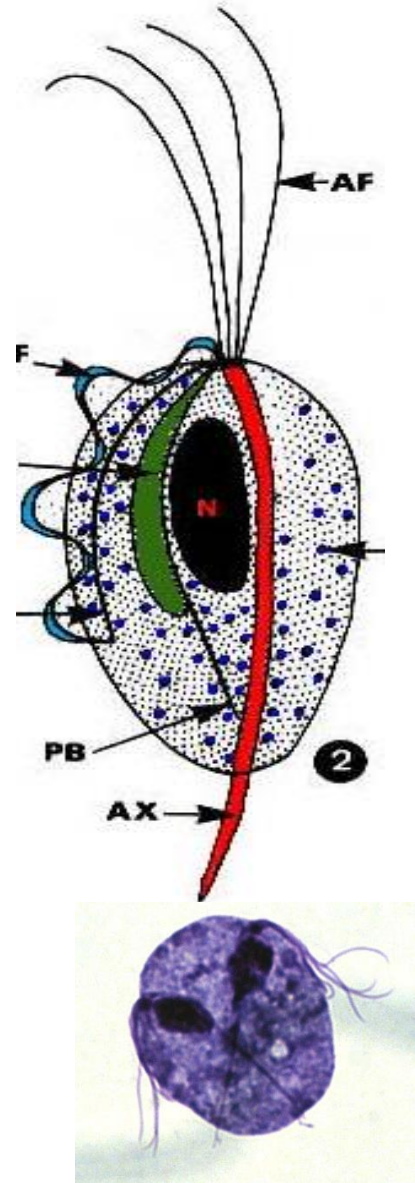


Cryptosporidium. Умножавање



- Инфективна ооциста живи у ГИТ-у.
- Не инвадирају зид црева и не дају системске инфекције.
- Код имунокомпетентних, животни циклус се понавља 1-2, резултујући једном епизодом дијареалног синдрома.
- Код имунокомпромитованих, животни циклус се понавља више пута и праћен је перзистентном воденастом дијарејом.
- Дијагноза: идентификација **цисти** у столици.
- Нитазоксанид код имунокомпетентних .
- Рехидратација и антиретровирусна терапија је додатак терапији код имунодефицијентних.

Trychomonas vaginalis



- Чест „становник“ вагиналне слузнице (15% жена), повремено узрокује вагинитисе.
- Бичар, нормалан становник завршних партија дебелог црева.
- Активно се креће, па неправилна хигијена као и низ других момената, могу довести до инфекције овим доста упорним, непријатним и рецидивима склоним узročником.
- Преноси се сексуалним контактом.
- Већина инфекција код мушкараца је асимптоматска (уретритис, епидидимитис или простатитис).

Групе вагиналних секрета

- **Прва група** вагиналног секрета одликује се присуством слузи и понеког леукоцита. Овај налаз је доста редак и сусреће се пре пубертета.
- **Друга група** вагиналног секрета садржи мало леукоцита и слузи, понеки стрептокок, стафилокок и редак бацил коли. Такав налаз се сматра нормалним.
- **Трећа група** вагиналног секрета садржи доста леукоцита, мноштво патогених бактерија, каткад се може наћи и понеки трихомонас вагиналис.
- **Четврта група** вагиналног секрета карактерише се обилном жућкастом секрецијом. Изазивач је грам–негативни диплокок-**ГОНОКОК**.
- **Пета група** вагиналног секрета изазвана је бичарем- **Трихомонас вагиналис**.
- **Шеста група** вагиналног секрета настаје услед инфекције **Кандидом албиканс**.

Trichomonas vaginalis. Дијагноза и терапија

- Обично је могуће видети покретне паразите у препаратима вагиналног секрета инфицираних жена.
- Једна доза метронидазола или тинидазола је препоручена терапија.
- Мушке сексуалне партнере такође треба лечити, да би се избегли „пинг-понг“ релапси, чести код многих полно-преносивих болести.



Cyclospora, Issospora, Microsporidia

- *Cyclospora cayetanensis* је протозоа, изазивач дијареа у развијеним и земљама у развоју.
- Ооцисте постају инфективне данима инкубације у спољашњој средини.
- Ингестија контаминираних хране или воде. Редак је интерхумани пренос.
- Воденасте столице са губитком апетита, муком, повраћањем и повишеном температуром. Болест може трајати од пар дана до пар месеци.
- *Issospora belli* је протозоа која узрокује воденасте дијареје у тропским крајевима.
- *Microsporidia-e* су облигаторни интрацелуларни паразити, пролазне дијареје код имунокомпетентних а дуготрајне воденасте дијареје код особа оболелих од AIDS-а.
- Дијагноза: велике ооцисте у столицама.
- Терапија: триметропин или сулфаметоксазол.

Интестинални хелминти

- Вишећелијски организми, највећи паразити људи, величине од десетак метара- пантљичаре до једва видљивих голим оком.
- Ваљкасте глисте, Nematodes
- Пантљичаре, Cestodes
- Метиљи, Trematodes
- Разликују се међусобно по облику.
- Интестинални хелминти
- Хелминти крви и ткива
- На основу обољења која изазивају код људи.

Интестинални хелминти

- Сексуална репродукција.
- Неке врсте (пантљичара) су хермафродити.
- У великом броју, проузрукују болест малнутрицијом домаћина, оклузијом лумена ГИТ-а или покретањем имунског одговора.
- Један део животног циклуса живе ван људског тела, некад у векторима и/или у животињама-резервоарима.
 - **Стални домаћин**, одрасла полно зрела јединка паразита
 - **Прелазни домаћин**, развојни облик паразита
- Озбиљност инфекције зависи од величине инокулума.
- Неке врсте хелмината могу читав животно циклус да комплетирају у људском телу.

Интестинални хелминти

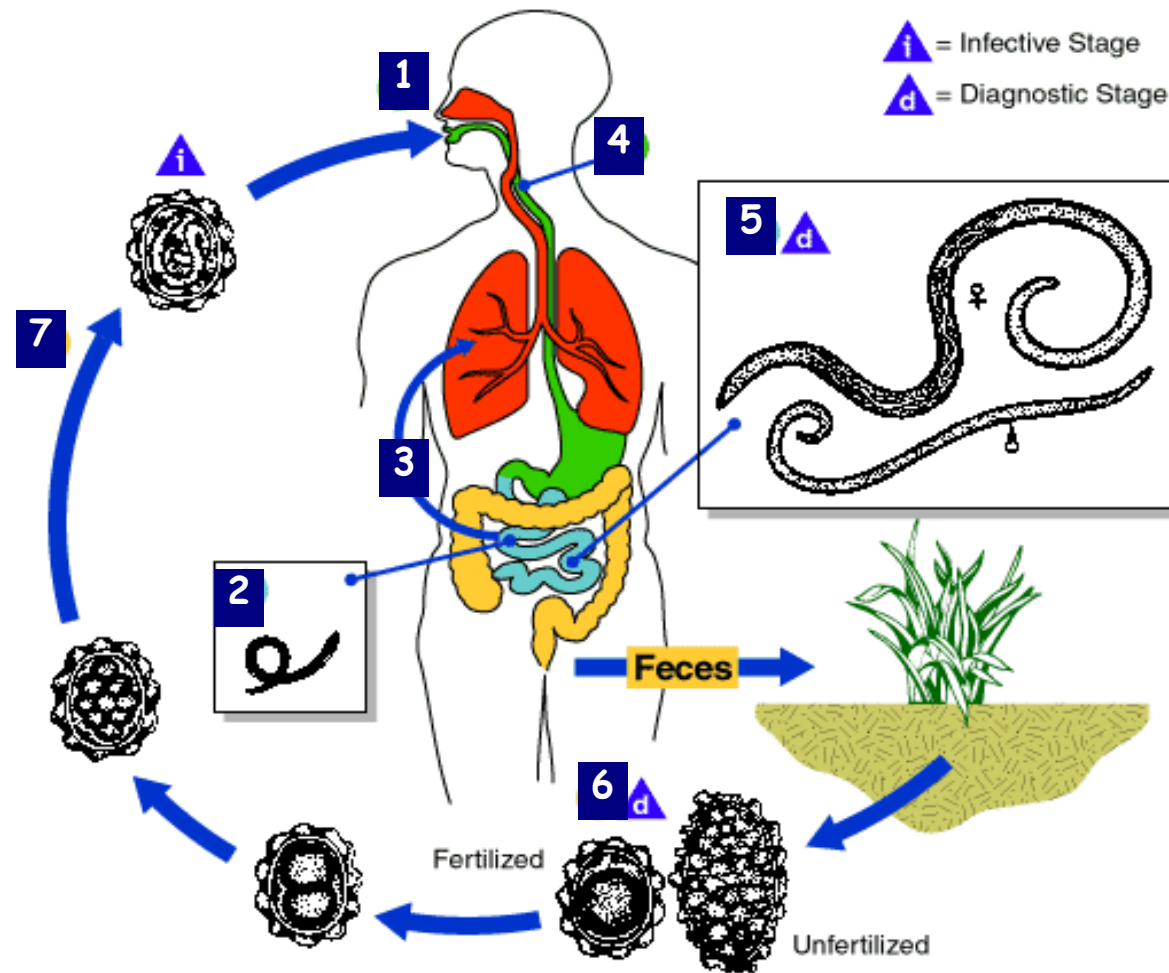
- Већина инфекција хелминтима престају спонтано, када одрасли паразити умру („од старости“).
- Еозинофилија је честа карактеристика одговора домаћина на паразитарну инфекцију.
- Специфична антитела са еозинофилима могу да оштете неке паразите.
- Значајна системска еозинофилија јавља се само када паразити инвадирају или мигрирају кроз ткива домаћина.
- Хелминтијазе ГИТ-а генерално не узрокују системску еозинофилију.

Ваљкасте глисте, *Nemathodes- Ascaris*

- Спада у највеће паразите човека, до 30 см дужине
- Инфекција захвата $\frac{1}{4}$ људске популације
- Неколико аскарија се добро подноси, велики број- озбиљно обољење.
- Најчешћа у узрасту између 5 и 9 година. Инциденца је већа у руралним срединама.



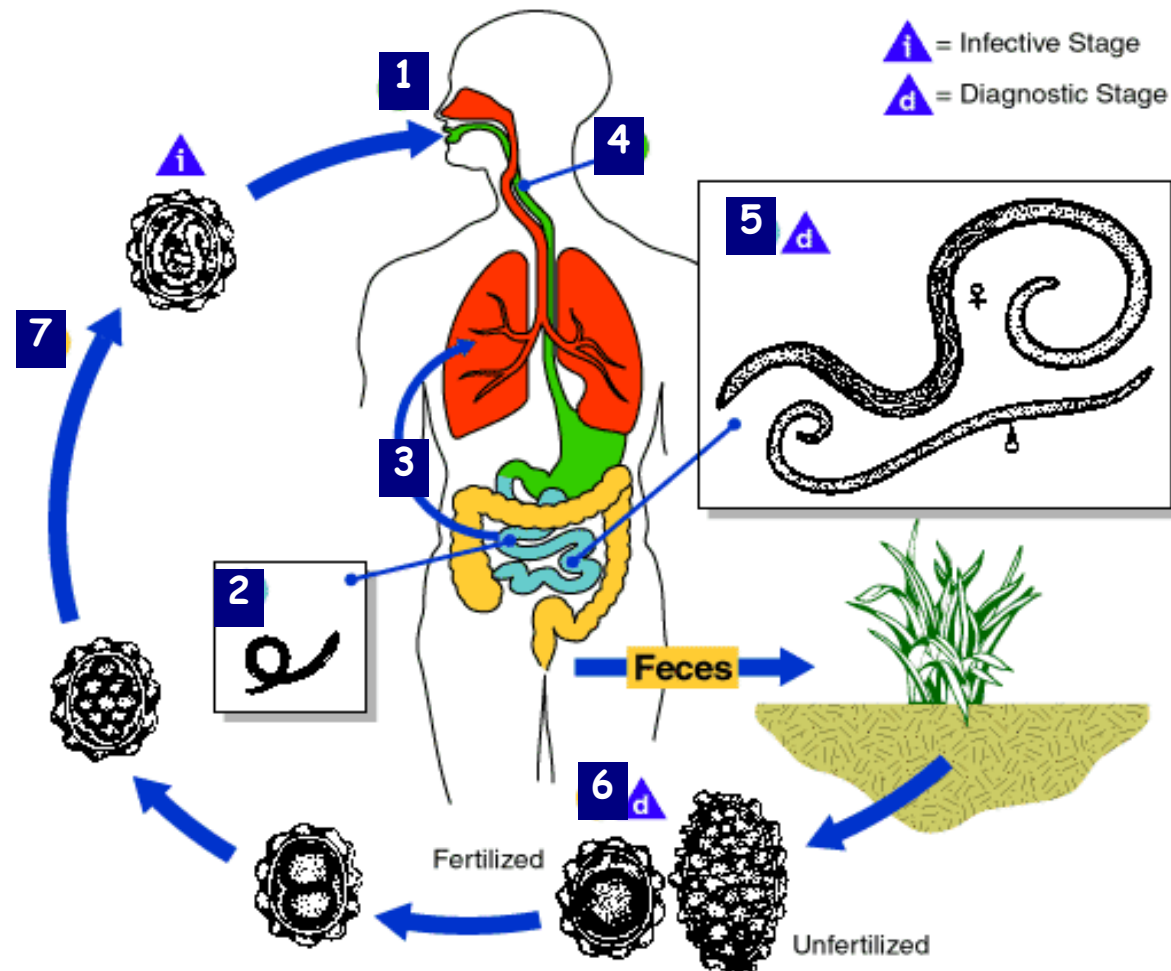
Ascaris. Начин преношења и патобиологија



Јајима је потребно неколико недеља у топлој средини да sazре до инфективног стадијума (аскаријазе су ограничене на топлије крајеве).

