



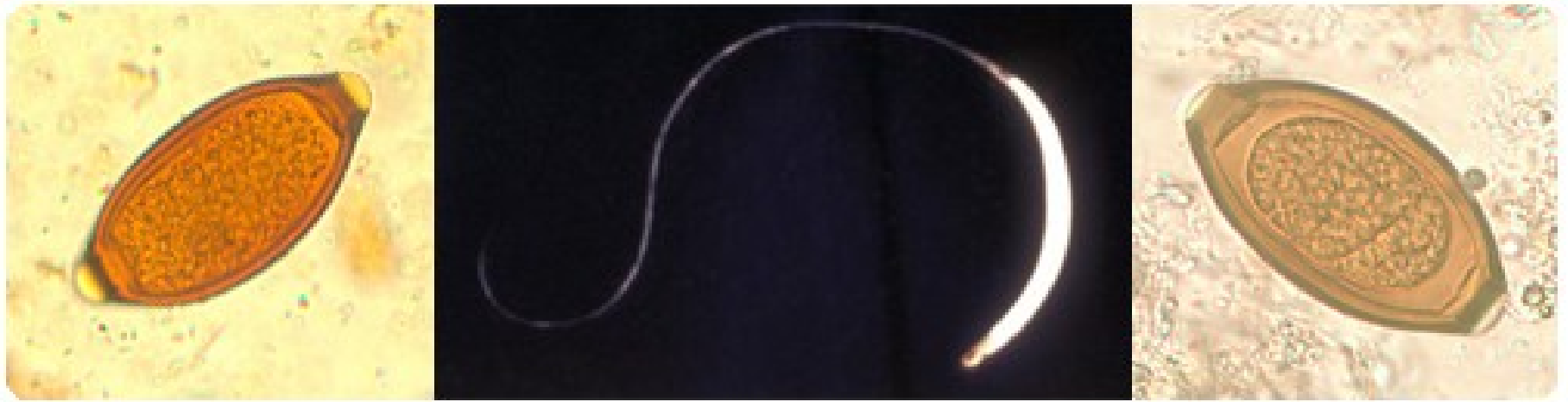
HLÍSTICE II

Podtřída: Adenophorea (Aphasmidea)

- Řád: Enoplida

- Nadčeleď: **Trichuroidea** (kapilárie)

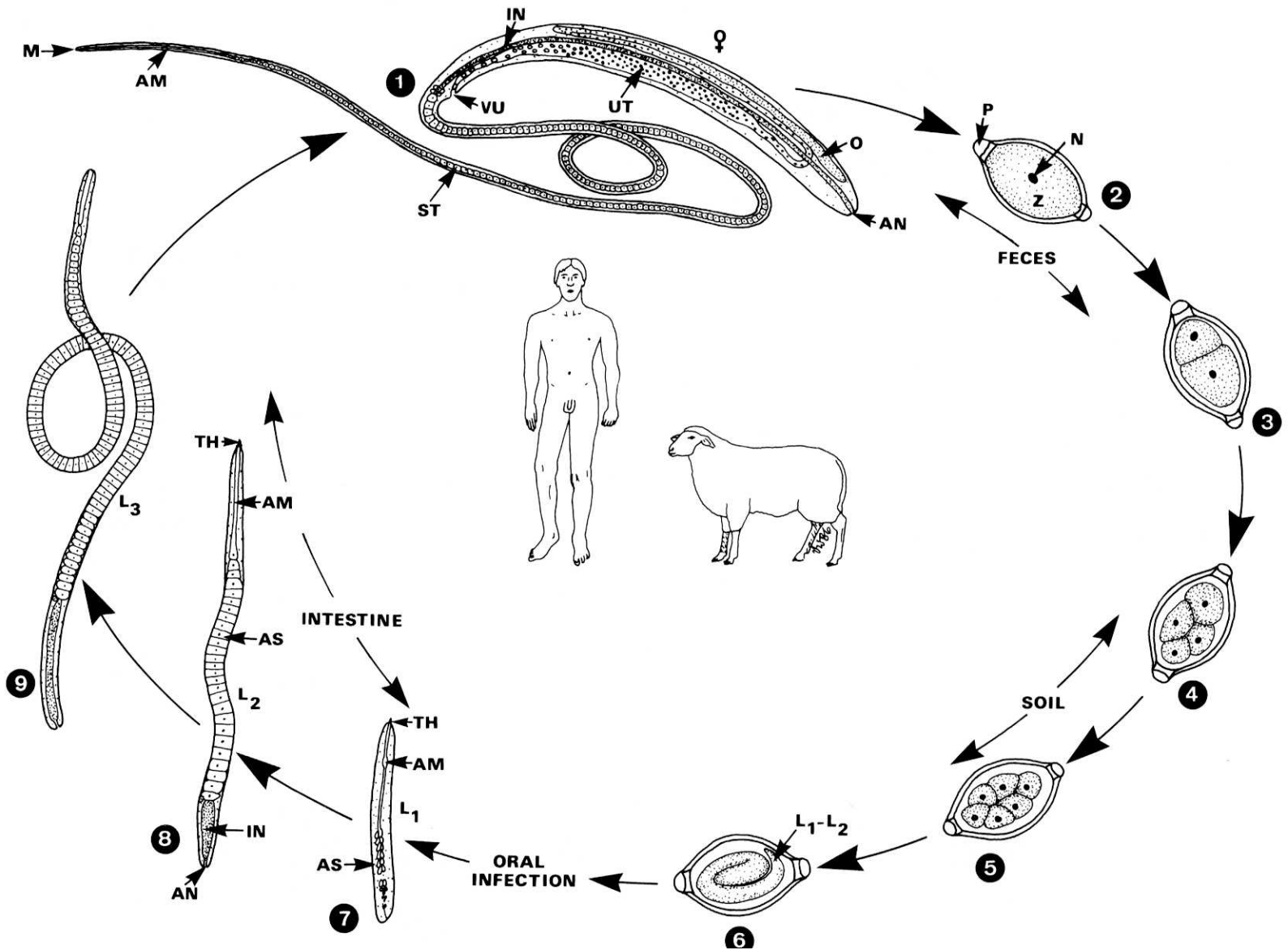
- **Trichuris (Trichocephalus) trichiura** - člověk
 - Trichuris ovis - ovce
 - **Capillaria (Aonchotheca) philippinensis** - člověk
 - **Hepaticola (Capillaria, Calodium) hepatica** – člověk
 - **Trichinella spiralis** - člověk
 - Trichinella nelsoni – lesní cyklus, tropy – Afrika, nízký IRK v prasatech i krysách, malá rezistence vůči mrazu
 - Trichinella nativa – polární oblasti, ruleni, nízký IRK v prasatech a krysách, vysoká rezistence vůči mrazu
 - Trichinella pseudospiralis – kosmopolitní, lesní cyklus, hlavně ptáci, nízký IRK v prasatech, vysoký v krysách, malá rezistence vůči mrazu
 - Trichinella britovi – mírné pásmo palearktu, nízký IRK v praseti i v kryse, nízká rezistence vůči mrazu



Trichuris (Trichocephalus) trichiura

- Tlusté střevo člověka
- Těžké průjmy
- Vajíčko odolné, s 2 pólovými zátkami

Trichuris (Trichocephalus) trichiura



Trichuris (Trichocephalus) trichiura

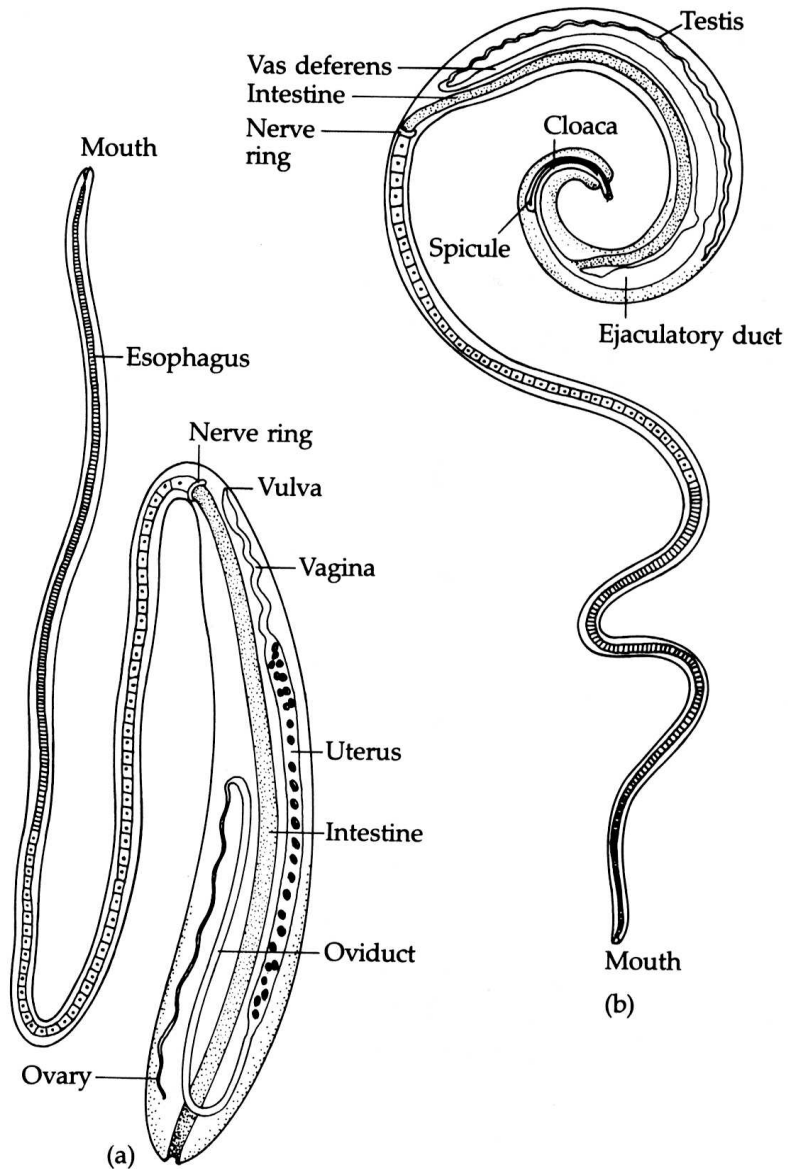


FIGURE 16-1
Adult *Trichuris trichiura*.
(a) Female. (b) Male.

Trichuris trichiura

Celkový pohled – přední konec těla

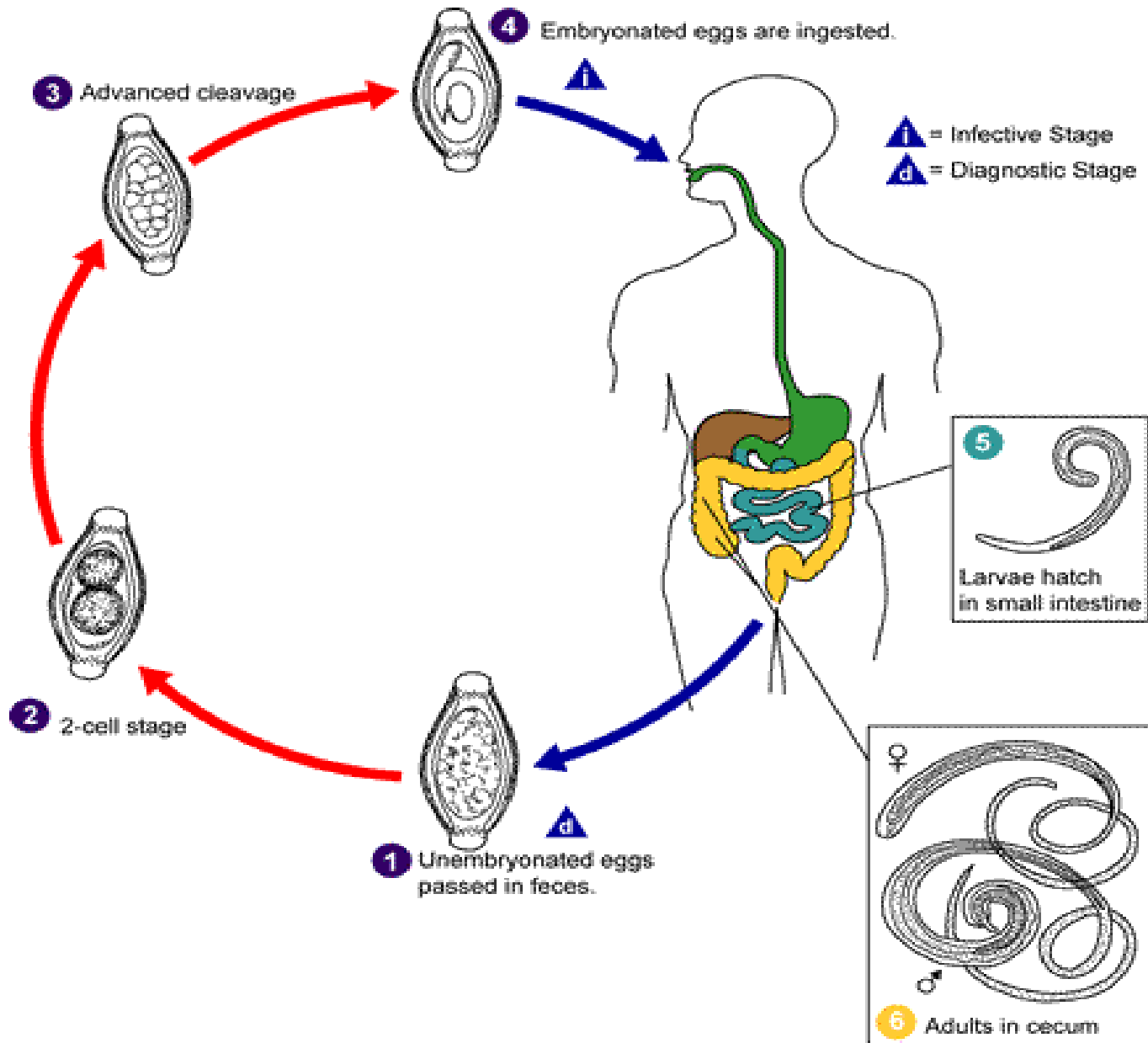


Trichuris trichiura

přední a zadní konec těla



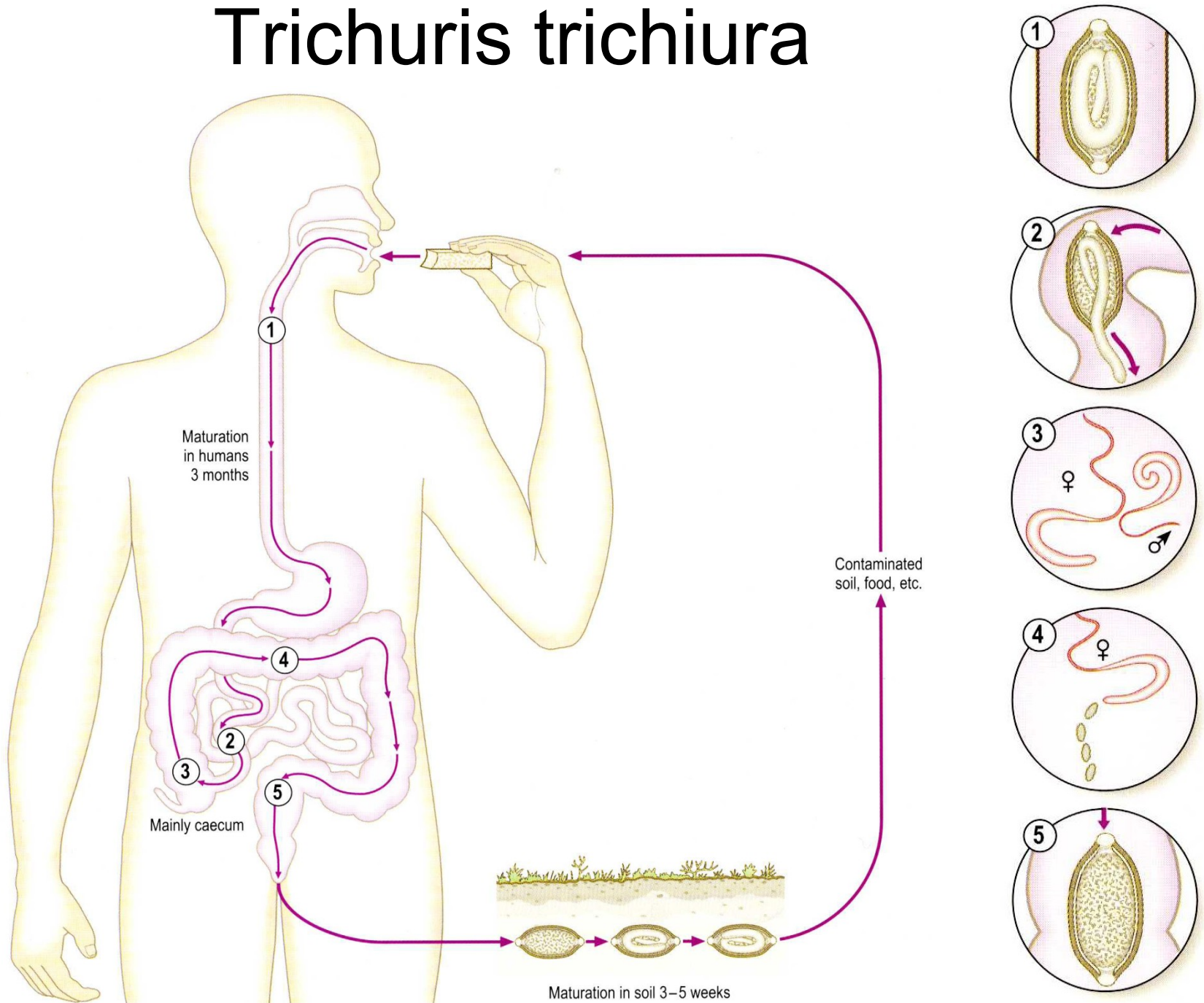
Trichuris trichiura



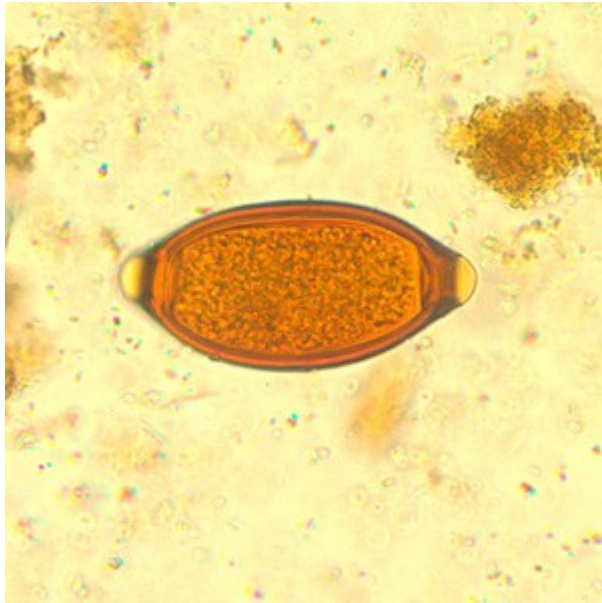
Trichuris trichiura - vývoj

- Nerozrýhované vajíčko odchází ze stolicí. V půdě vajíčko pokračuje ve vývoji a vznikají v něm nejdříve 2 buňky a pak pokračuje další rýhování. Celý embryonální vývoj ve vajíčku trvá 15 až 30 dnů.
- Po pozření vajíčka (ruce kontaminované půdou nebo potrava) se z vajíčka líhne v tenkém střevě larva, která se dále vyvíjí až do dospělce žijícího v tlustém střevě.
- Dospělí červi (cca 4 cm dlouzí) žijí ve slepém a tlustém střevě a jsou přední třetinou těla zanořeni do mukósy střeva.
- Samička začíná ca 60 až 70 dní po infekci klást vajíčka, přičemž jedna naklade denně 3 000 až 20 000 vajíček. Délka jejího života je asi 1 rok.

