

**J12**

**Základy klinické  
parazitologie**

# Osnova

- klasifikace parazitů
- střevní paraziti
- krevní paraziti
- urogenitální paraziti

# Paraziti

- **parazit = organizmus**, který ke svému životu **využívá organismu jiného** (bakterie, viry, ...)
- **parazit jako předmět zájmu lékařské parazitologie** je zpravidla vyhrazen pro **eukaryotické organismy** jiné než houby
- **parazitismus = vztah** dvou organismů, kdy jeden z nich (parazit) žije na úkor druhého (hostitel)

# Klasifikace parazitů

- **jednobuněční parazité:**
  - **améby**
  - **bičíkovci** a další jednobuněční parazité
- **mnohobuněční parazité**
  - **ploštěnci** (*Platyhelminthes*, „ploší červi“)
    - motolice (motolice, schistosomy)
    - tasemnice (tasemnice bezbranná a dlouhočlenná, škulovec, tasemnice dětská a rybí, tkáňové tasemnice, např. měchožilové)
  - **oblovci** („oblí červi“) (roup, škrkavka dětská, tenkohlavec, škrkavka psí a kočičí a mnohé další)
  - **členovci** (hmyz a roztoči)

# Klasifikace parazitů (2)

- **endoparazité:**
  - **střevní** (od lamblíí po tasemnice)
  - **krevní** (intra- a extraerytrocytární)
  - **urogenitální** (například bičenky)
  - **tkáňoví** (například toxoplasma)
  - ostatní (například oční)
- **ektoparazité** (většinou členovci)
- klasifikace je podstatná pro jejich diagnostiku (např. u tkáňových parazitů preferujeme nepřímý průkaz, protože je obtížné najít vhodný vzorek na průkaz přímý)

# Střevní parazité

- nejběžnější, mohou způsobit průjmy a jiné nespecifické problémy (dyspepsie, svědění, únava...)
- **bičíkovci**: *Giardia (Lamblia) intestinalis*
- **améby**: *Entamoeba histolytica*
- **nepatogenní améby**: *Entamoeba dispar* (velmi podobná patogenní *E. histolytica*), *Entamoeba coli*
- **hlístice**: roup (*Enterobius vermicularis*), škrkavka (*Ascaris lumbricoides*) a další
- **motolice**: *Schistostoma sp.*, *Fasciolopsis buski*
- **tasemnice**: *Taenia sp.*, *Echinococcus sp.*

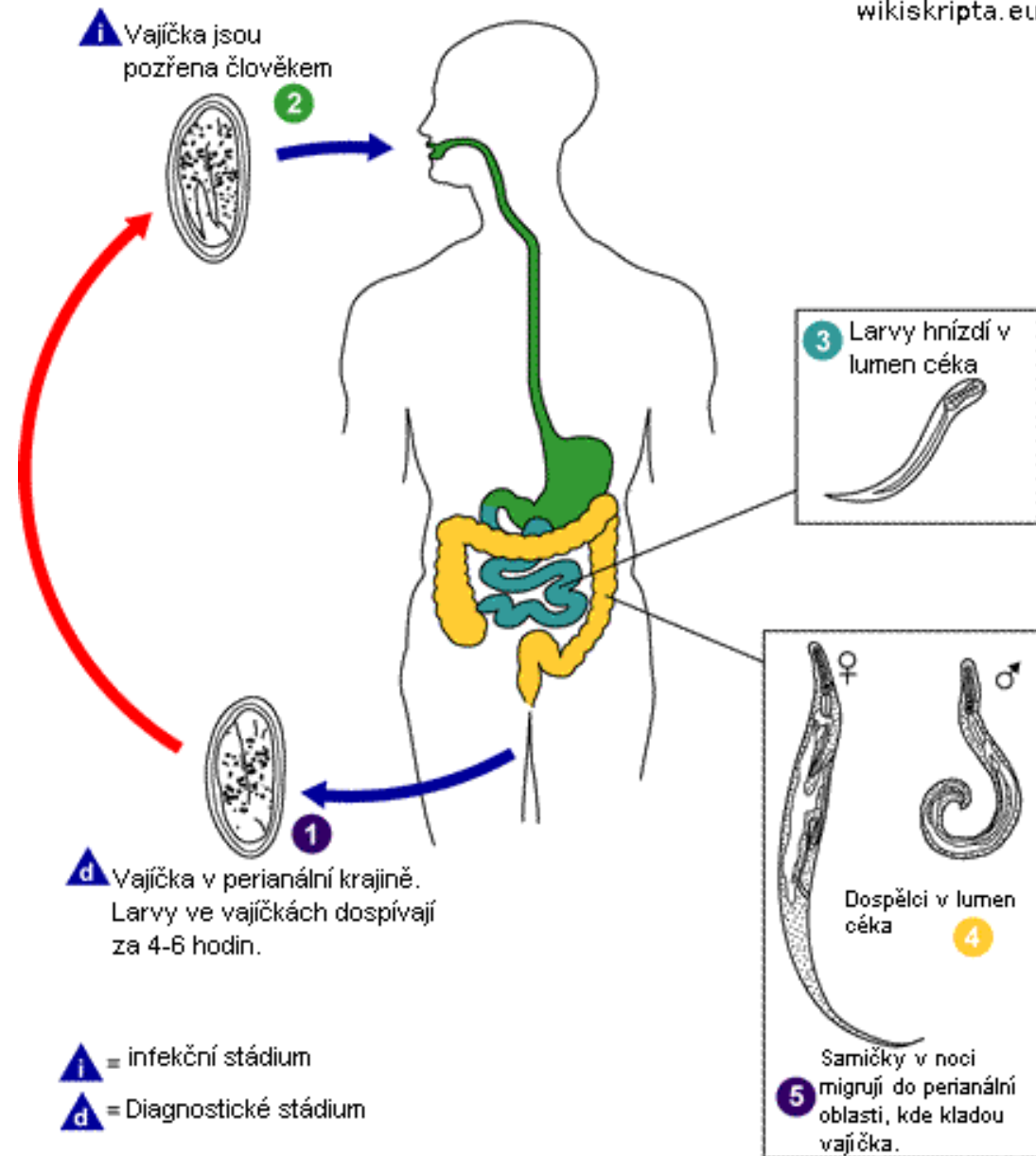
# *Enterobius vermicularis* (roup dětský)

- drobná **hlístice** (♀: 8–13 mm, ♂: 2–5 mm)
- dospívá v **tlustém střevě**, **vajíčka** klade **v okolí análního otvoru**, přenos fekálně-orální, u dětí častá autoinfekce
- noční **perianální svědění** → nespavost → podrážděnost, roztěkanost
- výskyt zejména **v dětských kolektivech**
- **léčba: mebendazol**



