

Paraziti člověka

Základy biologie
2013

Vzájemné vztahy (interakce) mezi populacemi

- Populace – soubor jedinců téhož druhu žijících na v určitém čase na určitém místě
- Rozlišujeme:
 - A) negativní – konkurence, parazitismus
 - B) kladné (mutualismus)- symbióza
- **Parazitismus** = jeden organismus žije na úkor druhého organismu (hostitele); obvykle ho neusmrcuje

Ekologická potravní pyramida

- Vyjadřuje potravní vztahy ekosystému.
- Velikost „patra“ pyramidy odpovídá množství energie, které je v něm obsaženo.
- Spodní patro = zelené rostliny neboli **producenti**.
- Nad nimi **konzumenty I. řádu = býložravci**. Ti se živí producenty.
- Nad nimi **konzumenti II. řádu = masožravci**. Ti se živí býložravci.
- Do této pyramidy vstupují také **rozkladači a paraziti**.
V každém patře pyramidy se velká část energie ztrácí v podobě nevyužitelného tepla. Živočichové v každém patře pyramidy využívají asi 10 % energie a látek z patra předcházejícího.

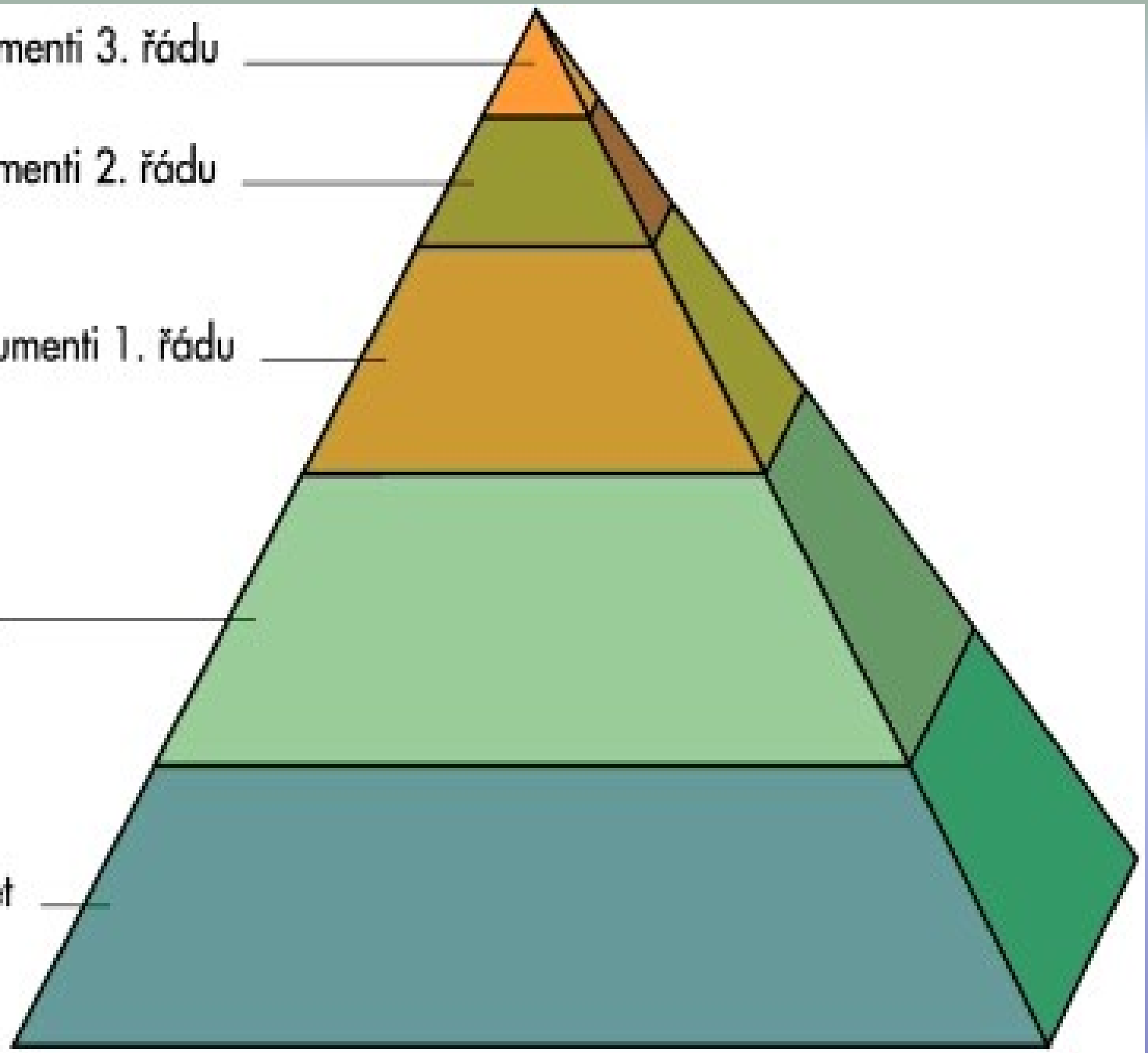
predátoři konzumenti 3. řádu

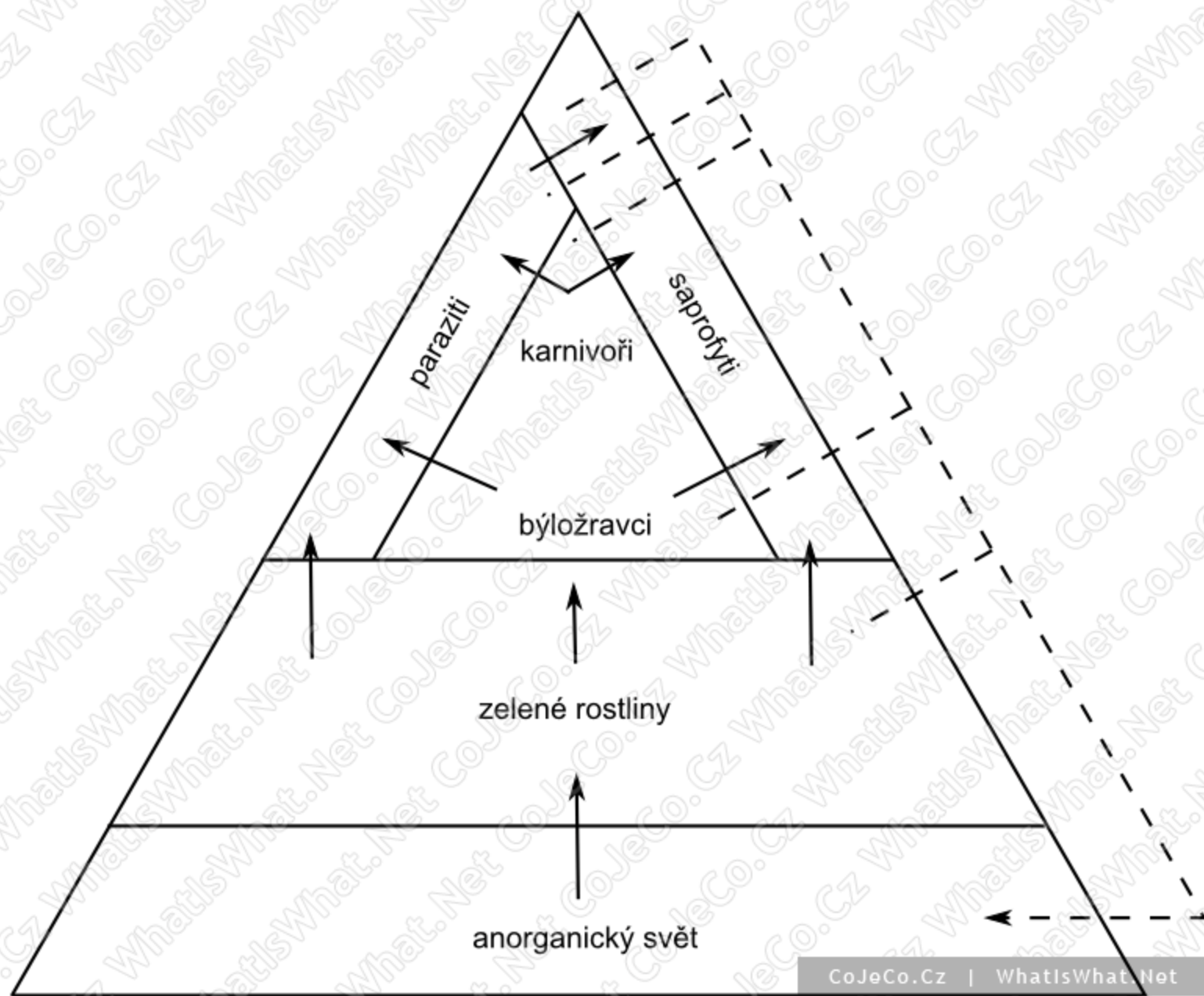
predátoři konzumenti 2. řádu

býložravci konzumenti 1. řádu

zelené rostliny

anorganický svět





Vzájemný vztah biotických a abiotických faktorů stanoviště

abiotické

proudění větru
vysoušení stanoviště
mechanické poškození
transpirace rostlin
přenos genet. materiálu



srážky

sezónnost růstu
rychlost růstu
dostupnost vody



záření (světlo, teplo)

délka vegetační doby
intenzita záření
- rychlost růstu

biotické

rostlinná společenstva

společenstva živočichů

opad

společenstva půdních organismů

abiotické

půda, matečná hornina



Potravní řetězce

- Rozlišujeme 3 základní typy potravních řetězců:
 - 1) pastevně kořistnický
 - 2) rozkladný (dekompoziční)
 - 3) cizopasný (parazitický)

Pastevně kořistnický

- Na počátku je vždy producent = zelené R
- Dalšími články jsou vždy konzumenti vyšších řádů
- Konzument vyššího řádu má tělo větší, ale populační hustotu nižší
- Příklady: tráva ↔ hraboš ↔ poštolka
bylina ↔ saranče ↔ ještěrka ↔ liška
řasy ↔ perloočky ↔ ryby ↔ dravé ryby ↔
tuleň ↔ člověk

Rozkladný (dekompoziční) řetězec

- Rozklad organické hmoty na anorganické látky = mineralizace – uzavření řetězce – návrat látek – jsou nepostradatelní
- **Nekrofágové** – potravou jsou uhynulé organismy
- **Saprofágové** – potravou jsou těla v takovém stupni rozkladu, že již nemají zachovanou strukturu („**hnijící**“)
- RŘ vede od odumřelé R nebo Ž hmoty přes četné návazné dekompozitory až k mikroorganismům, kteří mrtvou organickou hmotu zcela rozkládají a v konečné fázi mineralizují
- Velikost jejich těla se postupně zmenšuje, početnost naopak zvyšuje až k neobyčejně vysokým hodnotám.
- Iniciálními (počátečními) dekompozitory jsou živočichové, finálními (koncovými) rozkladači jsou mikroorganismy.
- Protéká tudy **nejvíce energie** obsažené v ekosystému (až 90%)

Cizopasný (parazitický) řetězec

- Parazit žije na úkor hostitele, obvykle ho neusmrcuje.
- Zahrnuje obvykle 2 - 3 články: hostitel (případně mezhospitel), parazit, hyperparazit (konzumující tělo parazita).
- Velikost těla parazitů se zmenšuje, jejich početnost naopak zvětšuje.
- Potravní vazby parazitů jsou často složité, někdy dochází ke střídání hostitelů nebo i rozdílným hostitelům u samců nebo samic parazita.
- O těchto vztazích pojednává parazitologie.

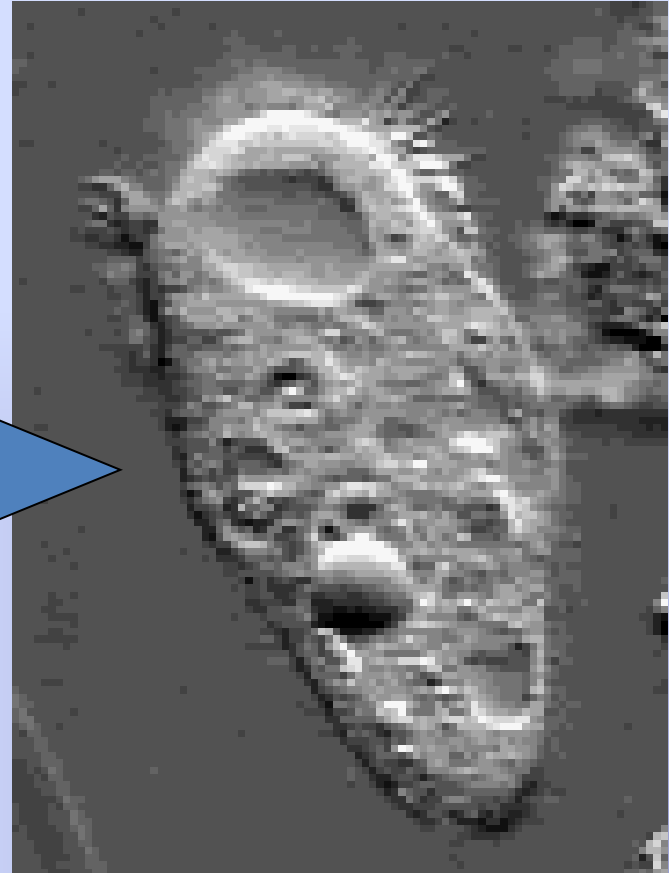
Paraziti

- Endoparaziti – uvnitř těla - tasemnice
- Ektoparaziti – vně těla - blecha

1. Prvoci

Jednobuněčné organismy

- Oddělení: Bezbrví
 - Bičíkovci
 - Kořenonožci
 - Výtrusovci
- Oddělení: Obrve
 - Nálevníci

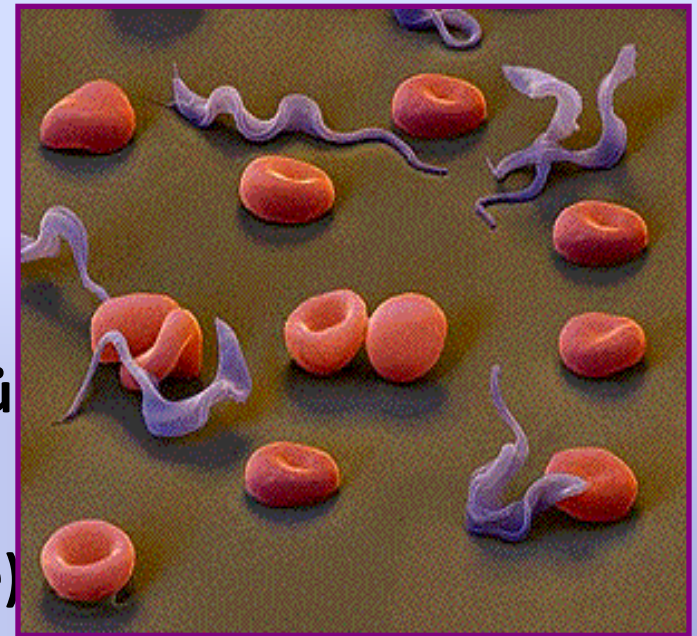


A. Cizopasní bičíkovci

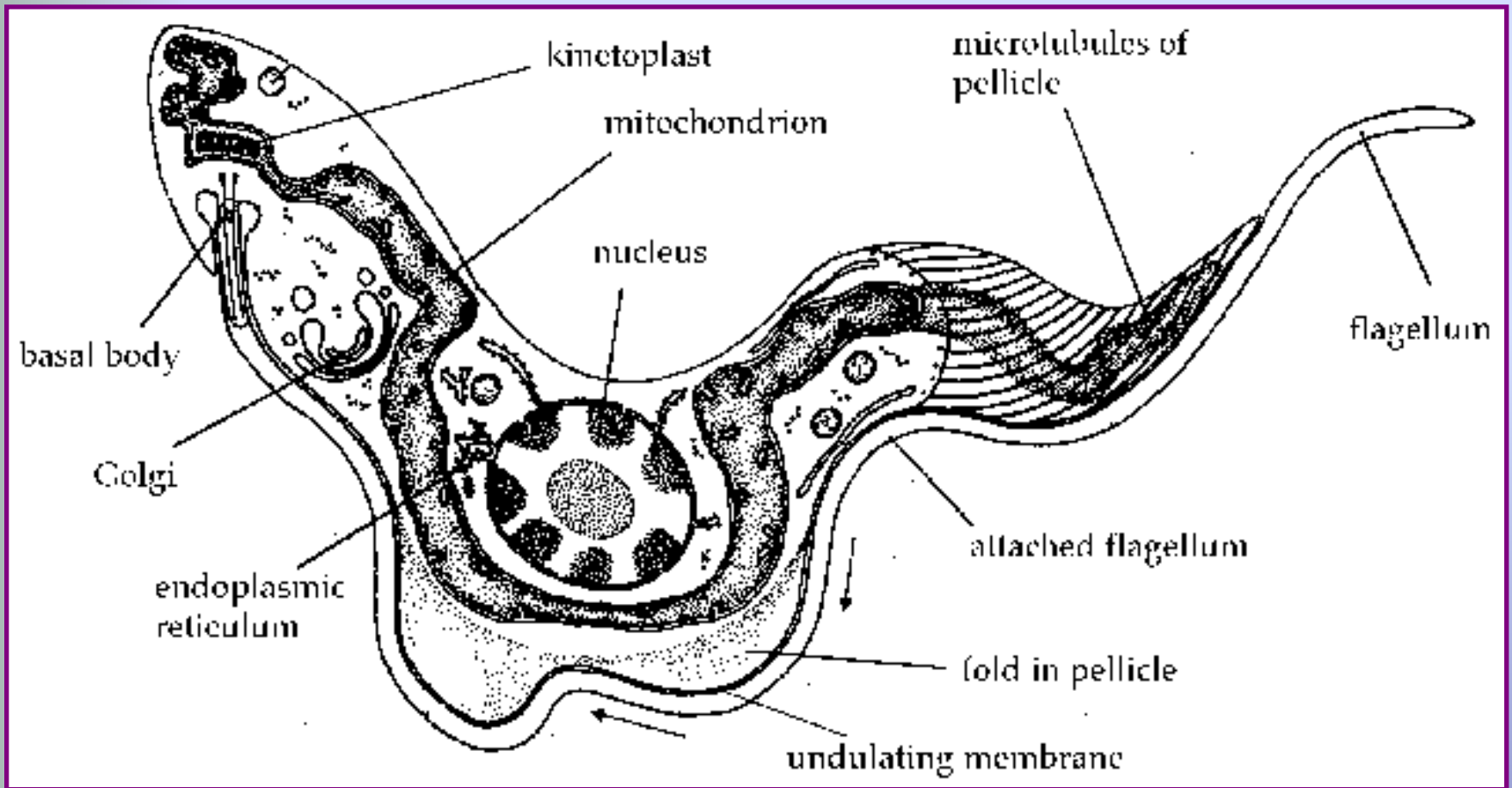
- **Trypanosoma spavičná** (*Trypanosoma gambiense*)
- **Bičenka poševní** (*Trichomonas vaginalis*)
- **Lamblie střevní** (*Giardia lamblia*)
- **Ničivka** (*Leishmania*)