Инфекција настаје ингестијом хране која је контаминирана инфективним јајетом (1).

Ascaris. Начин преношења и патобиологија



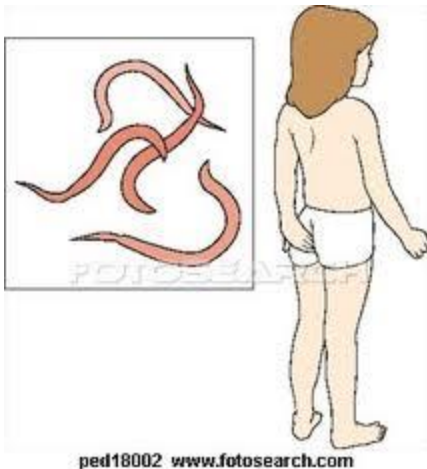
Јаја адхерирају за епител танког црева и диференцирају у ларву (2) која пробија мукозу и субмукозу и улази у венуле или лимфатике. Паразит се креће до плућа (3), мигрира кроз трахеу до фаринкса (4), одакле актом гутања доспева у ГИТ. У лумену црева, паразит сазрева у одраслог црва (5), где женке ослобађају јаја у столицу (6).

Ascaris

- Велики број ларви → пролазна пнеумонија током преласка из крвотока у плућа (претходно сензибилисани пацијенти).
- Велики број одраслих црва у лумену црева → „крупко“ и обструкција.
- Билијарна опструкција или перитонитис (перфорацијом зида црева).
- Ингестија одраслог црва, чији је домаћин пас, мачка или ракун- *visceral larva migrans*. Црви мигрирају кроз разна ткива. Увећање јетре и слезине (хепатоспленомегалија) резултат је имунског одговора на инфекцију. Еозинофилија.
- Дијагноза: микроскопски преглед столице и налаз јаја.
- Терапија: Мебендазол, албендазол ефикасни у терапији аксаријаза ГИТ-а.

Enterobius (Pinworm)

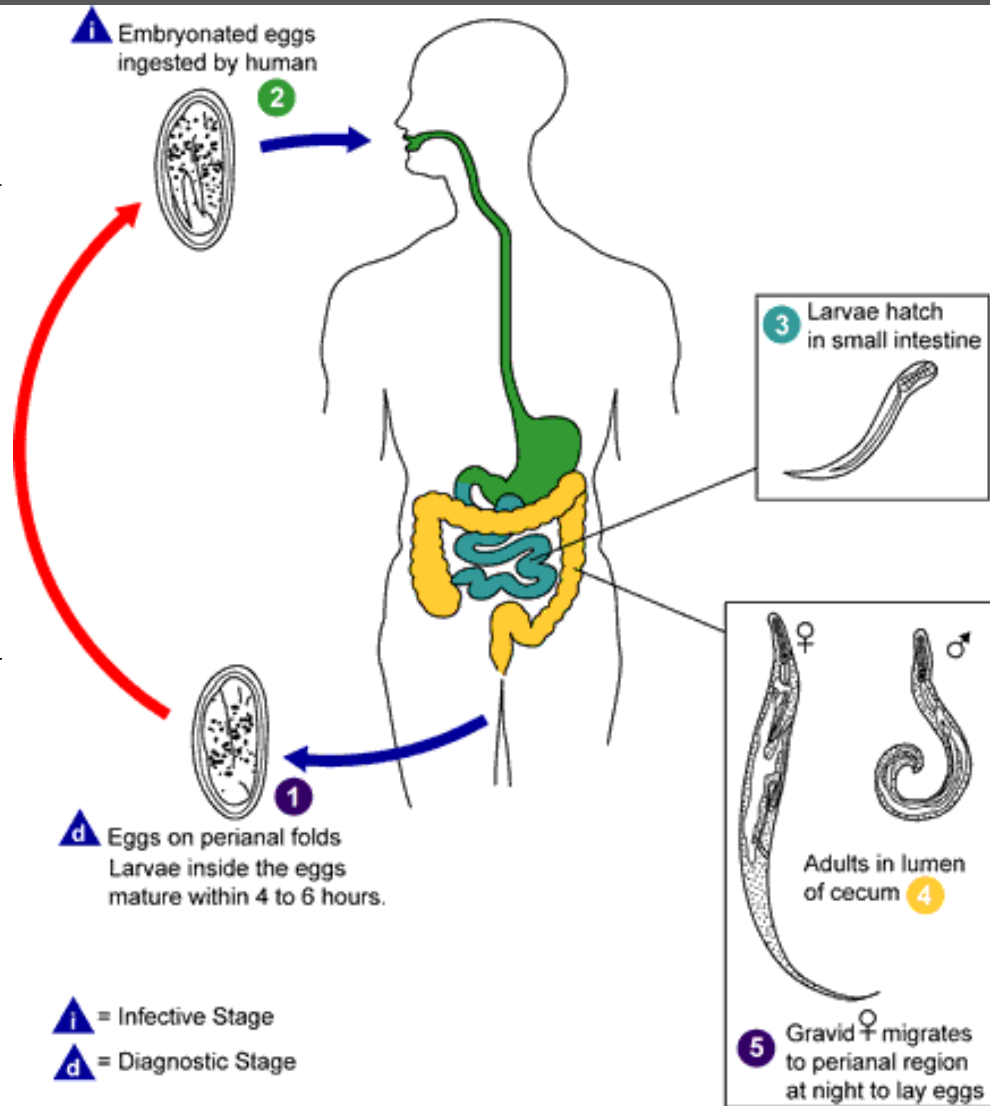
- Инфекције *Enterobius*-ом су честе у тропским и умереним регионима.
- Најчешће су код мале деце, која углавном заразе чланове породице.
- Ретко проузрокују тешку болест.



Enterobius. Начин преношења и патобиологија

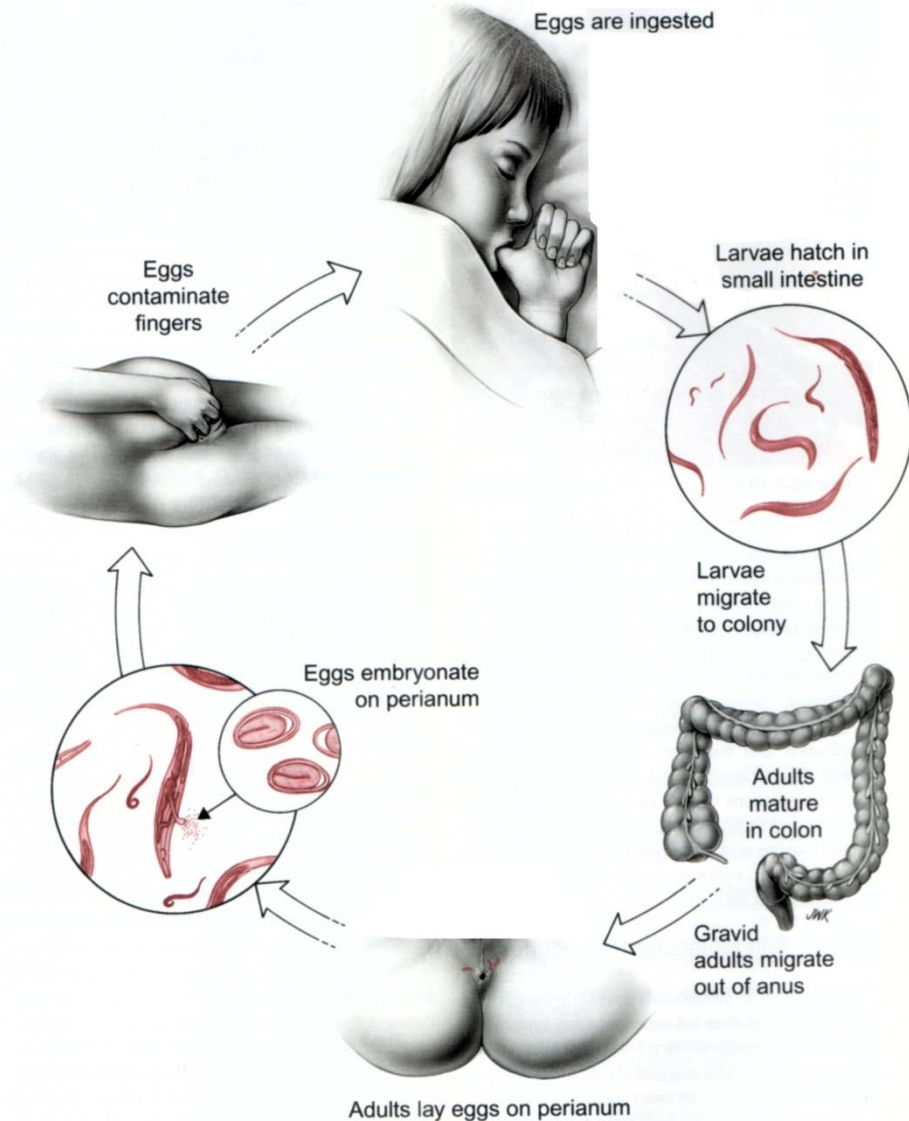
Инфекција се преноси феко-оралним путем (јаја су отпорна у спољашњој средини; 2). Након ингестије, јаја адхерирају за епител дуоденума и јејунума.

Ларве сазревају у илеуму и колону (3). Гравидне женке мигрирају ван ректума и полажу јаја у перианалним наборима коже (5).



Enterobius. Начин преношења и патобиологија

Најпознатији симптом инфекције *Enterobius*-ом је **перианални свраб**, који узрокује реакција коже на антигене јаја паразита. Чешање олакшава ширење инфекције, јер се инфективна јаја могу пренети истој особи (аутоинфекција) или другима преко контаминираних прстију.



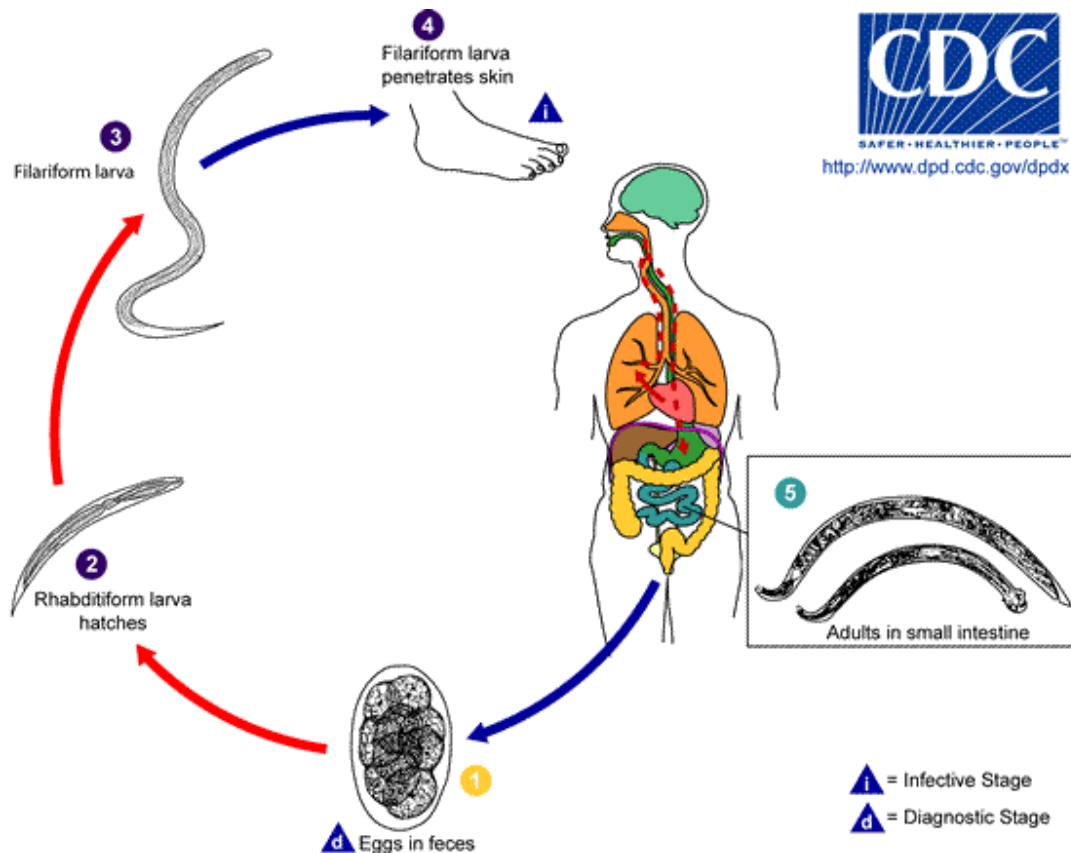
Enterobius. Дијагноза и терапија.