# *Enterobius vermicularis* (roup dětský) (2)

wikiskripta.eu





# ***Ascaris lumbricoides*** **(škrkavka dětská)**

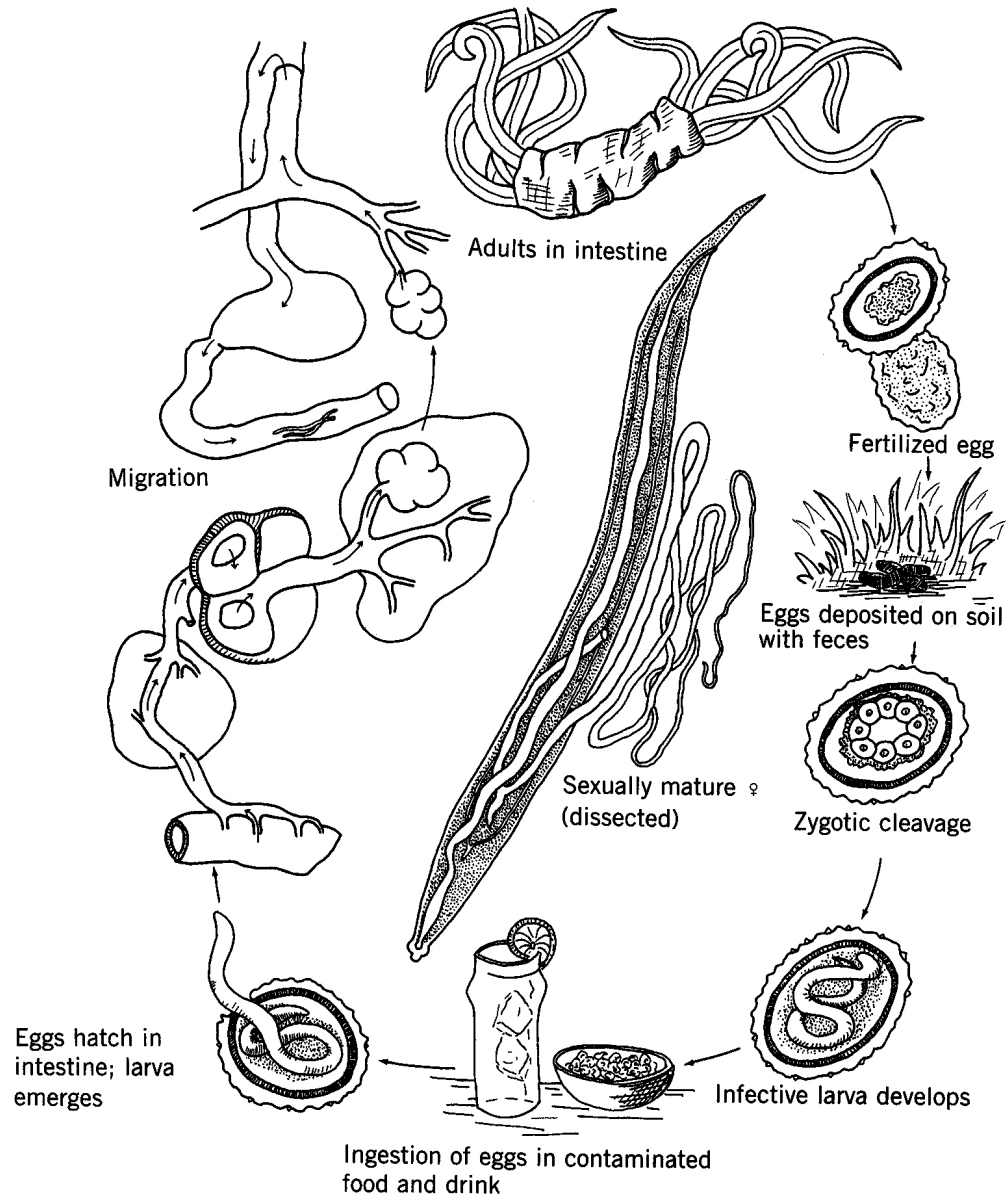
- **větší hlístice** (♀: 20–35 cm, ♂: 15–30 cm)
- tvarem těla podobná žížale (nemá „opasek“)
- v **tenkém střevě**
- s rostoucím počtem jedinců se příznaky začínají stupňovat
- na počátku onemocnění dýchavičnost (larva migrans poškozuje plíce) a horečka, následují otok, bolest břicha a průjem, alergické reakce, možné mechanické ucpání žlučovodu a pankreatu)