Trichuris trichiura



Trichuris trichiura - vajíčka



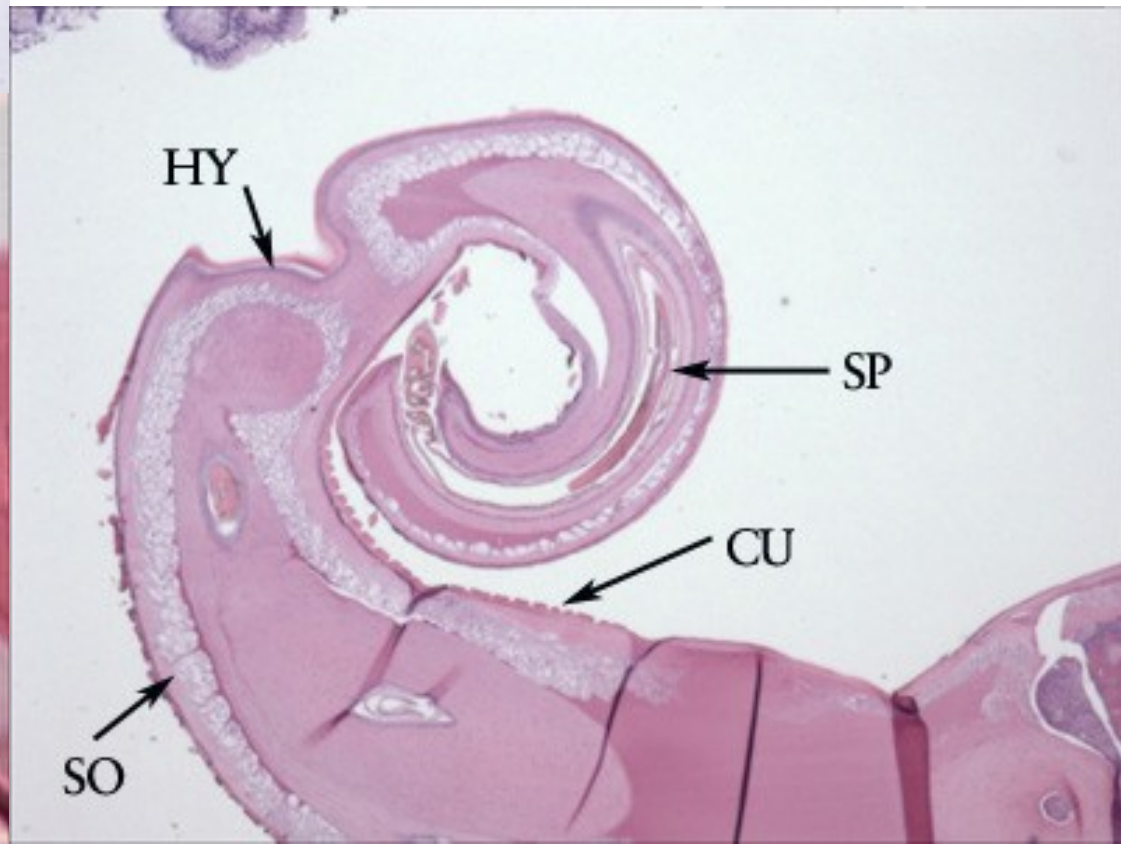
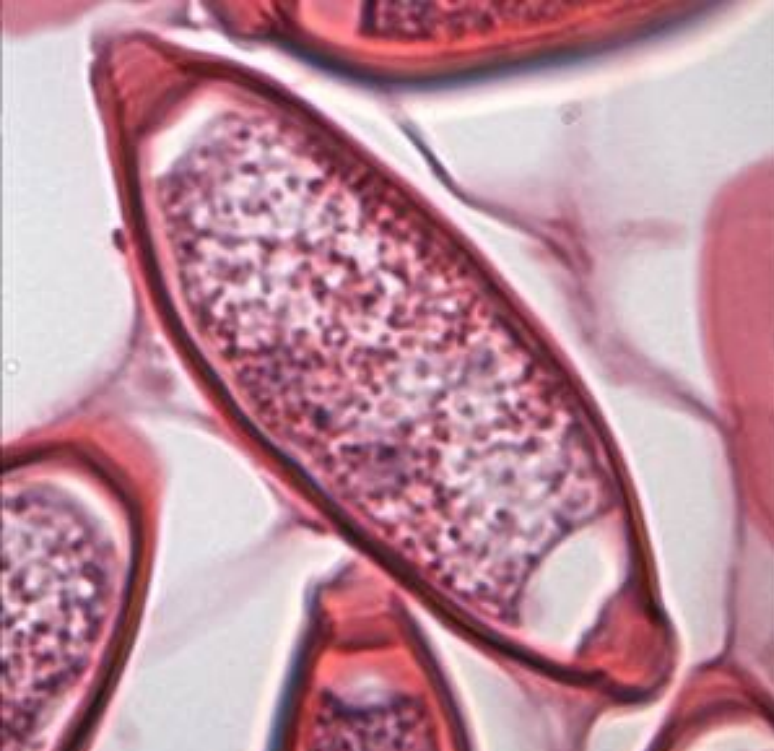
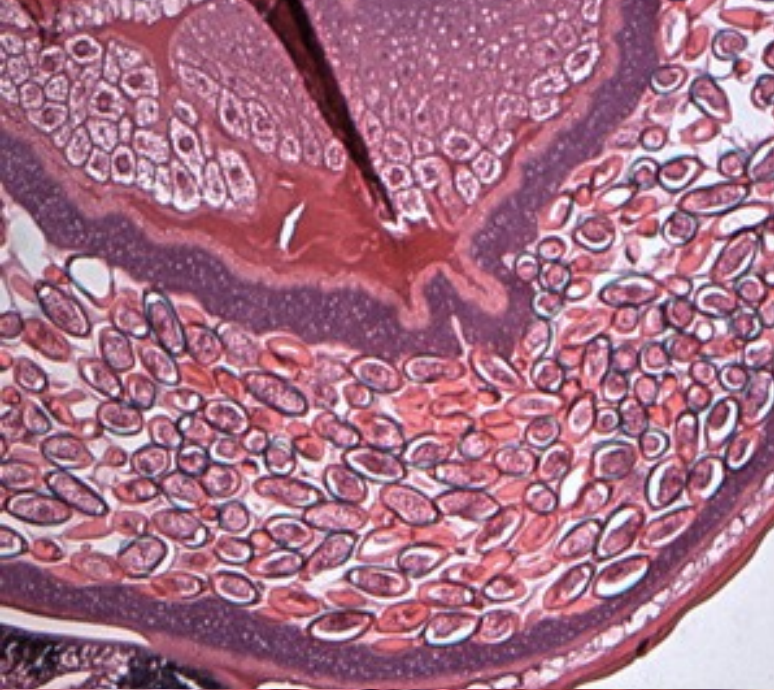
Trichuris trichiura

řez samičkou s vajíčky

řez samečkem -

- zadní konec těla

se spikulou

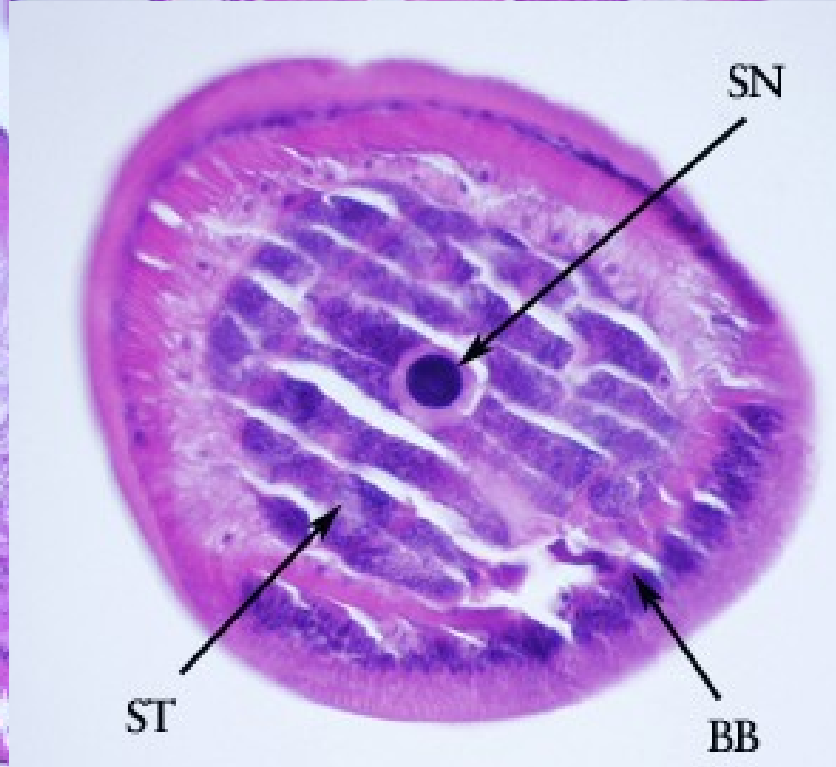
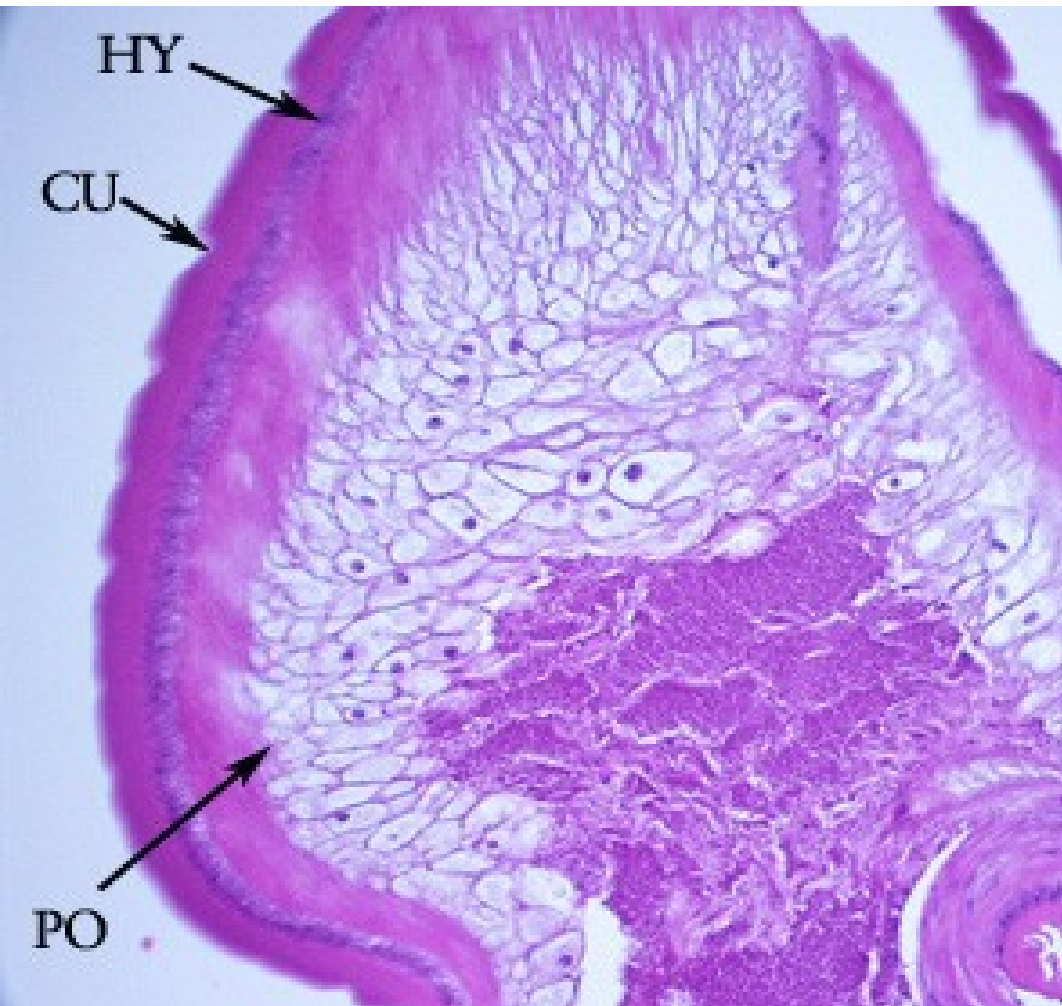


Trichuris trichiura

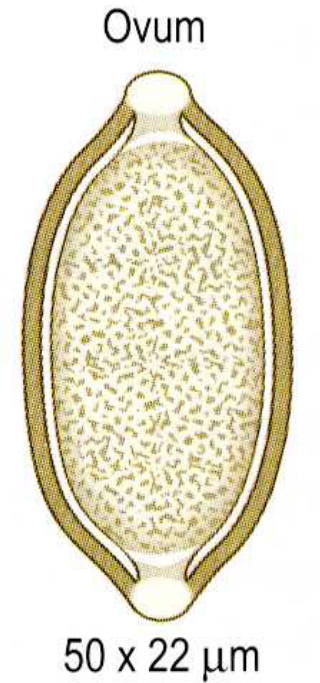
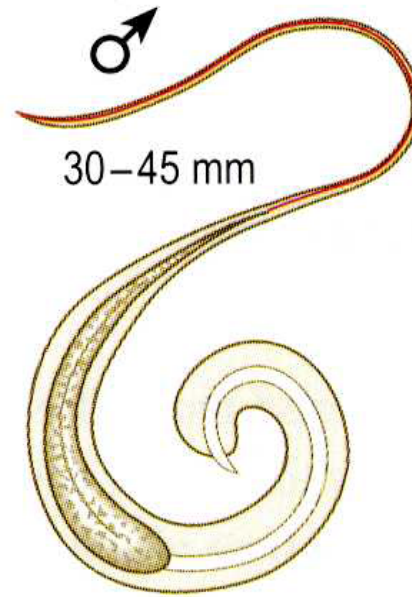
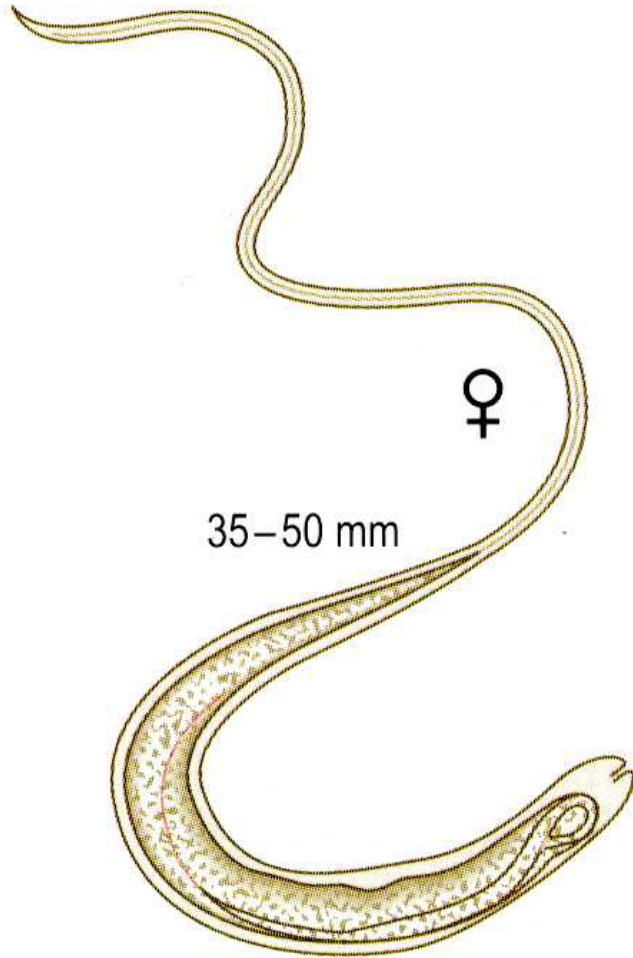
polymyariální svalové buňky

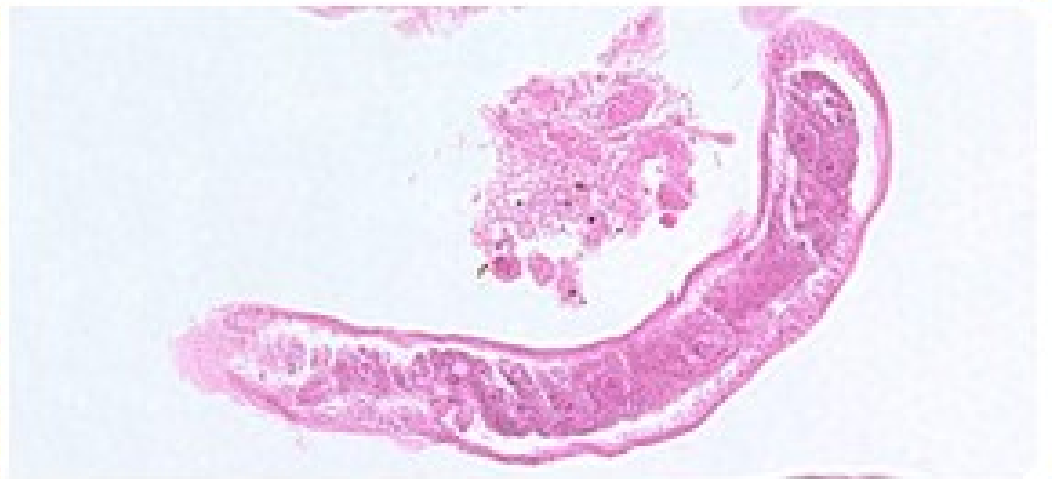
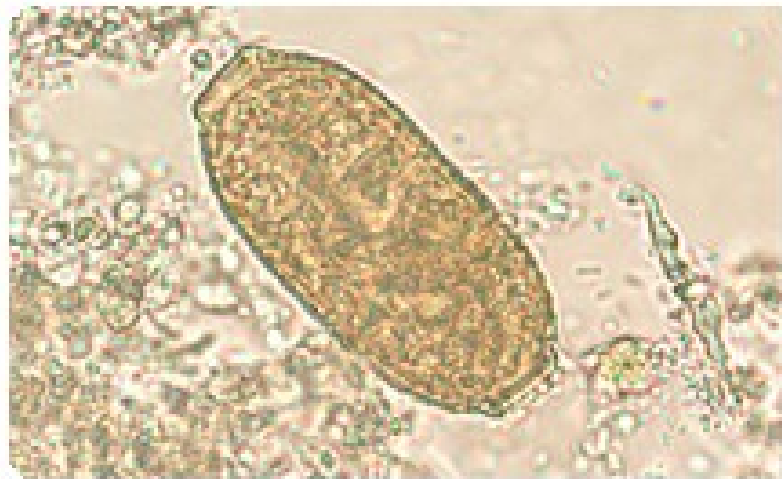
silnostěnná kloaka

jádro stichocytu



Laboratorní diagnostika

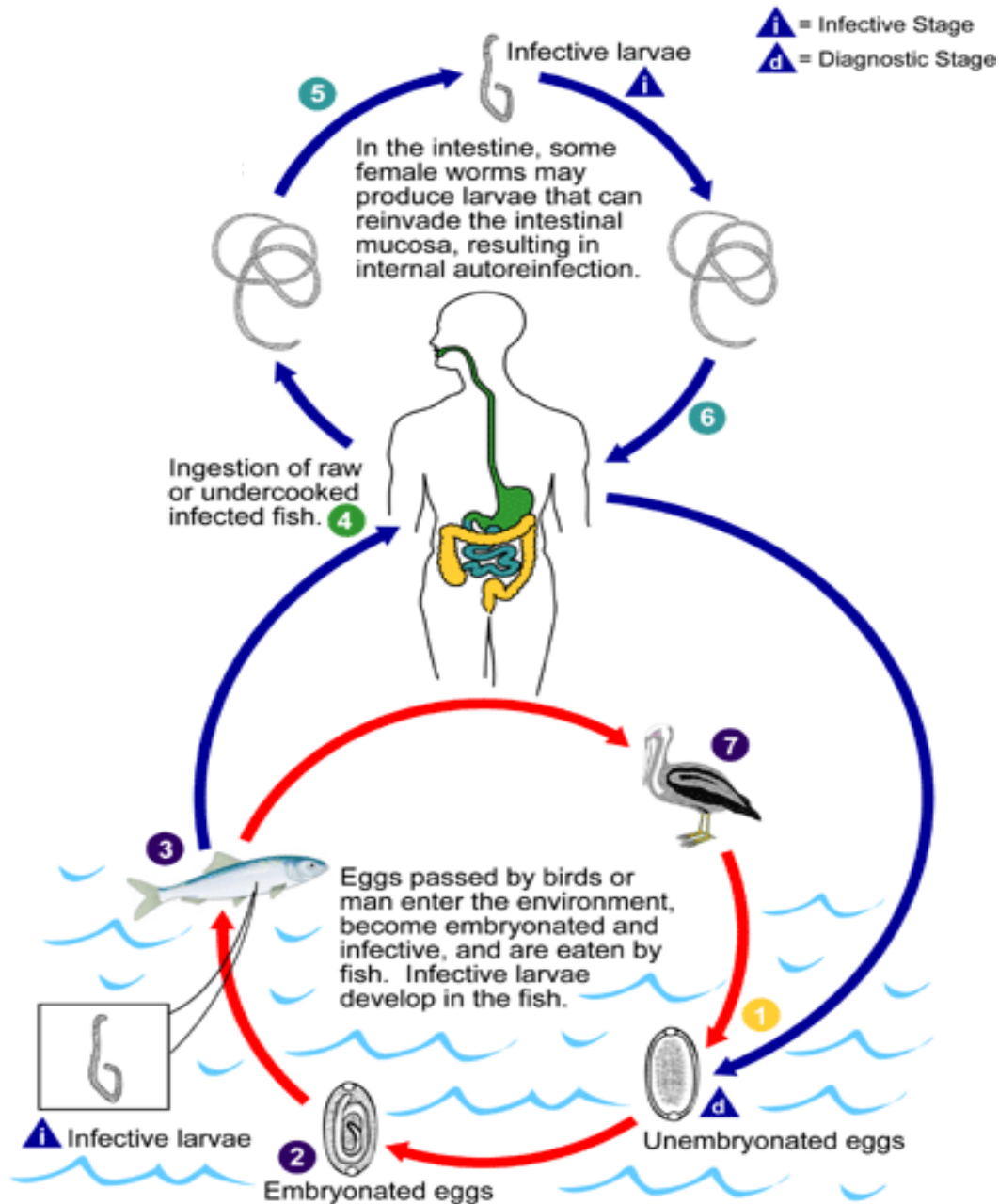




Capillaria (Aonchotheca) philippinensis

- Capilariosa je parazitární onemocnění působené hlísticemi druhů: *Capillaria hepatica* a *Capillaria philippinensis*.
- *C. hepatica* je přenášena výkaly napadených zvířat a může u nich způsobit hepatitidu.
- *C. philippinensis* je přenášena polknutím malých sladkovodních ryb a způsobuje obvykle nevolnost.
- Nákaza lidí capillariemi může způsobit až smrt.

Capillaria philippinensis - vývoj



Capillaria philippinensis – vývoj

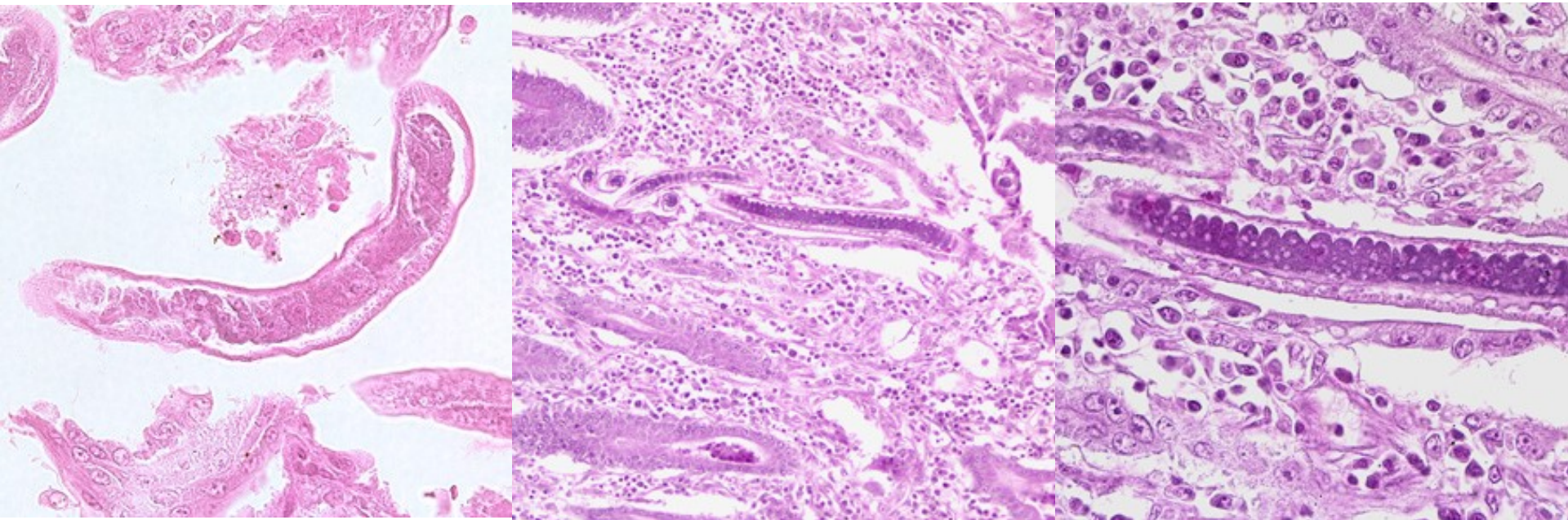
- V typickém případě, je nerozrýhované vajíčko vyloučeno z člověka ze stolicí a ve vnějším prostředí prochází embryonálním vývojem.
- Po jeho pozření sladkovodní rybou se líhnou larvy, penetrují střevo a migrují do tkání. Člověk se nakazí pozřením syrového nebo tepelně nedostatečně zpracovaného masa. Člověk je v tomto případě jediným hostitelem.
- Dospělci *Capillaria philippinensis* (samci: 2.3 to 3.2 mm; samice: 2.5 to 4.3 mm) žijí v tenkém střevě člověka, kde se zavrtávají do střevní stěny (mucosa) a samičky zde kladou nerozrýhovaná vajíčka.
- Některé z nich se však rýhují ještě ve střevě a vznikají zde larvy, které umožňují auto infekci. To vede k tzv hyperinfekcím (masový výskyt adultních cizopasníků).
- *Capillaria philippinensis* je v současné době považována za cizopasníka rybožravých ptáků, kteří jsou zřejmě přirozeným definitivním hostitelem.
- *Capillaria aerophila* – dospělí červi žijí v epitelu tracheo-bronchiálního traktu různých živočichů. Zde vznikají vajíčka, která jsou vykašlavána a pak polknuta a následně vyloučena ve výkalech, V půdě dochází k jejich rýhování. Pozřením zralých vajíček se cyklus zakončuje. Součástí cyklu jsou často transportní nebo parateničtí hostitelé.