Trypanosoma spavičná (Trypanosoma gambiense)

- Přenášena mouchou tse-tse v trávicím sekretu
- Onemocnění – spavá nemoc
- Parazituje v krevní plazmě
- Způsobuje zduření mízních uzlin
a stále častěji se opakující horečky =
postižení bez léčení za několik měsíců
umírají naprostým vyčerpáním
- Přenašeč – moucha bodalka (tse- tse)
- Místo výskytu – rovníková Afrika



Trypanosoma spavičná



Přenašeč trypanosomy spavičné

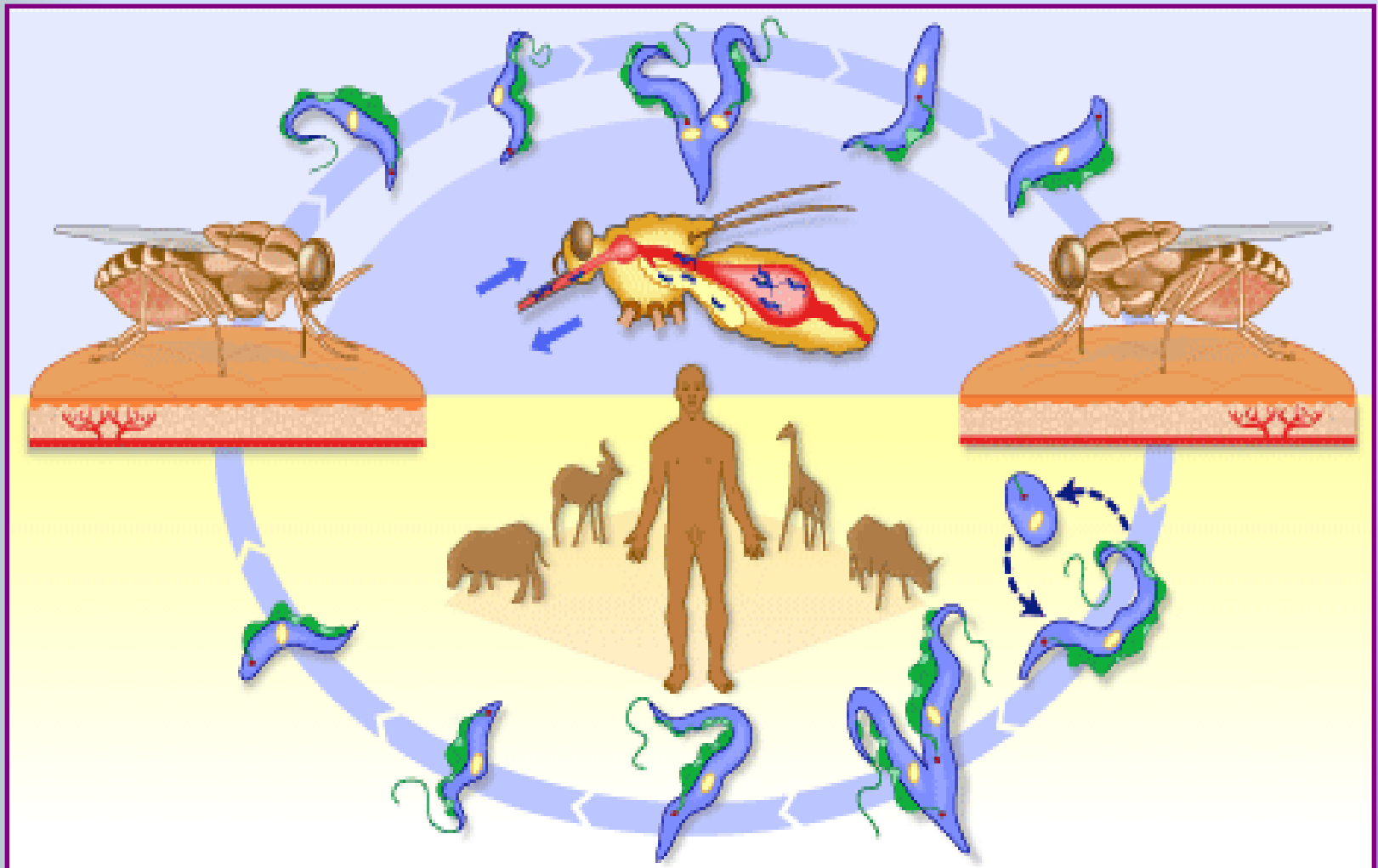


Moucha tse-tse na zvířecí kůži

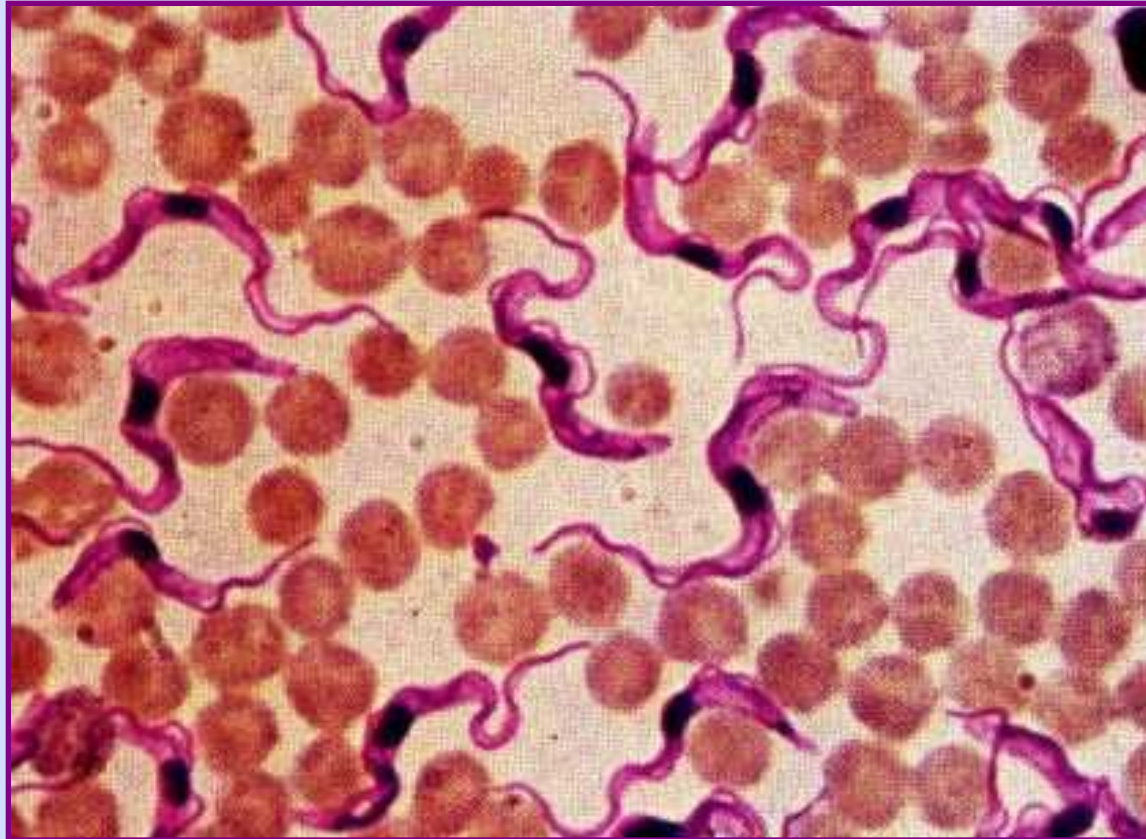


Moucha tse-tse na lidské kůži

Životní cyklus trypanosomy spavičné

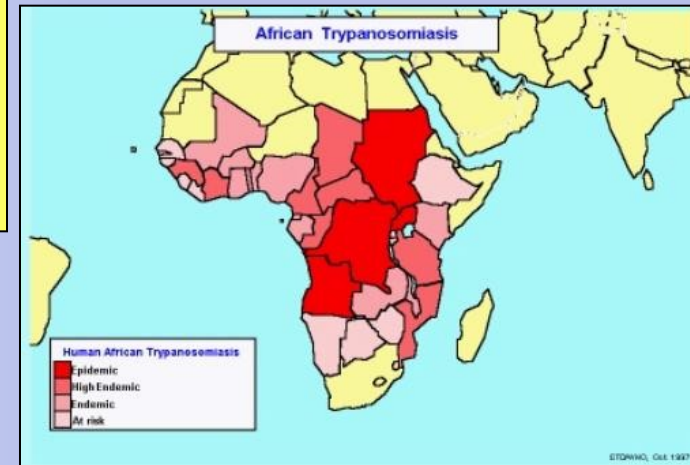
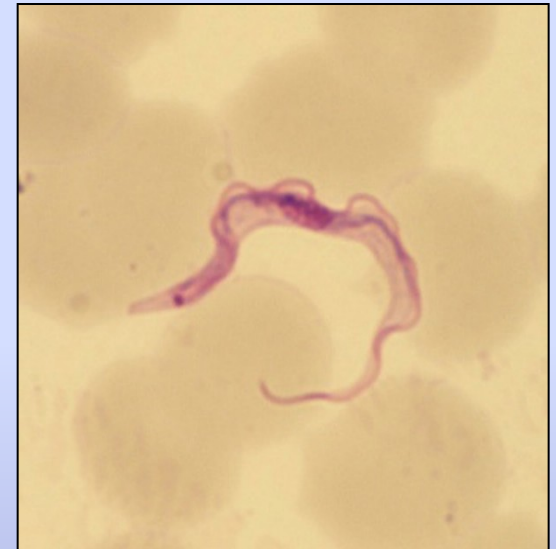
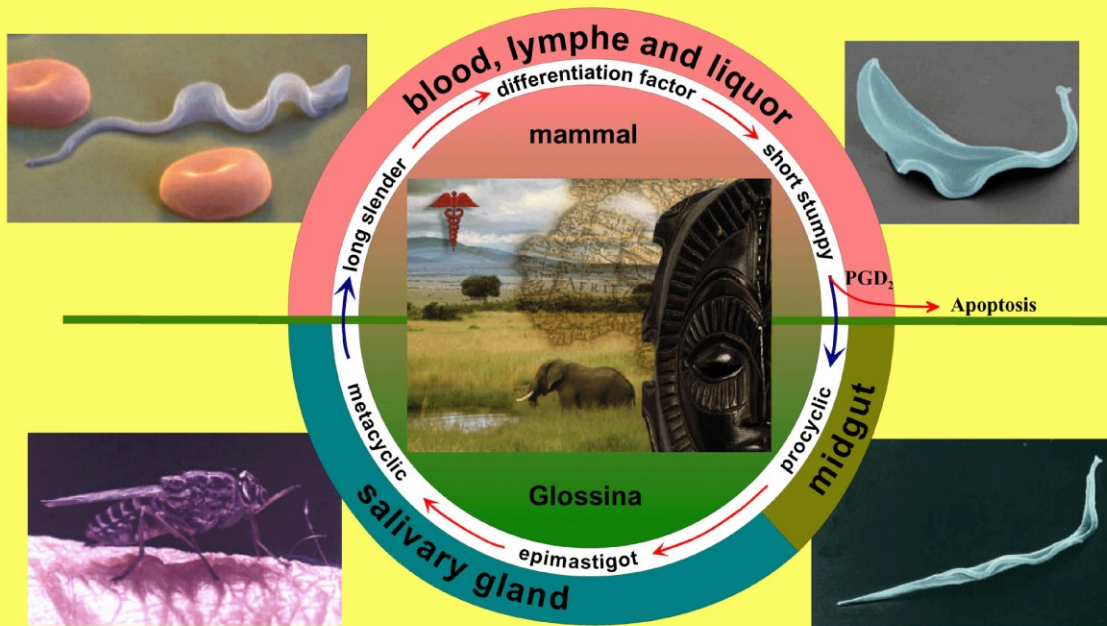


Trypanosoma spavičná mezi červenými krvinkami



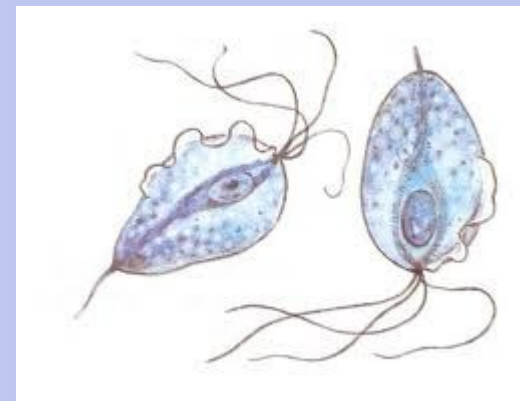
Trypanosoma brucei

Lifecycle of African trypanosomes



Bičenka poševní (*Trichomonas vaginalis*)

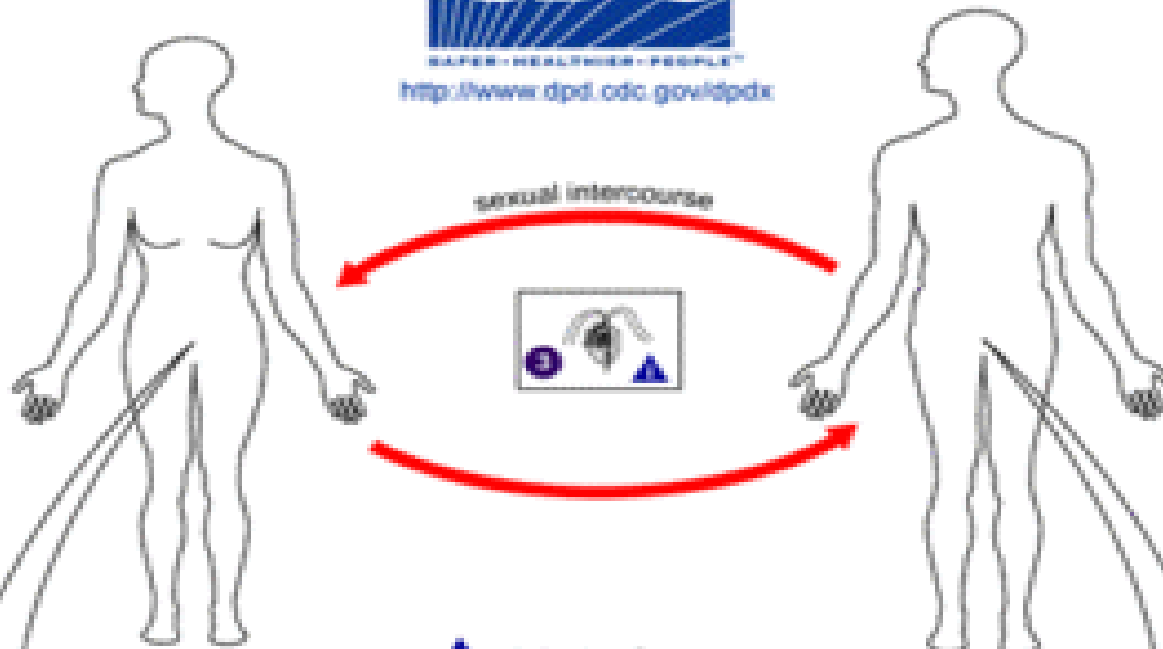
- Způsobuje nemoc **trichomoniázu** = **úporné záněty močových cest a hnisavé výtoky z pochvy**
- Šíří se pohlavním stykem – **muž přenašeč** (netrpí příznaky)



CDC

SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

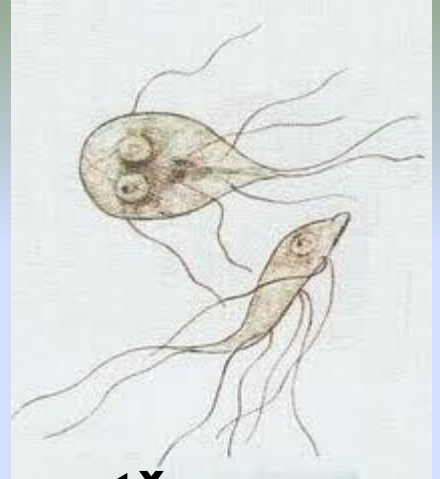


▲ = Infective Stage
▲ = Diagnostic Stage

Trichomonas vaginalis



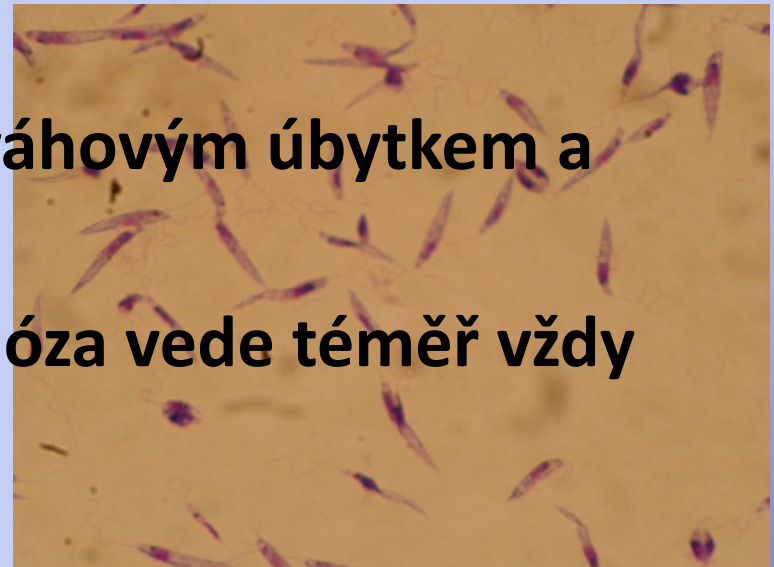
Lamblie střevní (Giardia lamblia)



- Způsobuje **horečnaté záněty tenkého střeva** - mechanicky ničí svým přísavným diskem jeho stěnu
- Pokryjí sliznici střeva, kterou tak zbaví resorpční schopnosti a naruší tím trávení - proto se jí říká tzv. **kobercový parazit**.
- Nákaza - tvoří cysty, které odcházejí z těla ven - prostřednictvím znečištěné vody nebo potravin.