# *Ascaris lumbricoides* (škrkavka dětská) (2)

- vývojová stádia

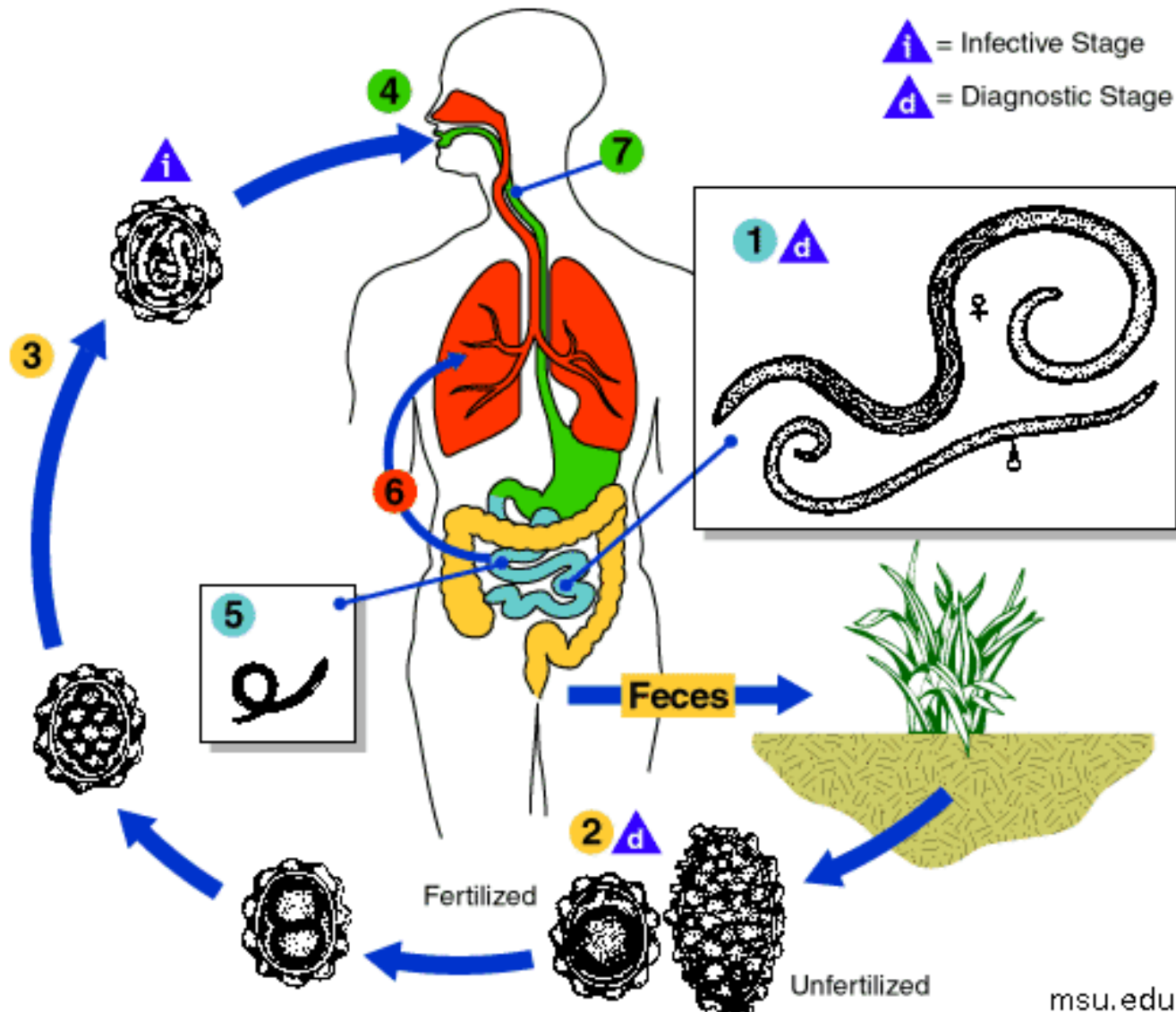


# *Ascaris lumbricoides* (škrkavka dětská) (3)



Ingestion of eggs in contaminated food and drink

# *Ascaris lumbricoides* (škrkavka dětská) (4)



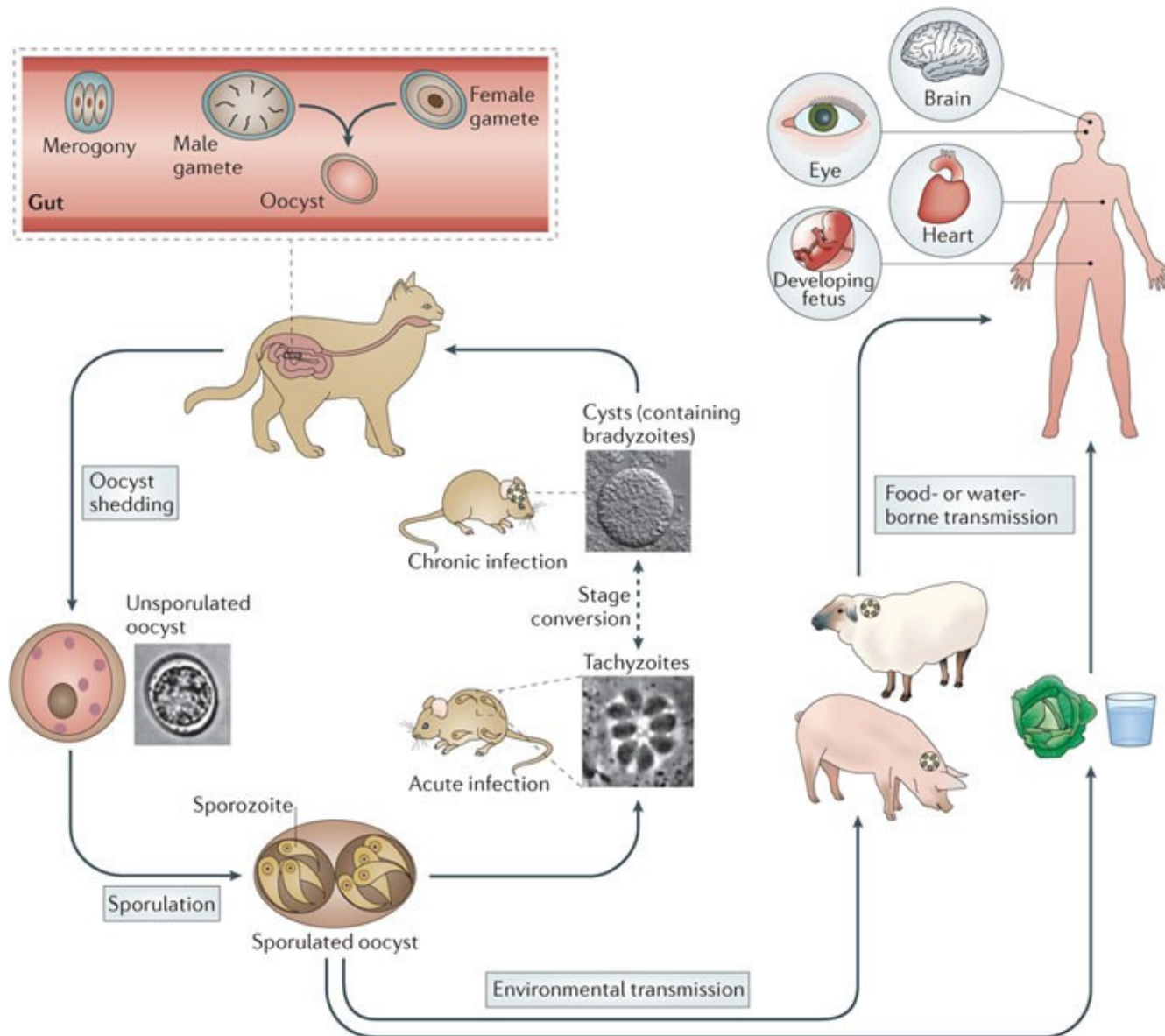
# *Toxoplasma gondii*

- **kokcidie**, parazituje v buňkách člověka i zvířat
- **definitivním hostitelem kočkovité šelmy**
- **mezihostitelem většina teplokrevných živočichů** včetně člověka
- **oocysty** = infekční stádium (vylučují kočky)
- **tachyzoiti** = z oocyst, rychle napadají nervovou a svalovou tkáň
- **bradyzoiti** = z tachyzoitů, klidové intracelulární stádium (tkáňové cysty)
- **definitivní hostitel se nakazí** pozřením masa obsahující **bradyzoity** nebo pozřením **oocysty**

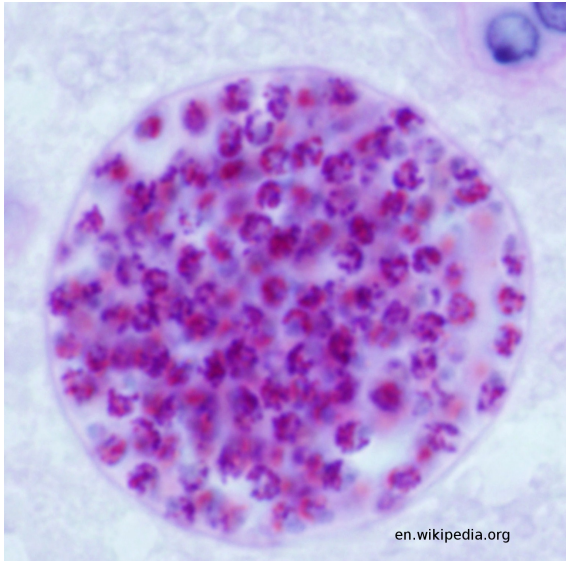
## ***Toxoplasma gondii (2)***

- **akutní toxoplasmóza** (subfebrilie, malátnost, chřipkovité příznaky, lymfadenopatie)
- **nemoc obvykle bez příznaků** (může být asymptomatická generalizovaná lymfadenopatie)
- **intrauterinní infekce plodu** (u těhotných, které se s parazitem dosud neselekaly hrozí poškození plodu a abortus)
- **toxoplasmová retinitida**
- u imunokompromitovaných (např. AIDS) může toxoplasmóza vyvolat závažné poškození CNS
- spekuluje se o **možném ovlivnění chování** a rychlosti reakcí

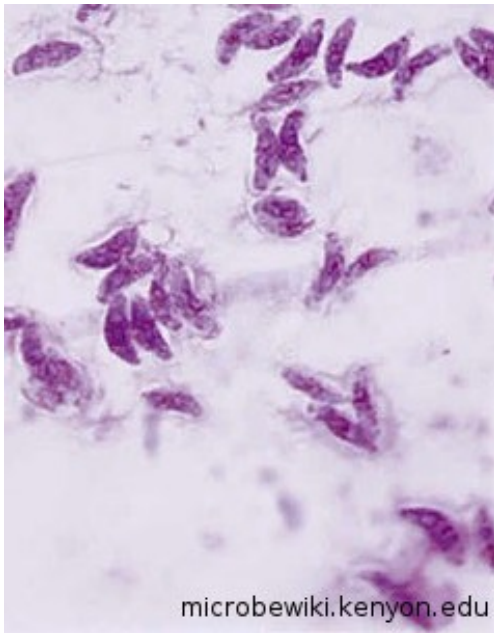
# *Toxoplasma gondii* (3)



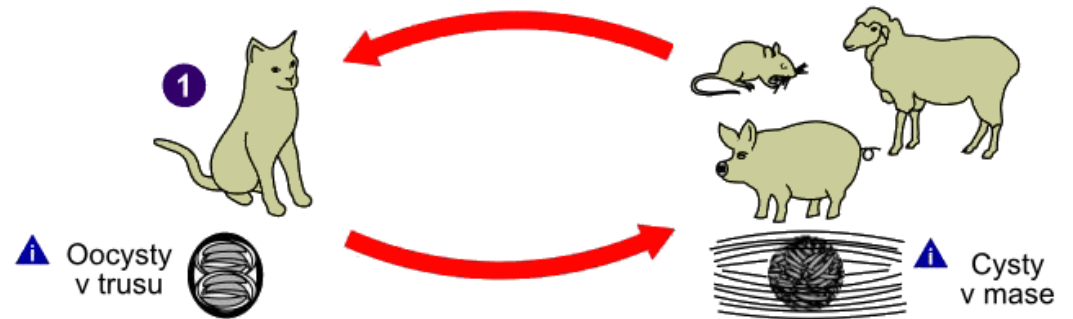
# Toxoplasma gondii (4)



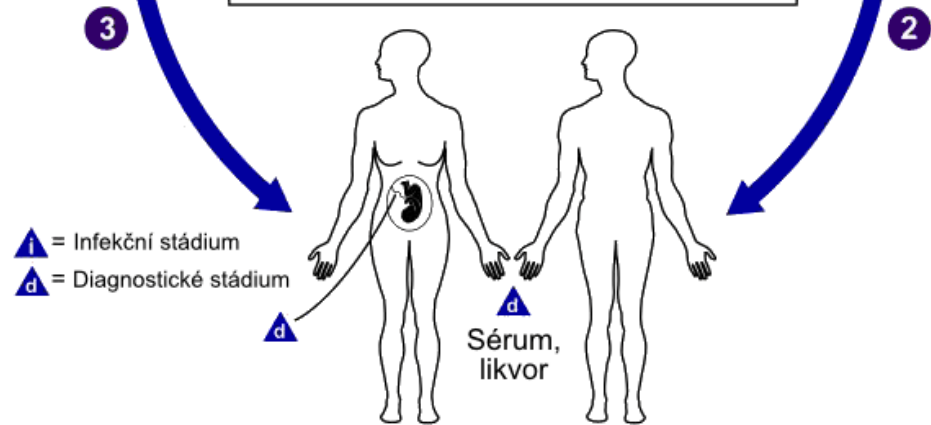
oocysta



tachyzoiti



Oocysty i tkáňové cysty se diferencují v patogenní stádium **tachyzoit** krátce po pozření. Tachyzoita vnikají a rychle se množí hl. v buňkách nervových a svalových, kde se za urč. okolností transformuje do stádia **bradyzoit**, tvořícího cysty. Je-li infikována těhotná žena, tachyzoita mohou cévním řečištěm napadnout plod.