- Инфекција *Enterobius*-ом се лако дијагностикује, микроскопијом.
- Самолепљива трака се налепи на перианалну регију и прелепи на предметно стакло. Јаја *Enterobius*-а се залепе за траку, а довољно су велика да се виде светлосним микроскопом.
- Неколико антихелминтика, албендазол, мебендазол ефикасни су у лечењу инфекције *Enterobius*-ом. Обзиром да једна нелечена особа лако може заразити остале, мора се лечити цела породица.



Кукасте глисте:

Necator americanus и *Ancylostoma duodenale*



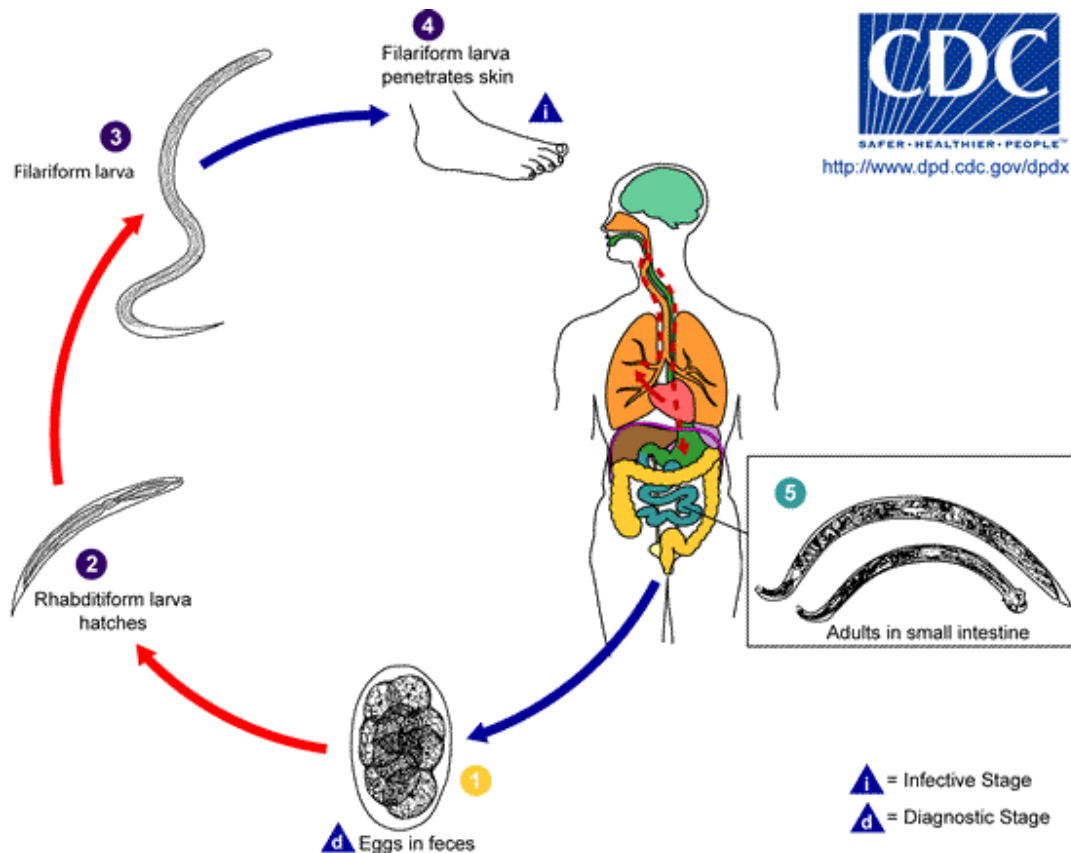
Паразити пенетрирају кроз кожу као филариформне ларве.

Људи се заразе контактом са замљаштем контаминираним хуманим фецесом и продором филариформне ларве кроз кожу (локални свраб или иритација).

Кожне манифестације инфекције су кратке и пролазе уласком ларве у крвоток и лимфоток.

Кукасте глисте:

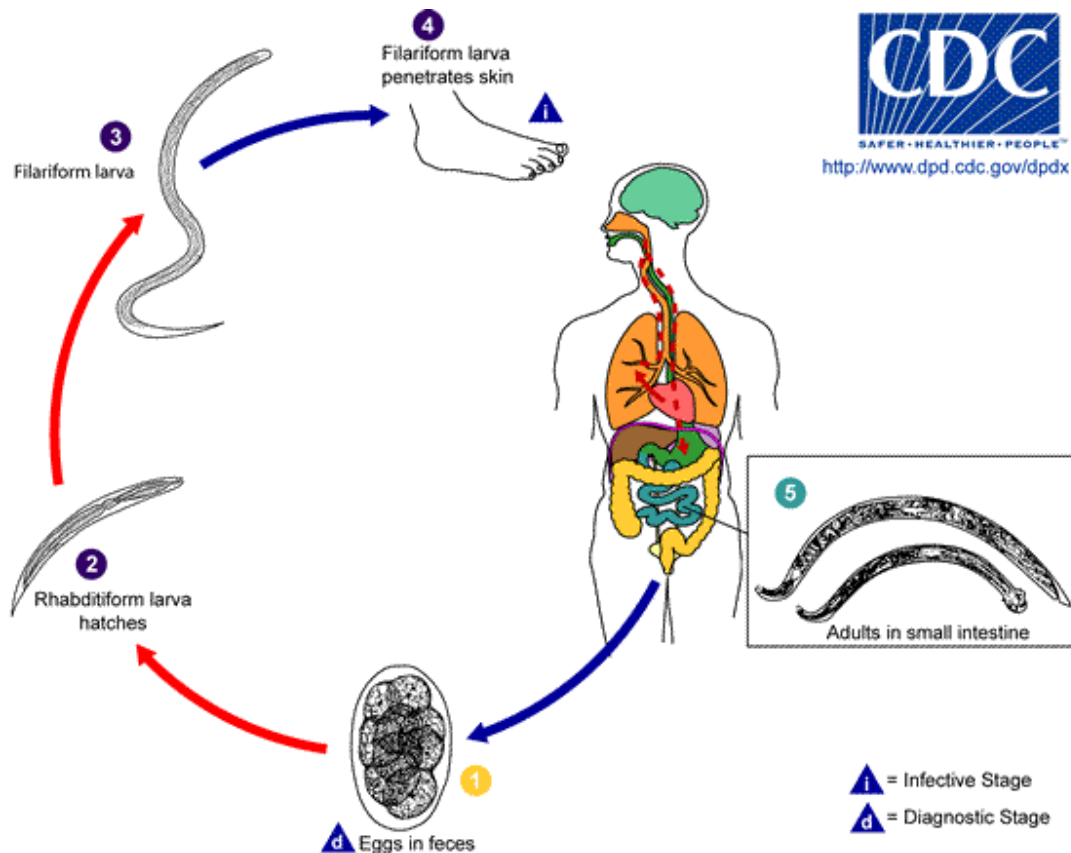
Necator americanus и *Ancylostoma duodenale*



Ларве улазе у циркулацију крвотоком или лимфотоком, пролазе кроз десно срце и заустављају се у **плућима**. Овде ларва сазрева и пробијајући алвеоларни зид улази у лумен алвеоле. Затим, преко фаринкса, актом гутања доспева у **ГИТ**, где настављају животни циклус као одрасле јединке, превасходно у дуоденуму и јејунуму. Женке полажу оплођена јаја у столицу.

Кукасте глисте:

Necator americanus и *Ancylostoma duodenale*



Ако се јаја нађу у топлој средини, прелазе у стадијум ларве, која сазрева до инфективног-филариформног облика.

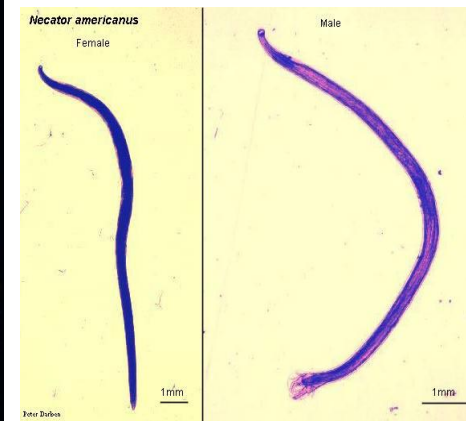
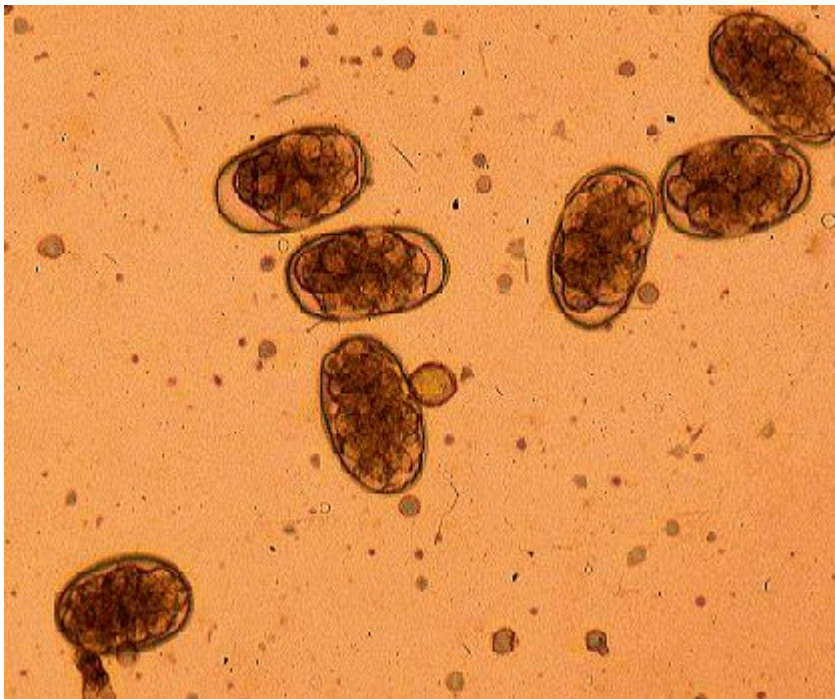
Преношење инфекције захтева контаминацију земљишта инфицираним хуманим фецесом и изложеност незаштићене коже ларвама.

Инфекције се могу спречити ношењем обуће.

Кукасте глисте:

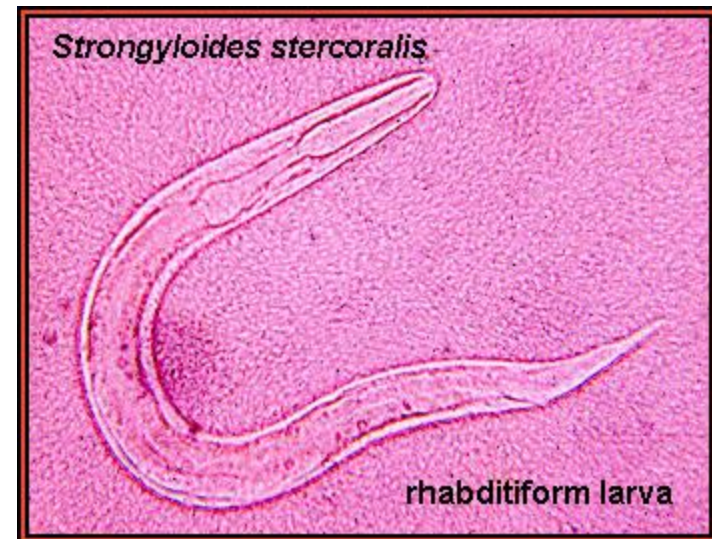
Necator americanus и *Ancylostoma duodenale*

- Дијагноза: Одрасла јединка кукасте глисте дневно ослободи од $10-20 \times 10^3$ јајета у лумен ГИТ-а, што олакшава дијагнозу, микроскопским прегледом столице.
- Терапија: Албендазол, мебендазол се ефикасно користе у терапији.