Ničivka (*Leishmania*)

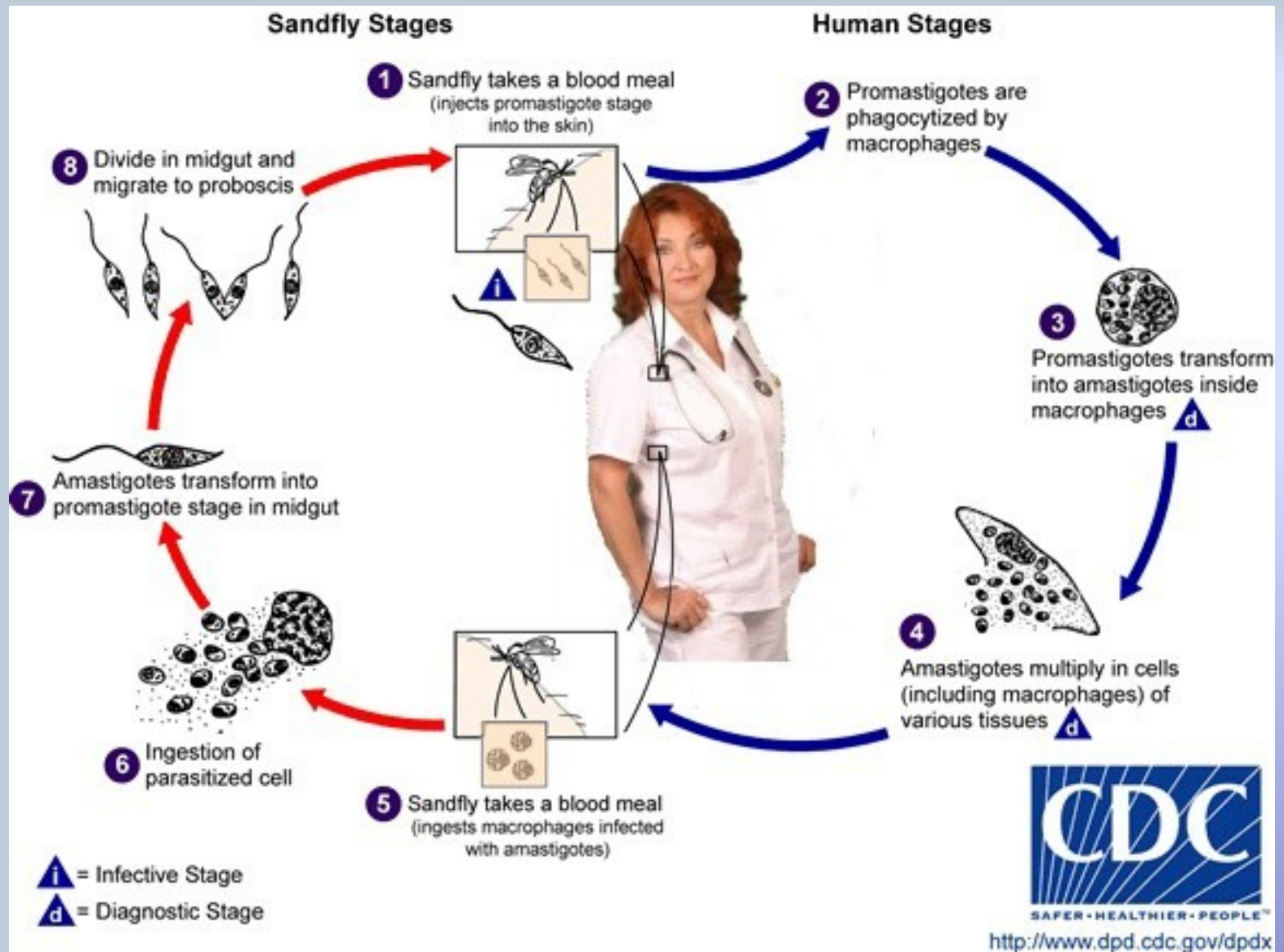
- Původce nemoci leishmanióza – různé druhy ničivek – různé formy nemoci - postihuje játra, slezinu, kůži...
- Nejzávažnější forma leishmaniózy známá také jako *kala azar* (z hindštiny = *černá horečka*) - parazitičtí prvoci se usídlují v lidských útrobách, především v játrech a slezině, což vede ke zvětšení a snížení funkce těchto orgánů.
- Dále se projevuje horečkou, váhovým úbytkem a anemií.
- Neléčená viscerální leishmanióza vede téměř vždy ke smrti hostitele
- Přenašeči - komáři



Životní cyklus ničivek

- Probíhá mezi člověkem (hostitel) a komárem rodu *Phlebotomus* (přenašeč).
- V těle hostitele se vyskytuje ve formě bez bičíku a napadá buňky jaterní nebo slezinné.
- Množí se dělením, až buňka praskne a noví prvoci napadají další buňky.
- Komár nasaje krev s parazity a v jeho zažívacím traktu vzniká bičíkatá forma, která se množí a při sání se opět nakazí člověk a v něm se zase množí bezbičíkatá forma.

Životní cyklus leishmanie (ničivky)



Kožní leishmanióza

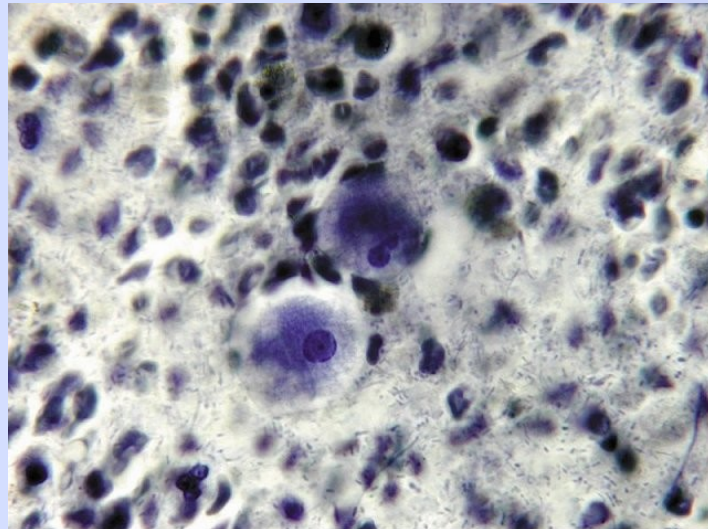


- Je nejčastější forma leishmaniózy, při níž parazité napadají kůži a působí její poškození. Neléčená kožní leishmanióza není smrtelná nemoc a většinou se poškozené okrsky kůže zahojí jizvou.

B. Kořenonožci

Měňavka úplavičná (Entamoeba histolytica)

- střevní parazit
- způsobuje krvavé průjmy a horečky



C. Výtrusovci

- **Paraziti** bezobratlých živočichů i obratlovců
- Střídají hostitele i generace pohlavní a nepohlavní = složité cykly
- Název od sporogonie - stádia v rozmnožovacím cyklu – vznik „výtrusů“.
- Patří sem: kokcidie, krvinkovky, toxoplazma



Zimnička čtvrtodenní

Kokcidie jaterní (*Eimeria stiedae*)

- Nemoci zvířat - králíků a zajíců
- Kokcidióza – hnisavé záněty žlučovýchvodů – játra s bělavými skvrnami – nepoživatelná
- Nákaza - v žlučovodech vzniká oocysta, ta je se žlučí vyplavena do střev a s výkaly se dostává z těla - zdroj nákazy dalších jedinců
- Ochrana – okyselit vodu, pelyněk

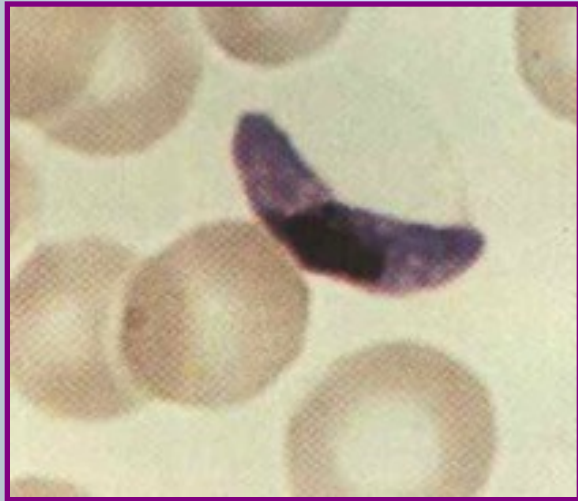


Krvinkovky - Zimnička čtvrtodenní

- Vyvolává u člověka malárii.
- Šíří se v tropech a subtropích.
- Napadá červené krvinky.
- Proces rozpadu erytrocytů je provázen horečkami.
- **Komár Anopheles** – přenáší zimničku ve střevním traktu.



Přenos malárie



Toxoplasma gondii

- Parazituje zejména v bílých krvinkách
- Je přenosná ze zvířat – nejčastěji koček
- Projevy – dlouhodobé horečky, zduření mízních uzlin, únava
- Nebezpečná pro těhotné ženy – poškození plodu

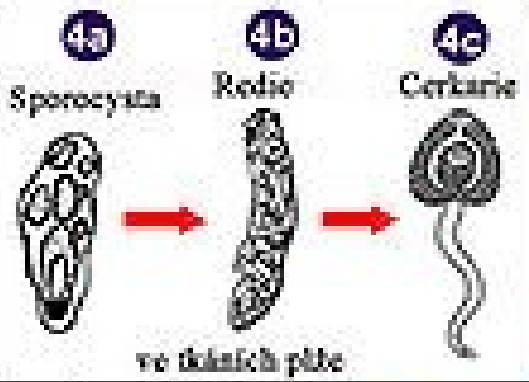
2. Kmen: Ploštěnci (Plathelminthes)

- **Motolice**
- **Tasemnice**
- Uzpůsobení těla parazitickému způsobu života – redukce (NS) nebo ztráta některých soustav (trávicí)
 - silně vyvinuta rozmnožovací soustava
 - dýchání anaerobní
 - kutikula – ochrana před trávicími enzymy

Motolice jaterní (*Fasciola hepatica*)

- celosvětově rozšířený parazit – nemoc **fascilióza**
- má složitý vývoj - mezihostitel – plž (plovatkovití – v Evropě bahnatka malá)
- definitivní hostitel: skot, ovce – žije v játrech a živí se krví
- škody - 2 miliardy USD ročně
- první zmínky už rok 1379
Francie – zpráva pro Karla V o produkci vlny – nemoc ovcí = jaterní hniloba – nevěděli, kdo to způsobuje – v 17. stol. objeven původce

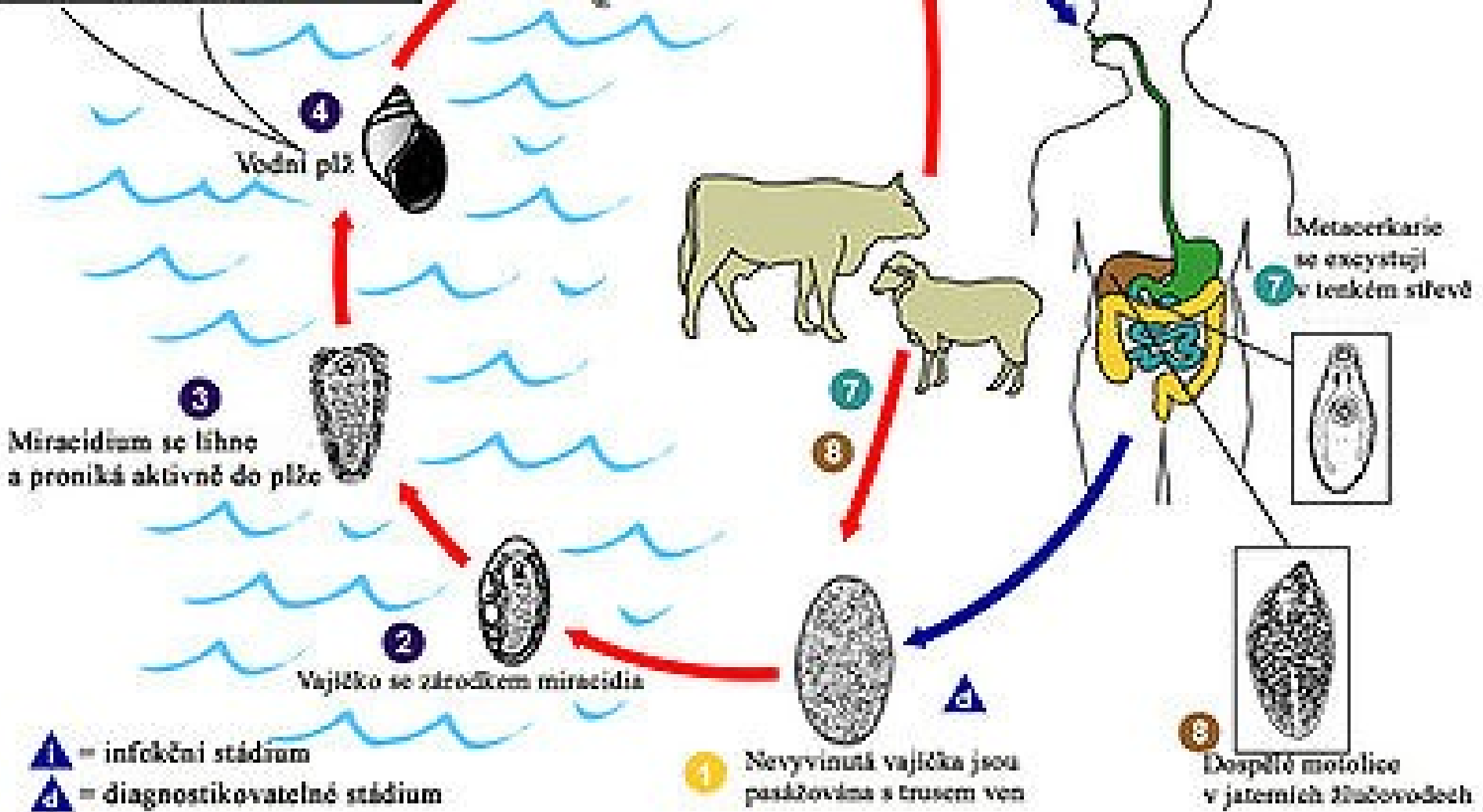




5 Volně plovoucí cercarie encystují na vodních rostlinách



6 Metacerkarie na vodních rostlinách jsou požívány skotem, ovocem či člověkem



▲ = infekční stádium
▲ = diagnostikovatelné stádium

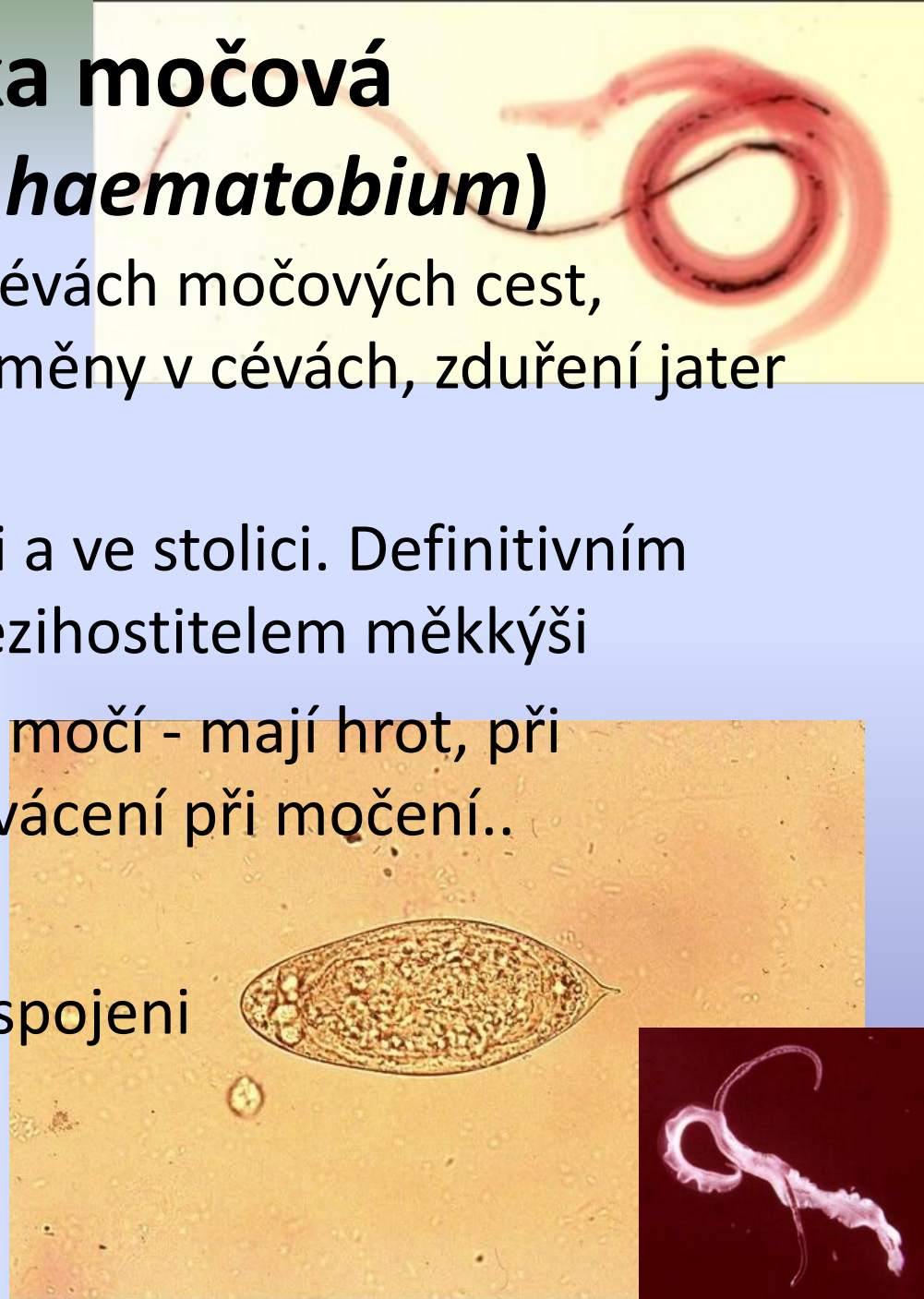
1 Nevyvinutá vajíčka jsou pasčkována s trusem ven

8 Dospělé motolice v játrech žlučových

Krevnička močová

(*Schistosoma haematobium*)

- Motolice - parazituje v cévách močových cest, způsobuje patologické změny v cévách, zduření jater a sleziny.
- Projevem je krev v moči a ve stolici. Definitivním hostitelem je člověk, mezihostitelem měkkýši
- Vajíčka vycházejí z těla s močí - mají hrot, při uvolňování způsobují krvácení při močení..
- Nemoc – **bilharzióza**
- Samička a samec trvale spojeni
– samička v rýze