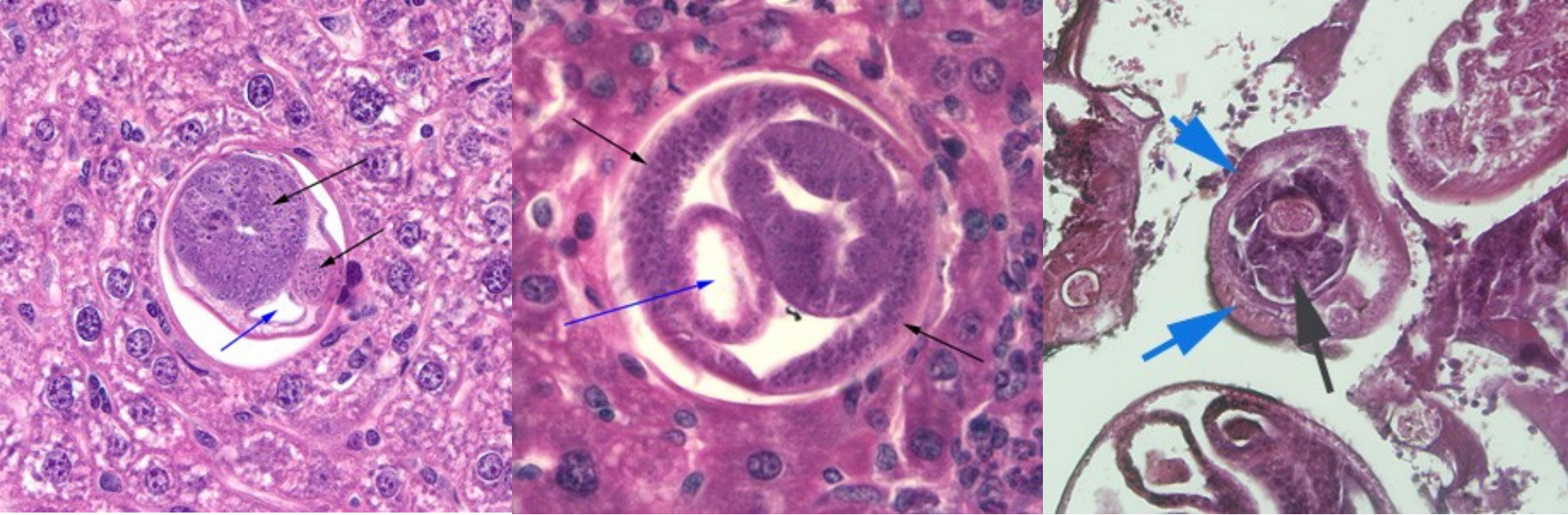
Capillaria philippinensis - vajíčka



Capillaria philippinensis

parazit ve tkáni hostitele

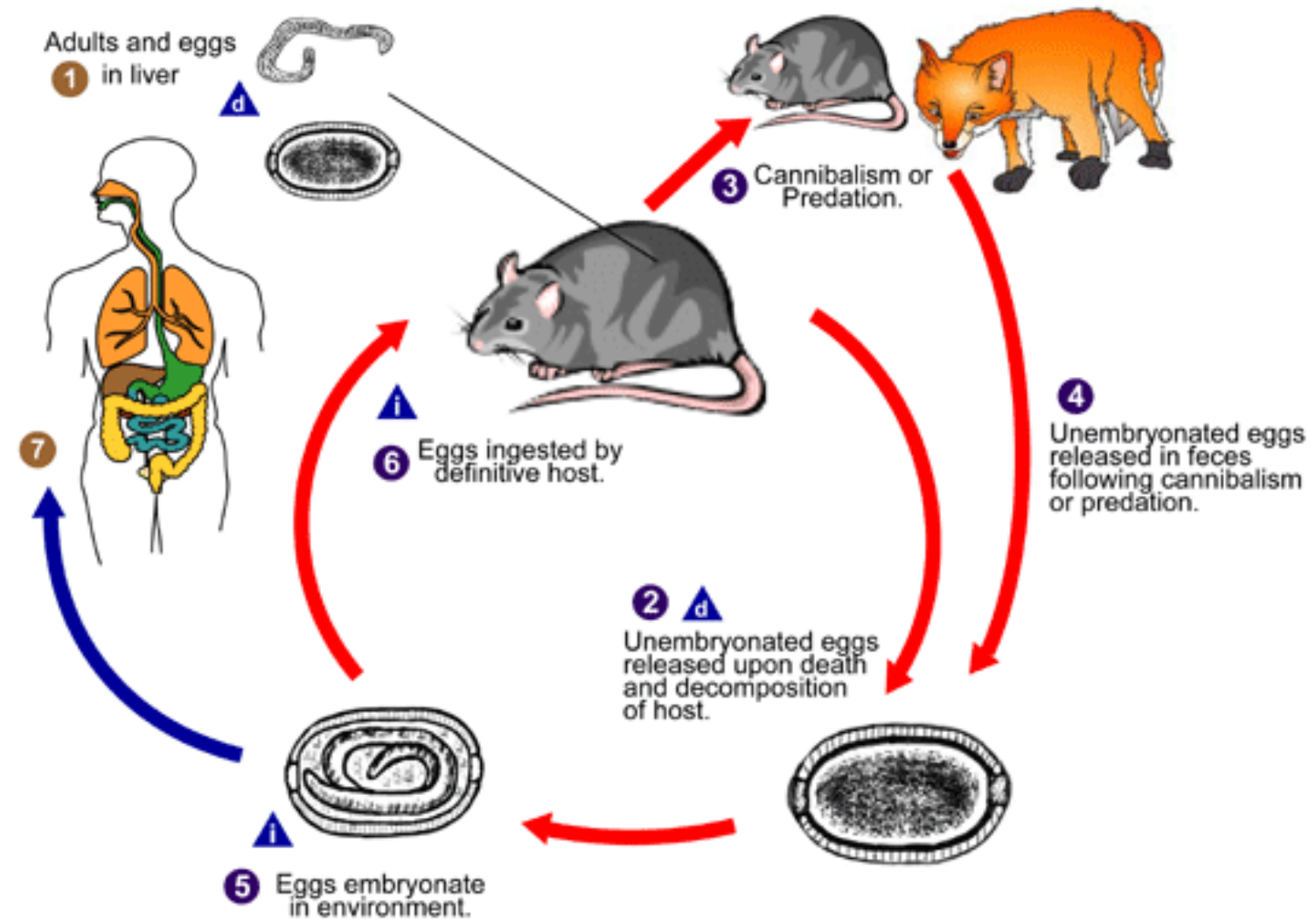




Hepaticola (Capillaria) hepatica

- Další dva druhy rodu *Capillaria* parazitující u zvířat se mohou vyskytovat také u člověka.
- Jsou to: *C. hepatica* působící u člověka tzv. jaterní capillariasu a *C. aerophila*, která u člověka působí tzv. plicní capillariasu.

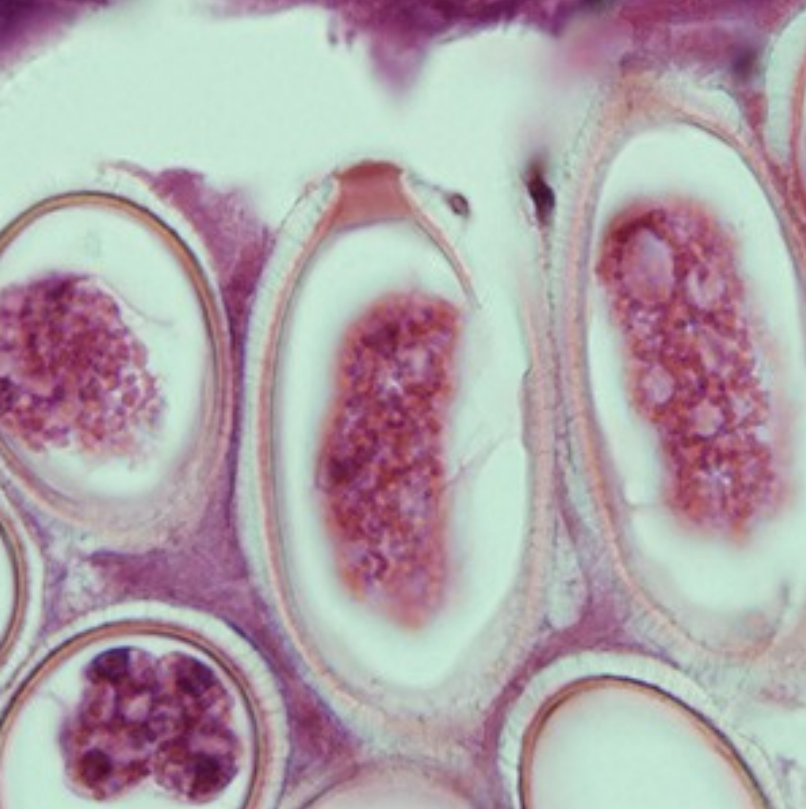
Hepaticola (Capillaria) hepatica



i = Infective Stage
d = Diagnostic Stage

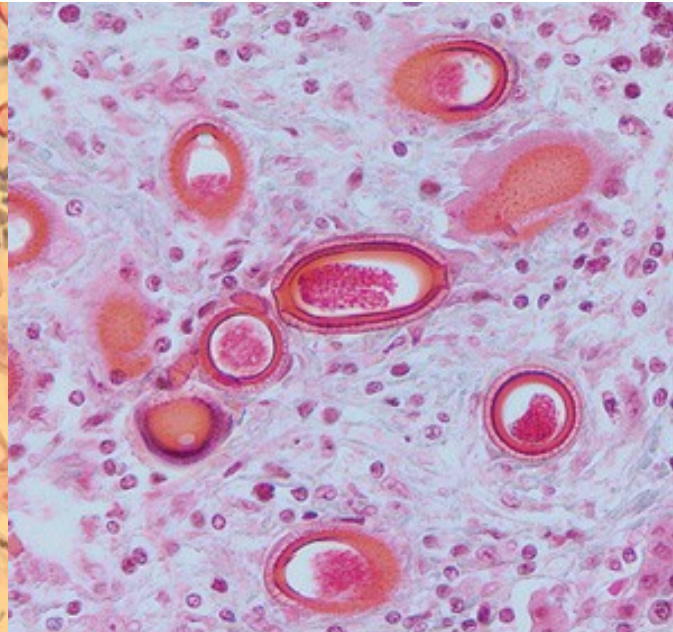
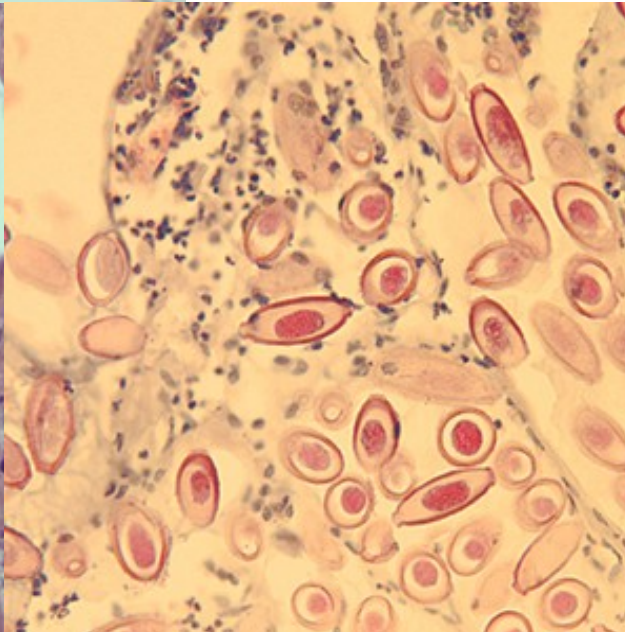
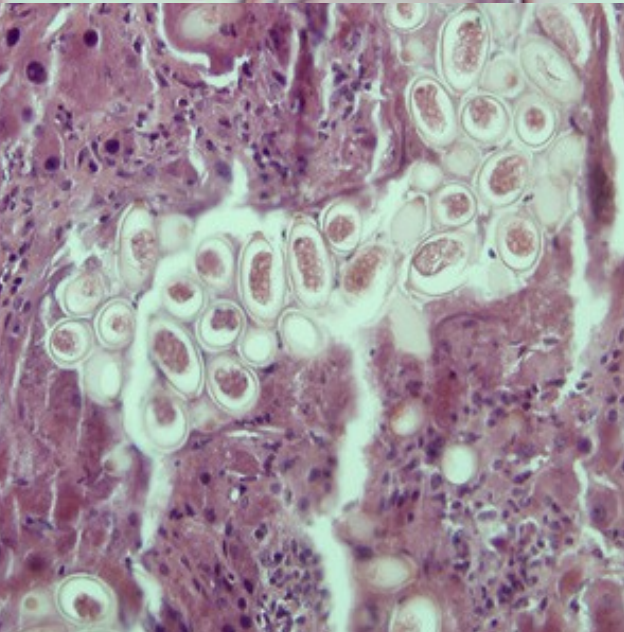
Hepaticola (Capillaria) hepatica

- *Capillaria hepatica* má přívý vovoj s účastí jednoho hostitele. Dospělí cizopasnici napadají játra svého hotitele (obvykle jsou to hlodavci ale také prasata, šelmy a primáti včetně člověka) a kladou zde do obklopujícího parenchymu stovky vajíček.
- Vajíčka z hostitele nevycházejí ale hromadí se v játrech dokud živočich nezemře a nerozloží se nebo není pozřen predátorem. Takto pozřena vajíčka nejsou ještě rozrýhovaná a nejsou tedy infekční a odcházejí z tohoto predátora do vnějšího prostředí, kde pokračují ve svém vývoji.
- Kanibalismus, hraje velkou roli při přenosu tohoto cizopasnika v populacích hlodavců. Vajíčka se ve vnějším prostředí rýhují a stávají se infekční. Za optimálních podmínek tento proces trvá cca 30 dnů.
- Cyklus pokračuje, když jsou infekční vajíčka pozřena vhodným savcem. V jeho střevě se pak líhnou larvy, které migrují portální žílou do jater. Larvy za 4 týdny dospívají a kopulují.
- Člověk je obvykle napaden, když spolkne vajíčko s kontaminovanou potravou, vodou nebo půdou. V člověku larvy příležitostně migrují do plic, ledvin a jiných orgánů.
- Přítomnost vajíček *C. hepatica* v lidské stolici při rutinním vyšetření může naznačovat jen pasažování vajíček lidským tělem a ne přímo jeho infekci. Diagnoda u člověka je obvykle prokazovaná na základě nálezu dospělců a vajíček při biopsii a pitvě.



Capillaria hepatica

vajíčka ve tkáních hostitele





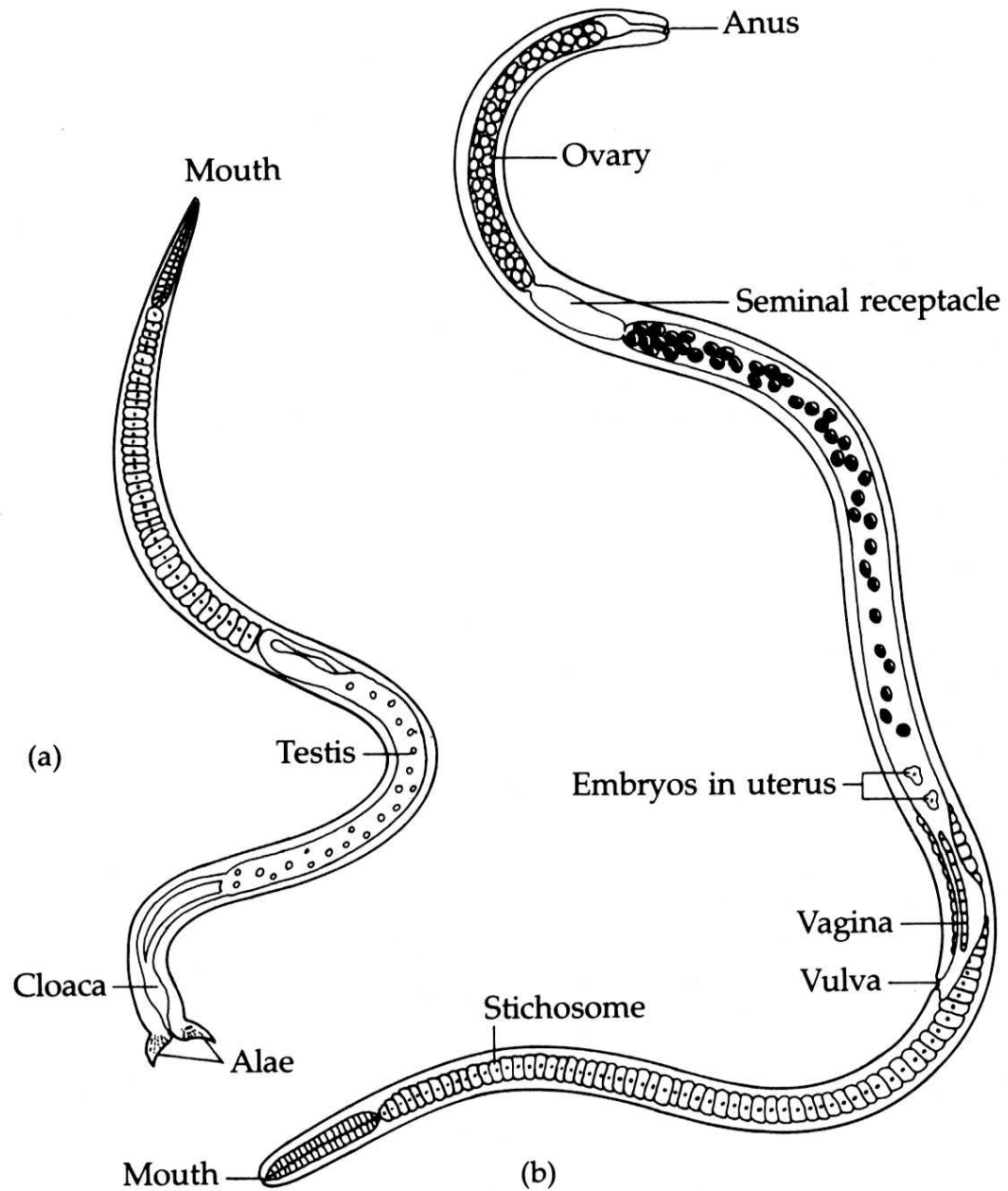
Trichinellosa, neboli také trichinosa je způsobena požíváním syrového nebo nedovařeného masa zvířat infikovaného larvami nematody rodu *Trichinella*.

Infekce je běžná u divokých masožravců a může se vyskytnout i u domácích prasat.