Strongyloides stercoralis

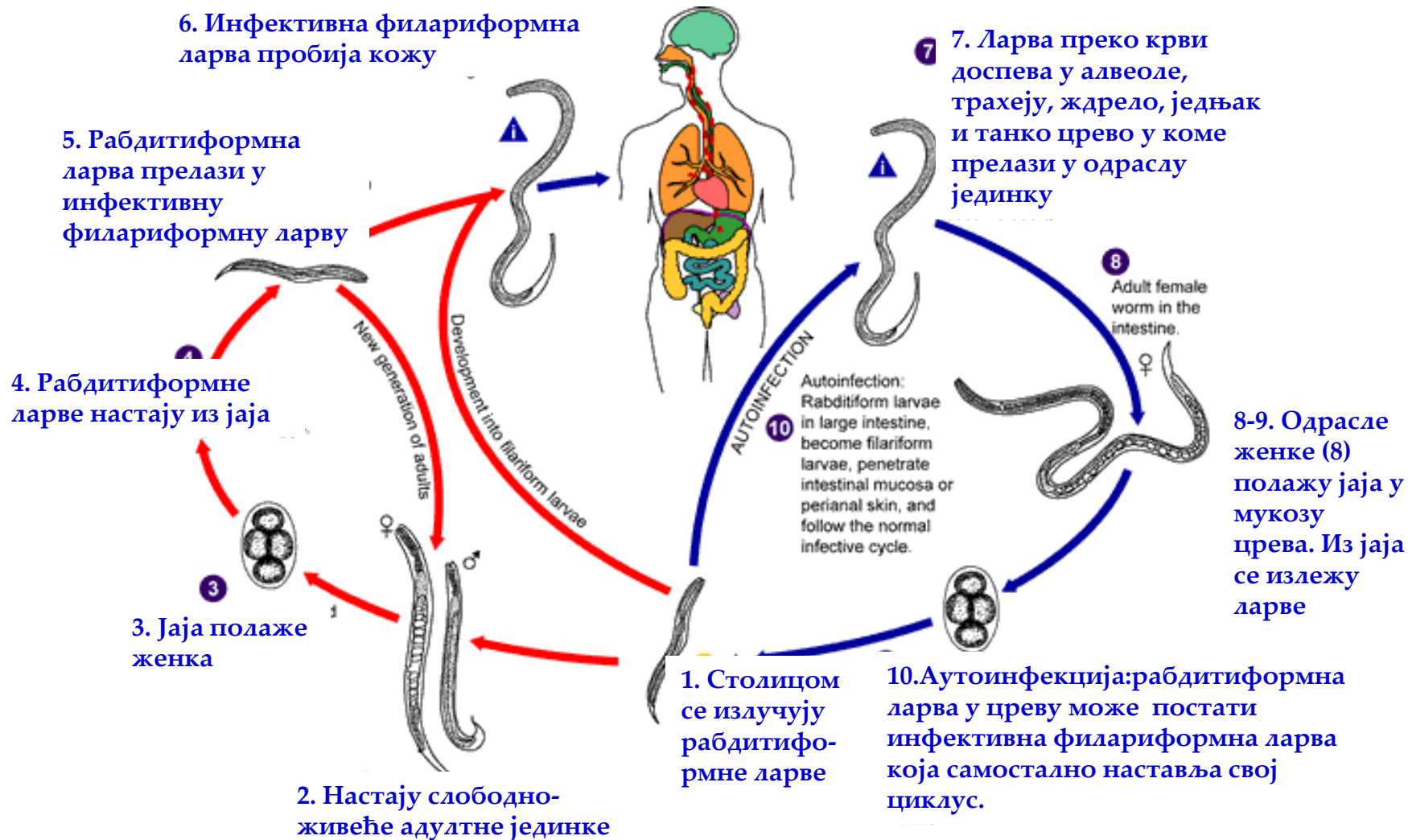
- Стронгилоидиазе су карактеристичне за тропске крајеве.
- Велики број паразита може проузроковати поремећај функције ГИТ-а.
- Могу да перфорирају зид црева, што резултује тешком бактеријском септикемијом. Могу да реинфицирају истог домаћина, посебно имунокомпромитованог.



Strongyloides stercoralis.

Начин преношења и патобиологија

Као и кукасте глисте, *Strongyloides* инфицира директним проласком кроз кожу. Пут миграције од коже до ГИТ-а индентичан је као код кукастих глисти.



Strongyloides stercoralis. Општећење

- Након продора у циркулацију, *S. Stercoralis* пролази кроз плућа, где изазива пролазан кашаљ и повишену температуру.
- Мали број паразита не изазива симптоме.
- Велики број паразита изазива болове, повраћање, пролив.
- *S. Stercoralis* инвадира зид црева да полаже јаја, рабдиформна ларва може проћи кроз зид црева у перитонеум → перфорација црева што омогућава бактеријама из ГИТ-а да индукују перитонитис.
- Женка полаже јаја у зид црева → ларве настају и сазревају у телу домаћина. Реинфекција се дешава када ларве инвадирају перианалну кожу.
- Имуносупресија и стронгилоидиаза.

Strongyloides stercoralis

- Дијагноза: Стронгилоидиазу је тешко дијагностиковати. Обзиром га женке полажу јаја у зид црева, јаја су ретко присутна у столицу. Пацијенти са стронгилоидиазом имају изражену еозинофилију (10-20% леукоцита). Одсуство еозинофилије пак не искључује болест. Пацијентима прво прегледати столицу. Ако у столицу нема рабдиформних ларви, прегледати дуоденални садржај или биоптат.
- Терапија: Албебдазол је лек избора.



Пантљичаре, *Cestodes*

- Пантљичаре су дуге и чланковите глисте.
- Једна пантљичара је у ствари животињска колонија, јер је сваки сегмент (чланак, познат и као проглотис) самостална јединица способна за репродукцију, метаболизам, унос хране.
- Пантљичаре се закаче за зид ГИТ-а главом (сколексом) која има сисаљке или кукице. У прелазном домаћину (животињи) пантљичање продиру у дубока ткива и развијају се у инфективне ларвене цисте.

Tenia solium



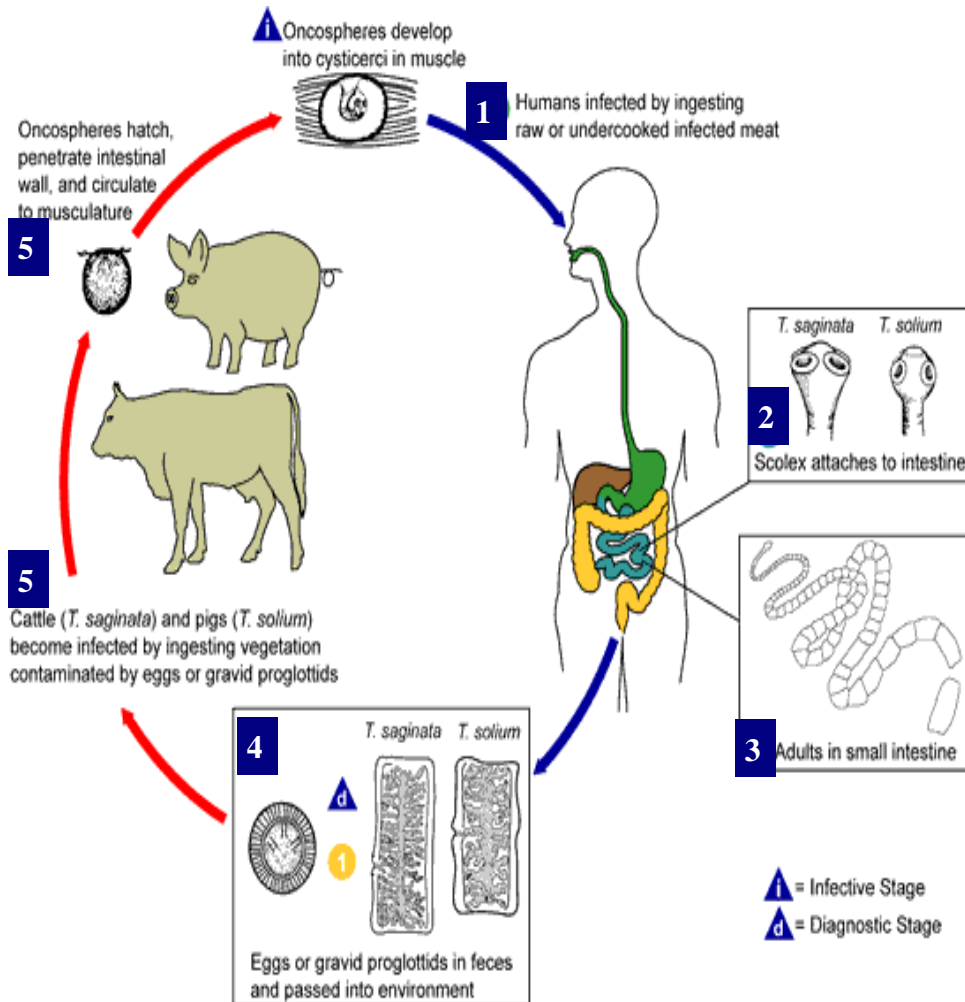
Tenia saginata



Пантљичаре, *Cestodes*

- Пантљичаре најчешће инфицирају људе ингестијом недовољно термички обрађеног свињског меса (*Taenia solium*), говеђег меса (*Taenia saginata*) или рибе (*Diphyllobothrium latum*). Пантљичаре изазивају две врсте болести:
- Инфекције ГИТ-а (тенијазе) настају ингестијом ларвених цисти у недовољно термички обрађеном месу (свињетина, говедина или риба). Клиничка слика инфекције ГИТ-а је обично блага и углавном иста за све врсте пантљичара.
- Инфекције дубоких ткива настају ингестијом јаја свињске пантљичаре (цистцеркозе, *cysticercosis*) или псеће пантљичаре (ехинококозе или болести хидатидних цисти, *cystic hydatid disease*).

Cestodes. Начин преношења



Говеда/свиње се инфицирају ингестијом хуманог фецеса који садржи јаја паразита.

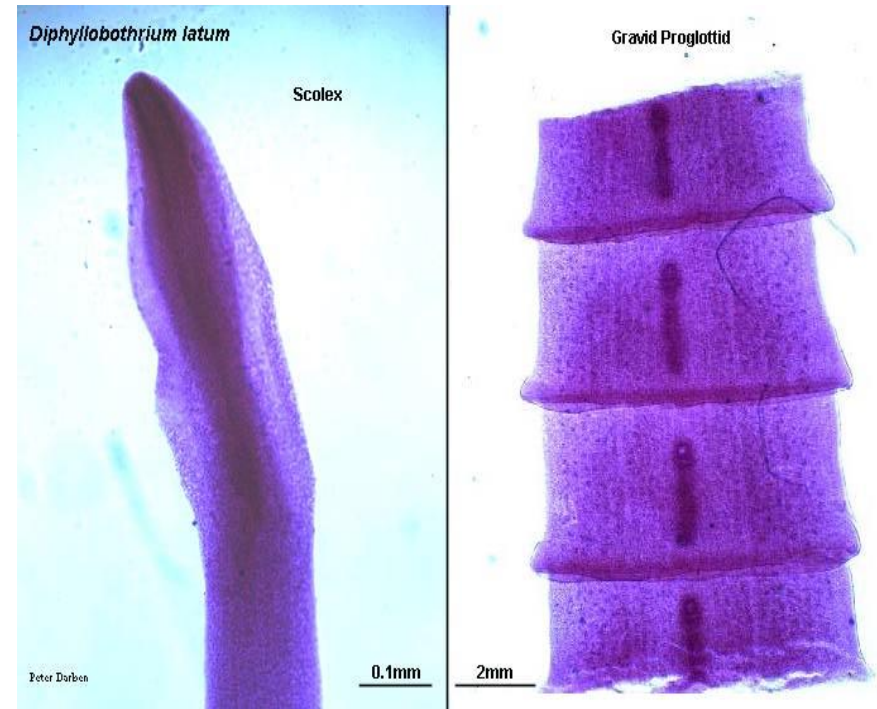
Људи се заразе једући месо које садржи ларве (cysticerci).

Јаја адхерирају за епител ГИТ-а и крвотоком одлазе у периферна ткива, где се развијају у ларву-cysticerci.

Инфекције честе код људи који конзумирају недовољно кувано или печено месо.