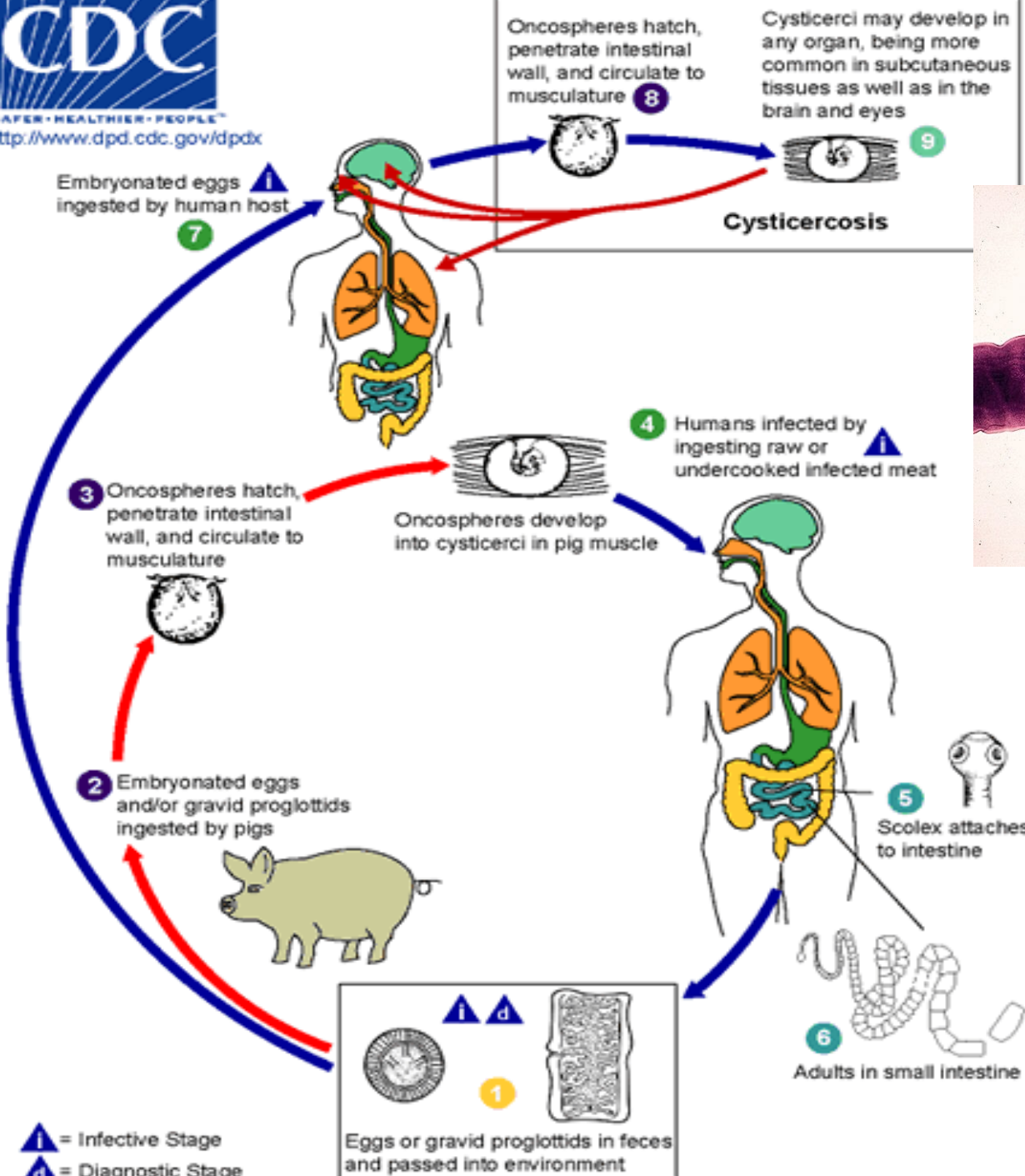


Tasemnice (Cestoda)

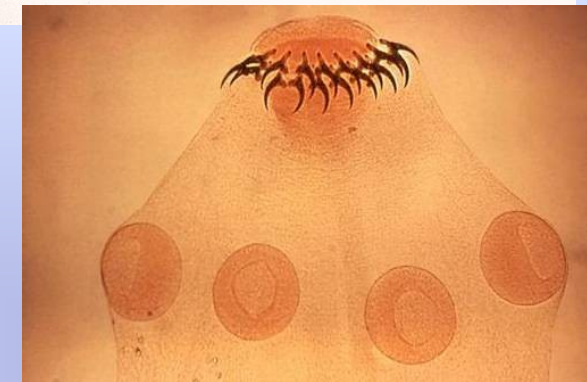
- **Tasemnice dlouhočlenná** (*Taenia solium*)
- **Tasemnice bezbranná** (*Taeniarrhynchus sagitanus*)
- **Měchožil zhoubný** (*Echinococcus granulosus*)
- **Škulovec široký** (*Diphyllobothrium latum*)
- Endoparaziti – nemají tráv. soustavu, kutikula
- Stavba těla – skolex (hlavička, rostelum – příchytne háčky, přísavky) + proglotidy (články)
- Hermafroditi – mnoho vajíček
- Larva – onkosféra, klidové stádium = boubel (larvocysta)

Tasemnice dlouhočlenná (Taenia solium)

- Žije v tenkém střevě člověka
- Zdroj nákazy – vepřové maso s boubelí
- Cyklus – uvolněná vajíčka pozře prase – vylíhne se onkosféra – krevní cestou je zanesena do svalů, kde tvoří boubele – člověk pozře nedokonale ošetřené maso – boubele se dostanou do žaludku, pak do střeva, kde se uchytí a tvoří články – dospěje, vznikají články plné vajíček, které jdou s výkaly ven
- Hnojení výkaly – hygiena!!!



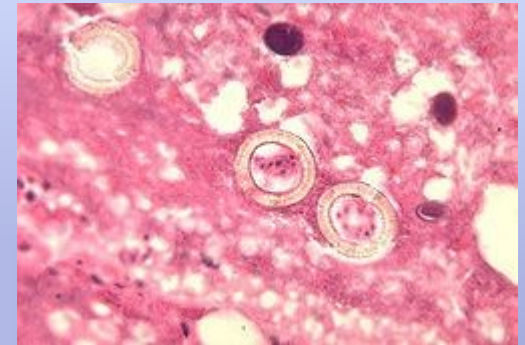
Tasemnice dlouhočlenná



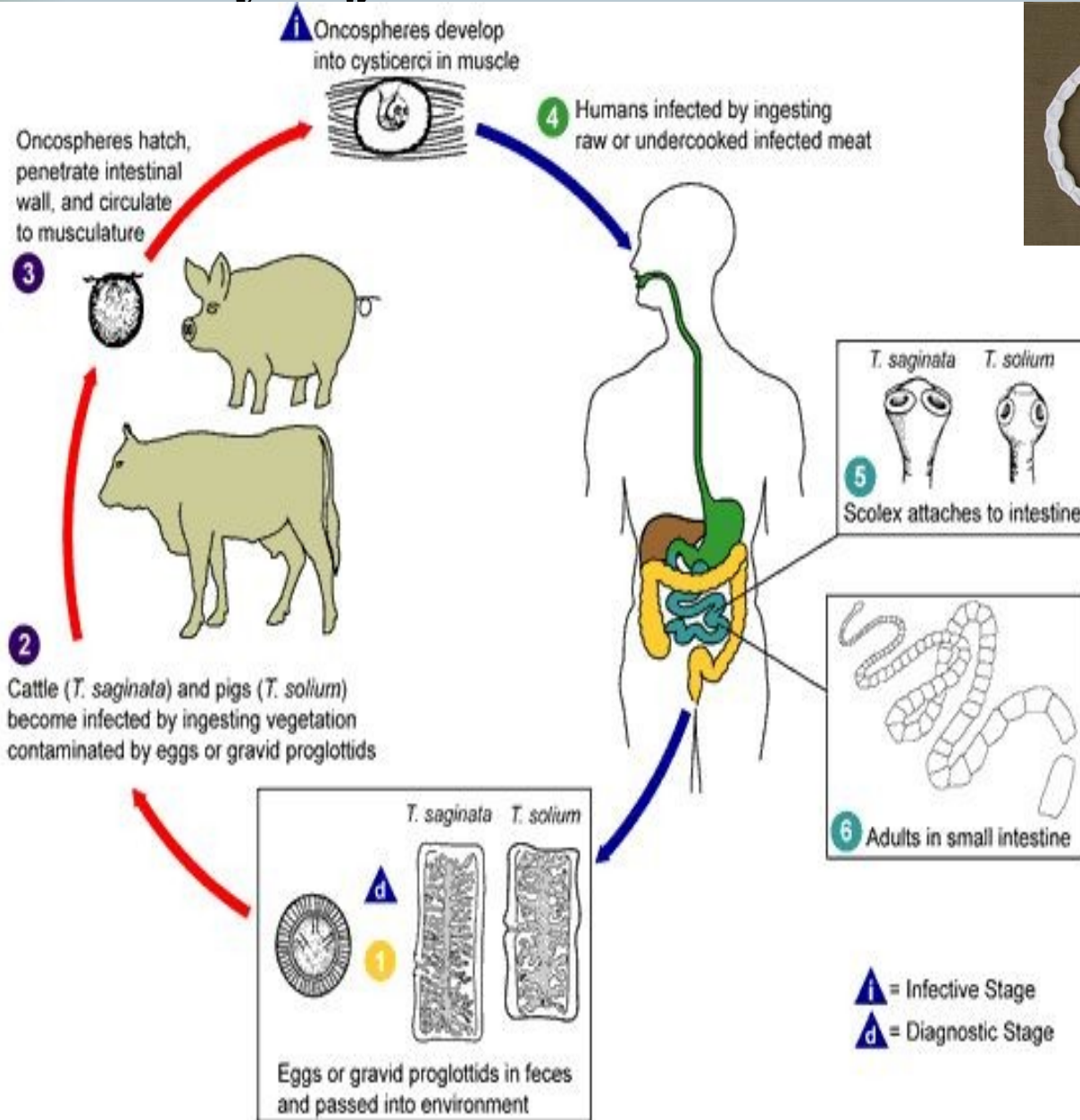
Článek
s pohlavními
orgány

Tasemnice bezbranná (*Taeniarrhynchus sagitanus*)

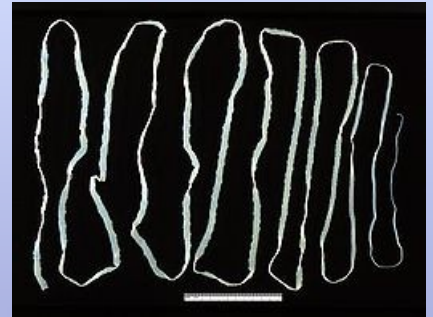
- Dlouhá až 10 m – 2000 článků
- Nemá háčky na skolexu
- Zdroj nákazy nedokonale tepelně upravené hovězí maso



Vývoj tasemnic



Tělo
tasemnice
z článků



Měchožil zhoubný

(Echinococcus granulosus)

- Velmi nebezpečný parazit člověka
- Tělo jen 6 mm – hlavička + 3 články
- V dospělosti v těle šelem
- Mezihostitel – srnčí, zvěř, skot, ovce, kozy i člověk
- Onkosféra se usazuje v játrech nebo plicích, kde vytváří boubel = echinokok velikosti až kedlubny – v něm mnoho hlaviček

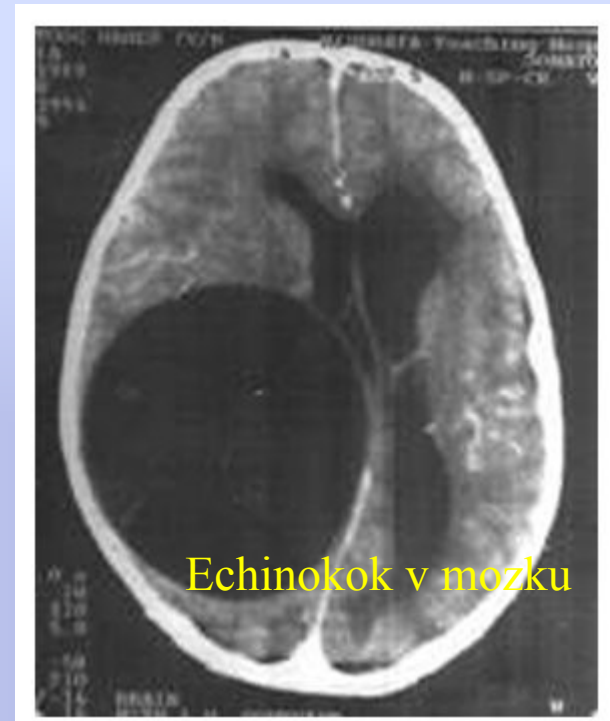
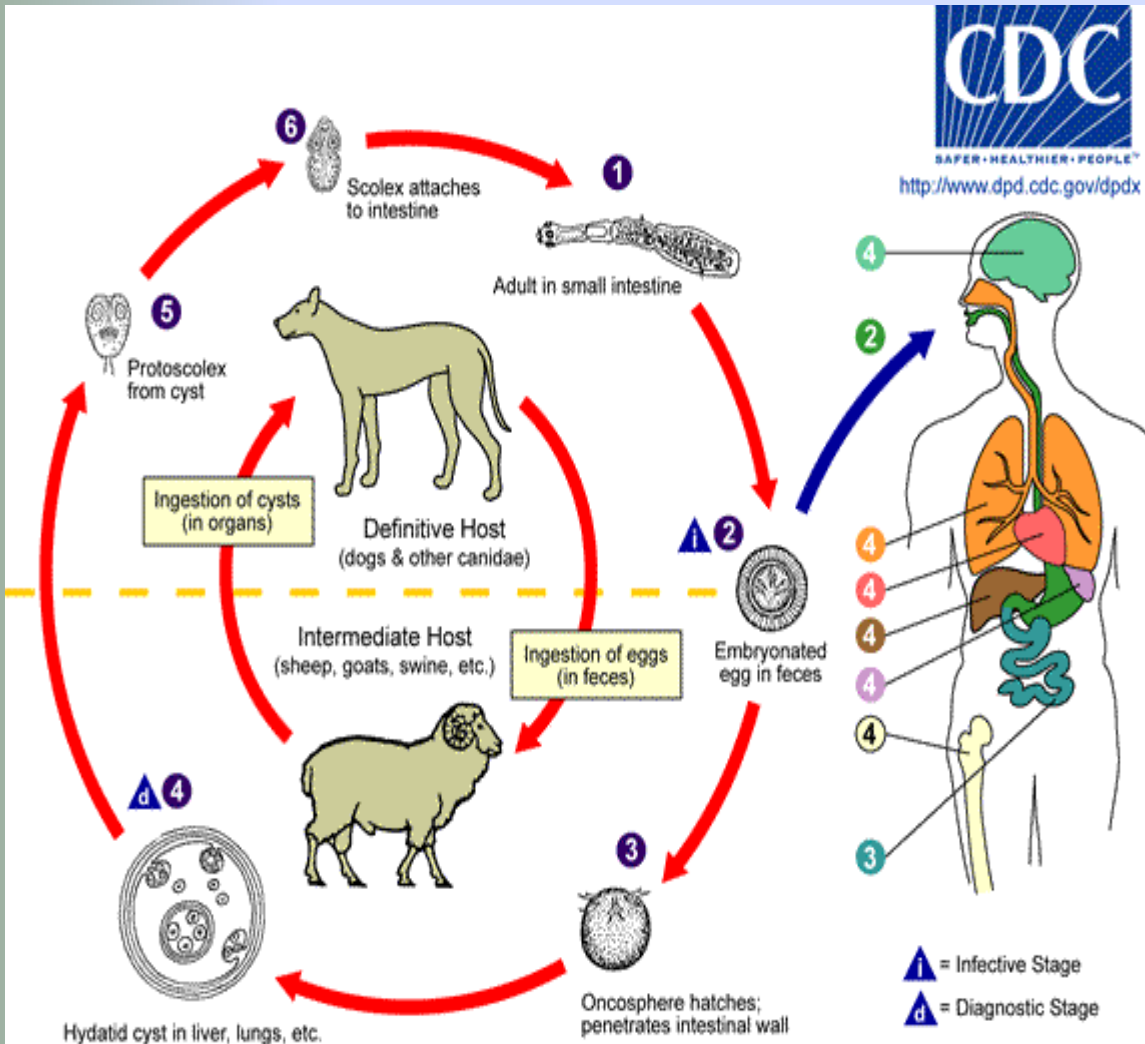


Photo by: Dr SM Sadjjadi
parasito@sums.ac.ir

Vývoj měchožila



Cysty v těle psa - boubele



Echinokok v mozku

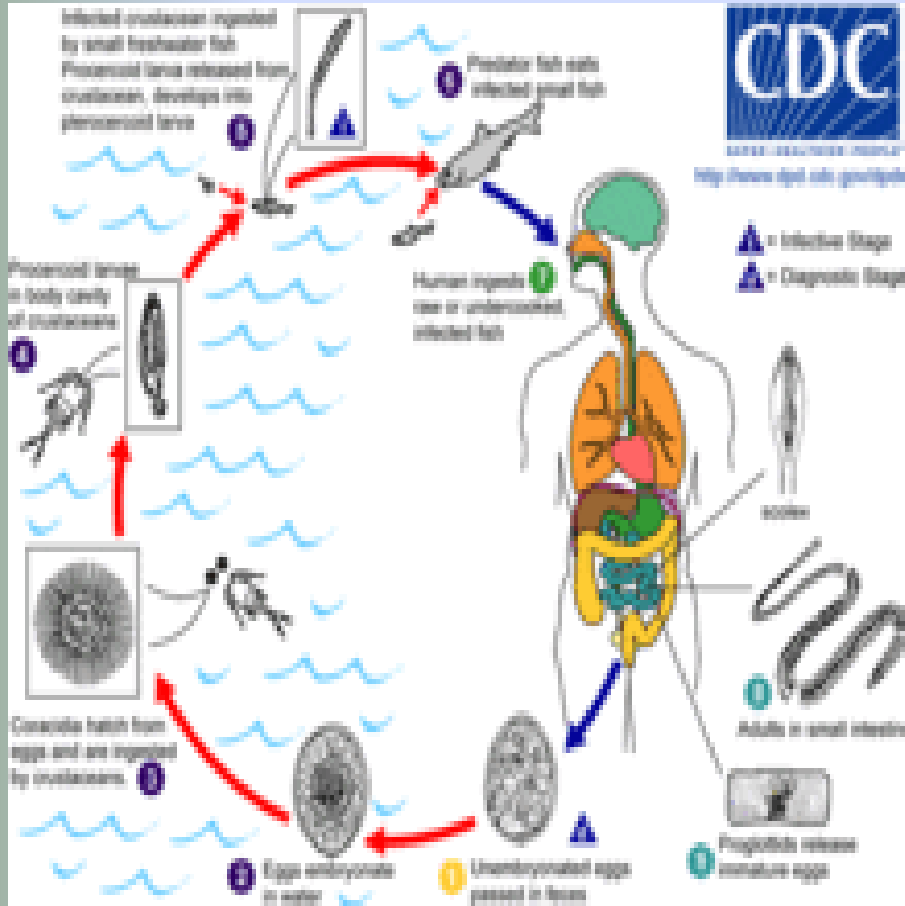
Škulovec široký

(*Diphyllobothrium latum*)

- U obyvatel živících se rybami
- 10 m - 4000 článků
- 3 larvální stádia – v buchance – v rybě a konečném hostiteli

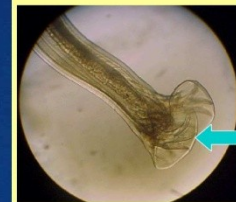


Vývojový cyklus škulovce širokého



3. Kmen: HLÍŠTI (Nemathelminthes)

- **Hlístice (nematoda)** – převážně parazitické
- oblé, válcovité nebo vláknité tělo
- až na výjimky gonochoristé - pomocné pářící orgány: kutikulární bradavky, 1-2 pářící jehlice (spikuly), pářící plachetka
- Lehká vajíčka – šíří se i vzduchem



Stručný přehled hlístic

***Ascaris lumbricoides* - škrkavka dětská**

- Vajíčko s výkaly (3-4 týdny larvy). Po spolknutí vajíčka se uvolňují larvy ve střevě - krevním oběhem do plic - do hltanu - do tenkého střeva - dospívání. Toxiny, odnímání živin, perforace střeva.
- Podobné druhy u jiných obratlovců (prase, pes, kůň.)