Trichinella spiralis

- **Trichinella spiralis** – svalovec stočený
- Dospělci ve střevě savců (krysy, prasata, šelmy, člověk)
- Kosmopolitní
- Není příliš rezistentní k mrazu
- Přenos potravou (vepřové maso, klobásky)
- Nejčastěji napadeny krysy a potkani (vysoký index reprodukční kapacity – IRK v krysách i prasatech), prasata se nakazí zbytky masa, případně konzumací hlodavců
- Původce závažného onemocnění – trichinóza nebo trichinelóza
- U nás dnes vzácní (1954 – Smrdov u Pacova – 11 lidí napadeno, 3 zemřeli; 1998 – Slovensko, obec Valaska – asi 250 napadených)
- Samci malí a vzácní
- Larvy migrují krevním řečištěm do svaloviny – opouzdření – přežívají i několik let

Trichinella spiralis - morfologie



Trichinella spiralis – řez cizopasníkem

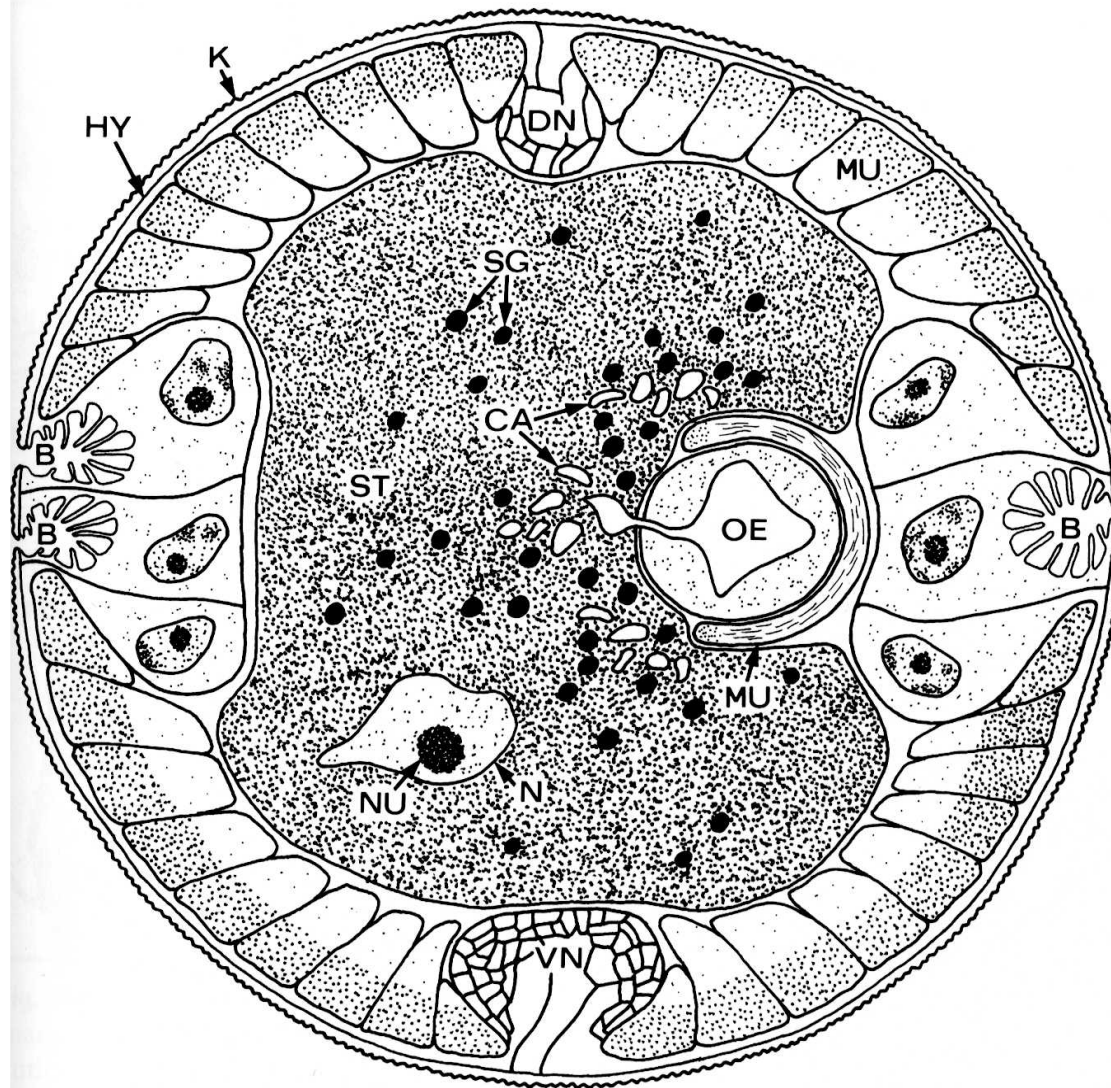
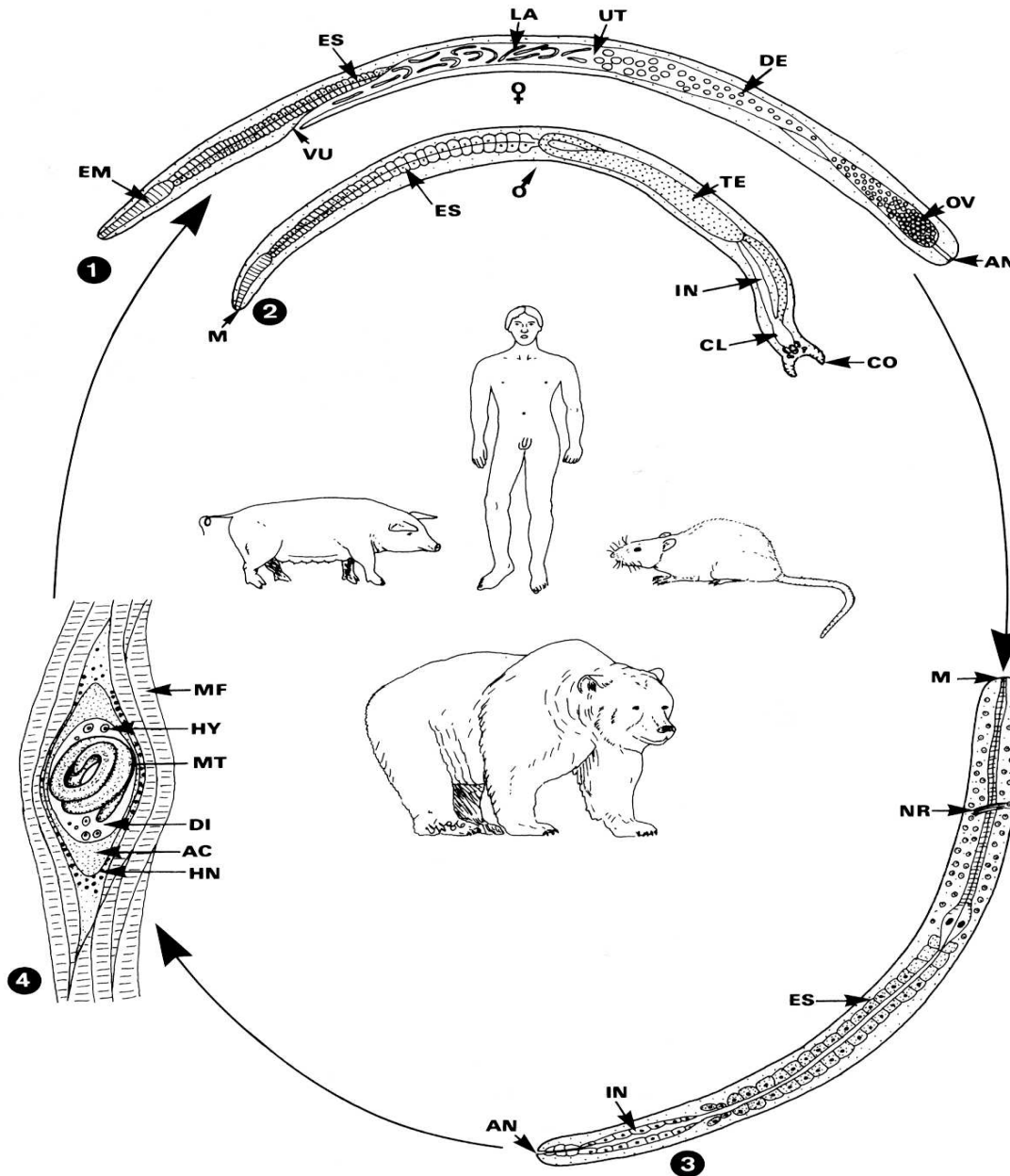
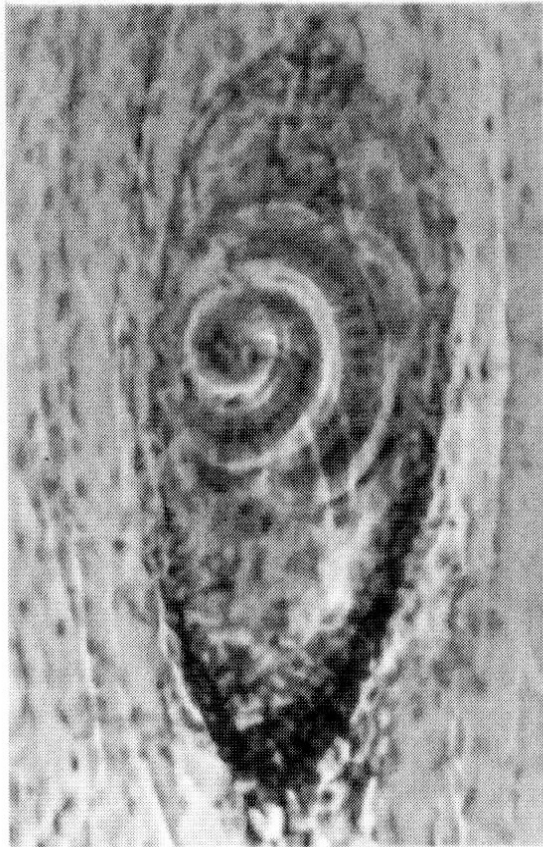


Fig. 17. Diagrammatic representation of a section through the anterior region of an adult → *Trichinella spiralis* worm. *B*, → bacillary cells; *CA*, channel; *DN*, dorsal nerve chord; *HY*, hypodermis; *K*, cuticle; *LA*, lateral chords; *LH*, body cavity; *MU*, muscle cells; *N*, nucleus; *NU*, nucleolus; *SG*, secretory granules; *ST*, → stichosome cell; *VN*, ventral nerve chord

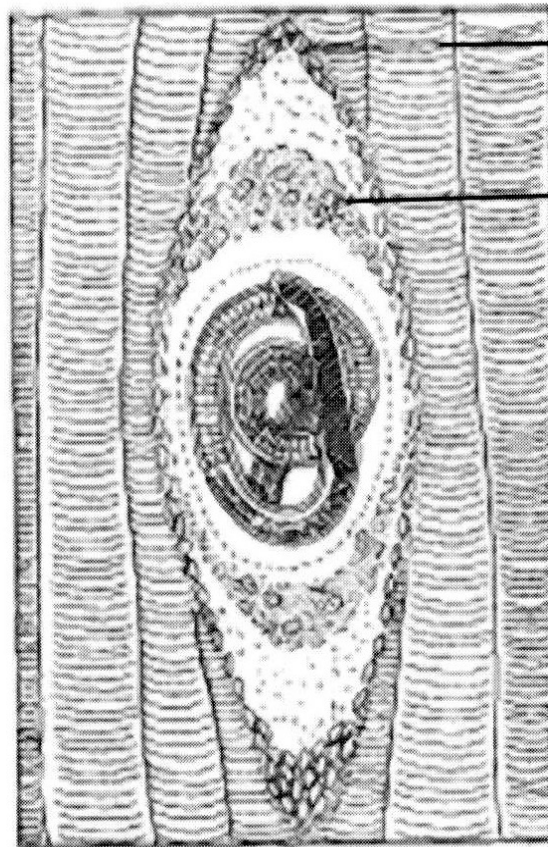
Trichinella spiralis - vývoj



Trichinella spiralis - larva



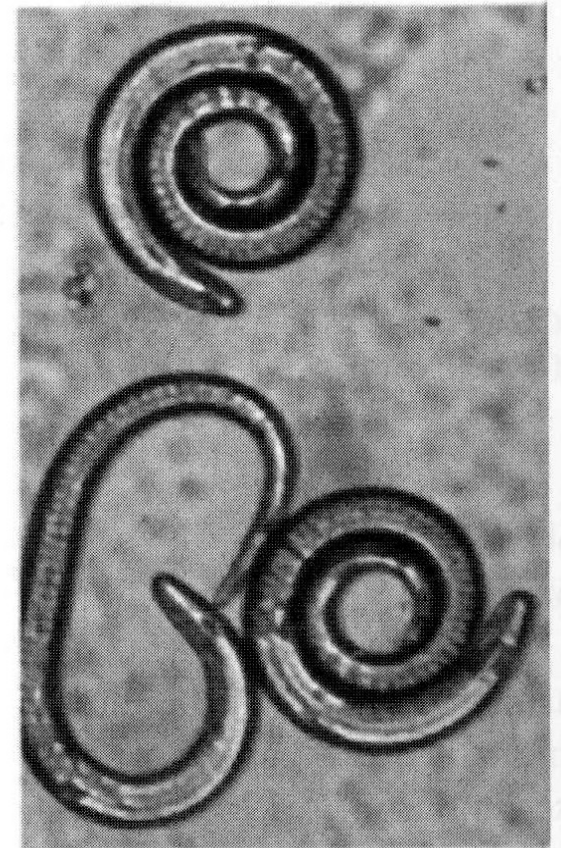
(a)



Developing capsule

Nurse cell

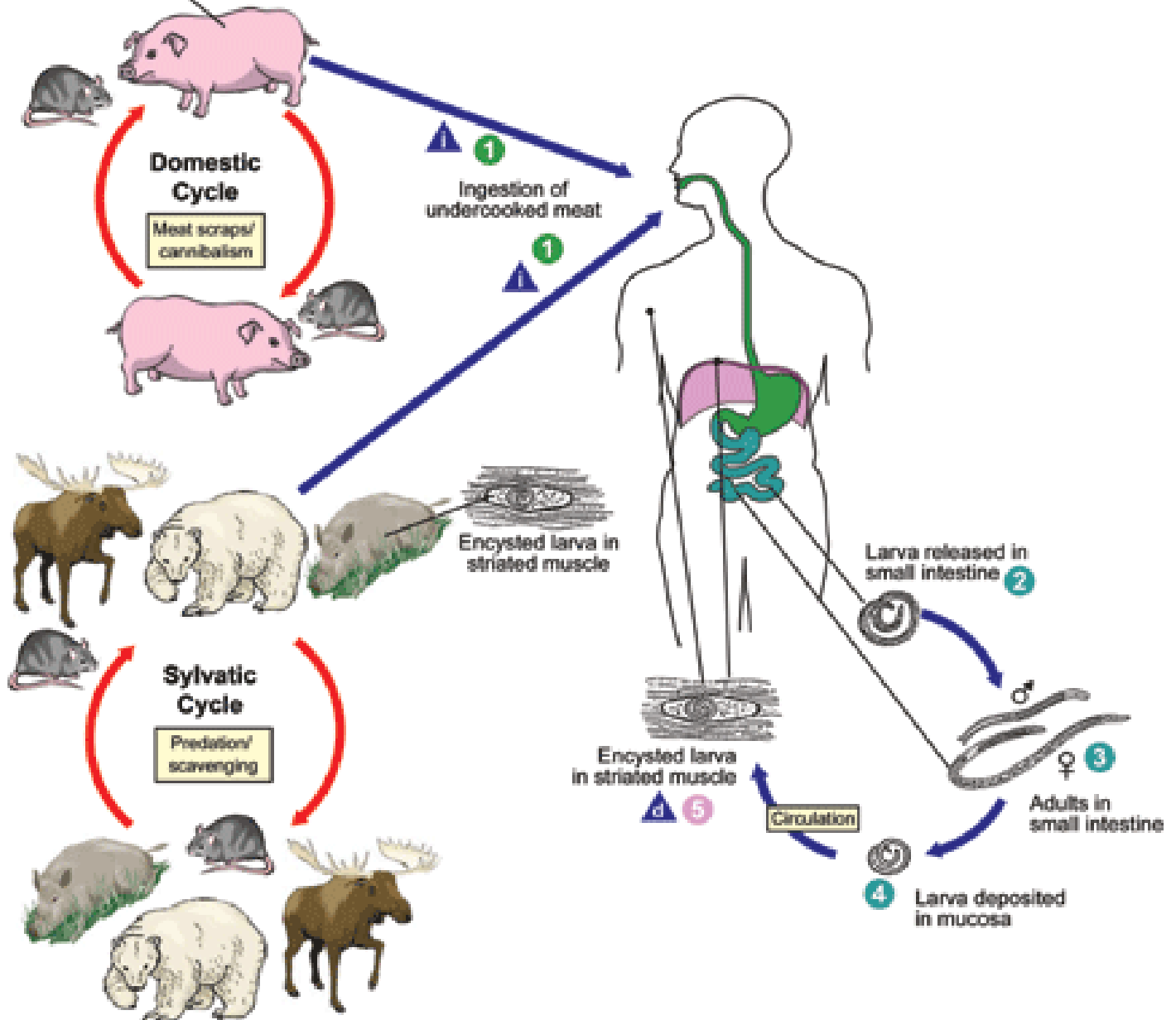
(b)



(c)

Encysted larva in striated muscle

▲ = Infective Stage
▲ = Diagnostic Stage

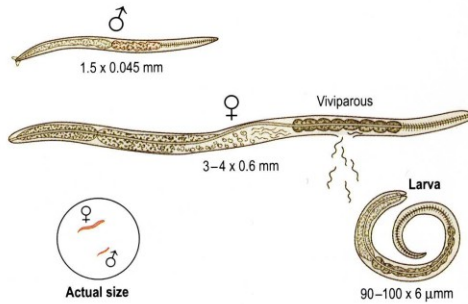
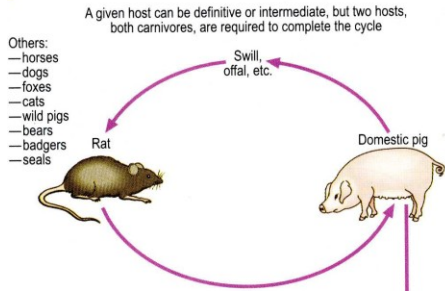


Trichinella spiralis - vývoj

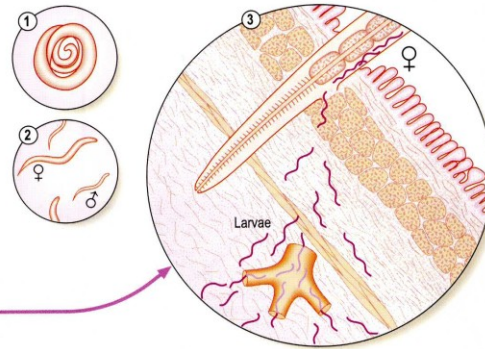
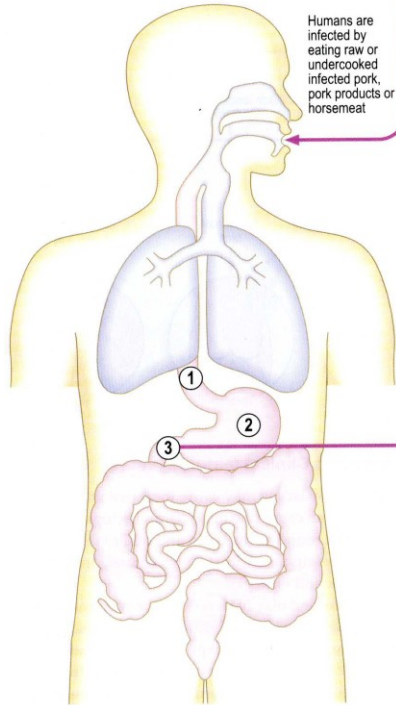
- V závislosti na použité klasifikaci rozlišujeme několik druhů rodu *Trichinella*: *T. spiralis*, *T. pseudospiralis*, *T. nativa*, *T. murelli*, *T. nelsoni*, *T. britovi*, *T. papuae*, and *T. zimbabwensis*, a všechny až na poslední, jsou známy jako cizopasník člověka.
- Dospělí cizopasníci a encystované larvy se vyvíjejí v jednom hostitelském obratlovcí a napadený hostitel tak slouží jak definitivní tak i potenciální mezipostitel.
- Druhý hostitel je však nezbytný pro pokračování cyklu *Trichinella*. Tzv. domestikovaný cyklus zahrnuje obvykle prase a antropofilní hlodavce ale i další domácí zvířata včetně koní mohou být zahrnuti do okruhu možných hostitelů. V případě tzv. sylvatického cyklu je okruh hostitelů mnohem širší, ale živočichové nejčastěji spojování s napadením člověka jsou medvěd, los a divoké prase.
- Trichinelóza je vyvolána pozřením syrového nebo nedovařeného masa obsahujícího encystované larvy cizopasníka (výjimku tvoří druhy *T. pseudospiralis* a *T. papuae*, které netvoří cysty).
- Po vystavení účinku žaludečních kyselin a pepsinu se larvy uvolňují z cyst a invadují vnitřnosti a vyvíjejí se v dospělé. Samice dosahují až 2.2 mm délky, samci jsou menší jen 1.2 mm.
- Délka vývoje v mukose útrobu je asi 4 týdny. Po jednom týdnu samice produkují larvy, které migrují do kosterních svalů, kde se encystují.
- Diagnostika je obvykle založena na klinických příznacích a je potvrzena serologicky nebo nálezem encystovaných nebo neencystovaných larev ve vyšetřovaném mase.

Trichinella spiralis

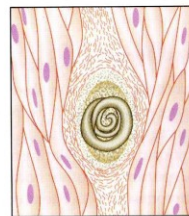
Life cycle



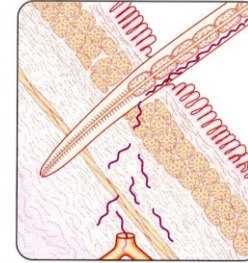
Infected flesh is digested by gastric juices; the larvae are set free and develop into adults in duodenum. The gravid ♀ burrows into mucosa and releases larvae which enter circulation and are disseminated throughout the body



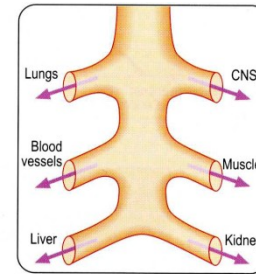
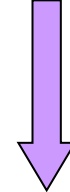
Dissemination through the blood and lymph



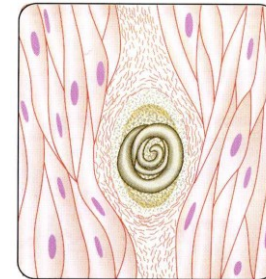
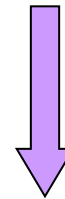
Patologie a klinika



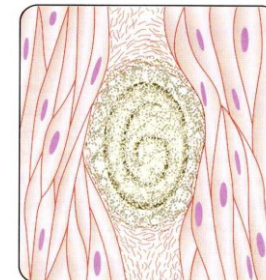
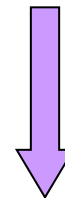
Invaze



Diseminace



Lokalizace



Organizace

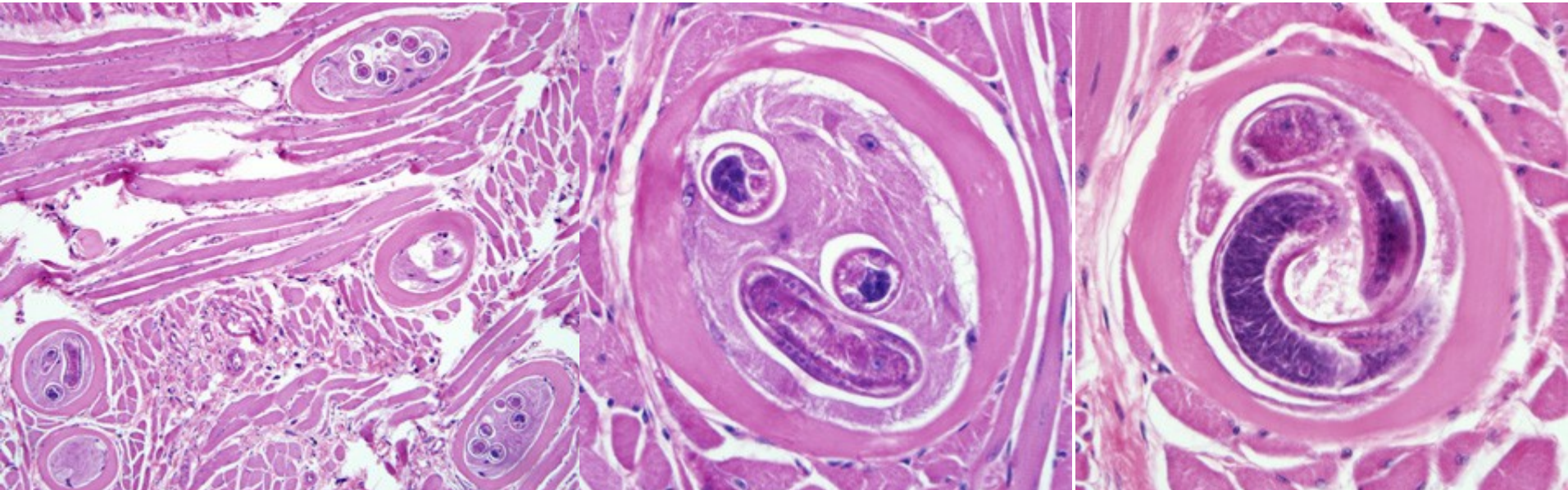
Laboratory diagnosis

Eosinophilia and high serum CPK in the acute phase. At the encystment stage, use muscle biopsy, muscle crush preparation and serology (IFAT or ELISA).