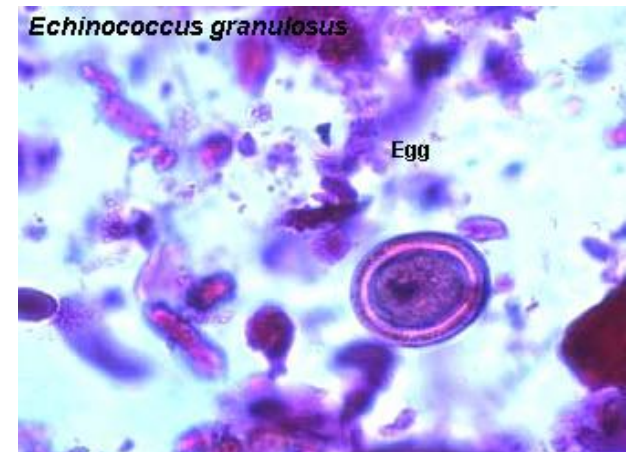
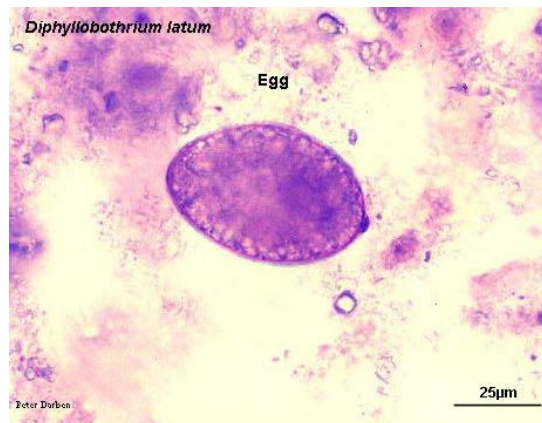
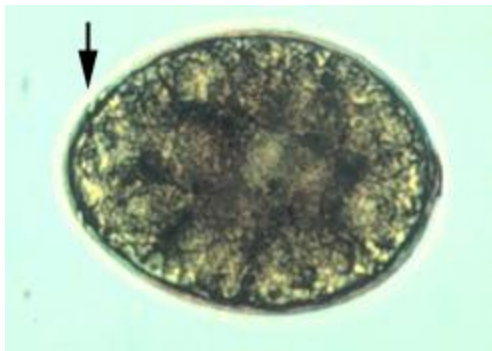
Cestodes. Оштећење

- Пантљичаре могу да живе у хуманом ГИТ-у неколико деценија и да порасту до 10м дужине.
- Већина оболелих нема симптоме, али неки имају мучнине, проливе и губитак тежине. Инфекција се обично примети због налаза чланака пантљичара (проглотиса) у столици.
- Готово половина људи инфицираних рибљом пантљичаром има снижен ниво витамина В12, што узрокује тешку мегалобластну анемију. Недостатак витамина В12 последица је конкуренције домаћина и паразита за витамин.



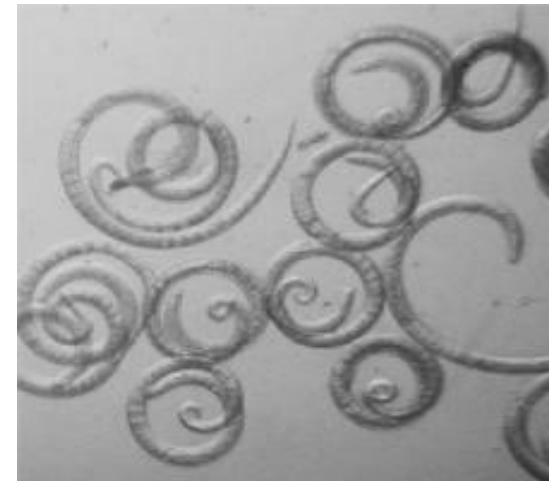
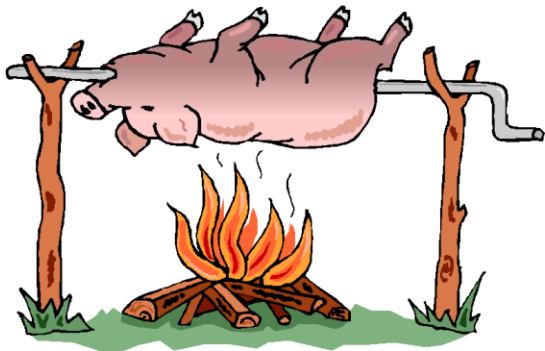
Cestodes

- Дијагноза: Већина инфекција пантљичарама лако се дијагностикује прегледом столице. Проглотиси су макроскопски и могу се видети голим оком. Јаја су довољно велика да се могу видети светлосним микроскопом.
- Терапија: Већину пацијената (>90%) са интестиналним инфекцијама пантљичарама излечиће једна доза никлозамида.
- <http://www.youtube.com/watch?v=qQhaO1pWztw>



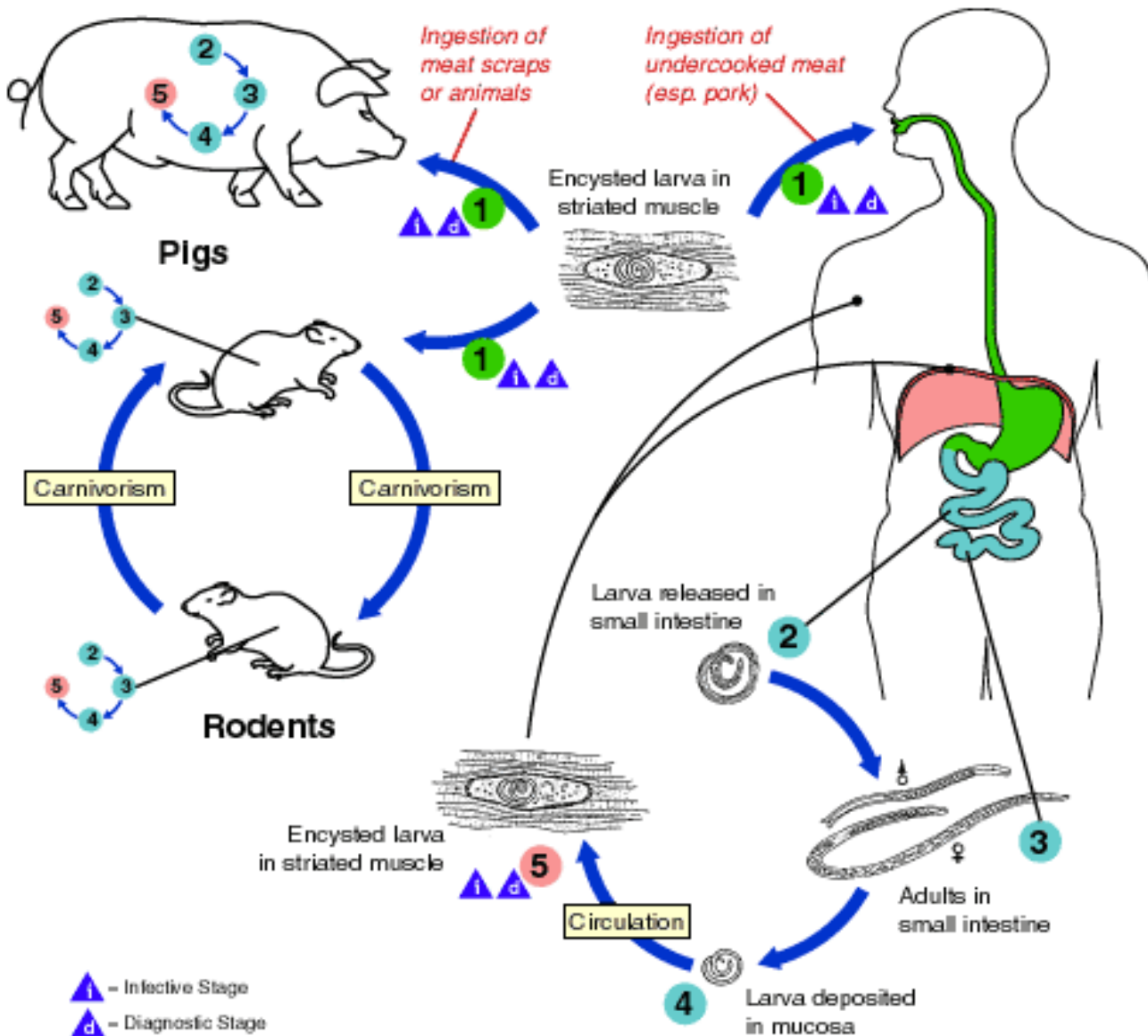
Крвни и ткивни хелминти. *Trichinella spiralis*

- Присуство ларви *T. Spiralis* у срчаном мишићу, скелетним мишићима, мозгу или ГИТ-у узрокује трихинелозу.
- Већина инфицираних људи нема симптоме болести и нису тешко оболели.



Trichinella spiralis.

Начин преношења и патобиологија

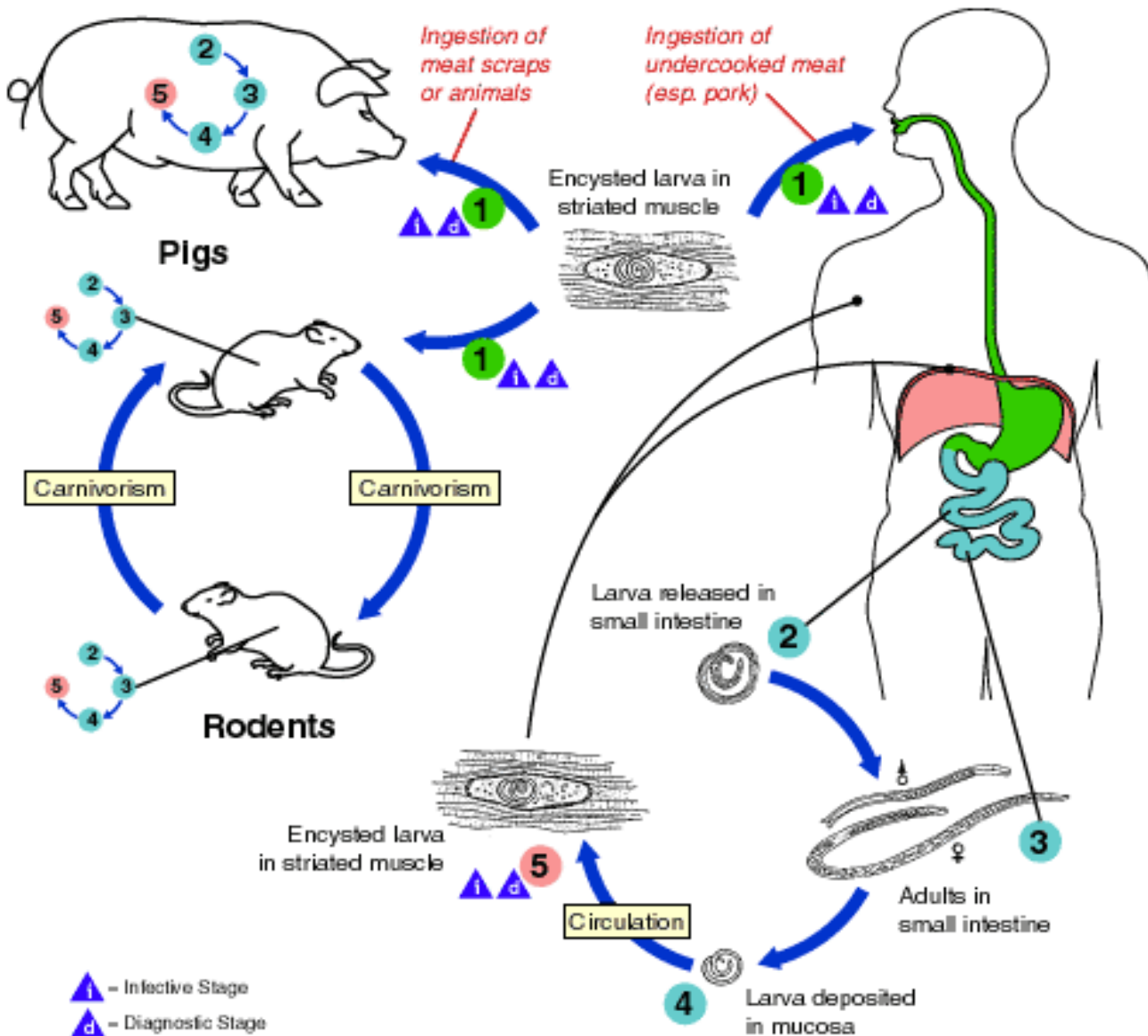


Након ингестије меса (вијабилне цисте), инфективне ларве адхерирају и сазревају на слузници танког црева.

Након неколико дана, одрасле јединке ослобађају ларве које пробијају мукозу и улазе у интестиналне лимфатике и крвоток (изазивајући проливе и болове у стомаку).

Trichinella spiralis.

Начин преношења и патобиологија



Ларве одлазе и учауре се (инцистација) у попречним и срчаном мишићу и покрећу запаљенску реакцију.

Цисте обично калцификују.

Животни циклус паразита завршава се у кичмењацима када њихово месо контаминирано цистама поједу други месождери.

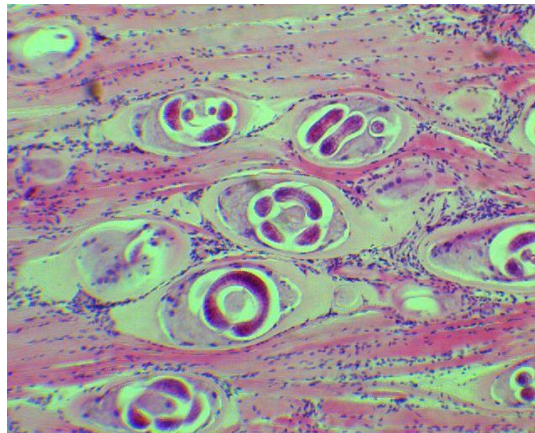
Trichinella spiralis.