**d** Diagnostické stádium

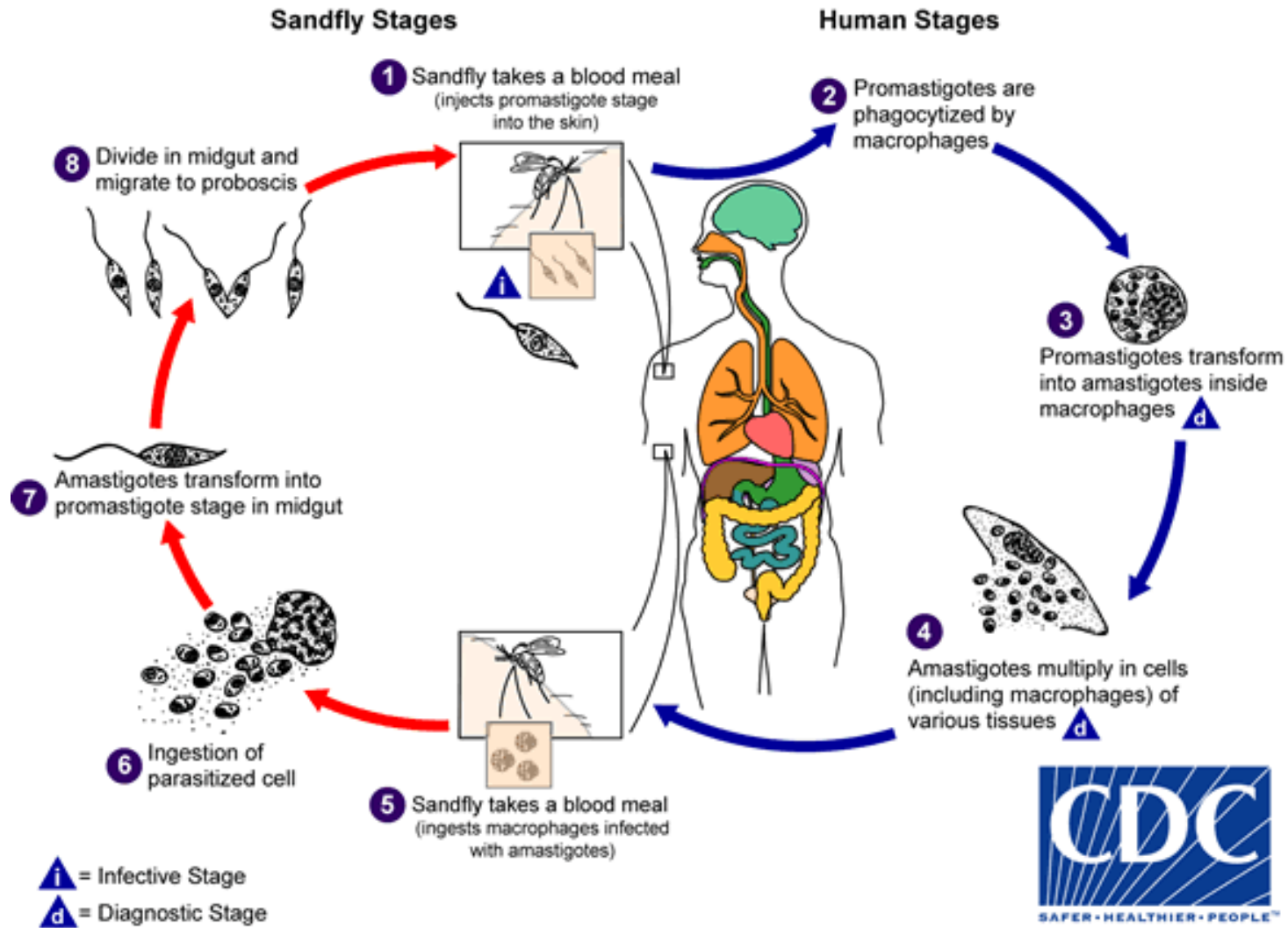
- 1) Sérologická diagnóza nebo
- 2) Přímá identifikace parazita v periferní krvi, amniové tekutině či vzorcích tkání



# *Leishmania sp.*

- **intracelulární** parazit (fagocyty, především makrofágy)
- **přenašečem** je drobný dvoukřídlý krevsající hmyz (**koutule**, flebotom) rodů *Phlebotomus* a *Lutzomyia*
- přes dvacet významných druhů:
  - leishmanie „Starého“ a „Nového“ světa
  - **kožní** (*L. tropica*, *L. major*; pouze kůže → vředy),
  - **kožně-slizniční** (*L. brasiliensis*; metastázy do sliznice)
  - **viscerální** (*L. donovani*, *L. infantum* (*L. chagasi*); **kala azar**: z kožní léze do systému → horečky, anémie, leukopenie, hepatosplenomegalie)

# Leishmania sp. (2)



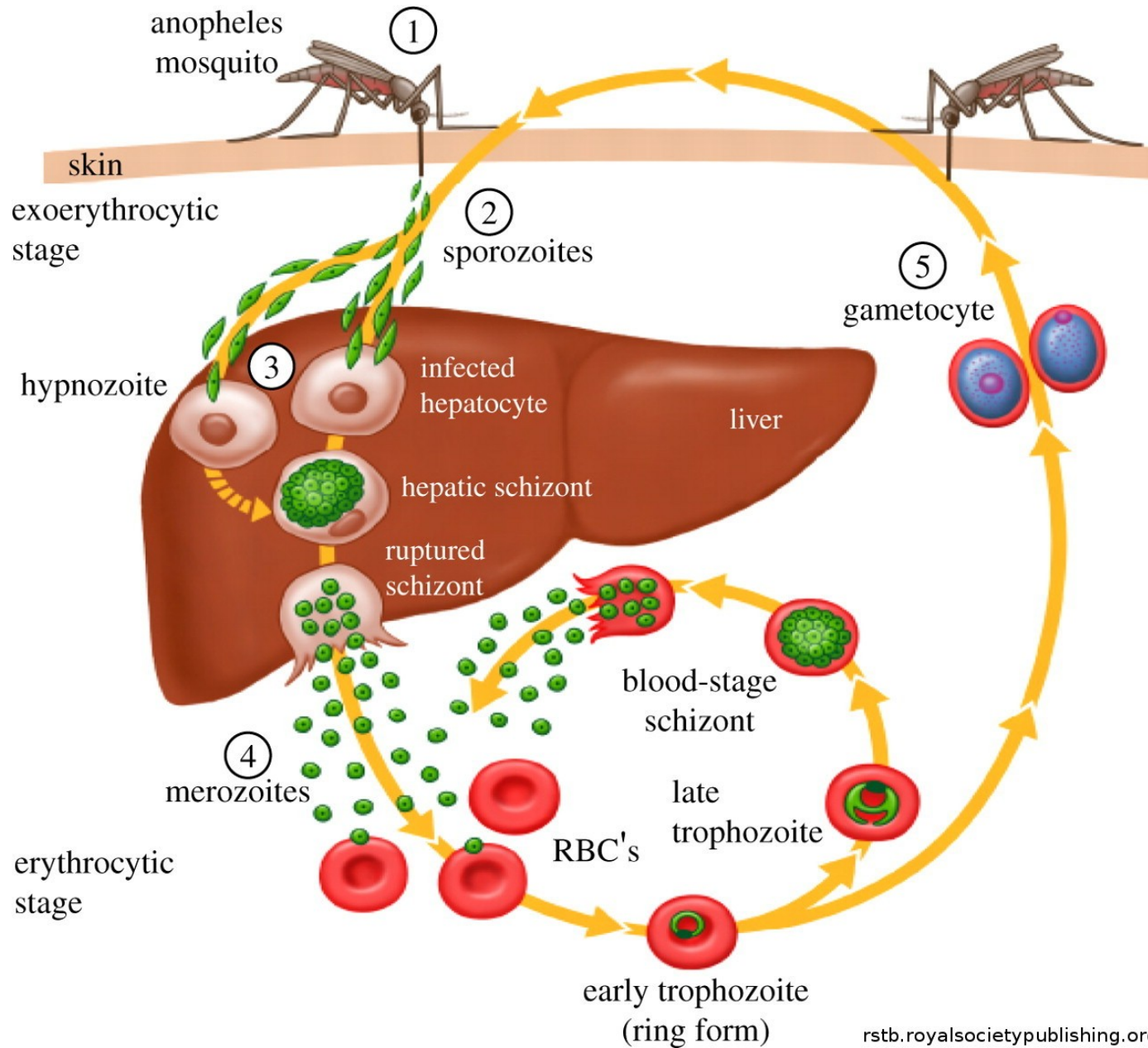
# *Plasmodium sp.*

- **nejzávažnější** parazitární nákaza ve světě
- přenašeč komár ***Anopheles sp.*** (kladou vajíčka do vody)
- mezipostitelem plazi, ptáci, savci (vč. člověka)
- intracelulární vývoj v **hepatocytech** či **erythrocytech**
- *P. falciparum* (tropika, „maligní terciána“)
- *P. vivax*, *P. ovale* („benigní terciány“) – horečka po 48 hodinách
- *P. malarie* (kvartána) – horečka po 72 hodinách