Distribution

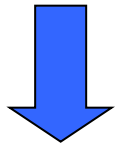
Trichinella spiralis

Cysty ve tkáních hostitele

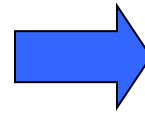


Trichinella spiralis

larvy encystované ve svalovině



uvolněné larvy





- **Ancylostoma duodenale** – měchovec dvanacterníkovitý
- Podle odhadu je na světě napadeno 576-740 milionů lidí
- Ancylostoma, Ascaris a Enterobius tvoří skupinu tzv. soil-transmitted helmintů
- Dohromady představují původce nejmasovějších onemocnění na světě.

Ancylostoma duodenale

Ancylostoma duodenale – měchovec dvanacterníkovitý

- Cizopasník duodena člověka, primátů, prasat, koček
- Včetně nálezů rodem Necator infikováno kolem 800 mil lidí
- Teplejší oblasti, často v dolech nebo tunelech
- Samec přes 1 cm, samice 2 cm

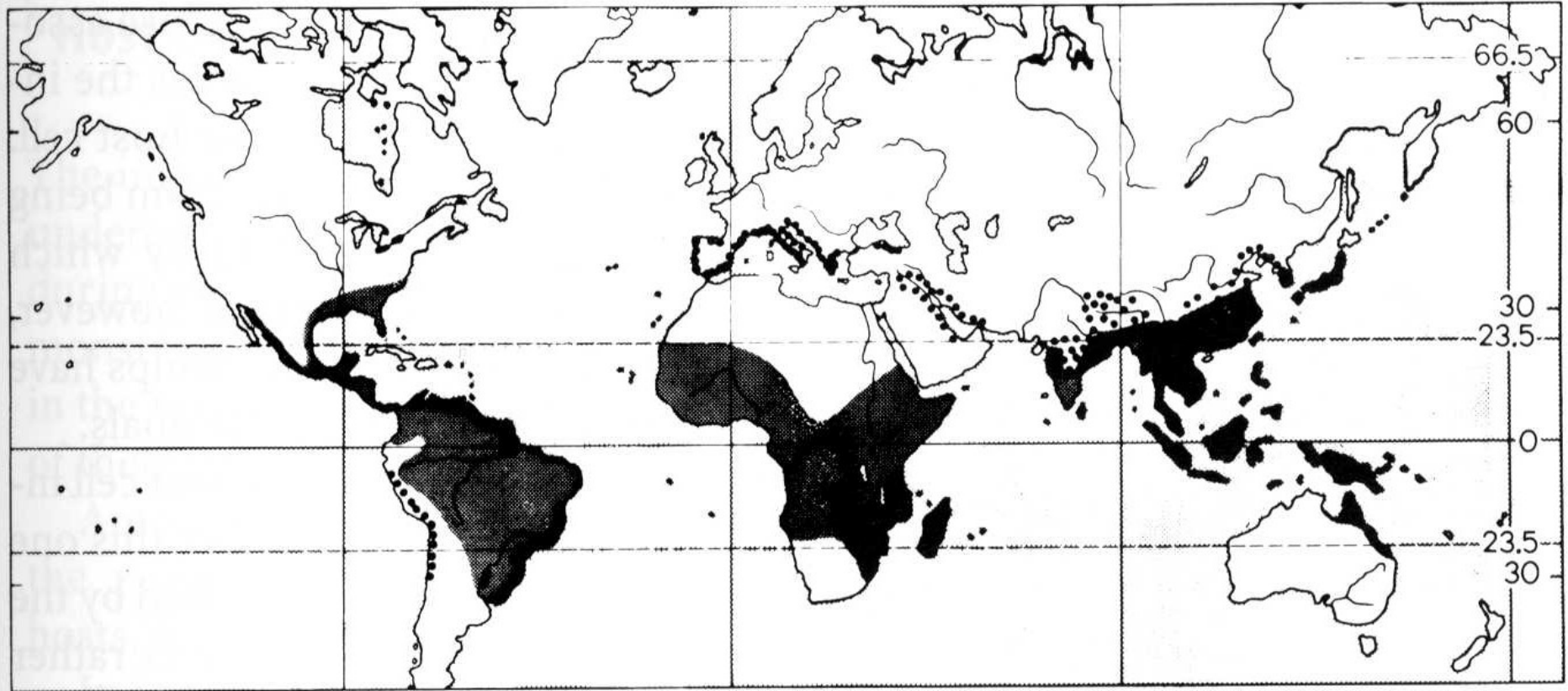
Vývoj přímý: rýhování vajíček v hlíně – rhabditoidní larva (1. stádium) – strongyloidní larva (2.st. dorylamoidní jícen) – invazní larva (3.st).

- Nákaza pozřením larev v potravě nebo přímá penetrace pokožkou – cévním systémem (3. svlékání) – mízní uzliny – srdeční komora – malý oběh – plíce – průdušky – pharynx – střevo (dospívání)
- Možnost kongenitální nákazy (placentou)
- Důsledek sání krve anémie (blednička), enteritídy, hubnutí
- Při migraci larev vyrážky a bronchopneumonie

Ancylostoma brasilisensis – Amerika

Necator americanus – latinská Amerika, Afrika, zavlčen do Asie, člověk, opice, rezervoárem pásovci

Ancylostoma duodenale



Původci omenocnění: *Ancylostoma duodenale* a *Necator americanus*

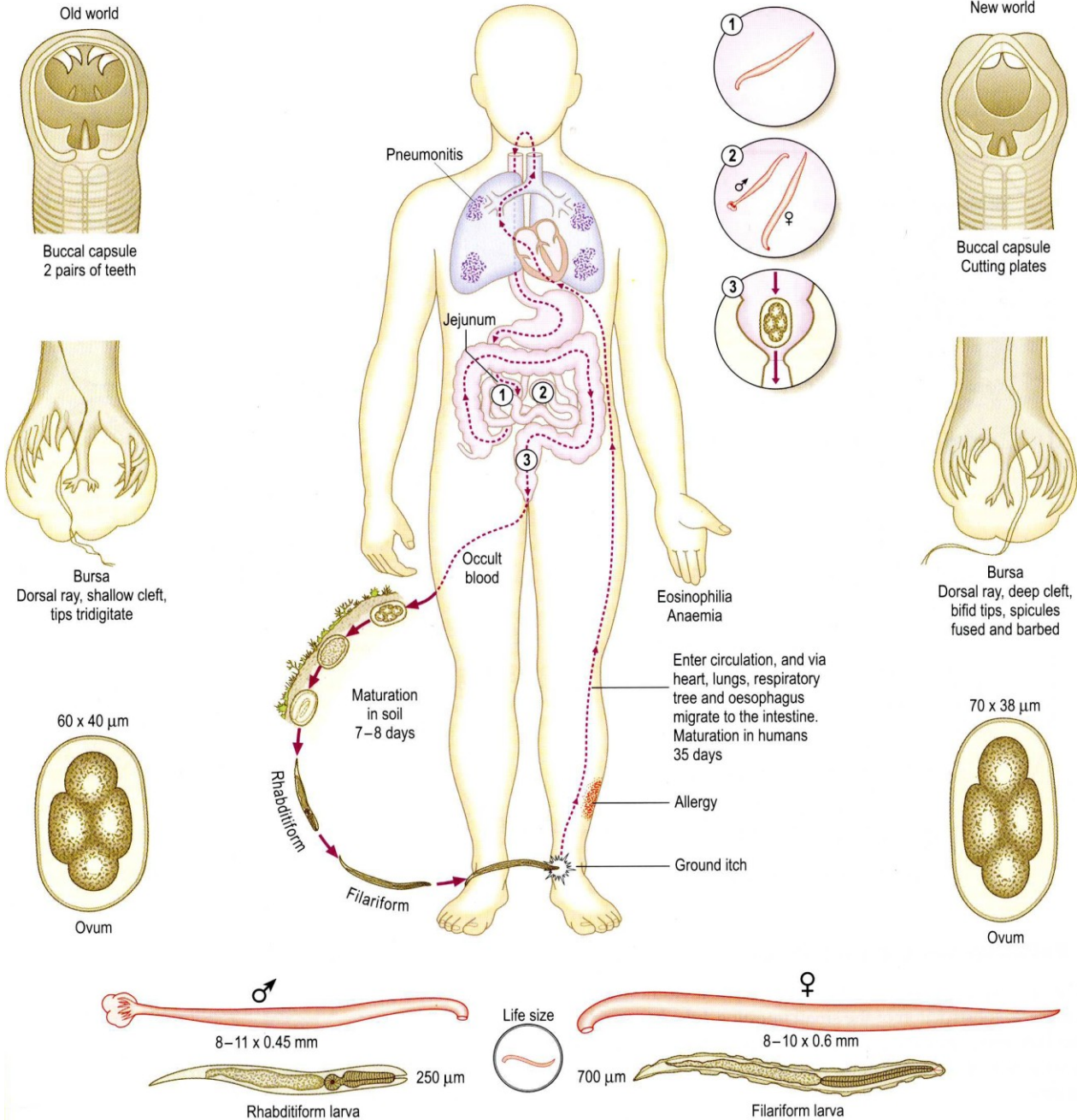
Ancylostoma duodenale* a *Necator americanus. představují druhy hlístic napadající člověka. Větší je skupina druhů napadajících zvířata a člověka (*A. ceylanicum*) nebo penetrujících lidskou pokožku a působících zdravotní problémy jako tzv. larva migrans. (cutaneous larva migrans), kteří se však v člověku dále nevyvíjejí (*A. braziliense*, *A. caninum*, *Uncinaria stenocephala*).

Larvy ***Ancylostoma caninum*** larvae mohou příležitostně migrovat do střeva člověka a působit zde eosinofilní enteritidu.

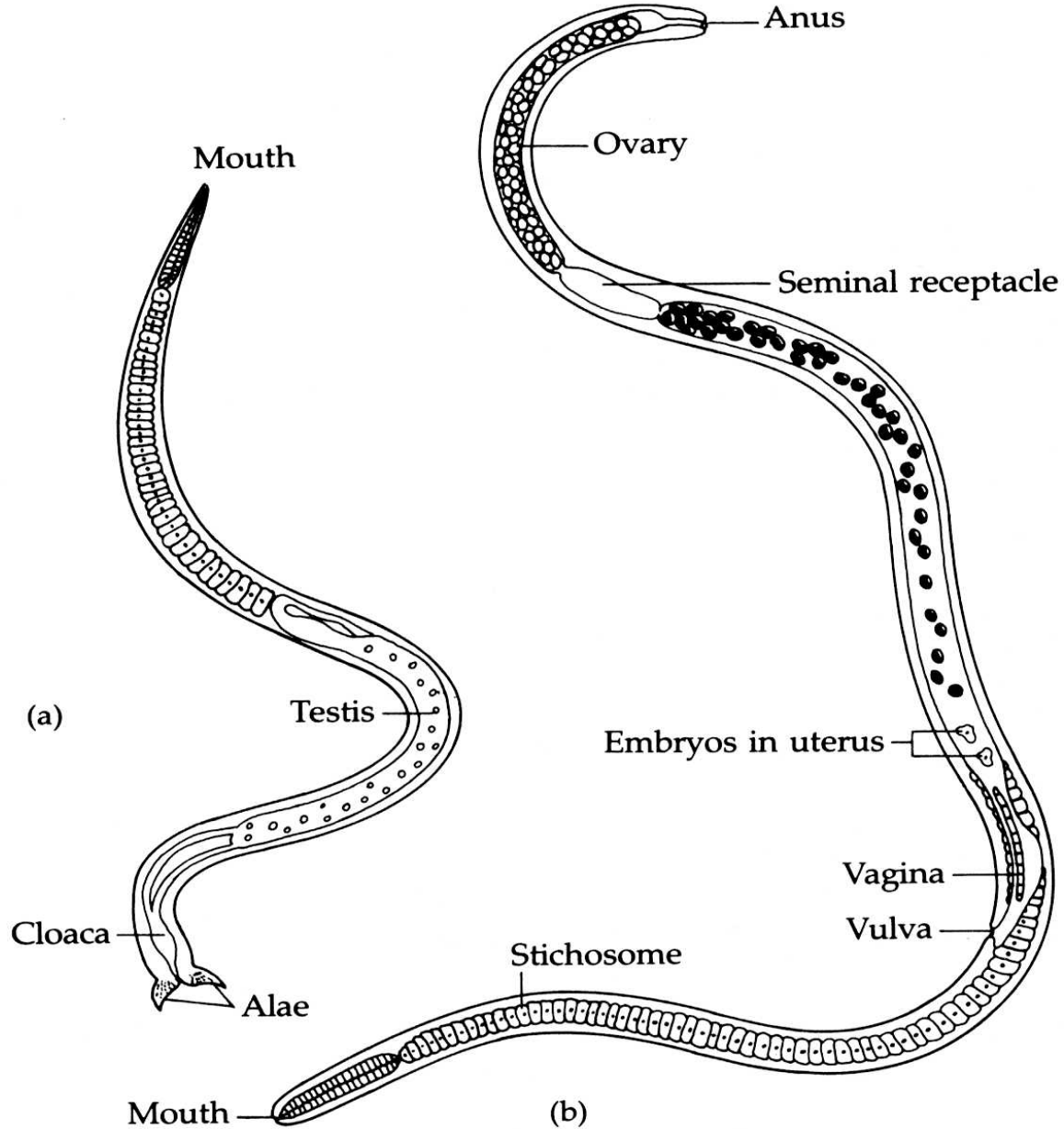
Larvy ***A. caninum*** mohou být také považovány za příčinu difúzní unilaterální subakutní neuroretinidy.

Ancylostoma duodenale

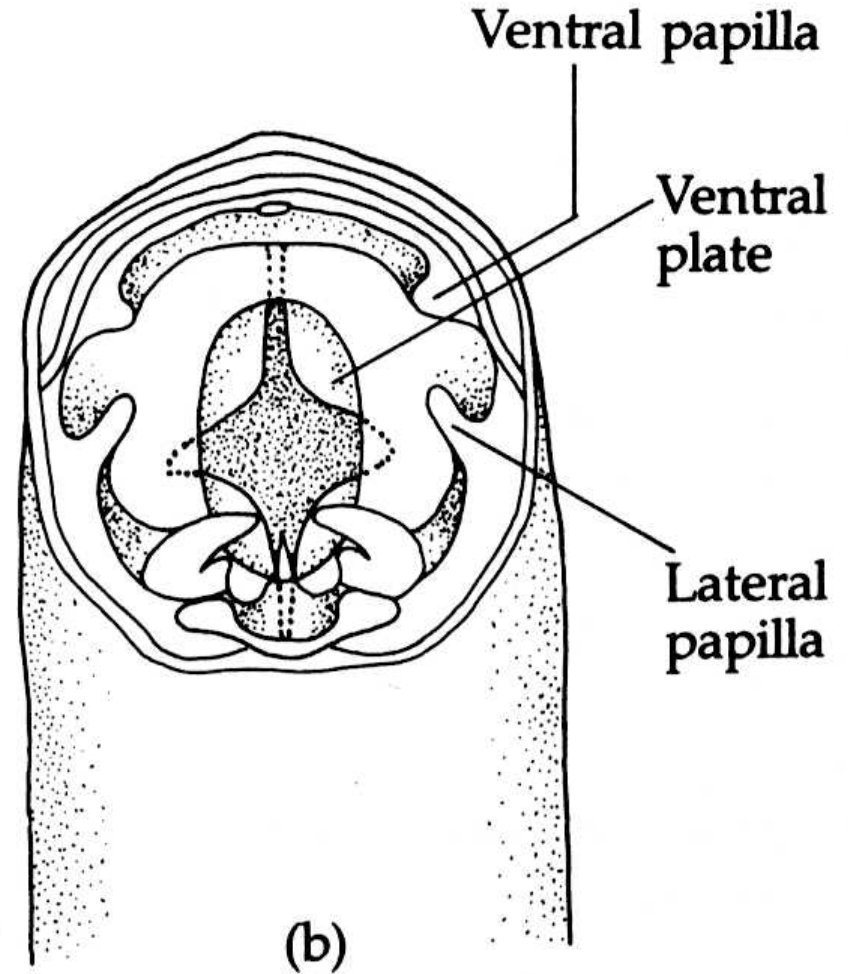
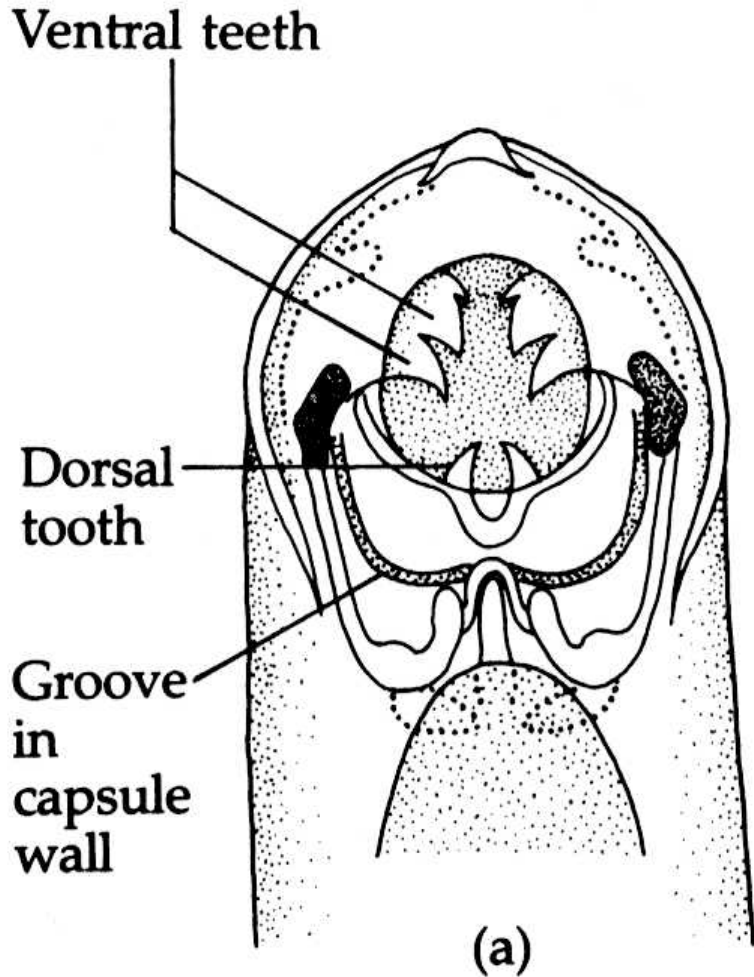
Necator americanus



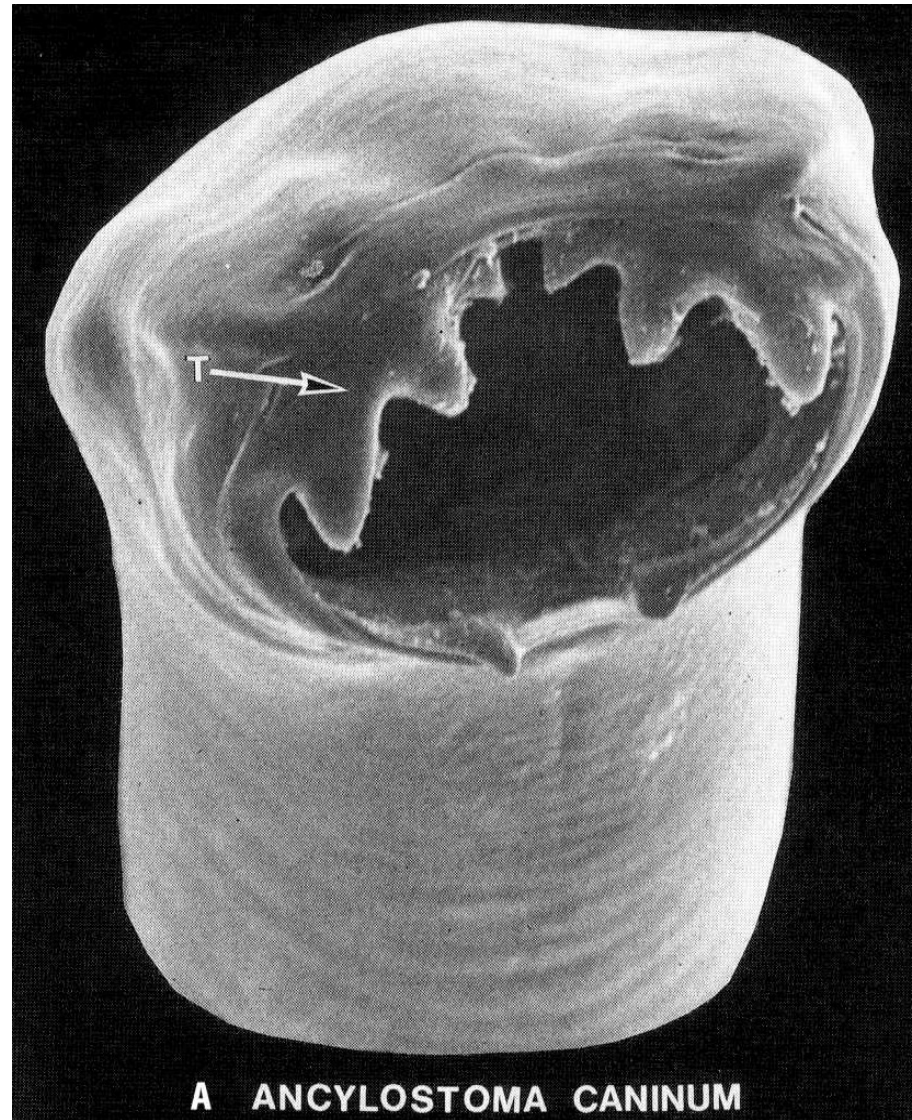
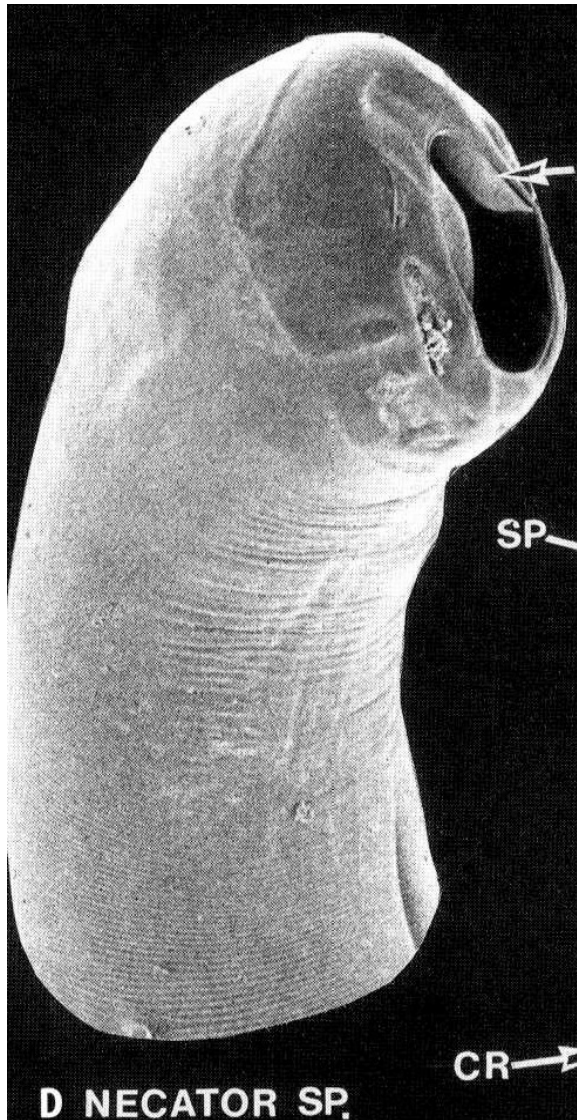
Ancylostoma duodenale