Начин преношења и патобиологија

- Манифестација трихинелозе корелира са бројем паразита у домаћину.
- Велики инолукум (ингестија великог броја вијабилних ларви) даје тешку болест са краћим инкубационим периодом (2-3 дана уместо уобичајених 10 дана).
- Пацијенти са 1000 до 5000 ларви/граму ткива могу умрети од оштећења срца или ЦНС-а.
- Телијски имунски одговор је важан у контроли инфекције *T. Spiralis*.

Trichinella spiralis

- Дијагноза: Пораст титра специфичних антитела, 3-4 недеља након иницијалне инфекције и није користан за лечење тешко оболелих пацијената. Код тешких пацијената, биопсија мишића и микроскопска детекција ларви.
- Терапија: У раном стадијуму болести, антихелминтици (албендазол, мебендазол) убијају одрасле јединке паразита у ГИТ-у и могу спречити настанак инвазивних ларви. Нису од користи против инцистираних ларви. Кортикостероиди се користе због антиинфламаторних ефеката код тешко оболелих са миокардитисом и/или енцефалитисом.

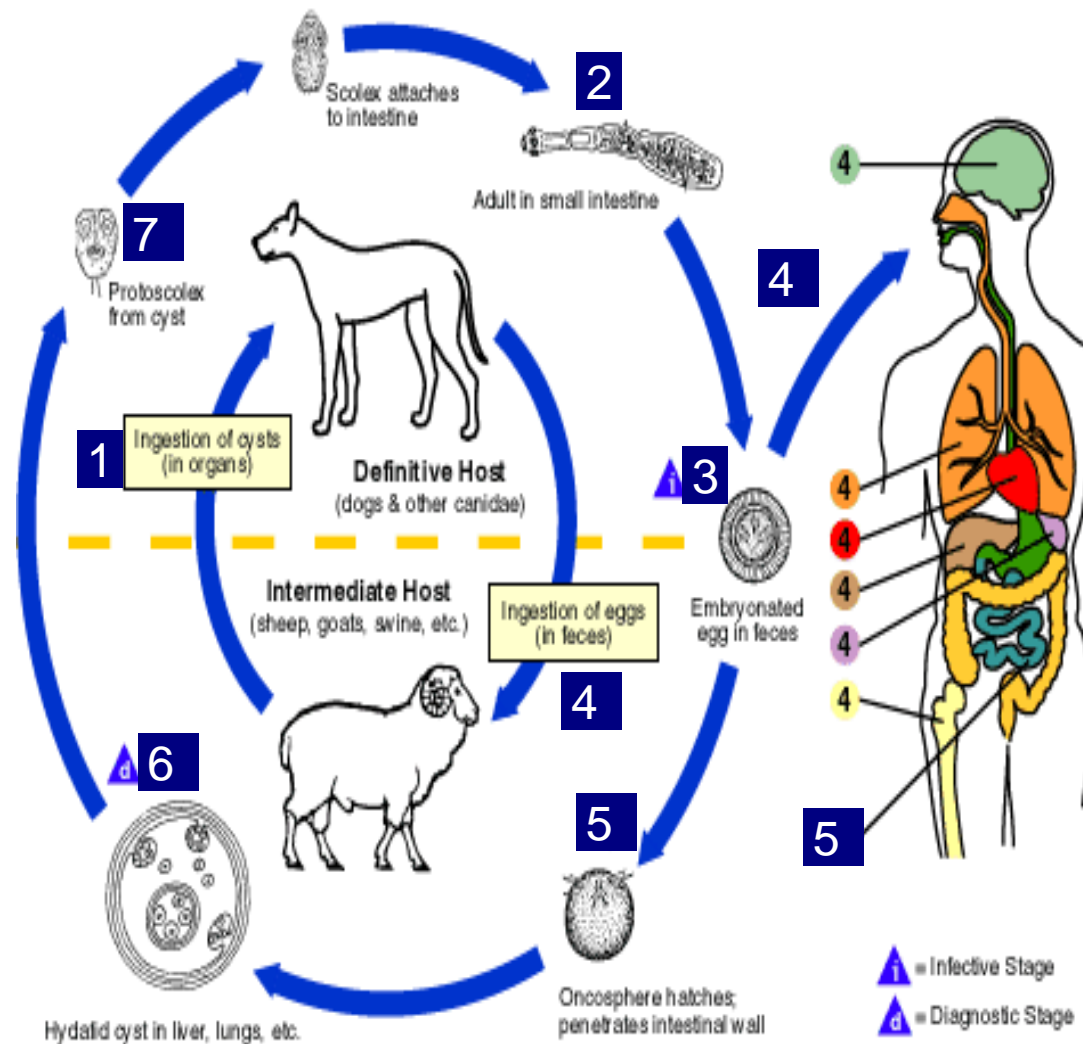


Инфекције ткивним облицима пантљичара

- Ларве неких врста пантљичара инфицирају дубока ткива људи и узрокују болести са тешким манифестацијама.
- Болести изазване ткивним облицима свињске пантљичаре познате су као цистцеркозе, а изазване псећом пантљичаром- ехинококозе.



Инфекције ткивним облицима пантљичара. Начин преношења и патофизиологија.



Ехинококозе почињу ингестијом инфективних јаја. Уобичајени извор је фецес паса и других месождера (вукови, којоти). Начин преношења на људе је феко-орални.

Јаја адхерирају за зид танког црева, пролазе кроз зид и формирају такозване хидатидне цисте у многим органима.

Паразити пробијају зид црева и одлазе у поткожно ткиво или унутрашње органе (мозак, јетра) где формирају цисте окружену фиброзном капсулом.

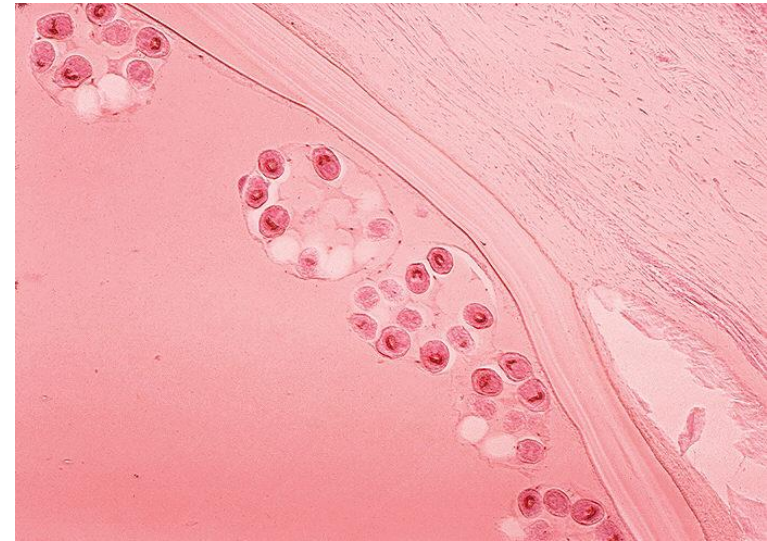
Инфекције ткивним облицима пантљичара. Патобиоологија.

- Већина хидатидних цисти настаје у јетри или плућима. Обично не изазивају симптоме, док не достигну величину од 8-10 см у пречнику, за шта су потребне године или деценије. Растућа маса ствара симптоме притискањем околног ткива. Циста може да пропушта, што ствара ризик од анафилактичке реакције.
- Свака од цисти свињске пантљичаре има потенцијал да се развије у једну одраслу јединку. Ове цисте су обично много бројније од хидатидних цисти, али ретко расту веће од 1-2 см. Када цисте умру, њихов садржај цури у околна ткива и индукује локалну запаљенску реакцију.
- Мале цисте у мозгу могу проузроковати оштећења мозга, укључујући епи-нападе, повишен интеркранијални притисак и слепило.

Инфекције ткивним облицима пантљичара. Дијагноза и терапија.

- Цистцеркозе могу постојати без знакова инфекције ГИТ-а, па се дијагностикују по променама у ткивима (ЦТ скенер). Позитивни серолошки тестови на антитела специфична за *T. Solium*.
- Празиквантел и албендазол су лекови ефикасни у терапији цистцеркоза. Терапија убија паразите и смањује величину лезија. Цисте се смањују и паразите ресорбује околно ткиво.
- Албендазол може убити растућу ехинококусну цисту. Хируршко уклањање може излечити инфекцију, мада постоји велики ризик од дисеминације инфекције.

<http://www.youtube.com/watch?v=Oc46j5mimUk&feature=related>



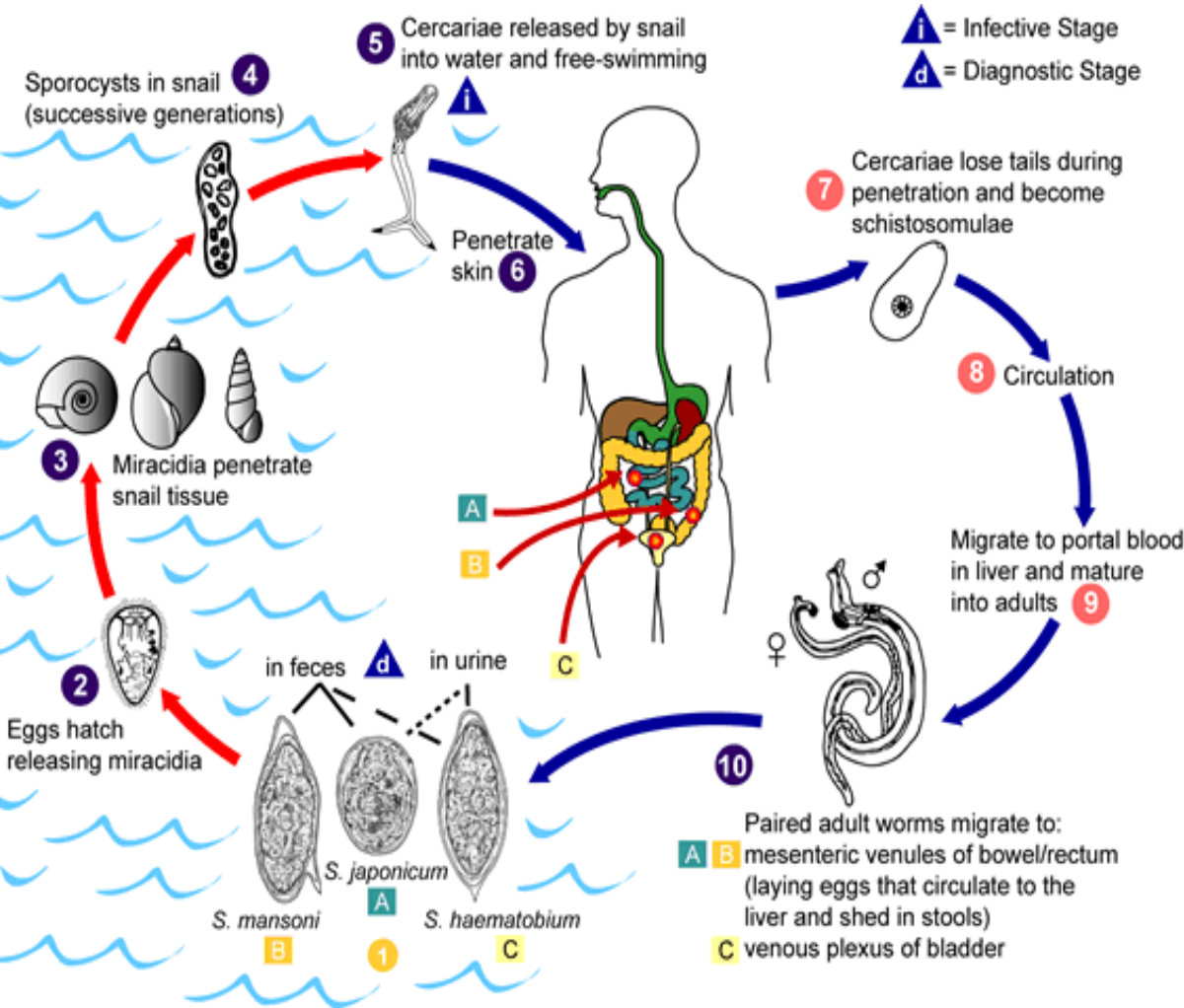
Schistosomae (mansoni, japonicum, haematobium)

- Шистозомијазе су честе болести у тропским крајевима (200 до 300 милиона људи).
- Изазивају различите клиничке синдроме.
- *S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. Haematobium*.



Schistosomae (mansonii, japonicum, haematobium).