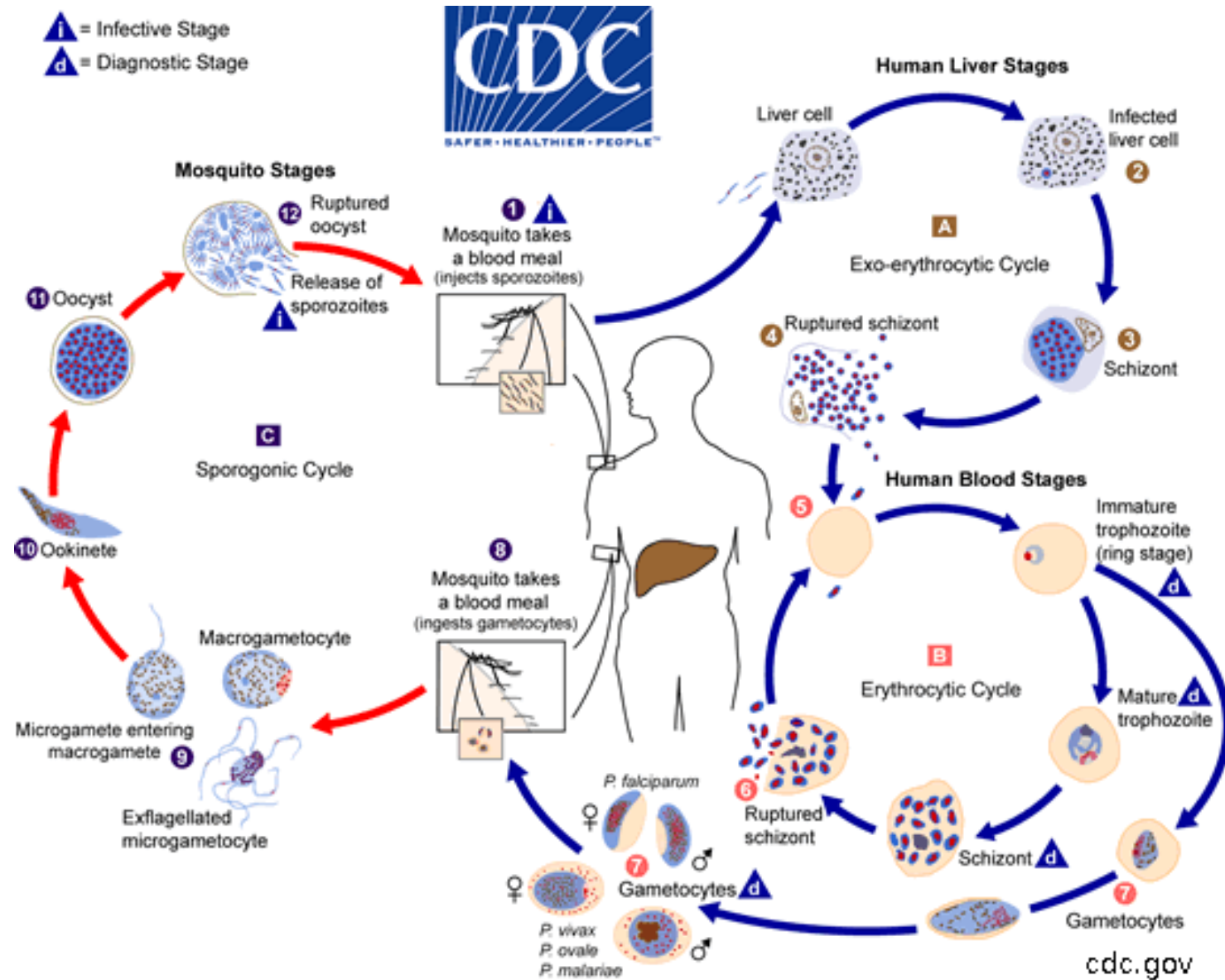
## ***Plasmodium sp. (2)***

- **malarický záchvat** = zimnice a třesavka (krátce) následovaná vysokou horečkou (několik hodin)
- **sporozoit** – terminální stádium vývoje v přenašeči, infekční pro člověka; vzniká z gametocyty v komárovi → injikováno do krevního řečiště
- **schizont** – ze sporozoitů v játrech; podstupuje schizogonii (nepohlavní rozmnožování rozpadem)
- **merozoit** – vzniká rozpadem schizontů; v krevním řečišti napadají erytrocyty
- **trofozoit** – aktivní intracelulární stádium, živící se na hostiteli, později se vyvine ve schizonta (rozpad)
- **gametocyty** – vývoj z trofozoitů, nasaje je komár

# Plasmodium sp. (3)



# Plasmodium sp. (4)



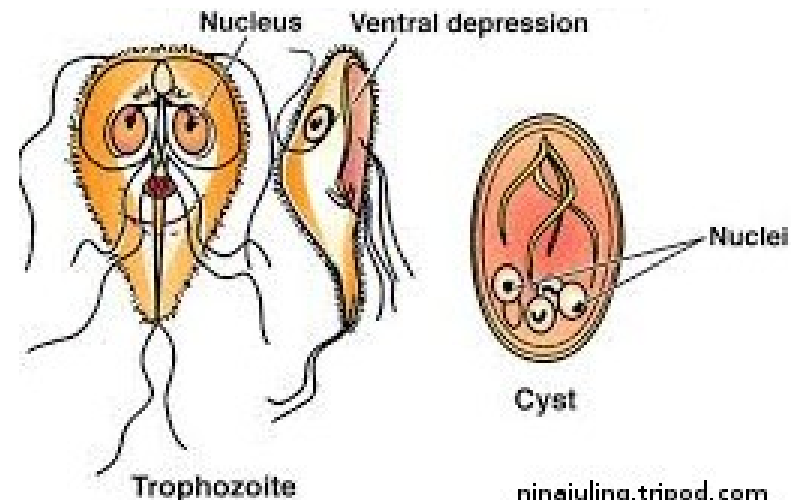
# *Trichomonas vaginalis* (bičenka poševní)

- urogenitální infekce
- v **akutní fázi překrvení** a zpěněný žlutozelený **výtok**
- v **chronické fázi** méně výrazné příznaky
- **muži přenašeči** (asymptomaticky nebo mírné příznaky zánětu)
- jen **trofozoit** (netvoří cysty)  
→ přenos sexuálně, popř. kontaminovanými předměty (ručník apod.)