***Enterobius vermicularis* - roup dětský**

- 3-12 mm, slepé a tlusté střevo, u dětí (nechutenství, poruchy trávení). Autoinfekce.
- Samička klade v noci vajíčka v okolí řitního otvoru - svědění.
- Velmi hojný v dětských kolektivech.
-

***Wucheria bancrofti* - vlasovec mízní**

- V lymfatickém systému člověka: městnání lymfy - elefantiáza. Hypertrofie orgánů.
-

***Dracunculus medinensis* – vlasovec medinský**

- V tropech, samička vysouvá část těla z těla hostitele ve vodním prostředí. Symbol lékařství.
-

***Trichinella spiralis* - svalovec stočený**

- Samičky 3-4 mm, k vývoji mezihostitel. Při pozření svaloviny s encystovanými larvami - uvolnění ve střevě - do cévního systému - larvičky zanášeny do svaloviny - encystace (i několik let). U nás - prase divoké (bránice).
-

Životní cykly hlístic

- **geohelminté** – část vývojového cyklu prodělávají ve vnějším prostředí a dospělci cizopasí – např. tenkohlavec, roup, škrkavka
- **biohelminté** – larvální vývoj probíhá v meziphostiteli (plži, hmyz, žížaly, obratlovci)
- infekční larvy (u parazitických hlístic) přicházejí do těla hostitele:
 - a) pasivně - s potravou
 - b) aktivně - pronikají pokožkou a vnikají do krevního oběhu, odkud jsou zaneseny do místa lokalizace

Škrkavka dětská (*Ascaris lumbricoides*)

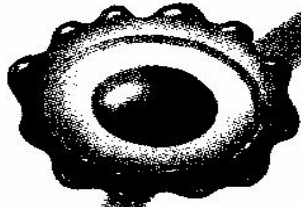
- Celosvětově rozšířený parazit člověka a lidoopů – nejběžnější parazit člověka – 1,4 miliardy lidí infikováno – nemoc **askarióza**;
- parazituje v tenkém střevě;
- nákaza je nebezpečná při velké invazi škrkavek - nebezpečí perforace nebo ucpání střeva nebo dýchacích cest.
- Na tyto komplikace ročně na světě umírá 8 000 – 100 000 lidí.

Vývojový cyklus škrkavky

- 1) Oplozená vajíčka se uvolňují ven z těla hostitele společně s výkaly.
 - 2) Při nedostatečné hygieně jsou pozřena člověkem.
 - 3) Larva se z trávicího ústrojí dostává do krve.
 - 4) Larva putuje krevním oběhem do plic – vykašláním a následným polknutím se vrací do trávicí trubice.
- V poslední fázi se larvy dostávají do tenkého střeva, kde pohlavně dospívají.

Škrkavka dětská

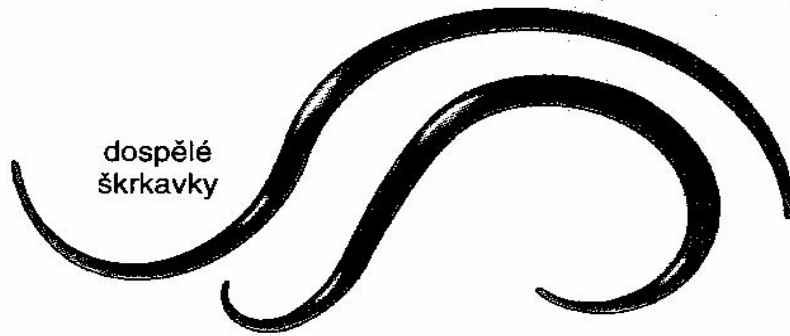
Vajíčka vydrží v půdě
životaschopná 2–6 let. Ničí
se kompostováním.



Vajíčka odcházejí
z těla spolu se
stolicí.



vajíčka škrkavek
jsou spolknuta

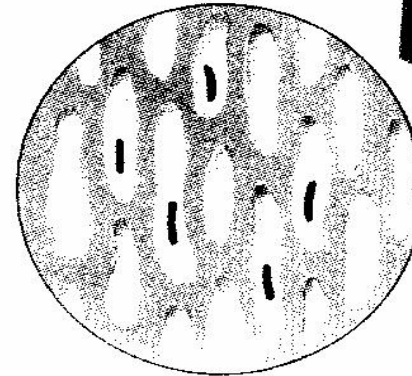


dospělé
škrkavky

Z plic larvy migrují průduškami až do
hrtanu. Vylézají do hltanu a jícnem se
dostávají zpět do tenkého střeva, kde
dospívají.

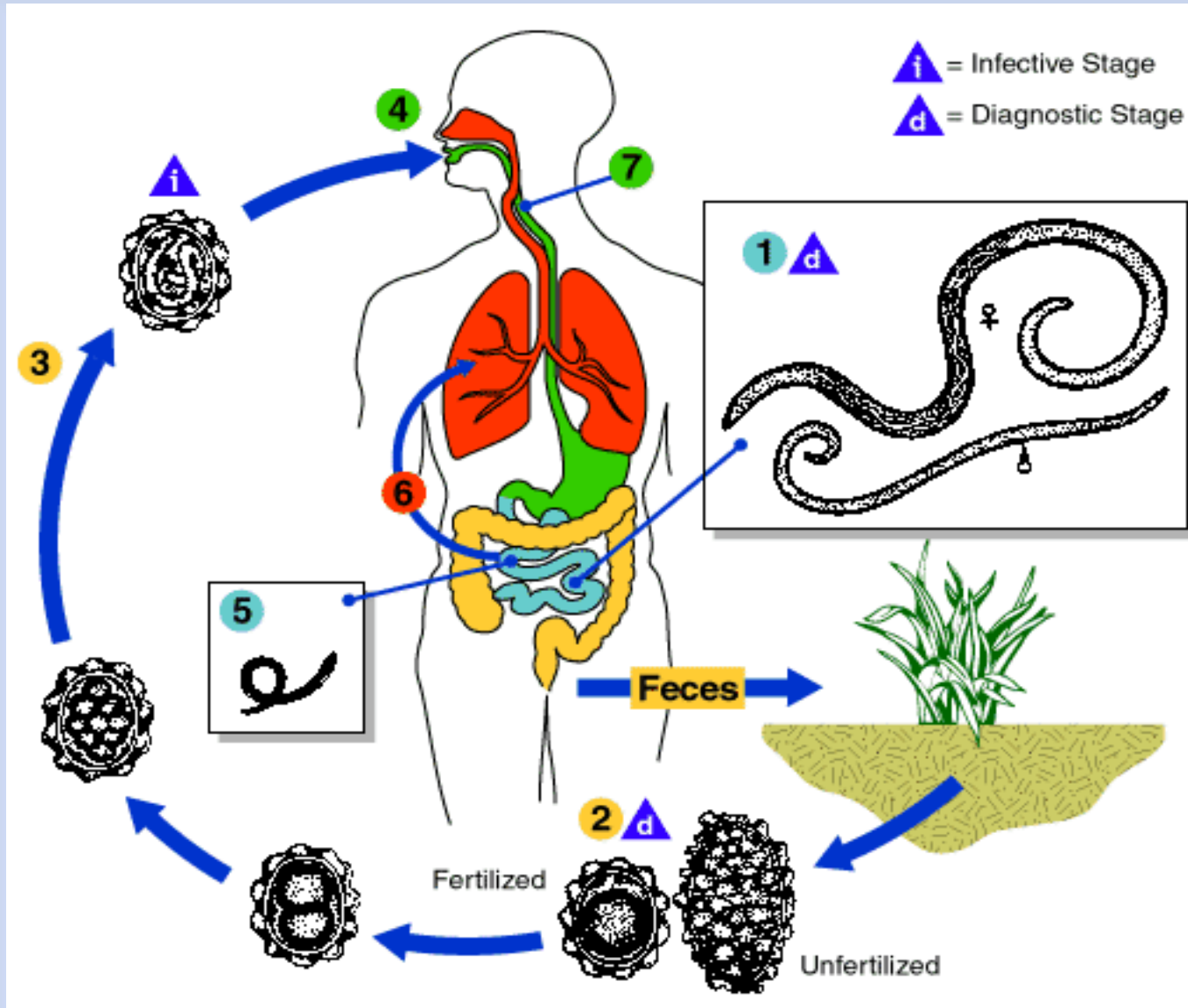


V duodenu se vajíčka
mění na larvy a ihned
pronikají stěnou
do krevního oběhu. Krví
cestují do plic.



larvy škrkavek
v plicní tkáni

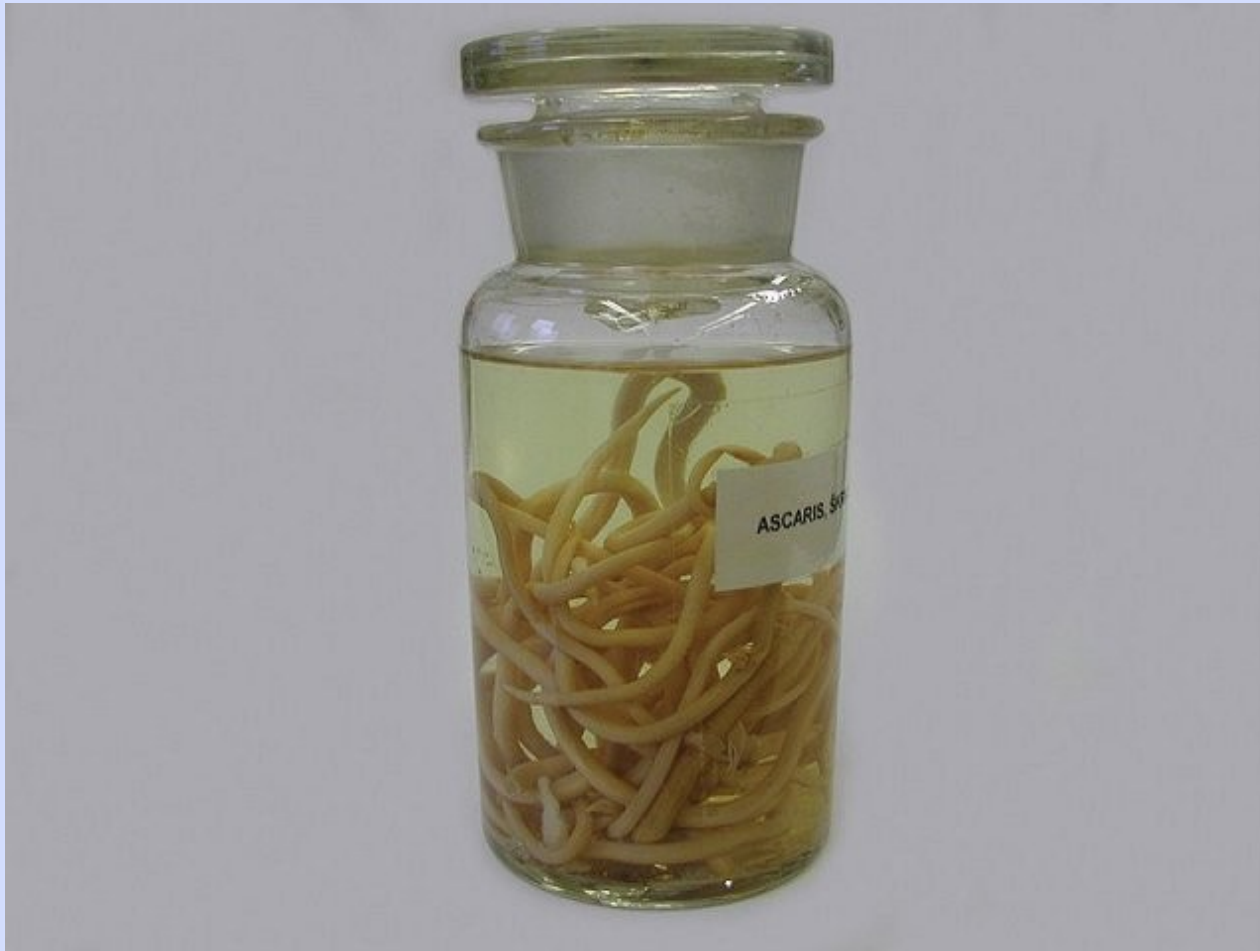
Vývojový cyklus škrkavky



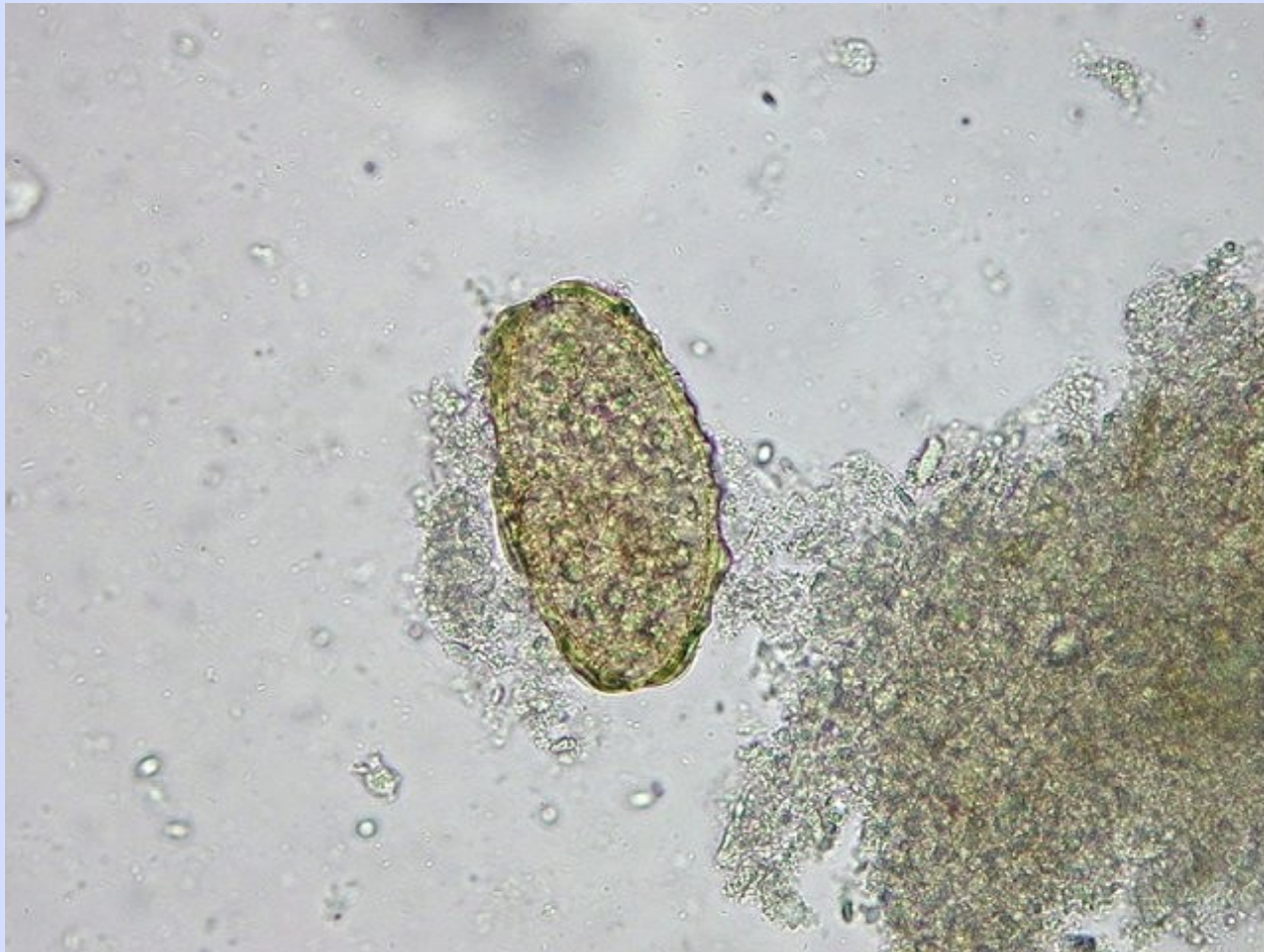
Škrkavka dětská



Škrkavka dětská



Vajíčko škrkavky



LARVA OPOUŠTĚJÍCÍ VAJÍČKO – ŠKRKAVKA PSÍ



Škrkavka kočičí



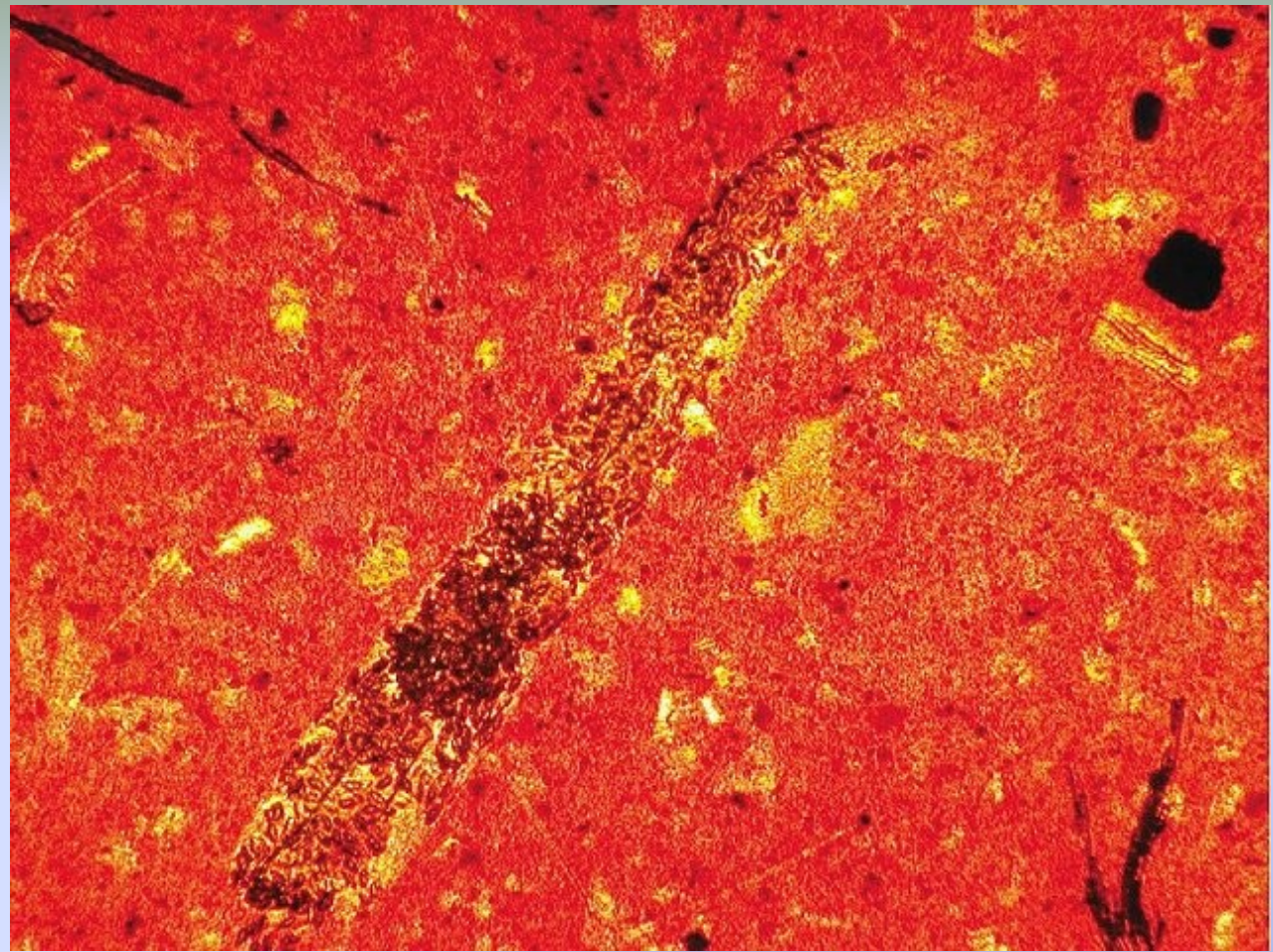
Roup dětský (Enterobius vermicularis)