Начин преношења и патобиологија



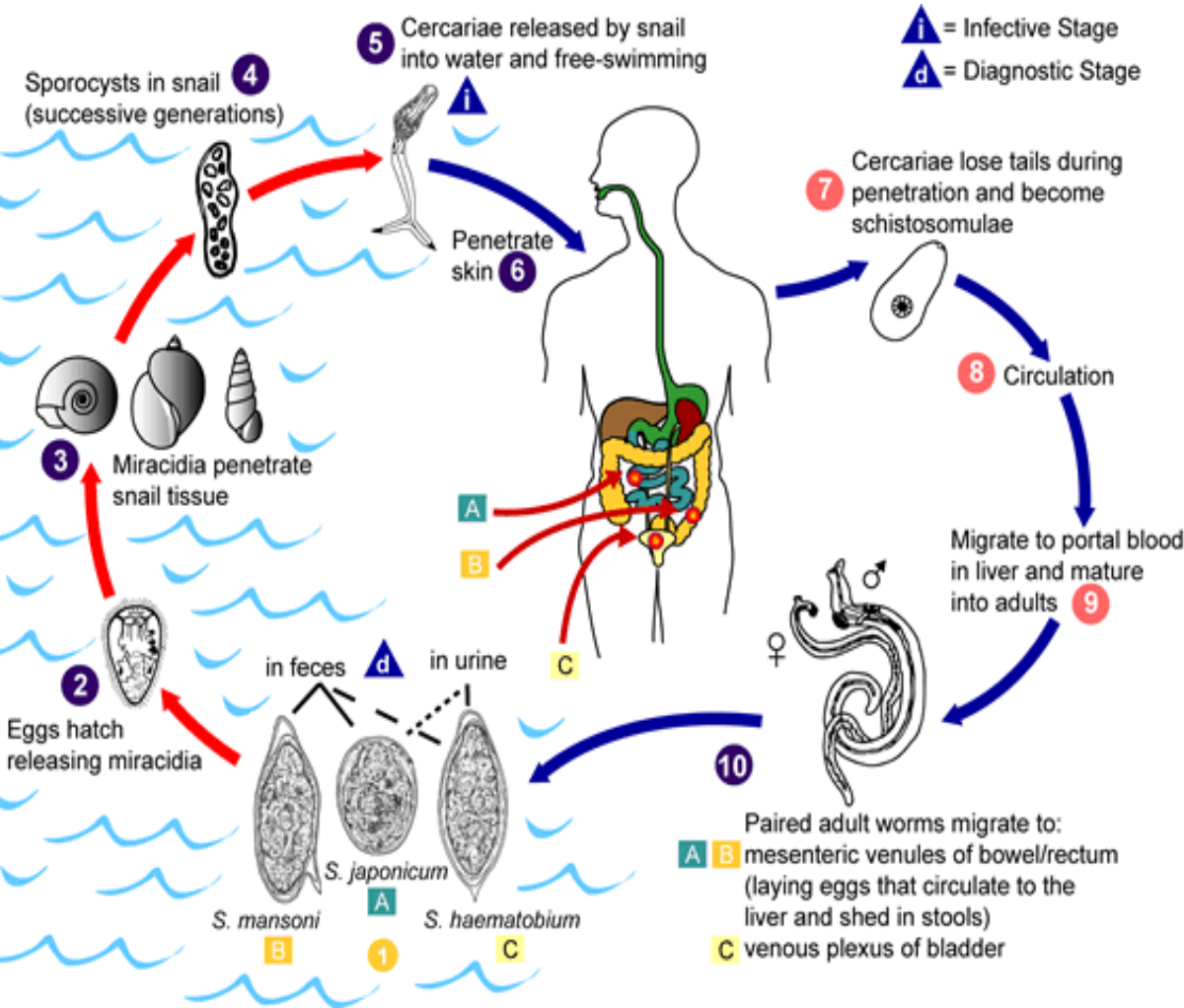
Прелазни домаћин- врста слатководних пужева.

Инфективни облик паразита излази из пужа и плива кроз воду док не нађе погодног домаћина. Инфективни облик који напушта пужа- церкарија. Пролазе кроз кожу људи. У људском телу, губе реп и мењају облик у шистозомуле, које улазе у крвоток.

Паразити пролазе кроз плућни крвоток у систем вене порте, где сазревају.

Schistosomae (*mansoni*, *japonicum*, *haematobium*).

Начин преношења и патобиологија



Након неколико недеља, мушко-женски парови одраслих јединки улазе у венске плексусе дебелог црева (*S. mansoni*), танког црева (*S. japonicum*) или мокраћне бешике (*S. Haematobium*).

Размножавају се у венским системима наредних 10 и више година.

Јаја која ослобађају могу се излучивати столицом (*S. Mansoni*, *S. japonicum*) или урином (*S. Haematob*)

Schistosomae (mansoni, japonicum, haematobium).

Начин преношења и патобиологија

- Одрасли паразити *S. Mansoni* и *S. Japonicum* у венским плексусима ГИТ-а.
- Јаја → ГИТ и јетра.
- Заробљена јаја → грануломи → фиброза.
- Након неколико година → перипортална фиброза → портна хипертензија → дилатација колатералних вена у езофагусу (варикси езофагуса).
- Одрасли паразити *S. Haematobium* у венским плексусима мокраћне бешике → хематурију, грануломатозне запаљенске промене у бешици и понекад карцином мокраћне бешике.
- Фиброзне промене у јетри и уретерима → обструкцију уринарних канала и секундарну бактеријску инфекцију бешике са могућом Грам-септикемијом.

Schistosomae (mansoni, japonicum, haematobium).

Начин преношења и патобиологија

- Еозинофилија и повишен IgE су чести.
- Фиброза индукована јајима шистозома, вероватно посредована цитокинима, важан је патолошки чинилац болести и дуготрајних компликација.
- Одсуство ефикасног имунског одговора на одрасле паразите који бораве у васкуларном систему домаћина годинама. Паразити апсорбују протеине домаћина и презентују их на својој површини, камуфлирајући се, и тако избегавају имунски одговор домаћина.
- Церкарије често изазивају свраб када пролазе кроз кожу.

Schistosomae (mansoni, japonicum, haematobium).

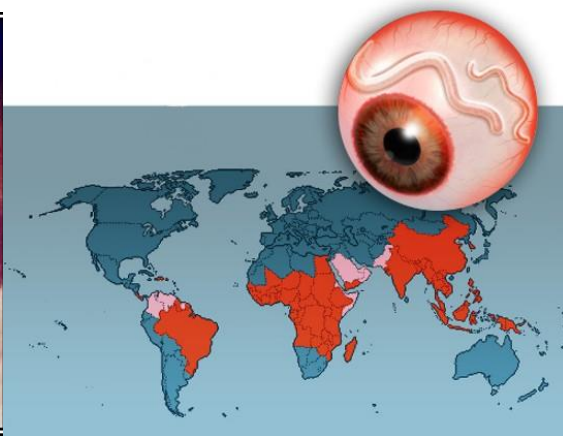
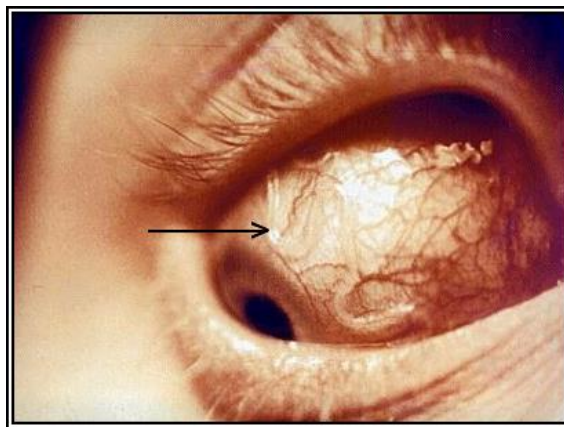
Дијагноза и терапија

- Већина шистозомијаза се лако дијагностикује микроскопским прегледом столице (*S. Mansoni*, *S. japonicum*) или урина (*S. Haematobium*). Јаја шистозома су довољно велика да се лако идентификују микроскопски. Серолошки тестови детекције специфичних антитела могу бити корисни.
- Празиквантел је лек избора за шистозомијазе.



Filariae

- Онхоцеркијаза (речно слепило)
- Адултни филаријални црви живе у подкожном ткиву.
- Око 17 милиона људи у Африци, Азији и Централној Америци има онхоцеркијазе. Ако се не лече, неких 10% ће ослепети, а око 30% ће имати оштећење вида.



- Лимфатичка филаријаза (елефантијаза)
- Адултне ларве живе у лимфним ткивима.
- Лимфатичке филаријазе има више од 100 милиона људи у тропском појасу, пре свега на Азијском континенту. Болест узрокује отоке ткива.

Filariae. Начин преношења и патобиологија.

- Локална распрострањеност вектора и инфицираних људи (резервоара инфекције) ограничава географску дистрибуцију филаријаза.
- Онхоцеркиазе преноси *Simulium* црна мува, а лимфатичке филаријазе комарци. Ларве филарија улазе у организам домаћина (човека) крвним оброком инфицираног вектора.



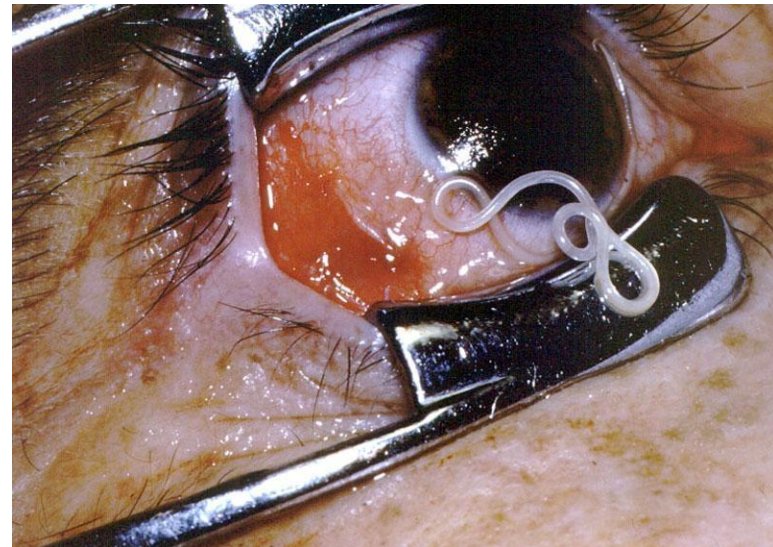
Filariae. Начин преношења и патобиологија.

- Лимфатичка филаријаза: субфебрилност и запаљење лимфотока и лимфних чворова које индукују адултни паразити (у ингвиналним или пелвичним лимфним чворовима).
- Након поновљених епизода лимфатичке филаријазе, лимфотоци постају оклудирани и лимфа излази у околна ткива, узрокујући велике отоке.
- Након неколико година, доњи екстремитети и скротум.



Онхоцеркиаза. *Onchocerca volvulus*.

- Микрофиларије **онхоцеркиазе** инвадирају поткожно ткиво. Одрасли паразити формирају чворове, „нису видљиви“ за имунски систем домаћина.
- Када уђу у домаћина, стварају ларве које се дисеминују.
- Погоршање болести последица је реакције III типа преосетљивости на антигене које ослобађају умируће микрофиларије.
- Клиничка манифестација болести обухвата дерматитис и губитак вида (после трахома најчешћи узрок слепила).



Онхоцеркиаза. Дијагноза и терапија.