# *Giardia (Lamblia) intestinalis* (lamblie střevní)

- **střevní nákaza** (nejčastějším hostitelem člověk)
- není schopna pronikat do sliznice a žije pouze **v lumen tenkého střeva**
- přenos alimentární cestou (fekální znečištění pitné vody; značně odolné cysty)
- pokryjí sliznici střeva → omezení resorpce → narušení trávení
- **průjmové onemocnění** (vodnaté páchnoucí průjmy, nebývá horečka ani krev ve stolici)



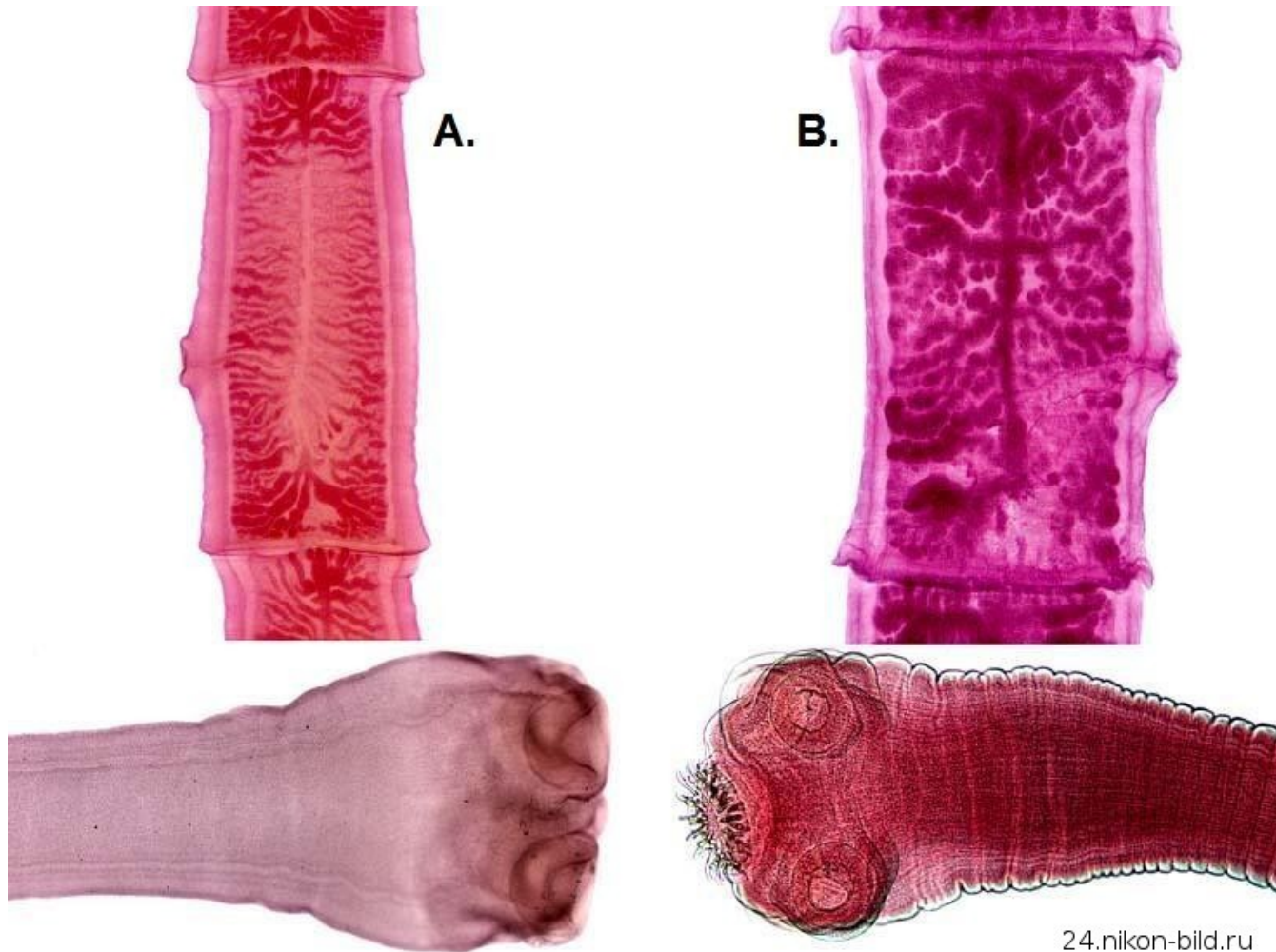


# ***Taenia sp.***

- ***Taenia solium* (tasemnice dlouhočlenná)**
  - meziphostitel **prase**
  - **taenióza** = přítomnost tasemnic ve střevě
  - **cysticerkóza** = přítomnost larev v orgánech
- ***Taenia saginata* (tasemnice bezbranná)**
  - meziphostitel **skot**
  - **způsobuje jen taeniózu** (nikoli cysticerkózu)
- **rozlišení:**
  - **podle vajíček nelze rozlišit**
  - **větvení dělohy** (*T. solium* málo větvená, *T. saginata* hodně větví) nebo PCR či ELISA

# *Taenia sp. (2)*

## *T. saginata* vs. *T. solium*



# Odběr materiálu

- **střevní parazitózy kusová stolice** (viz dále)
- **tkáňové parazitózy sérum**
- **trichomonóza** buďto **sklíčko na barvení** Giemsou (samotné nebo společně se sklíčkem na barvení Gramem, tj. jako klasický MOP), nebo výtěr v soupravě **C. A. T. swab**
- průkaz **akantaméb** použité **kontaktní čočky** ve své tekutině (případně lze provést seškrab rohovky)
- ostatní podle situace (moč, obsah cysty...)

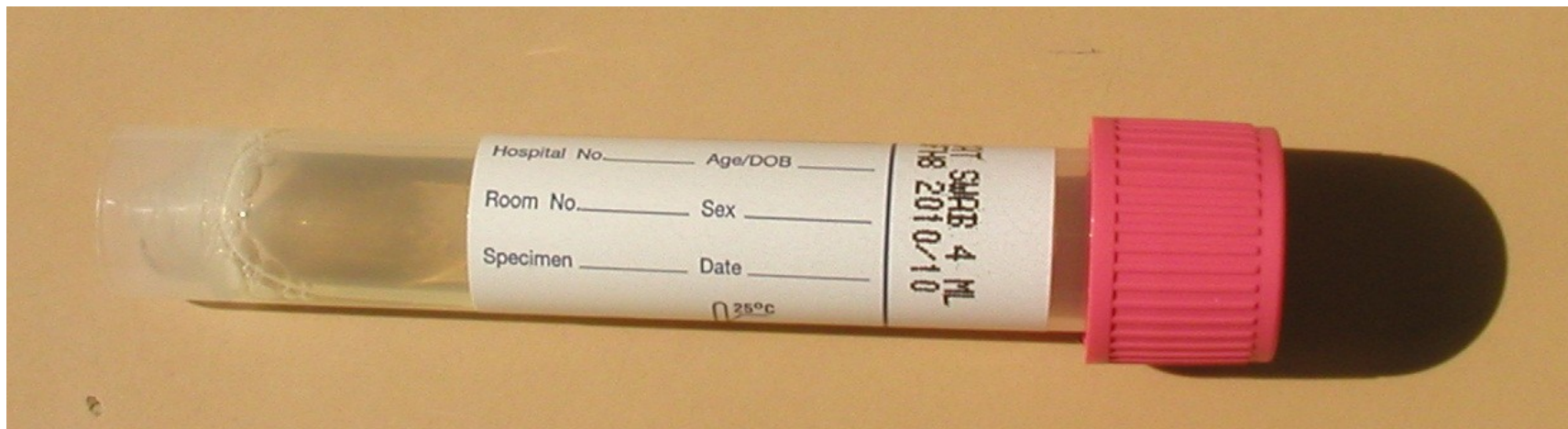
# Odběr stolice

- nutno zaslat **vzorek** stolice **velikosti lískového ořechu** (na rozdíl od bakteriologie, kde stačí výtěr)
- **nádobka**, ve které je zasílán, **nemusí být výjimečně sterilní**
- na rozdíl od vyšetření na izolaci virů vzorek **není nutno chladit**



# Odběrové médium C. A. T. na vaginální a uretrální výtěry na kvasinky a trichomonády

zde se odběrová tyčinka zalomí,  
aby se vešla do zkumavky



# Diagnostické metody parazitologie

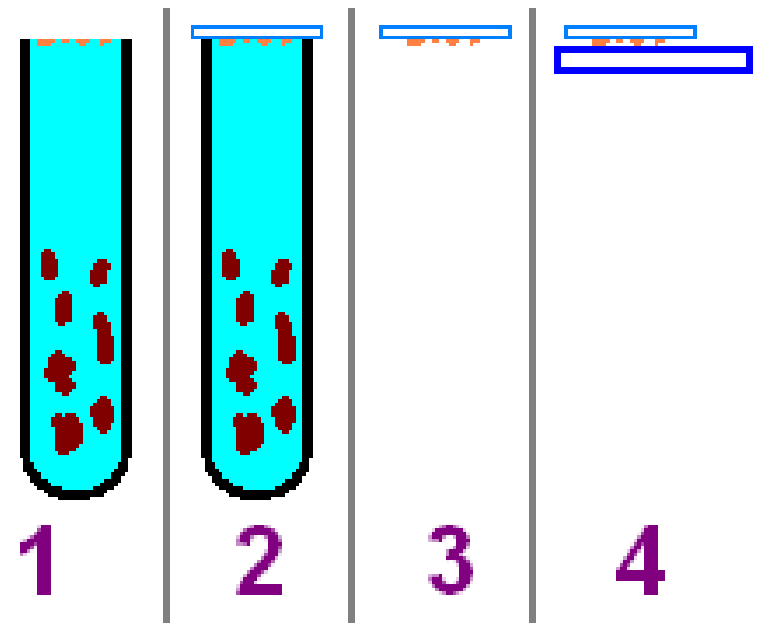
- **mikroskopie**; nativní preparát, nebo barvení (trichrom, Giemsovo barvení, Ziehl-Neelsen na střevní kokcidie)
- kultivace se používá zřídka (trichomonády a akantaméby)
- **přímého průkazu** pomocí **PCR**
- **nepřímý průkaz** se používá **u tkáňových parazitóz**, (toxoplasmózy, toxokarózy apod.)