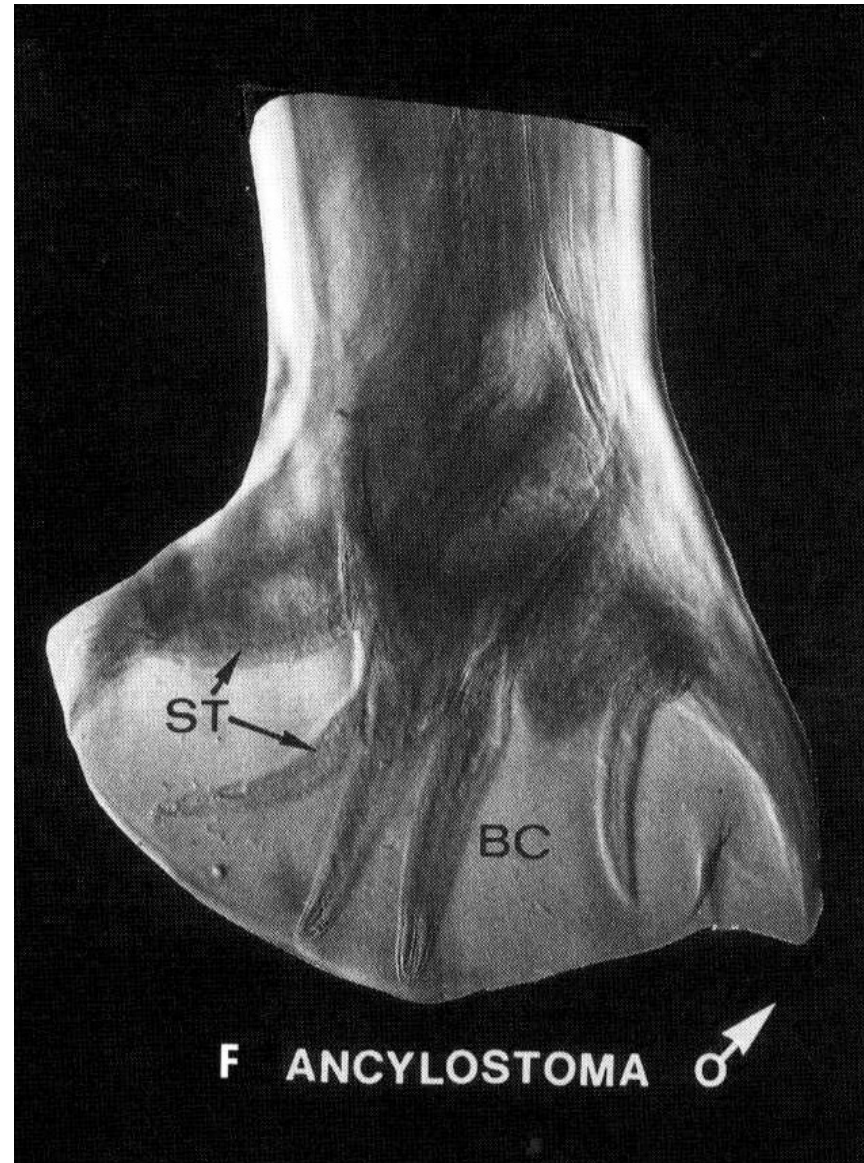
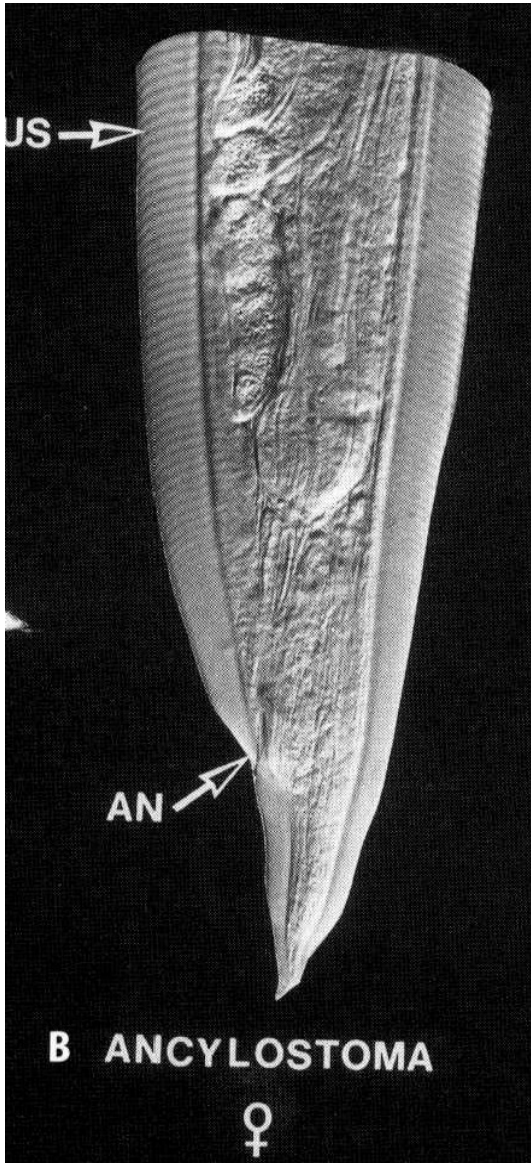
Ancylostoma duodenale

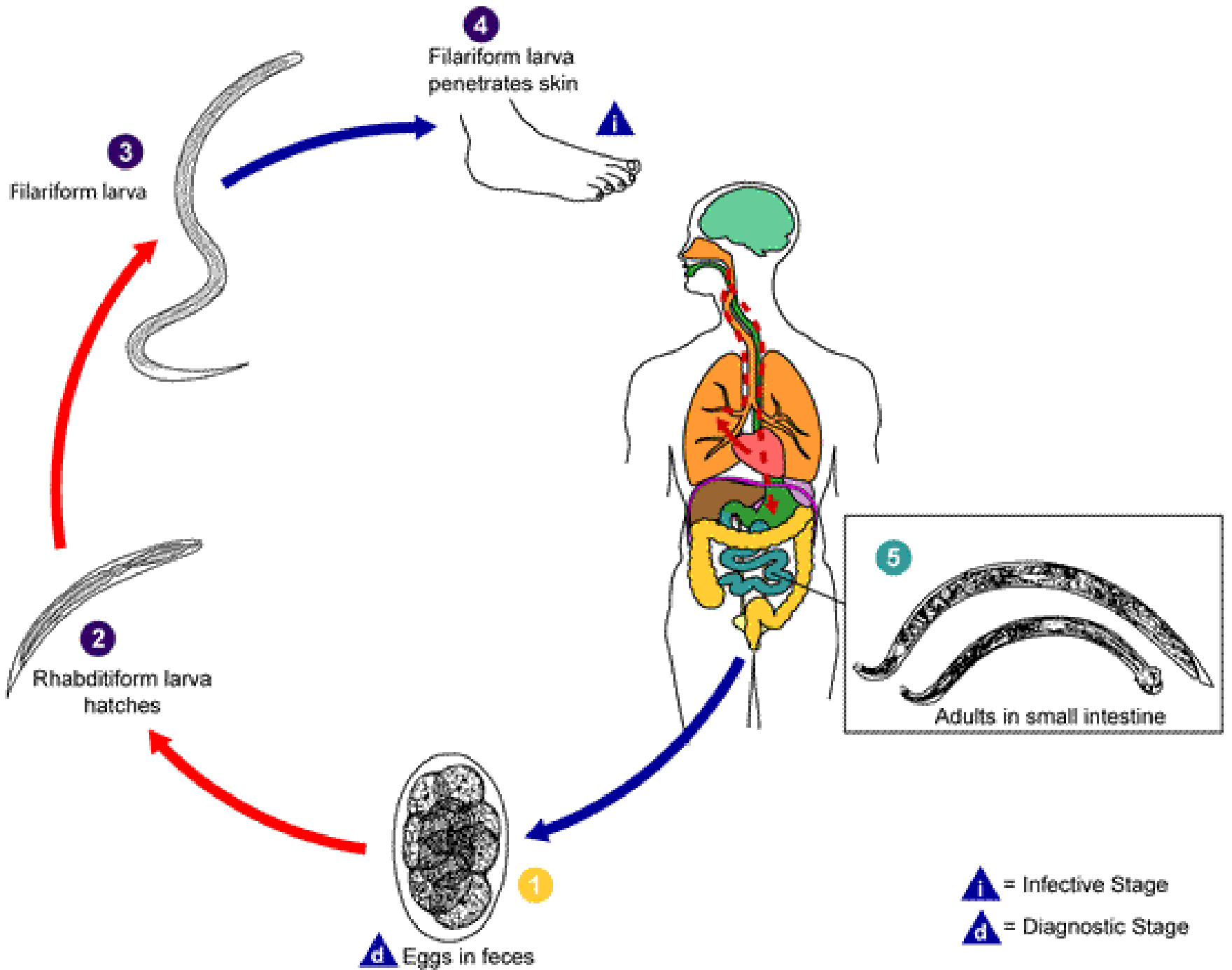


Ancylostoma duodenale



Ancylostoma duodenale

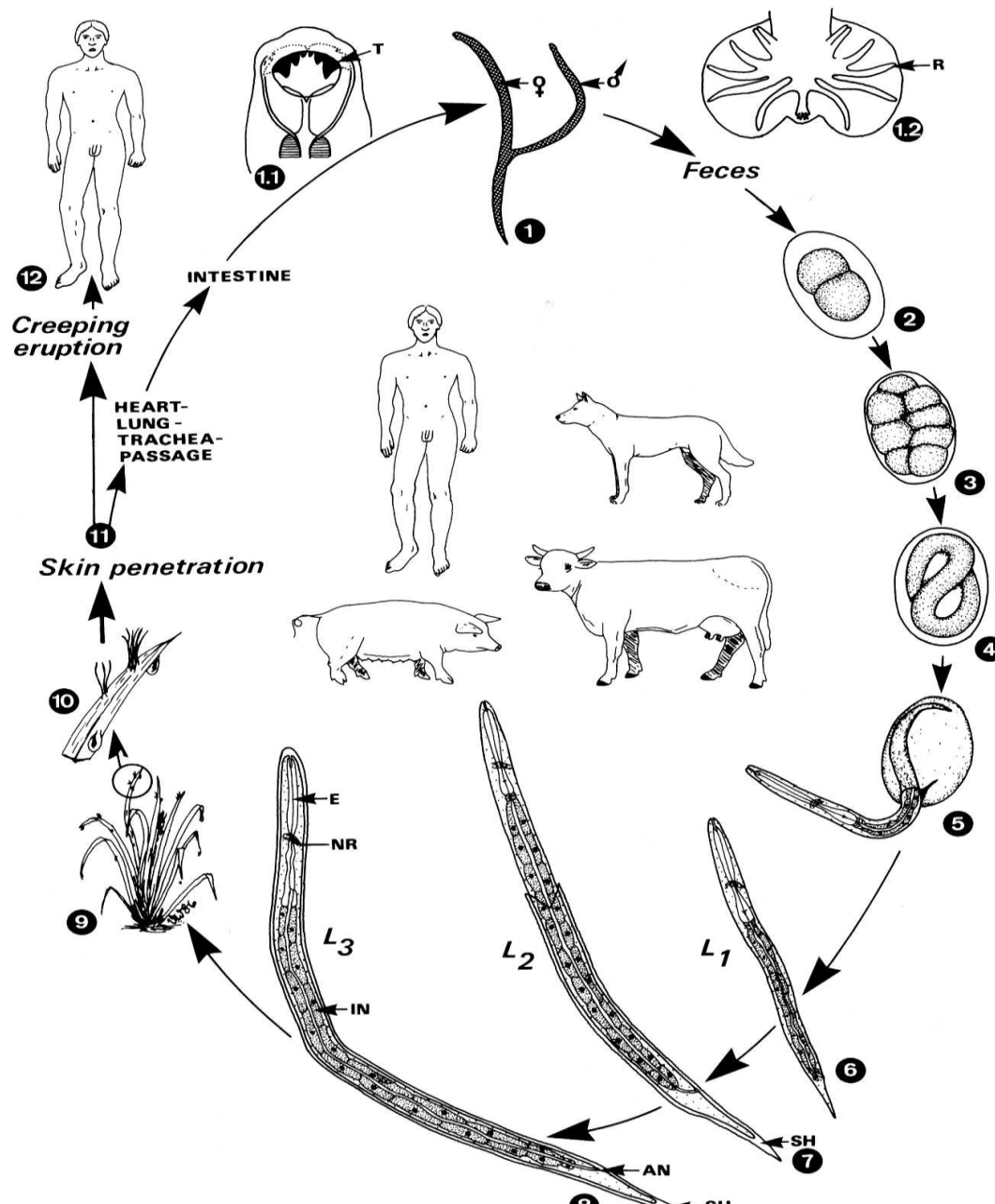




Ancylostoma duodenale a Necator americanus - vývoj

- Vajíčka jsou vylučována se stolicí a za vhodných podmínek (vlhkost, teplota a zastínění) se z nich za 1 až 2 dny líhnou rhabditidní larvy, které se vyvíjejí ve výkalech/v půdě a po 5 až 10 dnech a dvou svlékáních se mění na larvy filariformní, které jsou infekční.
- Tyto infekční larvy mohou při vhodných podmínkách přežívat 3 až 4 týdny. Při kontaktu s člověkem penetrují jeho pokožku a pronikají do cévního systému a následně do srdce a plic.
- Zde penetrují plicní sklípky a pronikají do průdušek a odtud do hltanu a jsou poklnuty. Dostávají se do tlustého střeva, kde dospívají. Dospělí cizopasnici žijí v lumen tenkého střeva, kde se přichycují stěny střeva a živí se krví. Většina se nedožívá více než 1 až dva roky, někteří se však dožívají až několika let.
- Některé larvy *A. duodenale* zůstávají po penetraci pokožky tzv. dormantní (ve střevě a ve svalech). Navíc je známo, že se může uskutečnit infekce *A. duodenale* také orální cestou a je znám přenos i mateřským mlékem. Druh *N. americanus*, však vždy vyžaduje fázi transpulmonární larvální migrace.

Ancylostoma – Necator



Ancylostoma - vajíčka



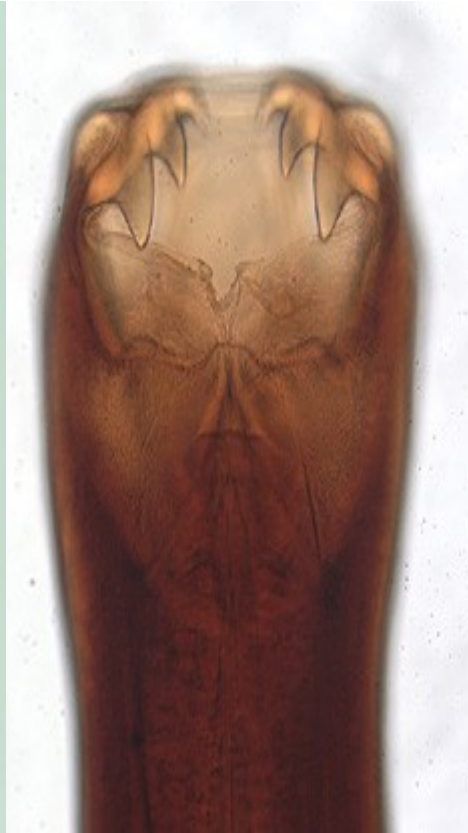
Ancylostoma – rhabditidní larva



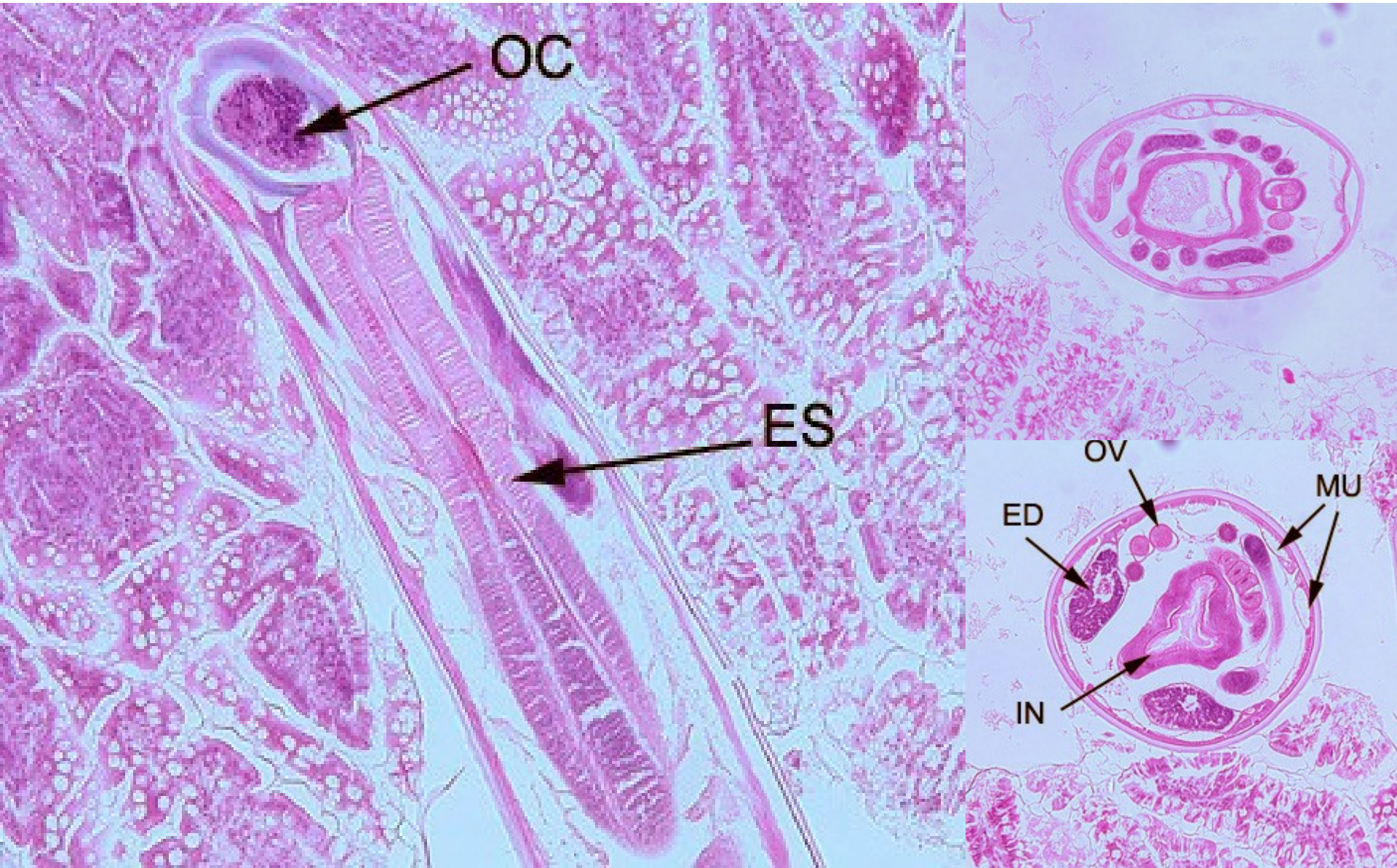
Ancylostoma – filariformní larva



Ancylostoma – ústní kapsula



Ancylostoma – řez cizopasníkem

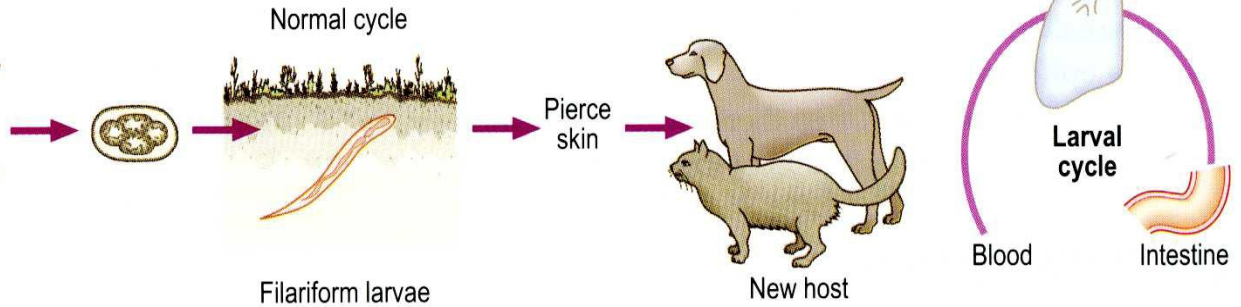
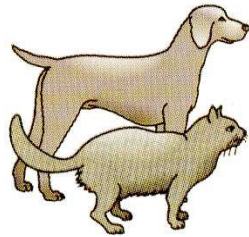


Hlístice - larva migrans

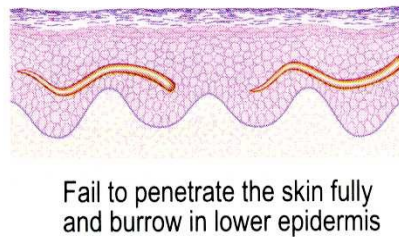
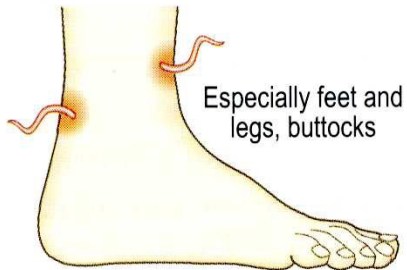
Cutaneous Larva Migrans (creeping eruption)

Caused by non-human hookworm larvae.