- Žije v tenkém střevě dětí, případně dospělých
- Onemocnění oxyurióza – podráždění až vyčerpání, úporné svědění, vyrážky
- Samičky kladou v noci vajíčka kolem řitního otvoru – svědění
- Nákaza – vzduchem, infikované prádlo, nedostatečná hygiena
- Autoinfekce

Roup dětský



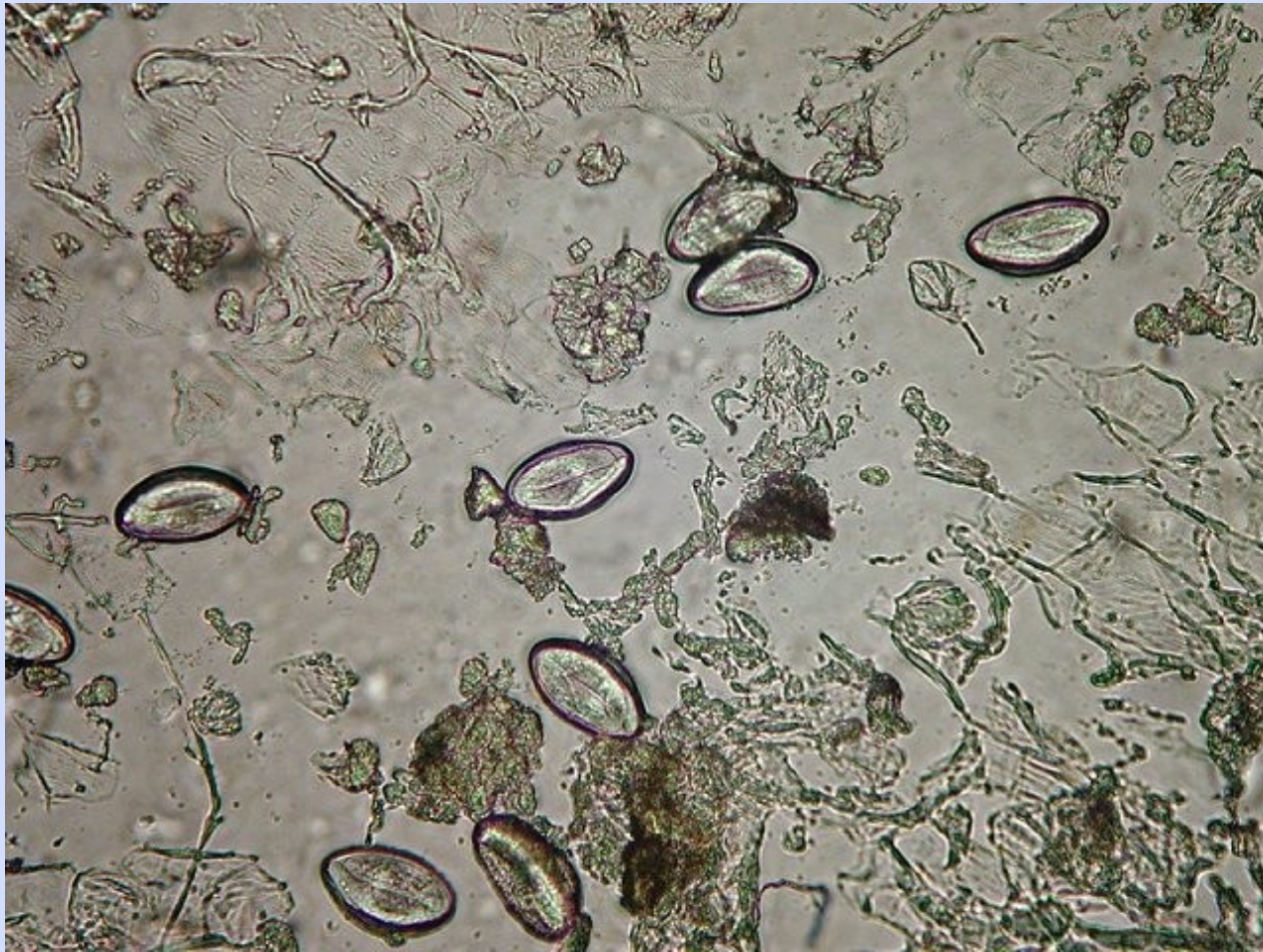
Roup dětský

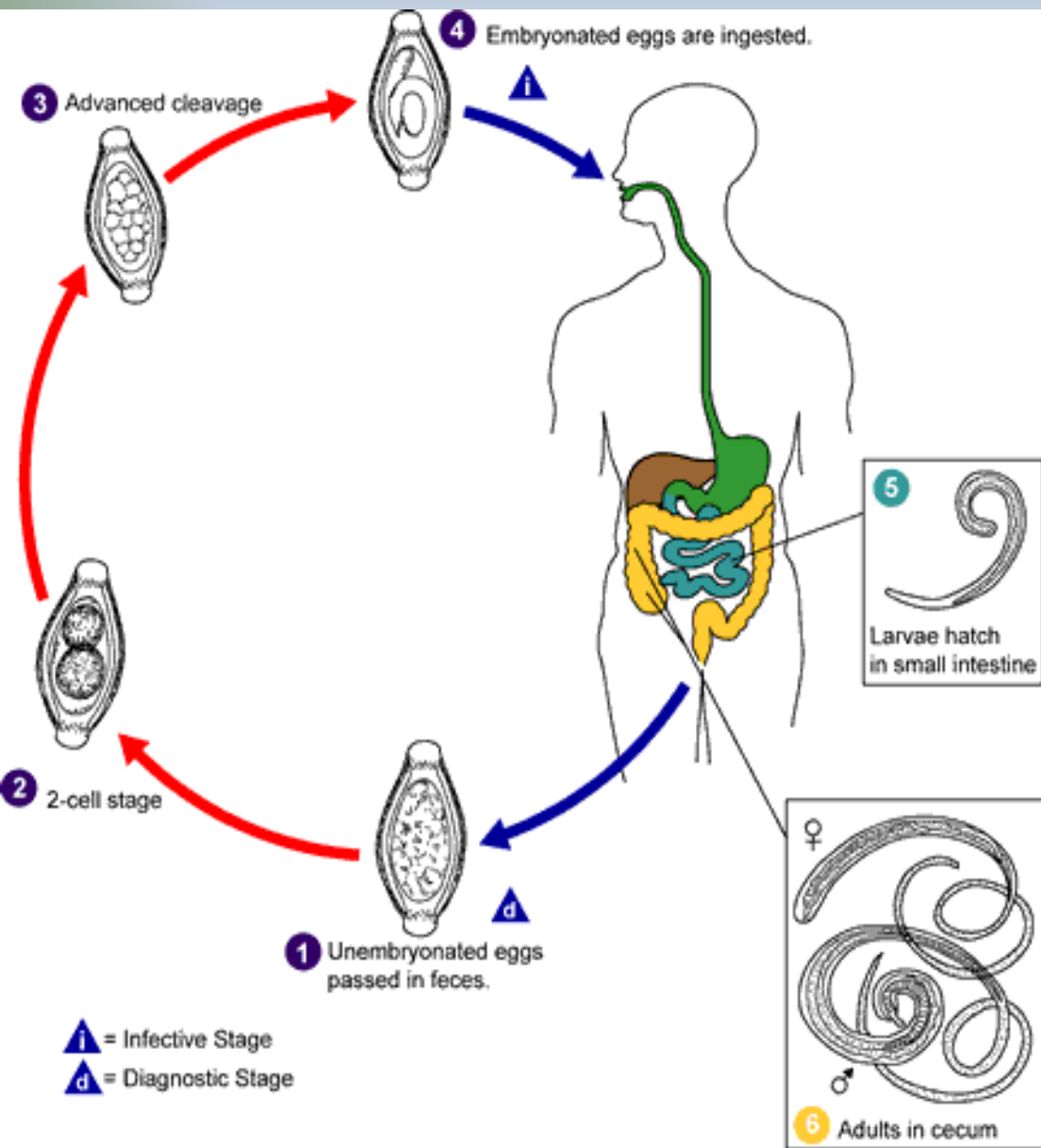


Samička roupa dětského



Vajíčka roupa dětského

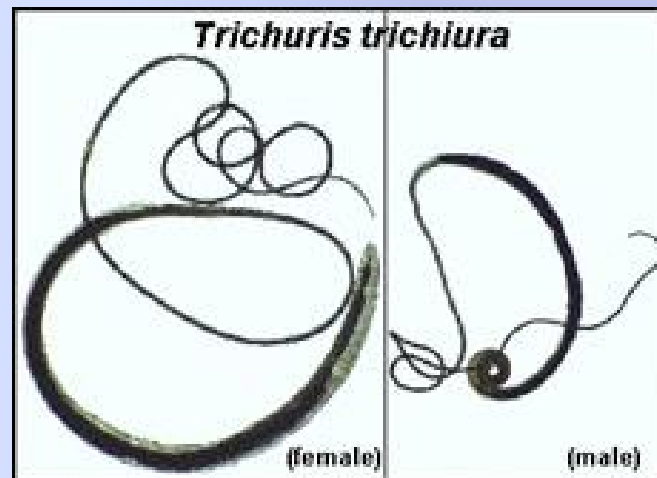




- 1) Vajíčka se vylučují stolicí.
- 2) V půdě vajíčka procházejí vývojem dvoubuněčného stadia,
- 3) buňky se dělí,
- 4) dále se z nich vyvinou embrya; vajíčka se stanou přenosnými v průběhu 15 až 30 dní.
- 5) Po infikování (ruce, které přišly do kontaktu s kontaminovanou půdou, nebo kontaminovaným jídlem) se vajíčka zahnízdí v tenkém střevě, uvolní larvy, které dospívají a vyvinou se v dospělé paraziti v tlustém střevě .
- 6) Dospělí červi (přibližně 4 cm délky) žijí ve slepém střevě a vzestupném tlustém střevě. Dospělí červi se v této oblasti uhnízdí ve sliznici. Dospělé samičky nakladou vajíčka 60 až 70 dní po nákaze.

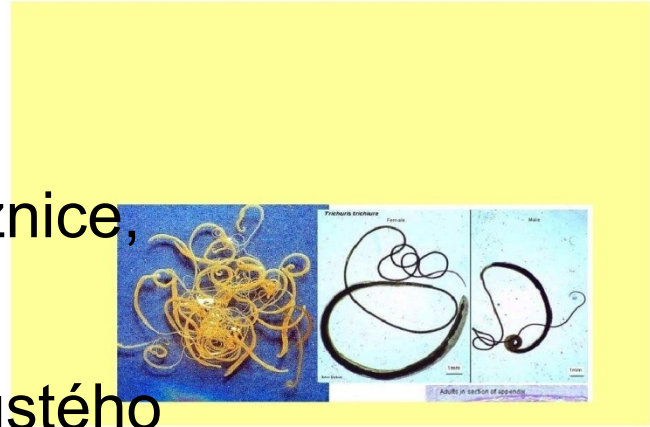
Tenkohlavec lidský (*Trichuris trichiura*)

- Hlístice také nazývaná „lidský bičíkovec“
- Dospělá samička měří zhruba 35-50 mm, a dospělý sameček okolo 30-45 mm.
- Dospělé samičky uvolní ve slepém střevě zhruba 3.000 až 20.000 vajíček denně. Délka života dospělých červů je zhruba jeden rok.



Tenkohlavec lidský (*Trichuris trichiura*)

- přední část těla je nitkovitá, zadní část silnější;
- tenkou částí se zanořuje do střevní sliznice, tlustší konec vyčnívá do střeva;
- parazitují u savců ve střevní sliznici tlustého střeva – živí se krví a tkání (záněty);
- velikost 30–55 mm;
- žije až 6 let;
- vajíčka se objeví ve stolici až za 60 – 90 dní po nákaze
- nepotřebuje mezipřehostitele – larvy dospívají během 3 měsíců



Tenkohlavec lidský (*Trichuris trichiura*)

- **Projevy:** trávicí obtíže, nevolnost, bolesti břicha
- závisí množství parazitů = toxoalergické působení parazitů + traumatizace zažívacího traktu: lehčí záněty - různě intenzivní krvácení - slizniční vředy - prolaps rekta (vyhřeznutí konečníku)
- **Trichurióza/trichocefalóza** je zvláště v rozvojových zemích jednou z častých příčin podvýživy, růstové retardace a trvale snižuje imunokompetenci hostitele.
- **Nákaza:** vodou nebo potravou kontaminovanou vajíčky (typický tvar citrónu) - jsou vysoce odolná, v půdě vydrží infekční až 6 let.
- Nejstarší nálezy pocházejí z koproliť amerických indiánů starých snad až **11 tisíc let**.
- Známý je i jejich objev ve střeVNím obsahu zmrzlé mumie muže zemřelého před **5300 lety** v Ötzalských Alpách.

Svalovec stočený (Trichinella spiralis)

- způsobuje „trichinelózu“ u masožravců i všežravců včetně člověka
- k nákaze dojde pozřením nedostatečně tepelně zpracovaného masa, ve kterém jsou zapouzdřené larvičky
- hostitelé – drobní hlodavci, divoká prasata, lišky, ale mohou to být i domácí zvířata (prase, méně kočka nebo pes)
- nákaza koluje především u divoce žijících masožravců a všežravců



Svalovec stočený (*Trichinella spiralis*)



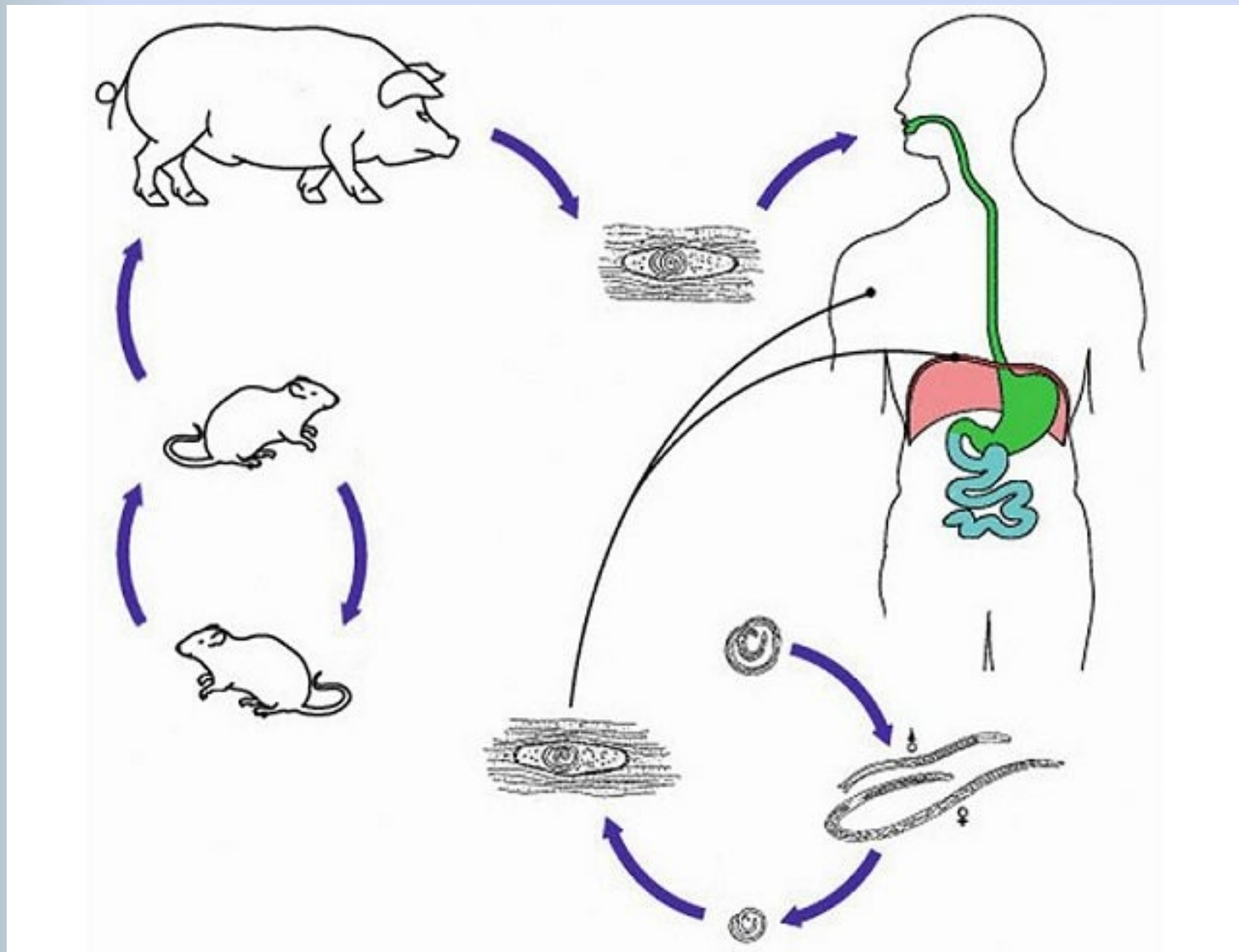
Svalovec stočený (*Trichinella spiralis*)