# Mikroskopie preparátů

- **metoda dle Kato** (dobarvení pozadí **malachitovou zelení**, aby se paraziti zvýraznili )
- **Faustova metoda** je koncentrační (viz dále)
- **Grahamova metoda** se používá jen u roupů (viz dále)
- nativní preparát „sensu stricto“ a barvené preparáty (např. trichromem) se použijí u zvýšeného podezření na střevní prvoky (buďto primárně, nebo po prohlédnutí Fausta a Kato)
- **mikroskopuje se bez imerze**, objektivy 10×, 20×, 40×

# Faustova metoda

- **stolice** se opakovaně **smíchá s roztokem síranu zinečnatého**, centrifuguje a supernatant použije do dalšího kroku
- nakonec se roztok doplní až po vršek zkumavky a překryje krycím sklíčkem
- **paraziti ulpívají na krycím sklíčku zespodu** (viz obrázek)
- **sklíčko se přenesse na podložní sklo** (kde je již Kato)





# Mikroskopie preparátů (2)

- **vajíčka červů** nalézáme přímo **ve Faustově metodě či v Kato**
- pokud objevíme **cystám** (nebo **trofozoitům**) podobné útvary použijeme:
  - **nativní preparát**, (stolice rozmíchaná v kapce fyziologického roztoku), po prvním prohlédnutí lze pro zvýraznění některých struktur přidat Lugolův roztok
  - barvení **trichromem** (používá se fixace alkohol-sublimátem a dále se používá 70% alkohol, vlastní trichrom, 96% alkohol a karbolxylen nebo hematoxylin)
  - pro kryptosporidia případně ještě barvení dle **Ziehl-Neelsena**

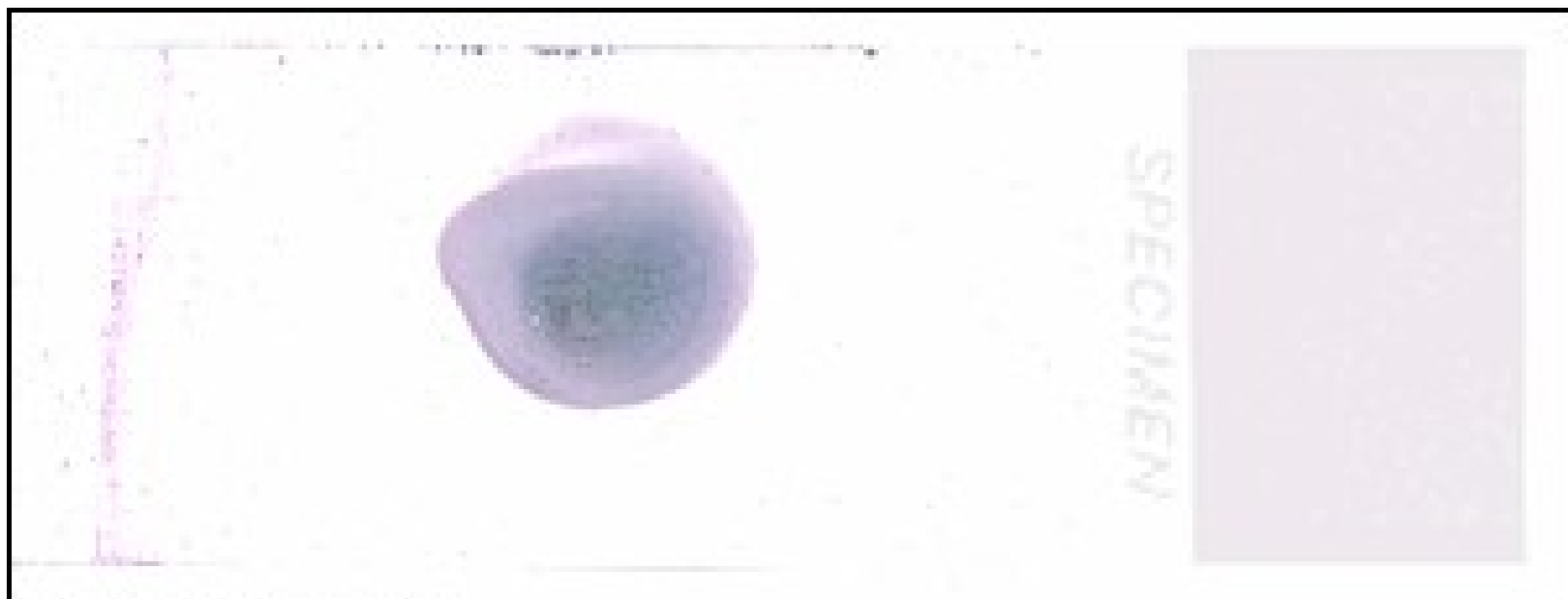
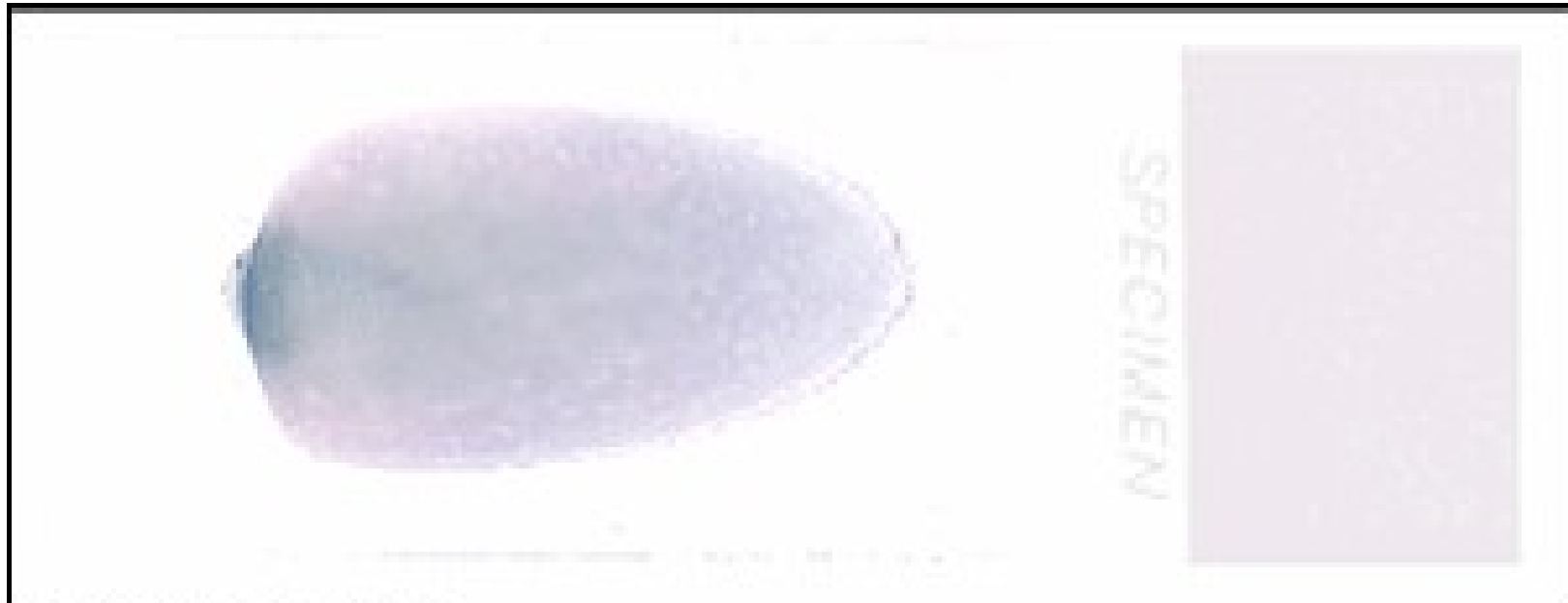
# Grahamova metoda