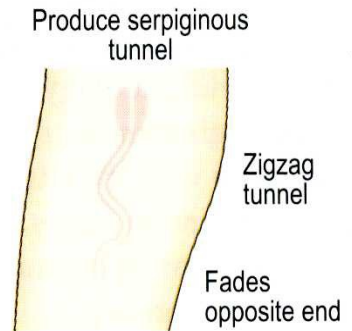
Ancylostoma braziliense
Ancylostoma caninum
Uncinaria stenocephala

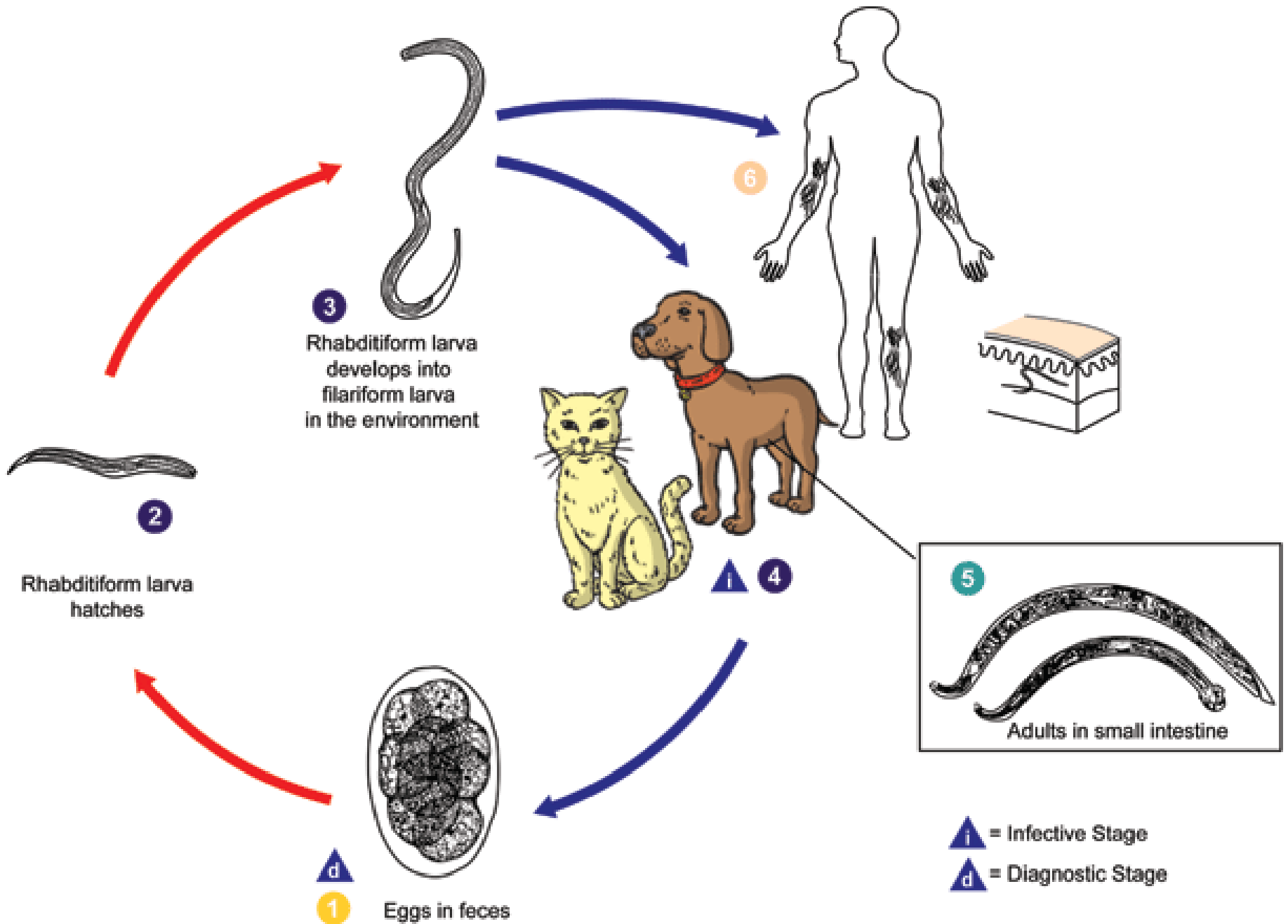


If they successfully invade humans, the intensely itchy infection lasts for months.



Move 1-2 cm per day





Rhabditiform larva develops into filariform larva in the environment

Rhabditiform larva hatches

Eggs in feces

Adults in small intestine

Cutaneous larval migrans - creeping eruption

- Kožní migrující larva (cutaneous larval migrans) neboli tzv. creeping eruption je zoonotická infekce, kde *Ancylostoma* nevyužívá člověka jako definitivního hostitele a nejčastěji se objevuje u *A. braziliense* and *A. caninum*.
- Normálním DH těchto druhů jsou psi a kočky. Cyklus v DH je velmi podobný jako u druhů parazitujících v člověku. Vajíčka odcházejí s výkaly a za vhodných podmínek (vlhkost, teplota a stín) se za 1 až 2 dny líhnou larvy.
- Tyto rhabditidní larvy pokračují ve stolici/v půdě ve vývoji a za 5 až 10 dnů se vyvinou v tzv. filariformní larvy, které jsou infekční a které mohou za vhodných vnějších podmínek přežívat 3 až 4 týdny.
- Při kontaktu se zvířecím hostitelem, tyto larvy penetrují jeho pokožku a dostávají se do krve a s ní přes srdce do plic. Zde penetrují plicní sklípky a pronikají do hltanu a se po polknutí dostávají do střeva, kde dospívají.
- Dospělí cizopasnici žijí v lumen tenkého střeva, kde se přichycují k jeho stěně. Některé z larev zůstanou ve tkáních a slouží jako zdroj infekce stěnat/kořat přes mléčnou žlázu případně přes placentu.
- Člověk je obvykle napaden filariformními larvami, které penetrují jeho pokožku. U většiny druhů larvy v člověku nedospívají a migrují v podkoží, někdy až několik cm za den. Některé larvy mohou po ukončení migrace dokonce přežívat v hlubších vrstvách pokožky.

Podkožní larva migrans

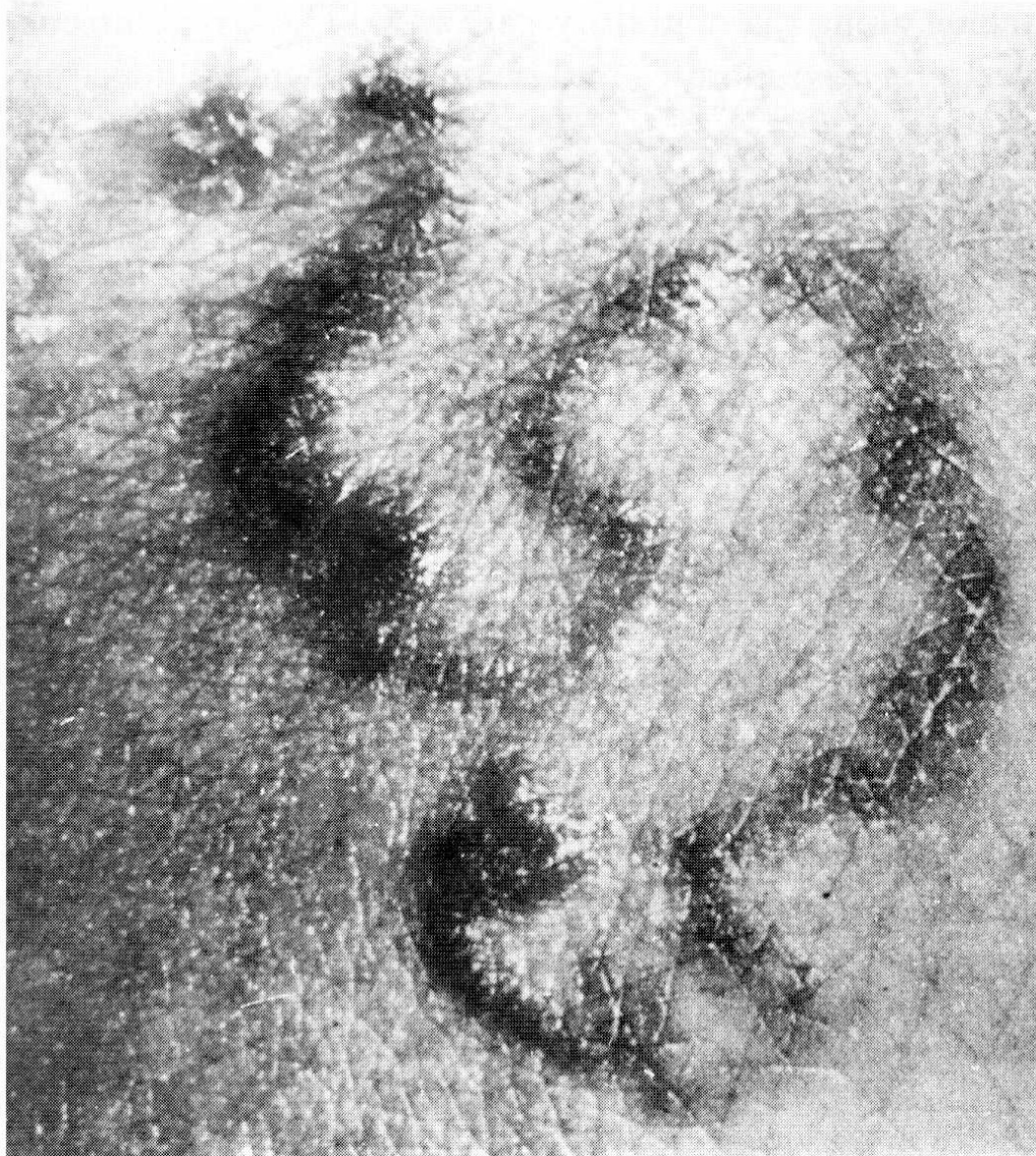


FIGURE 16-15
Cutaneous larval
migrans.

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád: Ascaridida
 - Čeleď: **Ascaridae**
 - **Ascaris lumbricoides** - člověk
 - Toxocara canis
 - Toxocara cati
 - Neoascaris vitulorum
 - Parascaris equorum
 - Čeleď: **Ascaridiidae**
 - Ascaridia galli
 - Ascaridia columbae, A. compar, A. lineata
 - Čeleď: **Anisakidae**
 - **Anisakis**, Pseudoterranova
 - Porrocaecum, Contraecum



- Odhadem je napadeno cca 807 – 1, 221 mil. lidí, **Ascaris lumbricoides** je jednou z tzv. soil-transmitted helmintů.
- A. lumbricoides žije v tenkém střevě člověka a vajíčka jsou vylučována s výkaly. Vajíčka v půdě dozrávají a stávají se infekční.
- Člověk se nakazí pozřením kontaminované potravy (zelenina, ovoce), také špinavé ruce (hlína).
- Rozšíření A. lumbricoides je celosvětové.

Ascaris lumbricoides

Ascaris lumbricoides – škrkavka dětská

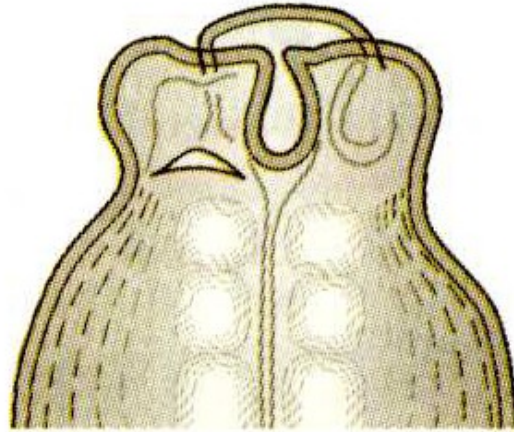
Charakteristika:

- Cizopasník člověka
- Až 1 miliarda lidí napadena
- Onemocnění typické pro špatné hygienické podmínky

Vývoj:

- Nerozrýhované, velmi odolné vajíčko s exkrementy do vnějšího prostředí
- Embryonální vývoj 3 týdny (28°C) – larva 1. stádia
- Svlékání ve vajíčku – larva 2. stádia (**invazní**) - někdy uváděno i druhé svlékání ve vajíčku
- Nákaza pozřením vajíček (kontaminovaná potrava)
- Uvolnění larvy ve střevě – portální žíla – játra – srdce – plíce (2. svlékání, dospívání)
- Migrace v definitivním hostiteli nahrazuje část cyklu v půdě nebo v meziphostiteli
- Prepatentní perioda – asi 3 týdny

Ascaris lumbricoides



Head of adult to show arrangement of the three lips

Adults



150–200 x 2–4 mm.

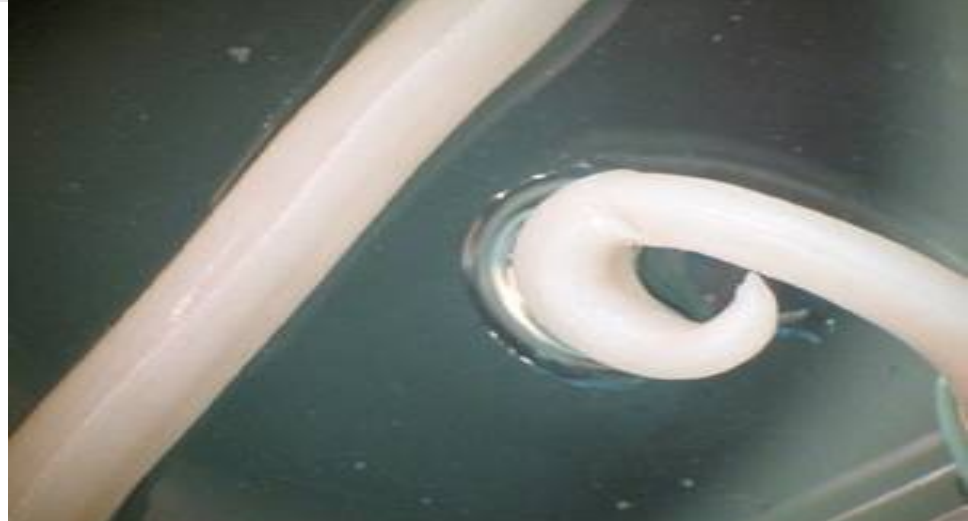
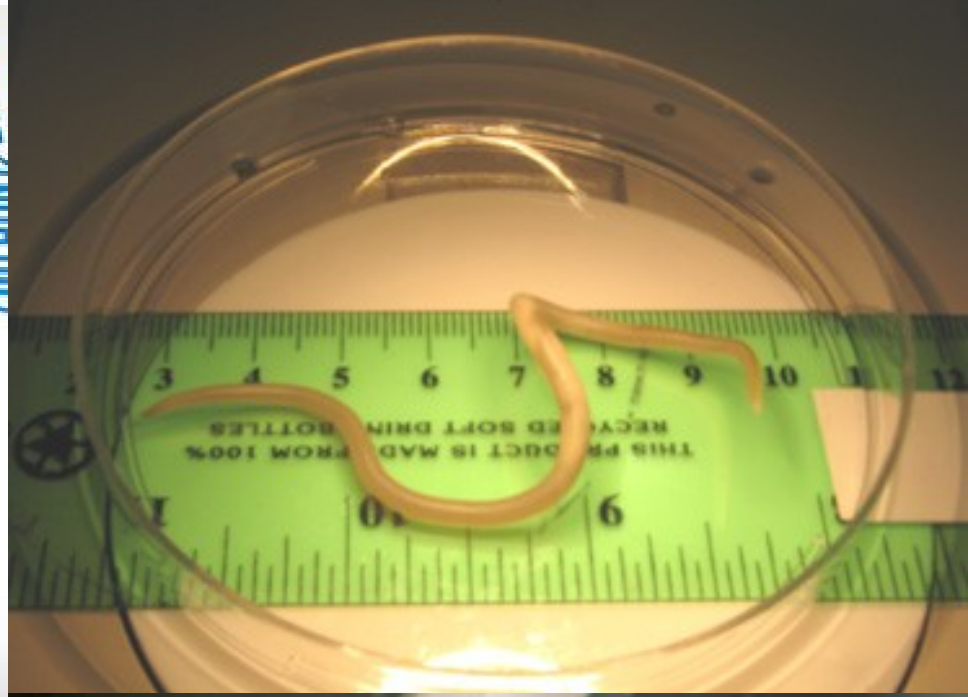
♀



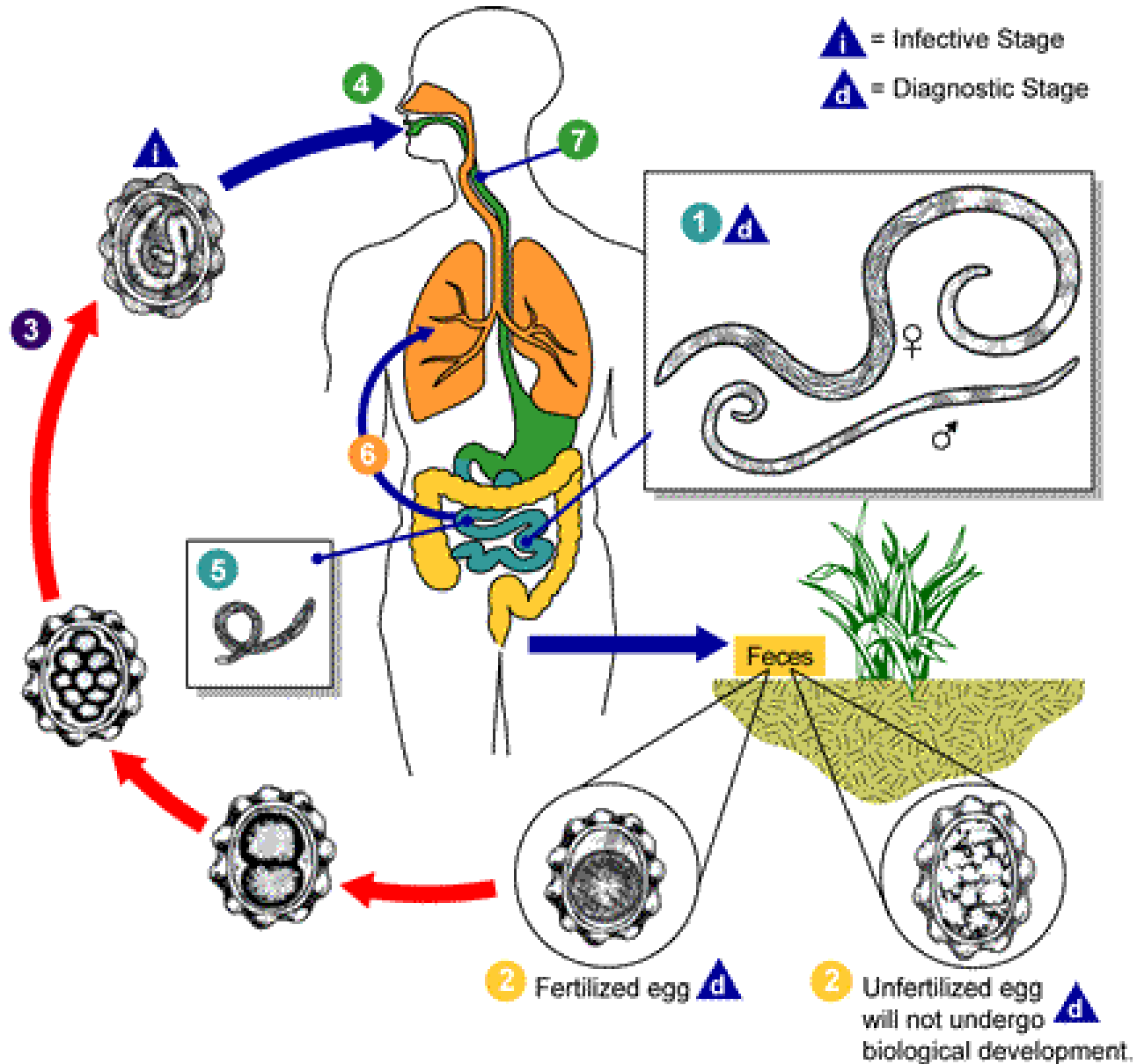
200–350 x 4–6 mm.

Smooth cuticle, unstriated, non-segmented

Ascaris lumbricoides



Ascaris lumbricoides



Ascaris lumbricoides - vývoj

- Dospělí cizopasníci žijí v luminu tenkého střeva. Samička produkuje až 200 000 vajíček za den, která odcházejí s výkaly.
- Neoplozené (nerozrýhované) vajíčko může být polknuto, ale není infekční. Oplozené vajíčko se rýhuje a stává se infekční po cca 18 dnech až několika týdnech v závislosti na podmínkách prostředí (optimum: vlhko, teplo, stín).
- Po polknutí infekčního vajíčka se uvolňuje larva a napadá střevní mukósu a proniká do portálního oběhu a s krví do plic.
- Larvy se v plicích vyvíjejí (po 10 až 14 dnech) a penetrují stenu plicních sklípků a postupují průduškami do hltanu, kde jsou polknuty a vrací se do střeva.
- Po dosažení tenkého střeva dospívají a za 2 až 3 měsíce po polknutí vajíčka pohlavně dospívají a kladou vajíčka: délka života dospělé škrkavky je 1 až 2.

Ascaris – vajíčka nerýhující se



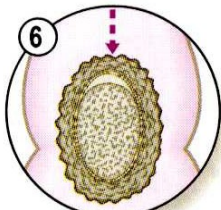
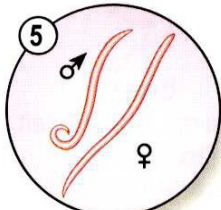
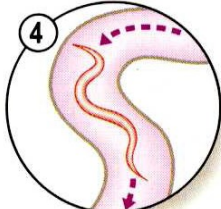
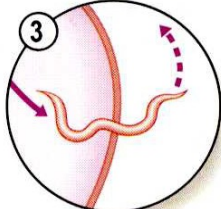
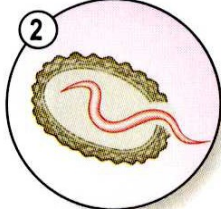
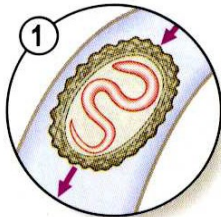
Ascaris – vajíčka rýhující se



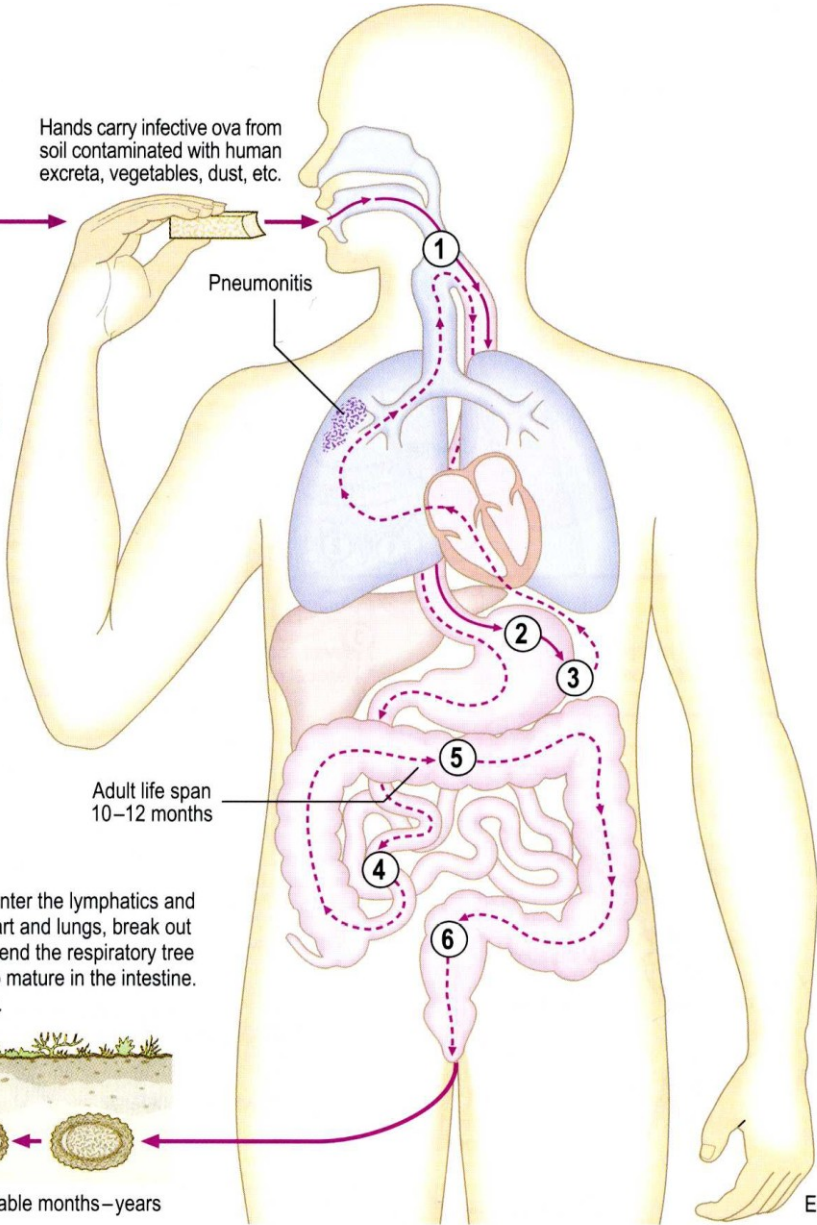
Ascaris – vajíčka líhnoucí se L1



Ascaris lumbricoides



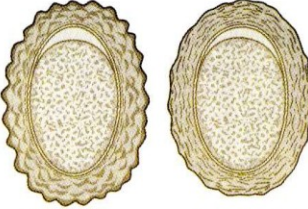
Hands carry infective ova from soil contaminated with human excreta, vegetables, dust, etc.