- Nákaza – infikovaným masem - kontrola na jatkách - v masném průmyslu je dodnes postup zavedený již roku 1864 Rudolfem Virchowem
- již druhý den po pozření infikovaného masa uvolněné larvy svalovce v tenkém střevě dospívají a kopulují
- po dalších pěti dnech přichází na svět první živé larvy,
- během až dvouměsíčního života samička uvolní 500–1500 larev = masivní nákaza,

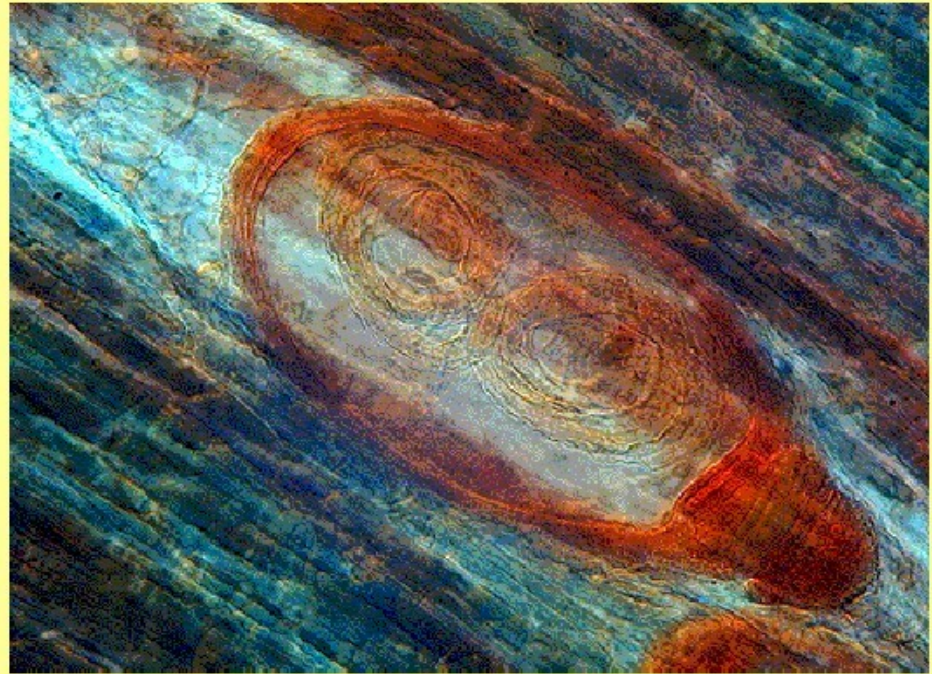
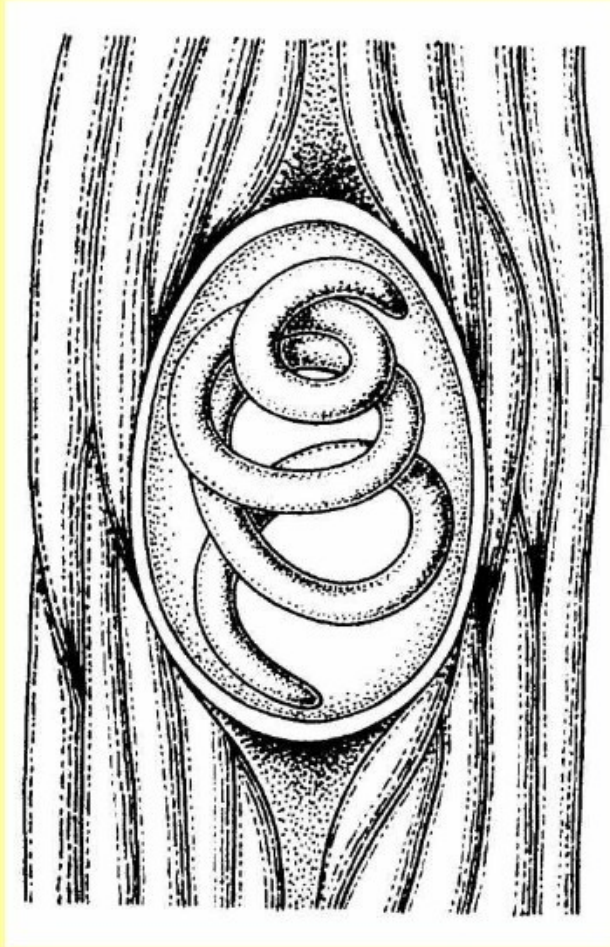
Svalovec stočený (*Trichinella spiralis*)

- **Trichinelóza – dvě fáze: střevní a svalová**
- **Střevní fáze** trvá přibližně týden a projevuje se jako bolesti břicha, zvracení a průjem – léčba silnými projímadly.
- V **svalové fázi** larvy pronikají ze střeva do lymfy a krve - po 2–3 dnech se dostávají do příčně pruhovaných svalů – opouzdří se, encystují v modifikovaných svalových buňkách, které jim zajistí výživu.
- Při napadení jiných tkání se cysta nevytvoří - larva je buď zlikvidována imunitním systémem, nebo se vrací do oběhu.
- **Průběh svalové fáze** závisí na množství larev v organizmu - projevuje se horečnatým stavem, únavou, otoky, vyrážkou, bolestmi v postižených příčně pruhovaných svalech i poruchami jejich funkce...
- Při masivní infekci a vysoké toxémii může trichinelóza i dnes končit smrtí.

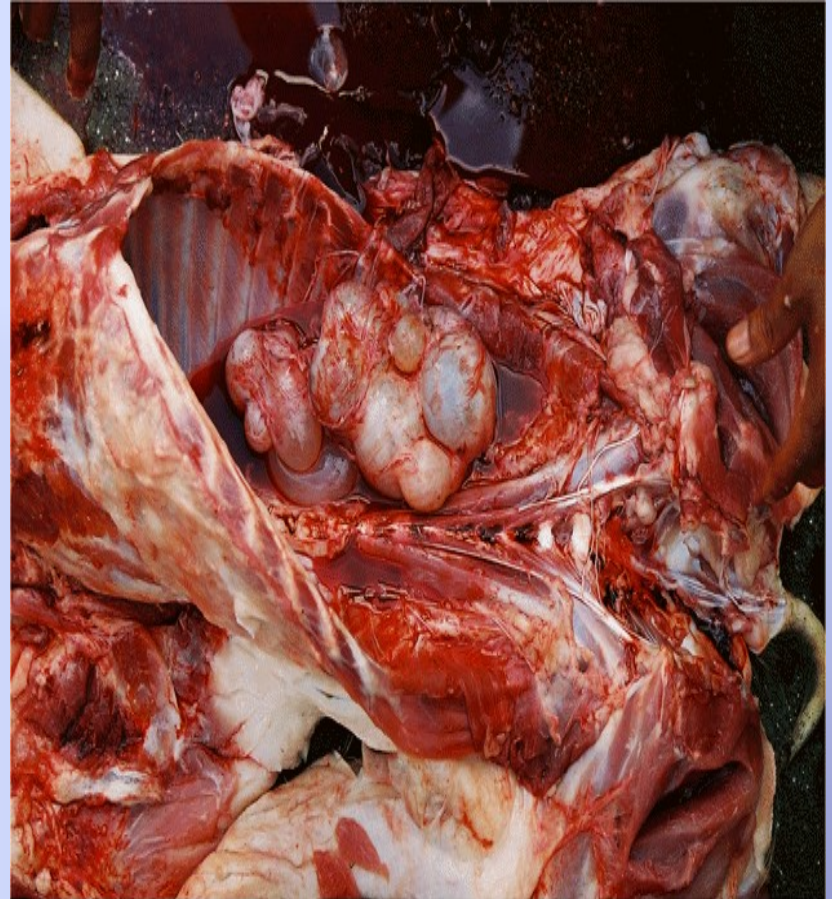
Trichinella spiralis – vývojový cyklus



Zapouzdřené larvy svalovce

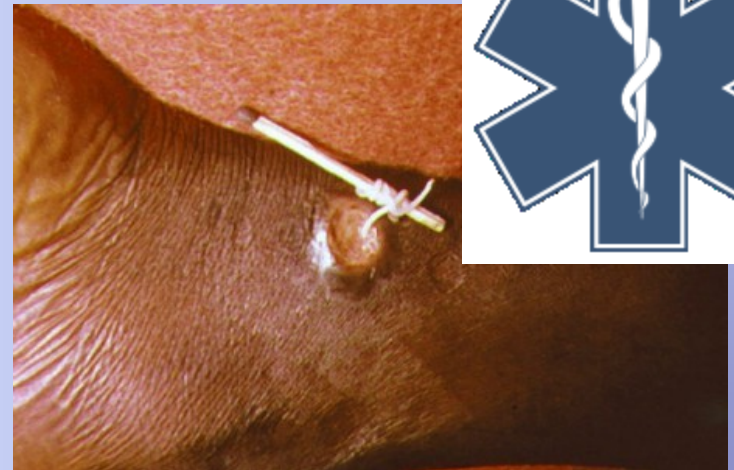


Trichinelóza



Vlasovci

- **Vlasovec mízní (*Wuchereria bancrofti*)**
 - ucpávají mízní cévy hostitele - městnající lymfa způsobuje zbytnění částí těla – elefantiáza
- **Vlasovec medinský (*Dracunculus medinensis*)**
 - v tropech, samička vysouvá část těla z těla hostitele ve vodním prostředí. Symbol lékařství.



Vlasovec mízní (*Wuchereria bancrofti*)

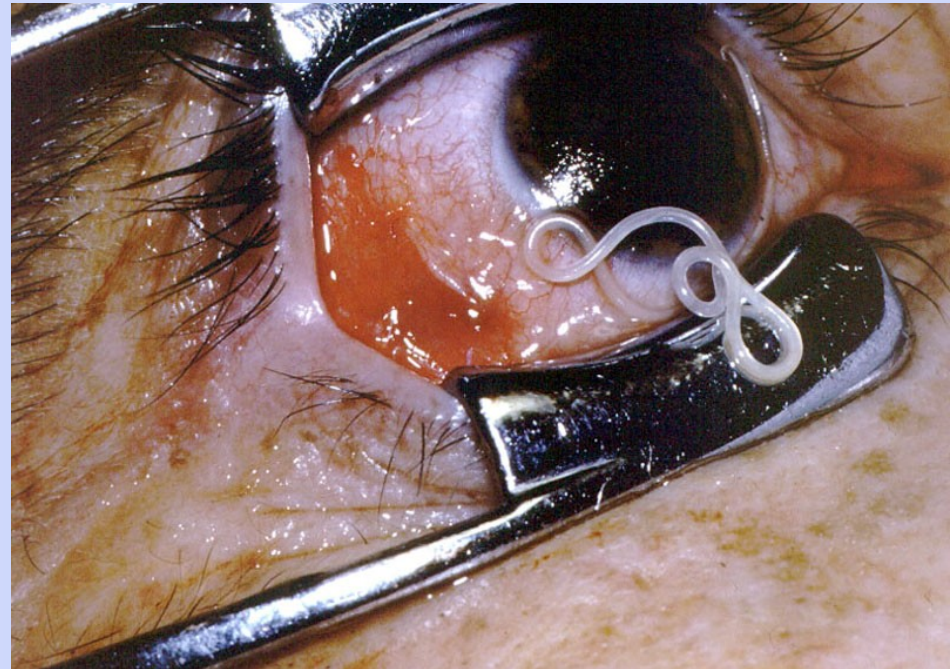
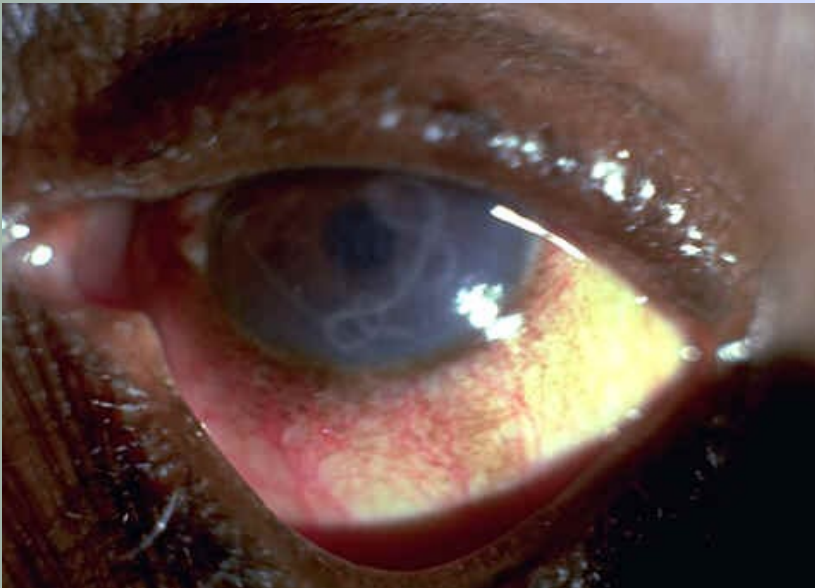


Elefantiáza



Vlasovec oční (Loa loa)

- Ve spojivkovém vaku – způsobuje:
 - oční záněty
 - nádory kůže – kamerunské boule



4. Kroužkovci (Annelida)

- Vnější paraziti – chitinové zoubky
- Pijavky
- Hltanovky

Třída: Pijavice (Hirudinea)

Pijavka lékařská

(*Hirudo medicinalis*)

V ústech jsou 3 jemně ozubené kutikulární zuby, sloužící k nařezávání pokožky hostitele nebo drcení drobných živočichů.

- až 15 cm
- sají krev teplokrevným živočichům
- do rány přitom vylučuje protisrážlivý hirudin
- po plném nasátí vydrží několik dní hladovět
- u nás v teplých stojatých vodách na J Moravě

Ve středověku byla pokládána na těla nemocných – odebírala jim „nemocnou zkaženou krev“.





Hirudo medicinalis

Pijavka lékařská

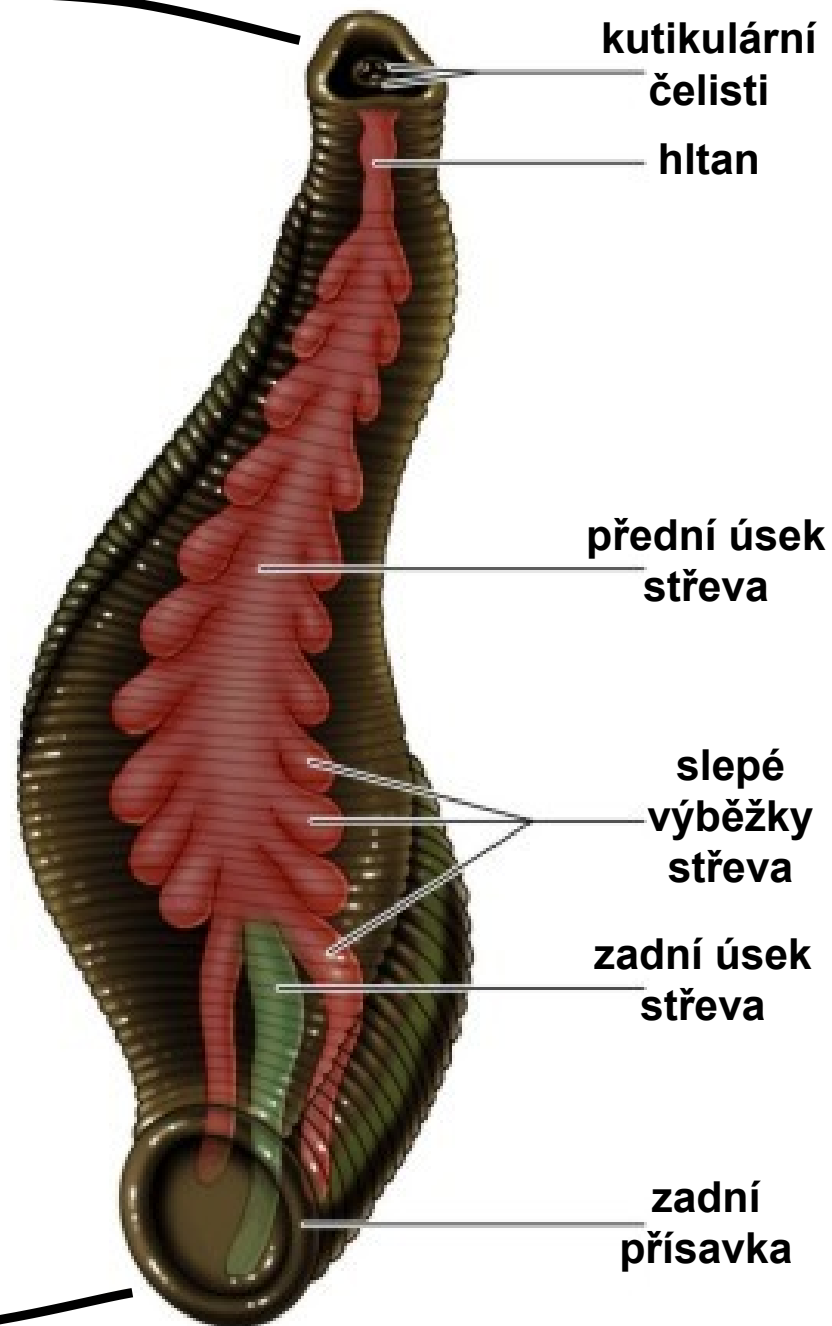
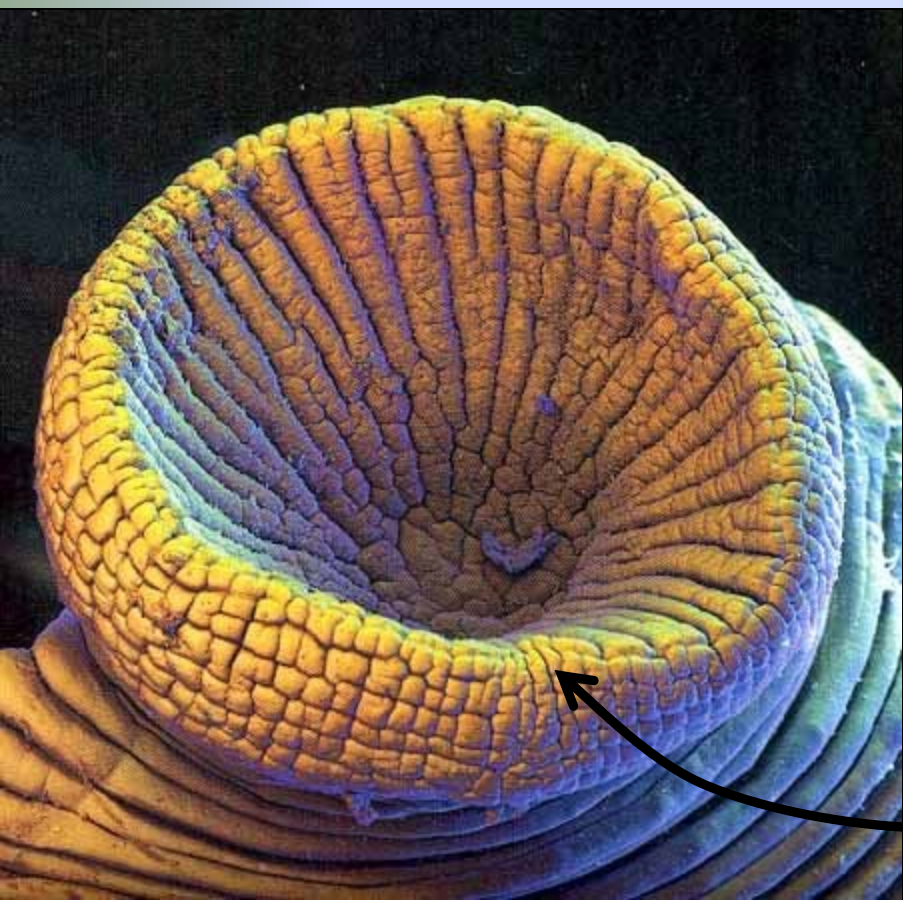
- V přední části s vychlípitelným chobotem nebo třemi svalovými lištami s ozubenými čelistmi.
- Sací jícen, žaludek s četnými slepými výběžky.
- Řitní otvor na dorzální straně.
- Dlouhodobé trávení krve.