- speciální **průhledná** lepicí **páska**
- **nalepení na perianální řasy → odlepení → přilepení na podložní sklíčko**
- jednodušší a výtěžnější než vyšetření stolice
- **použití u dětí**
- u dospělých většinou odběry stolice

# Diagnostika parazitů

- **tlustá kapka**
  - **kapku krve** na podložním skle **rozetřeme krouživými pohyby** rohem druhého podložního skla
  - **nefixujeme**, necháme zaschnout a rovnou barvíme
- **tenký nátěr**
  - **kapku krve rozetřeme** do tenkého nátěru kratší hranou druhého podložního skla přiloženého v ostrém úhlu plynulým pohybem **do ztracena**
  - hranu druhého skla klademe **za kapku krve** a **táhneme jí za sklem**, nehrneme ji před ním
  - **fixujeme metanolem**
- **barvíme Giemsou**

# Tenký nátěr, tlustá kapka



# Diagnostika trichomonád

- **kultivačně mikroskopické vyšetření**
- odebere se **výtěr** na tamponu zanořeném **do média C. A. T.**
- **médium se nechá kultivovat do druhého dne**
- **kapka média se mikroskopuje** jako nativní preparát
- preparáty však nelze uchovat
- druhý možný způsob – **nátěr na sklíčku barvený dle Giemsy** (je-li součástí MOP, označuje se jako MOP V)
- fluorescenční barvení jen výjimečně

# Diagnostika ostatních parazitárních nákaz

- **diagnostika ektoparazitů** v rukou **dermatologa** (popř. i laika, např. vši)
- **tkáňoví paraziti: sérum** na nepřímý průkaz (KFR, ELISA)
- v některých případech, zejména tropických parazitóz, je lépe **konzultovat odběr a jeho provedení s laboratoří**
- u některých filarióz se doporučuje provádět odběr pouze v noci, popř. pouze ve dne

# Úkol 1: Odběry v lékařské parazitologii

- **pro každou odběrovou soupravu napište její popis a použití**
- soupravy jsou na bočním stole

# Úkol 2: Mikroskopie střevních parazitů

- na bočním stole máte vše k Faustově metodě a k metodě dle Kato
- **krycí sklíčko z Faustovy koncentrační metody již bylo pinzetou přesunuto na první polovinu sklíčka** (pokud nebylo, opatrně ho tam přesuňte)
- na **druhé polovině** sklíčka již máte preparát dle **Kato (zelený)** – sklíčka jsou **negativní**
- **Grahamova metoda – sklíčka pozitivní**
- mikroskopujte **bez imerze**, objektivy 10×, 20×, 40×



# Úkol 3: Demontrace parazitů, jejich vajíček a životních cyklů

- **úkol 3a: prohlédněte si parazity a zakreslete**

- **úkol 3b:**



roup  
(*Enterobius  
vermicularis*)

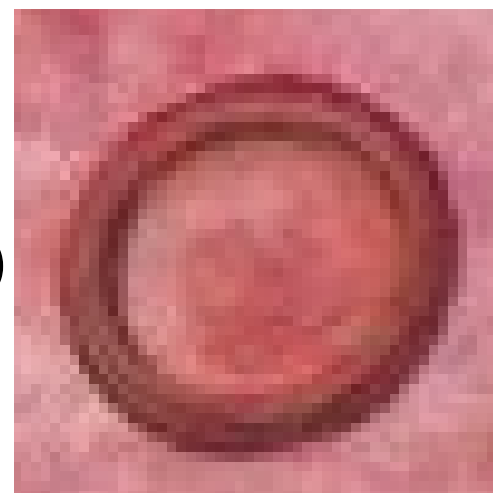


tenkohlavec  
(*Trichuris  
trichiura*)



škrkavka  
(*Ascaris  
lumbricoides*)

tasemnice  
(*Taenia* sp.)



**dále na obrázcích:** giardia (cysta a trofozoit)  
a článek tasemnice

# Úkol 4: Mikroskopie *Trichomonas vaginalis*

- prohlédněte si výtěr z pochvy barvený podle Giemsy
- v preparátu nalezněte prvoka *Trichomonas vaginalis*
- prvok je vejčitého tvaru, cca 10× větší než bakterie, **světle modré barvy s protáhlým karmínově červeným jádrem**



Photo by: Dr S.M. Sadjjadi  
parasito@sums.ac.ir

# Úkol 5a: Mikroskopie malarického tenkého roztěru

- **prohlédněte si preparát a pokuste se zakreslit pozorované objekty** (preparát bude připraven na promítacím plátně)

# Úkol 5b: Hodnocení stádií parazita

- vyplňte pole popisků k jednotlivým obrázkům
- použijte termíny: **časný trofozoit, pozdní trofozoit, schizont, merozoiti, gametocyt**

# Úkol 6: Diagnostika *Toxoplasma gondii* serologickými testy

- **KFR**

- první jamka je test antikomplementarity
- ve druhé je ředění 1 : 5 a pak geometrickou řadou (1 : 10, 1 : 20, 1 : 40, 1 : 80 etc.)
- nepřítomnost hemolýzy je pozitivní, hemolýza negativní

- **ELISA**

- všechny hodnoty nad  $(C1 + D1)/2$  jsou pozitivní
- A1 je blank, B1 negativní kontrola, E1 pozitivní kontrola

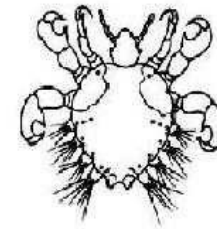
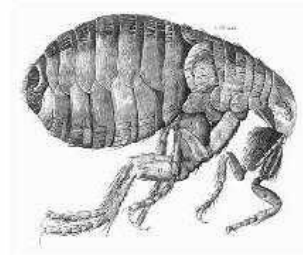
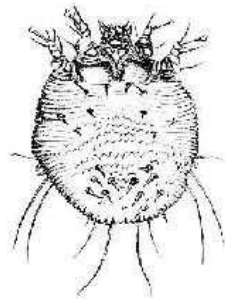
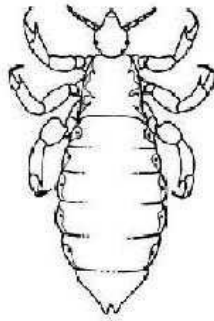
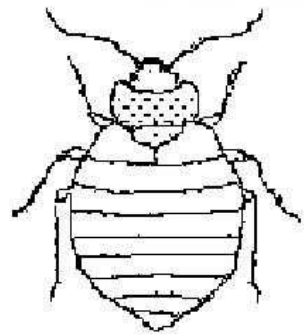
# Úkol 6: Příběhy k pacientům

- **P: zdravá těhotná s kočkami** doma
- **Q: jiná zdravá těhotná, bez koček**
- **R: mladá tulačka, bez koček, ale v kontaktu s jahodami kontaminovanými divou zvěří**
- **S: senior, pracoval v zahradě, příznaky retinitidy + zvětšené uzliny**

## Úkol 6: Výsledky

Pacient	KFR	ELISA IgA	ELISA IgG	Závěr
P	1:10	-	+	Chráněna předchozí infekcí
Q	0	-	-	Nechráněna (musí si dávat pozor)
R	1:160	+	+	Infekce, léčit spiramycinem
S	0	-	-	Navzdory seronegativitě léčit kvůli příznakům

# Úkol 7: Přehled ektoparazitů



Štěnice **Veš dět.** Zákožka **Blecha** Muňka **Klíště**

Bed bug **Louse** Itch mite **Flea** Crab louse **Tick**

Cimex **Pediculus** Sarcoptes **Pulex** Phthirus **Ixodes**

**myiázy** = onemocnění způsobená mušními larvami



# Úkol 8: Pozorování *Entamoeba histolytica* v barvení trichromem

- prohlédněte si v mikroskopu pomocí imerze preparát *Entamoeba histolytica*, barvený Gomoriho trichromem
- určené jako *Entamoeba histolytica/dispar* (mikroskopicky nelze rozlišit, dourčeno v NRL pomocí PCR)
- **pokuste se spočítat jádra** (*E. histolytica* má **maximálně čtyři**, na rozdíl od *E. coli*)
- **zakreslete a popište pozorované struktury**

# Po tomto cvičení byste měli umět:

- popsat životní cykly nejběžnějších parazitů, včetně projevů a diagnostiky onemocnění
- podrobně vysvětlit možnosti odběrů vzorků v jednotlivých případech parazitárních nákaz
- poznat nejběžnější parazity (jejich cysty, trofozoity, apod.)