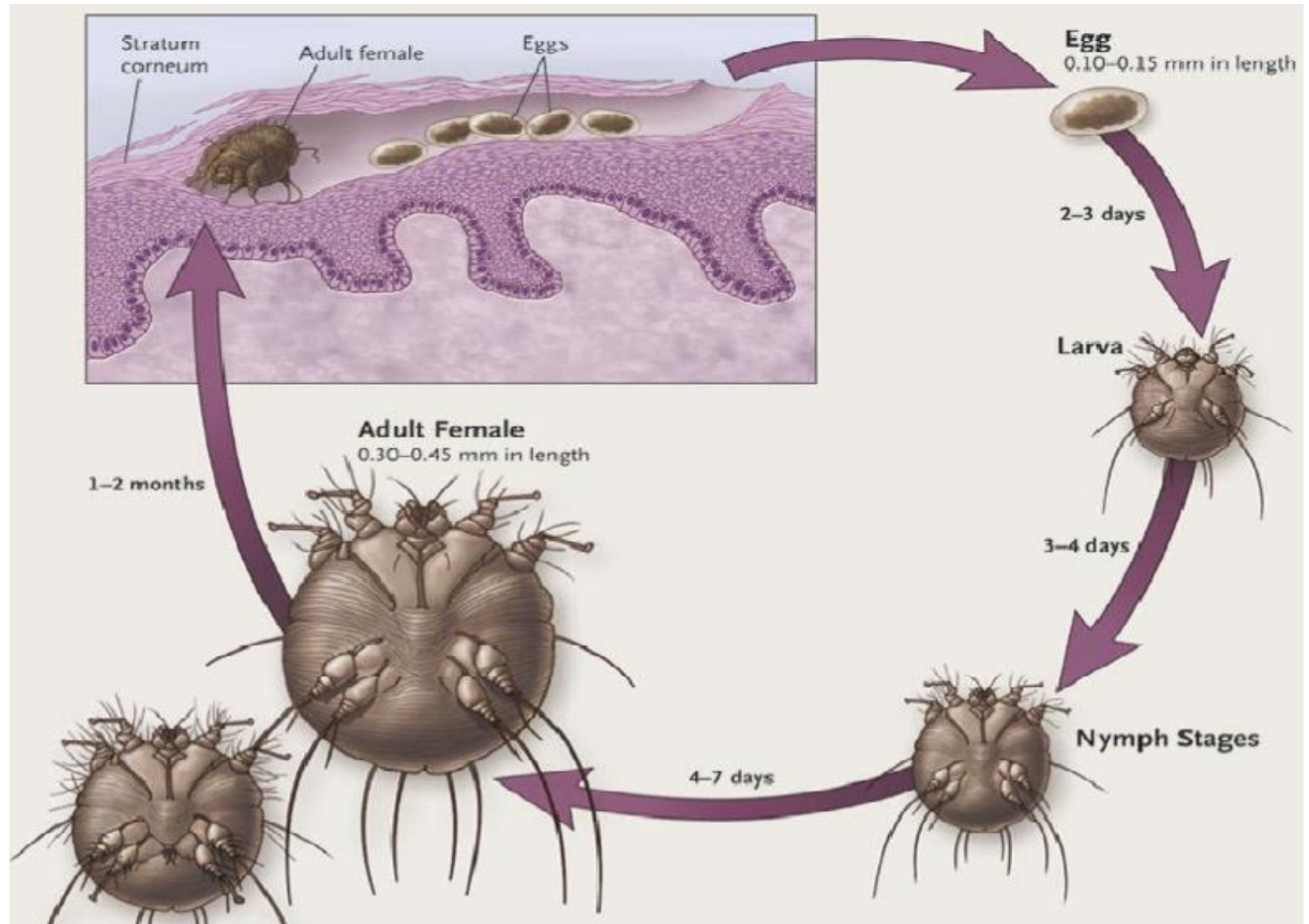
- Инфекција се дијагностикује прегледом размаза периферне крви. Сензитивност се може повећати узимањем крви ноћу.
- Онхоцеркиаза се дијагностикује детекцијом микрофиларија у микробиоптату коже- skin snip.
- Детекција антигена помоћу анфилиаријалних антитела.
- Диетилкарбамазин и ивермектин смањују број циркулишућих микрофиларија али не елиминишу адолтне паразите. Диетилкарбамазин може проузроковати системску реакцију.
- Хируршко одстрањивање подкожних чворова са филаријама уклања извор микрофиларија и смањује ризик од слепила.
- Скорији налаз да инфекција *Wuchereria bancrofti* захтева присуство симбионта *Wolbachia*, да би могла да се размножава ствара могућност лечења инфекције ерадикацијом симбионта- тертациклини.

Sarcoptes scabiei

- *Sarcoptes scabiei* или шугарац је ектопаразит човека
- Одрасла јединка улази у кожу
- Женке буше тунеле у горњим слојевима епидерма

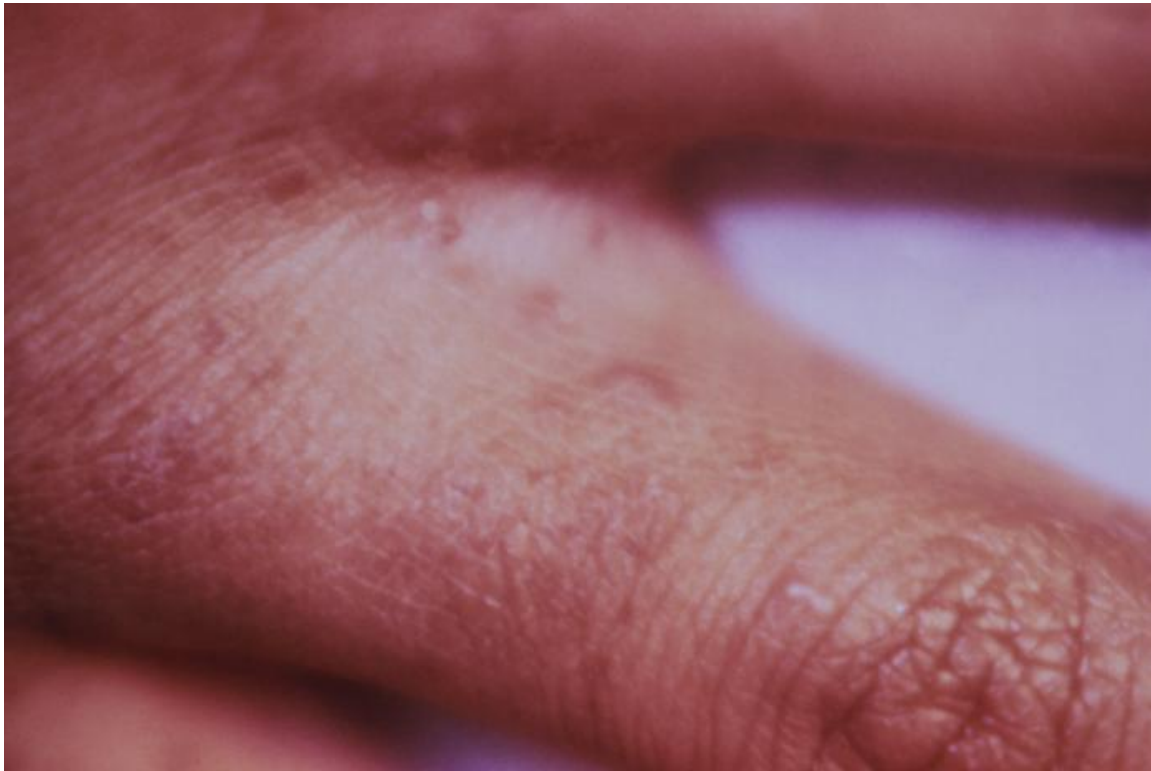


Sarcoptes scabiei



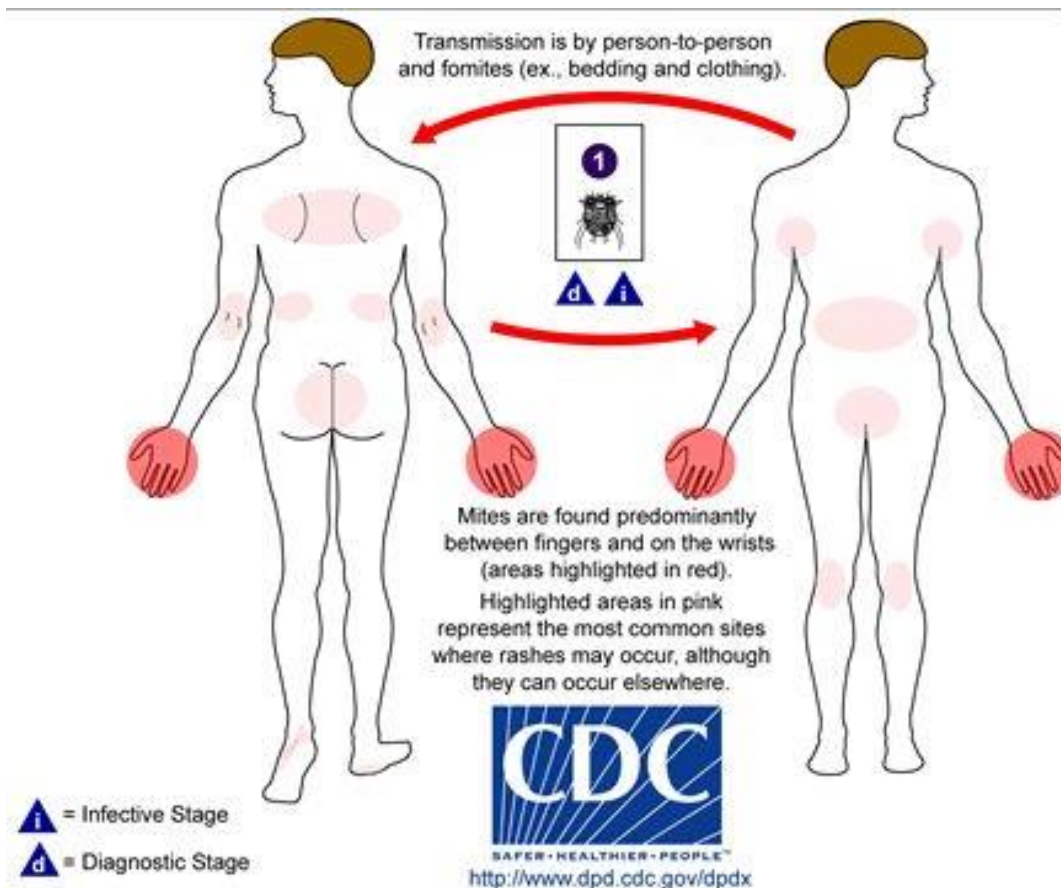
Sarcoptes scabiei

- Типична места инвазије су интердигитални и поплитеални набори, препоне.
- Покретљивост и секрет шугарца узрокују интензиван свраб → везикуле → крусте → секундарна бактеријска инфекција



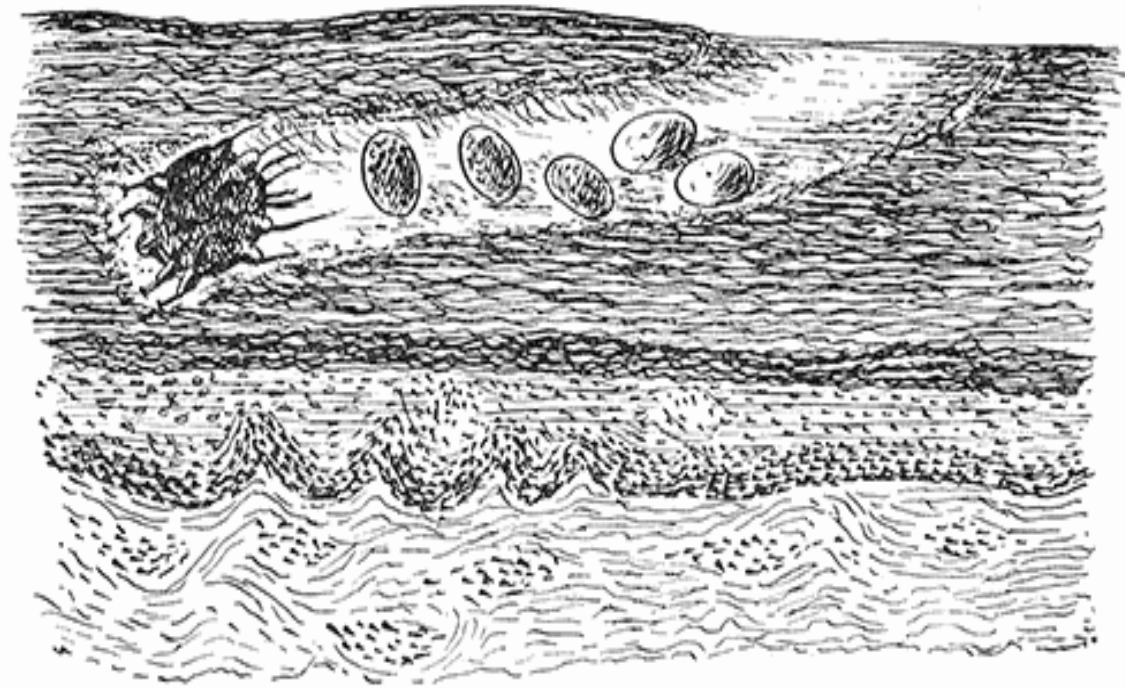
Sarcoptes scabiei

- Кожне промене касна преосетљивост
- Т лимфоцити и макрофаги инфилтрирају периваскуларна подручја епидерма у коме има паразита
- Шуга је веома контагиозна болест.



Sarcoptes scabiei

- Дијагноза се поставља идентификацијом паразита и њихових јаја
- Терапија се заснива на примени гама бензен хексахлорида, скабицид, пиретрина и перметрина



Pediculus (ваши)

- Медицински значајне врсте рода *Pediculus*:
- *Pediculus humanus capitis* (вашка главе)
- *Pediculus humanus corporis* (бела ваш)
- *Phthirus pubis* (стидна вашка)
- Вашљивост је јавља у условима лоше личне и јавне хигијене (ванредна стања, ратови).
- Интензиван свраб захваћене регије ➡ чешање ➡ повреде коже ➡ бактеријске секундарне инфекције



Pediculus humanus capitis

- Паразит косматог дела главе
- Женке легу јаја (гњиде) на длаци ➡ нимфе ➡ одрасле јединке
- Хране се крвљу домаћина
- Милиони особа се годишње инфицира



Pediculus humanus corporis

- Живи на покривеним деловима тела
- Већа од вашке главе
- Трансмисија:
 - Директна
 - Индиректна (контаминирана одећа, прибор за личну хигијену, постељина).
- Осетљивост на високу температуру
- Преносиоци пегавог тифуса (*Rickettia prowazeki*) повратне грознице (*Borrelia recurentis*).



Phthirus pubis

- Паразитира на длакама гениталне регије
- Преноси се контактом са зараженом особом или ређе са њиховом одећом
- 1% перметрин