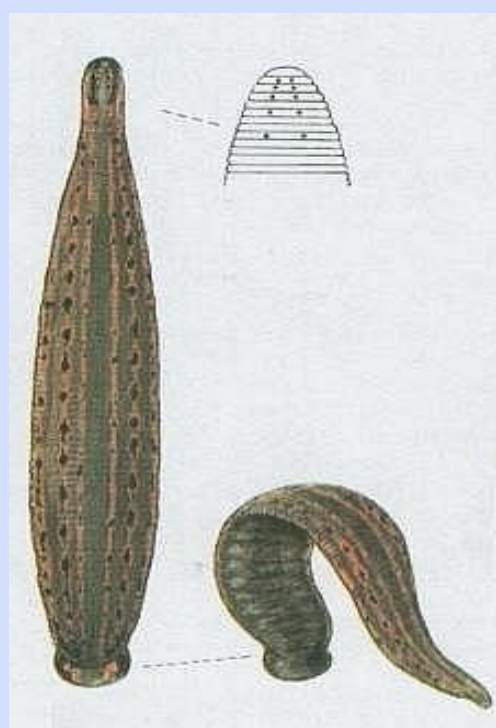
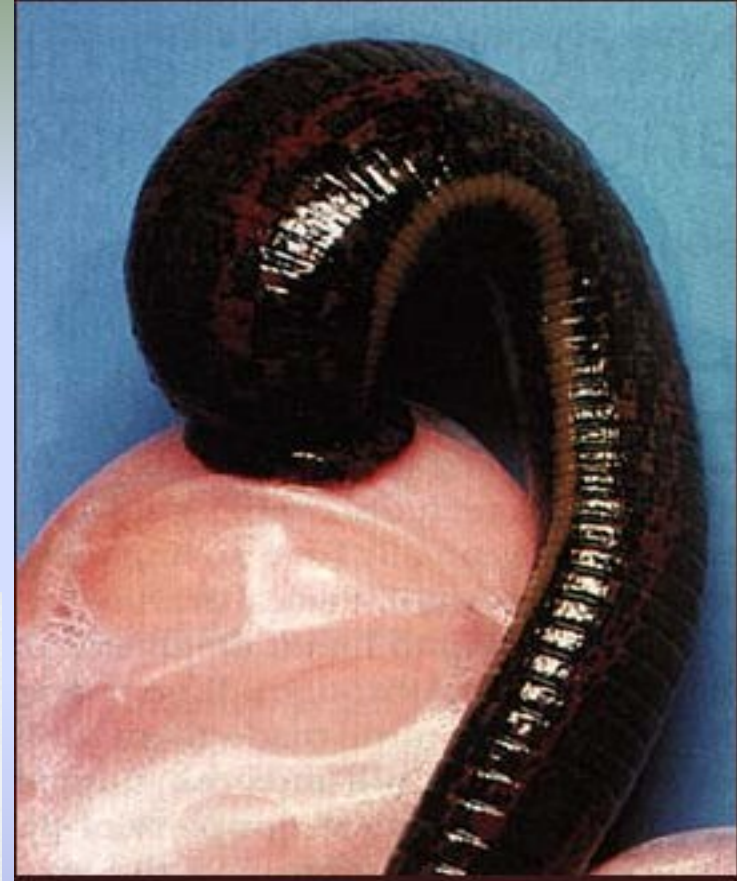
Pijavka lékařská (*Hirudo medicinalis*)





léčba
pomocí
pijavek







typická lokalita výskytu pijavky lékařské



Tropická suchozemská krevsající pijavice rodu *Haemadipsa*.

Třída: Pijavice (Hirudinea)

Hltanovky

Hltanovka bahenní

(Erpobdella octoculata)

Na stěnách dlouhého hltanu 3 podélné svalové lišty na drcení potravy.

- 5 cm
- tekoucí i stojaté vody
- nejběžnější pijavice u nás
- živí se drobnými živočichy
- snáší i mírný stupeň znečištění



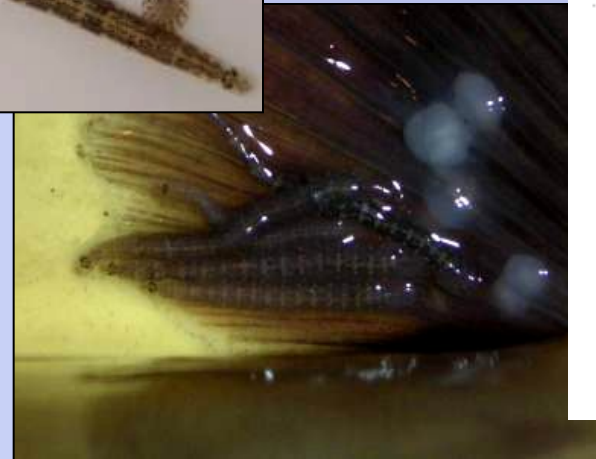
Třída: Pijavice (Hirudinea)

Chobotnatky

Chobotnatka rybí (*Piscicola geometra*)

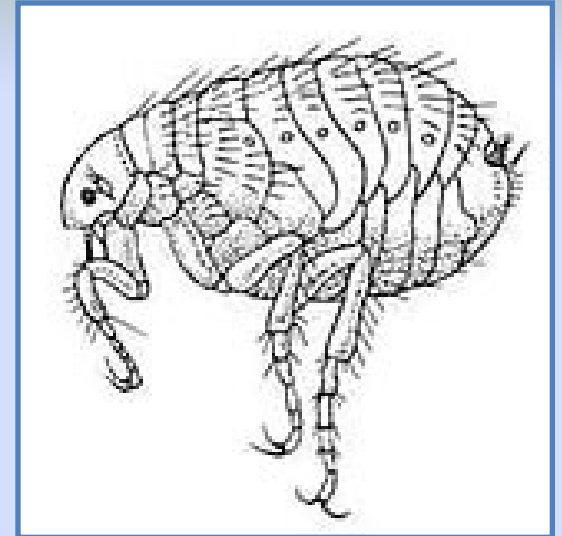
Středem ústní přísavky se vychlipuje svalnatý a chobotovitý hltan k sání krve a lovení drobné potravy.

- ektoparazit ryb
- saje krev
- velké kruhové přísavky
- píďalkovitý pohyb nebo vlnivé plavání

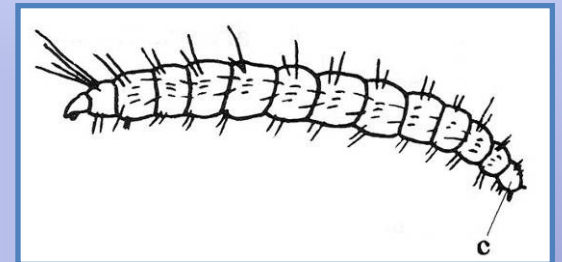


Blechy

- Dospělé blechy jsou vnějšími, druhotně bezkřídlymi (ekto-) parazity ptáků a savců, jejichž krví se živí. Mají ze stran zploštělé tělo klínovitého tvaru a porostlé dozadu směřujícími tuhými brvami.



Dospělec



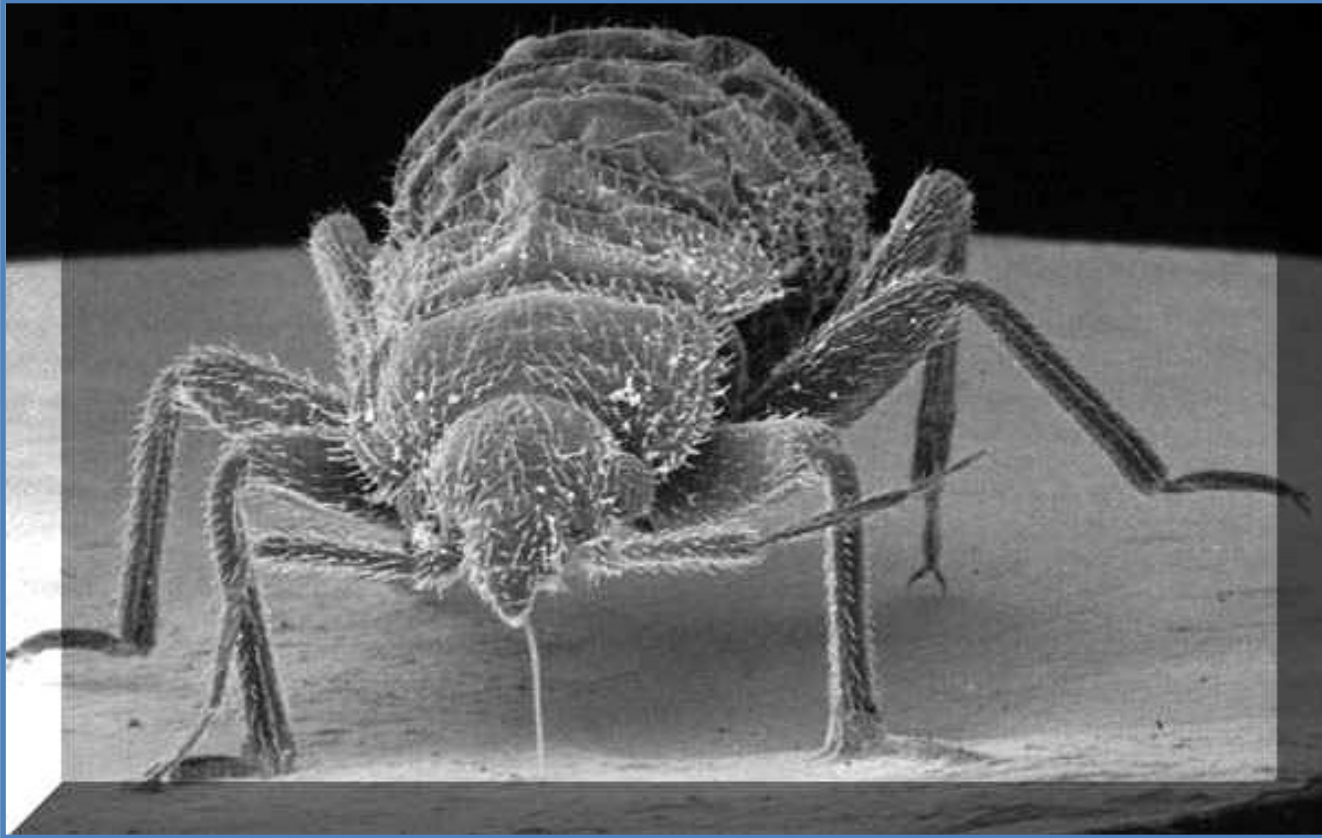
Larva blechy

Vši

- **Veš dětská**
- **Veš šatní**
- **Veš muňka**



Ploštice – Štěnice domácí



**Ektoparazit
člověka**

Ploštice – Štěnice domácí



**Ektoparazit
člověka**

Ploštice – Štěnice domácí



**Detail
sacího
ústrojí**

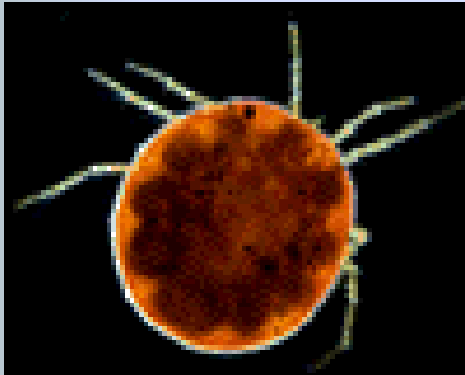
5. Členovci

- Roztoči:
- **Klíště obecné**

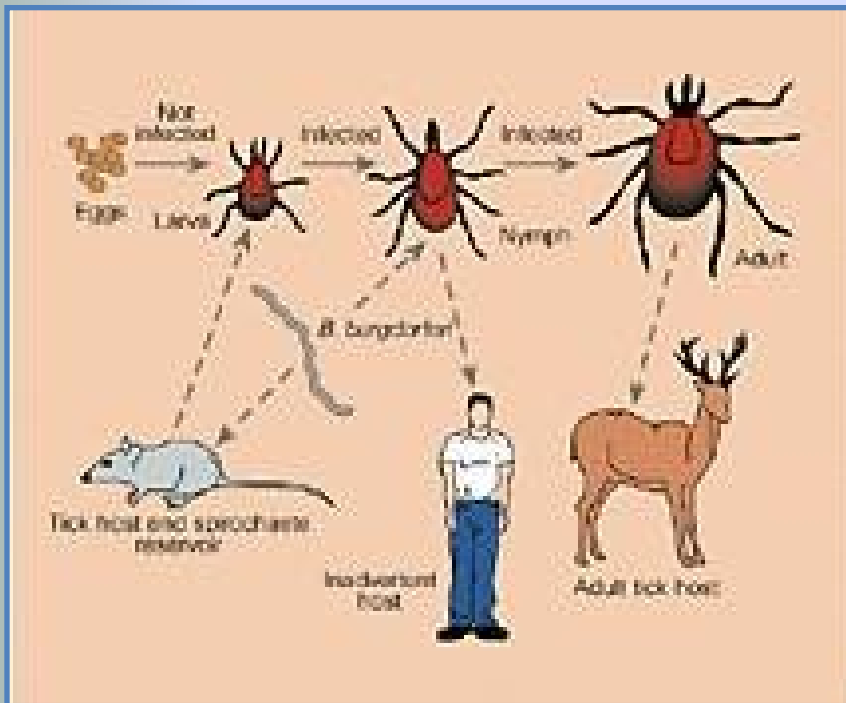


Nemoci přenášené klíšťaty

- Klíšťová encephalitida
- Lymeská borelioza
- Tularemie
- Varoáza

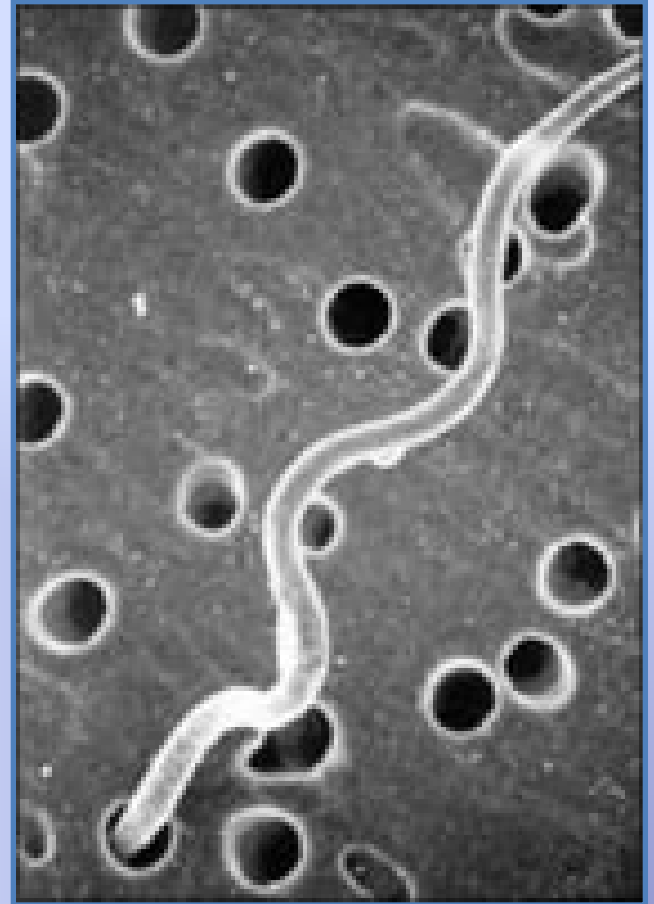


Ohniskové nákazy



Lymeská borelioza

- Lymeská borelióza (LB) je komplexní onemocnění vyvolané bakteriemi **Borrelia burgdorferi**. Je to bakterie patřící ke spirochetám, což jsou bakterie spirálovitého tvaru a patří mezi ně i původce syfilis a leptospirózy.



Projevy boreliozy - erytém



Použité zdroje

- Daněk, G.: *Zoologie*. SPN, Praha, 1978
- Nováček, J.: *Biologie*. Credit, Praha, 1997
- <http://www.hlasek.com>
- <http://www.insektenfotos.de>
- <http://www.foto-album.cz>
- <http://www.hmyz.net>
- <http://www.biolib.cz>

Použité zdroje

- <http://www.tfsoft.cz/photo>
- <http://www.microscopy-uk.org.uk>
- <http://www.bioweb.uncc.edu>
- Bašovská, M. a kol.: *Biologie pro 2.ročník gymnázií*. SPN, Praha, 1985
- Romanovský, A. a kol.: *Obecná biologie*. SPN, Praha, 1985

A už zase umíte o kus víc!!!