Pneumonitis

Adult life span 10-12 months

Morphology of ova in deposit



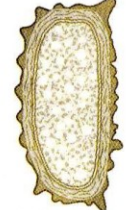
Normal form 60-45µm



Decorticated

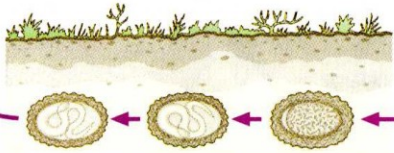


Embryonated



Unfertilized

Larvae penetrate the mucosa, enter the lymphatics and venules, migrate to the right heart and lungs, break out into the alveoli, moult twice, ascend the respiratory tree and descend the oesophagus to mature in the intestine. Maturation in humans 2 months.



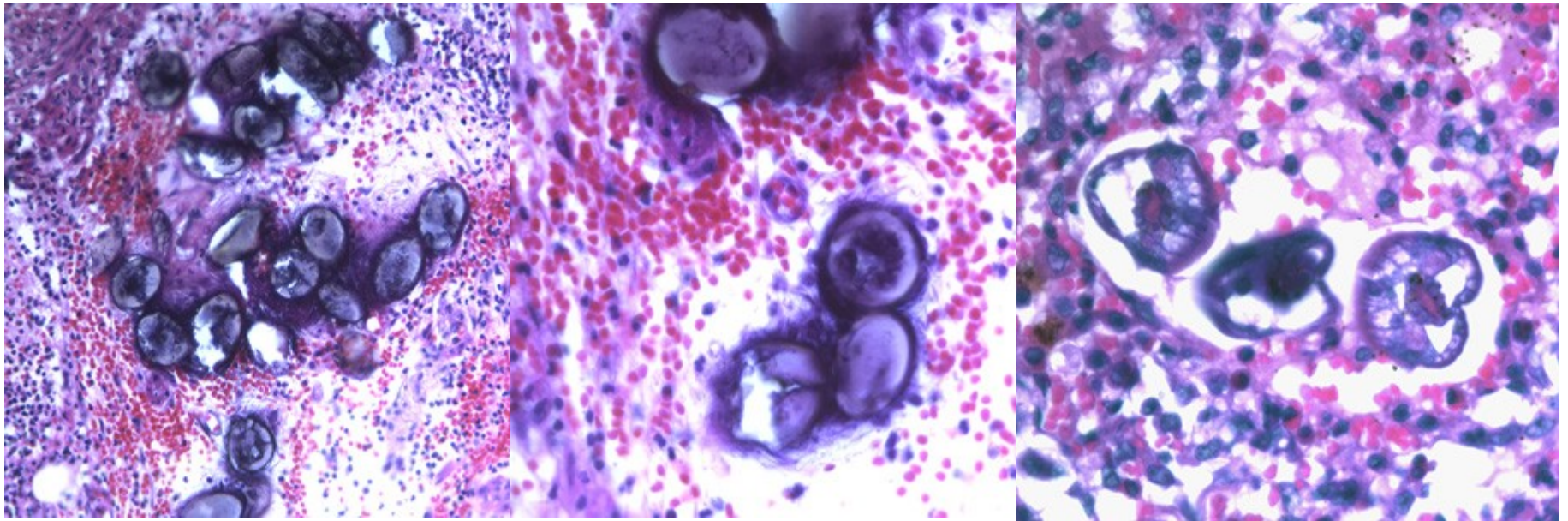
Mature in 1-2 weeks. Viable months-years

Ascaris lumbricoides

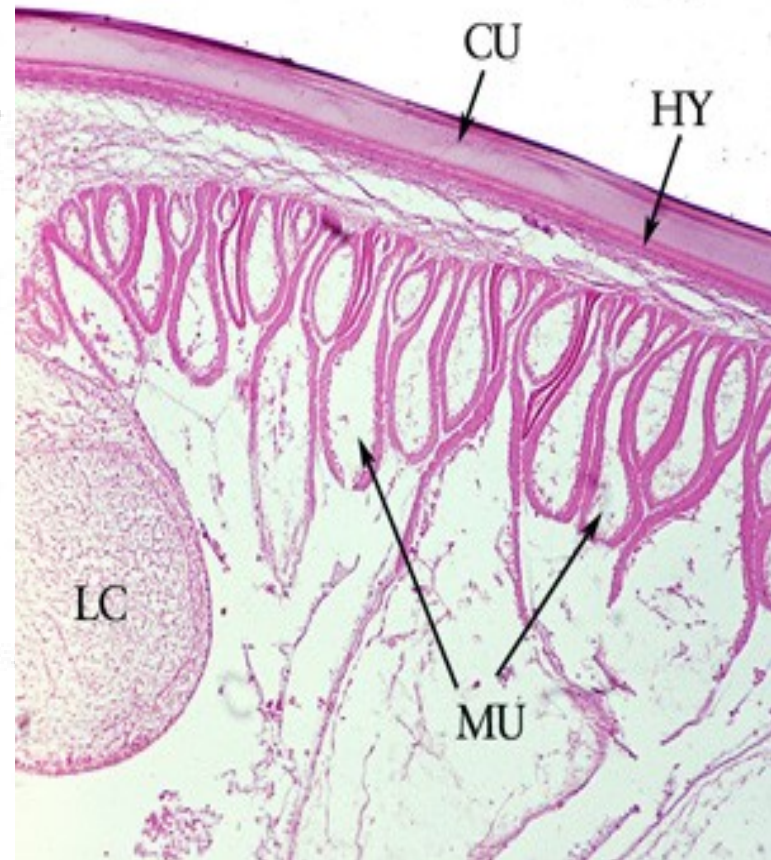
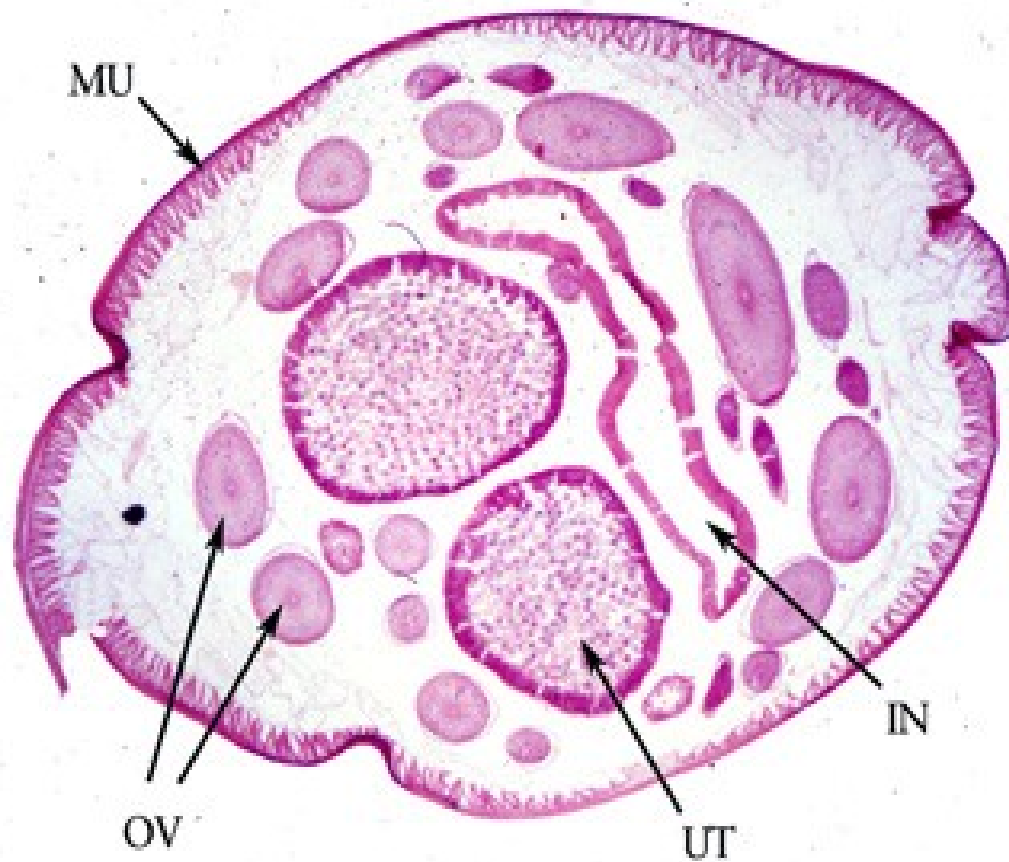
Klinické příznaky

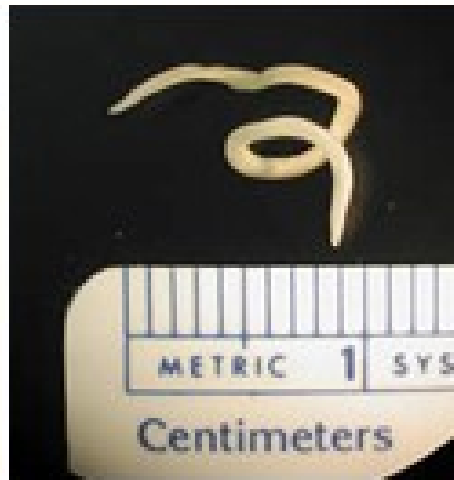
- Plicní fáze – verminózní bronchopneumonie - horečky, tvorba hlenu
- Střevní fáze – projevy závislé na počtu hlístic – eosinofilie, enteritída, otoky, erytémy, křeče, pseudoepileptické záchvaty, záněty v trubcovitých orgánech – slinivka, výjimečně neprůchodnost střev

Ascaris – vajíčka v plicích



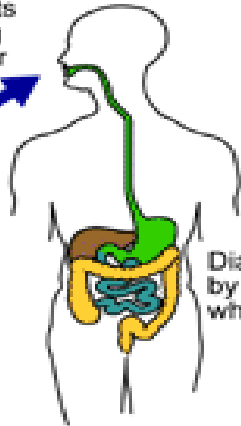
Ascaris – řez cizopasníkem





- Anisakiasa je parazitární onemocnění působené cizopasníky druhů **Anisakis simplex** a **Pseudoterranova decipiens**, kteří mohou invadovat stěnu žaludku a střevo člověka.
- Přenos nastává, když je pozřena infekční larva pocházející z ryby, kterou člověk pozře syrovou, nebo tepelně nedostatečně zpracovanou.
- V některých případech je možné larvy odstraňovat pomocí endoskopie nebo chirurgicky.

7 Humans become incidental hosts through eating infected raw or undercooked seafood.



i = Infective Stage
d = Diagnostic Stage

Diagnosis of anisakiasis can be made by gastroscopic examination during which the 2 cm larvae can be removed. **d**

6 When fish or squid containing L3 larvae are ingested by marine mammals, the larvae molt twice and develop into adult worms. Adult worms produce eggs that are shed by marine mammals.



1 Marine mammals excrete unembryonated eggs.



2a Eggs become embryonated in water and L2 larvae form in the eggs.



2b After the L2 larvae hatch from eggs, they become free-swimming.



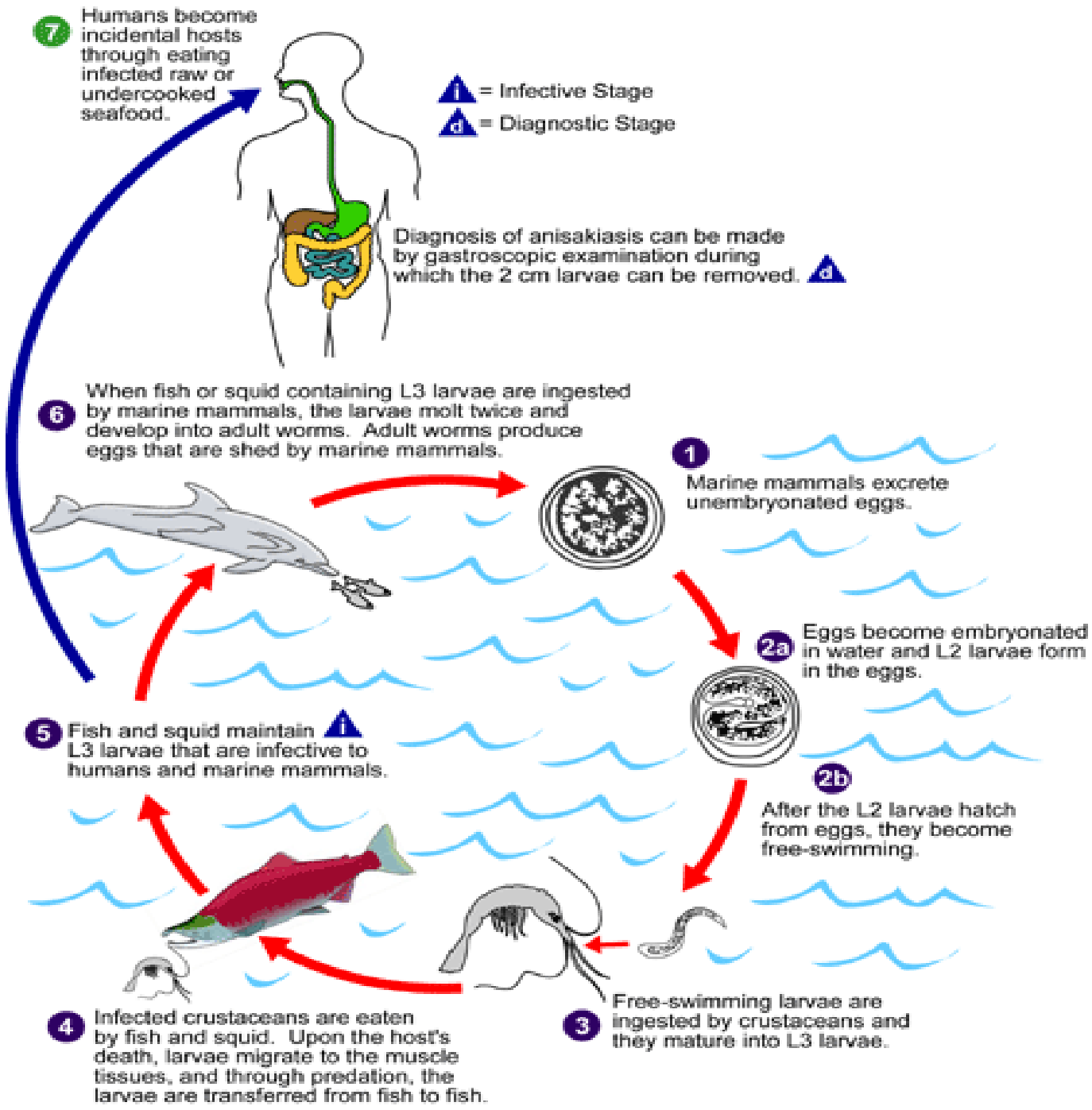
3 Free-swimming larvae are ingested by crustaceans and they mature into L3 larvae.



5 Fish and squid maintain **i** L3 larvae that are infective to humans and marine mammals.



4 Infected crustaceans are eaten by fish and squid. Upon the host's death, larvae migrate to the muscle tissues, and through predation, the larvae are transferred from fish to fish.



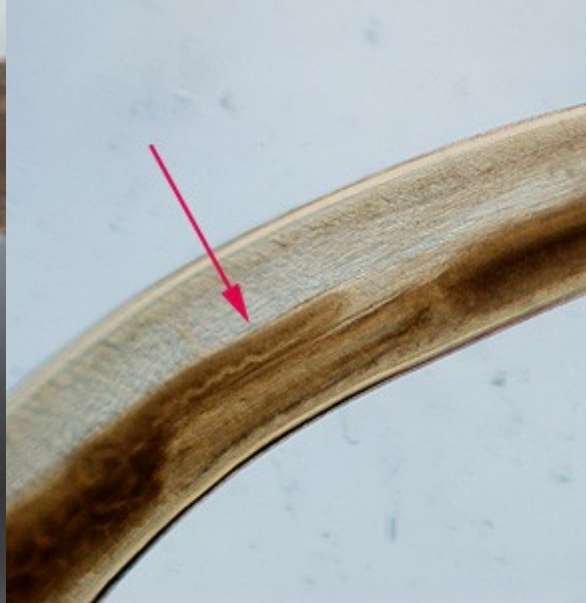
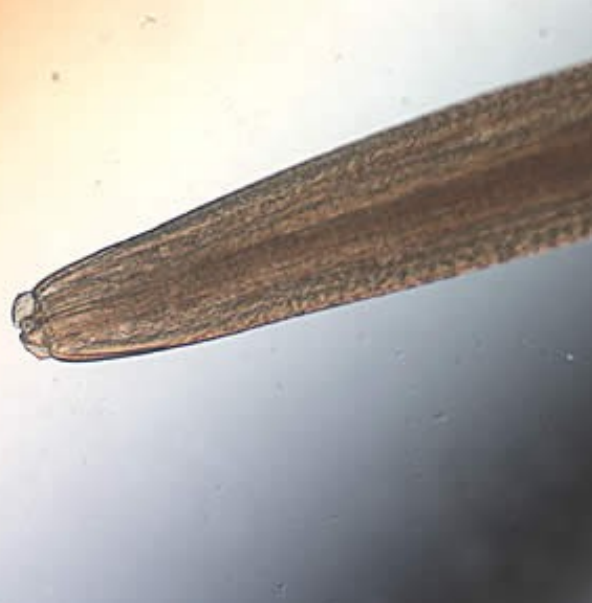
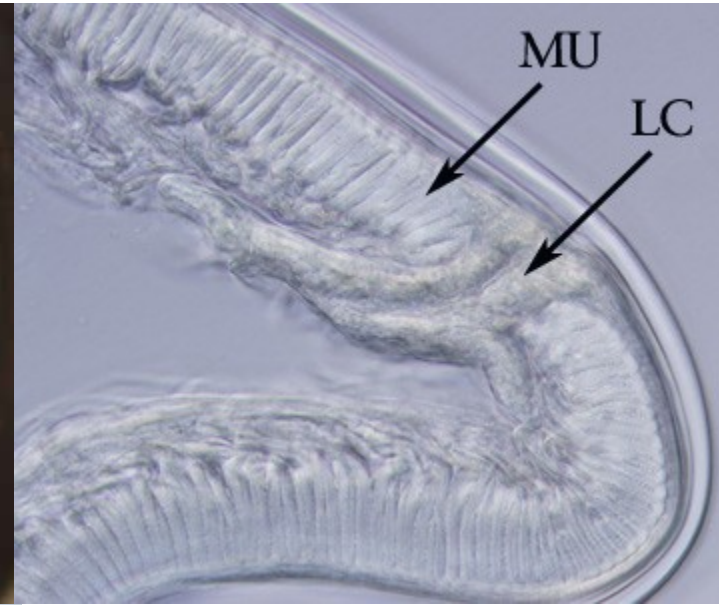
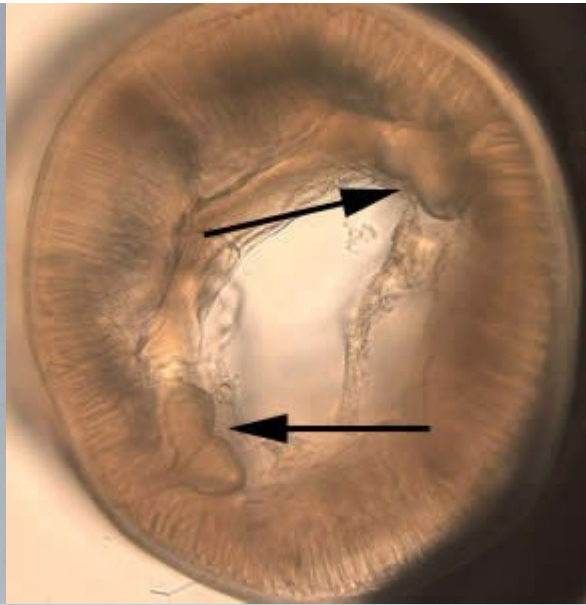
Anisakis simplex a Pseudoterranova decipiens

- Dospělci *Anisakis simplex* nebo *Pseudoterranova decipiens* žijí v žaludku a mořských savců, kde jsou ve slucích zanořeni do mukósy.
- Nezralá vajíčka produkovaná samičkami odcházejí s výkaly mořských savců. Ve vodě vajíčka dozrávají a vyvíjí se v nich první larvální stádium. Larvy se svlékají a mění na L2, která se líhne a stává se volně plovoucí ve vodě.
- Tyto volné larvy jsou pozřeny korýši, kde se vyvíjí v L3, která je infekční pro ryby a hlavonožce. Larvy migrují ze střeva do břišní dutiny, kde narůstají do délky 3 cm.
- Po úhynu hostitelské ryby tyto larvy migrují do svalů a díky predaci se přenášejí z ryby na rybu.
- Ryby a hlavonožci tak udržují L3 v invaze schopném stavu pro člověka mořské savce. Pokud je ryba nebo hlavonožec pozřena mořským savcem, larvy se dvakrát svlékají a vyvíjejí se v dospělé hlístici. Dospělí cizopasníci pak produkují vajíčka, která z těchto mořských savců odcházejí.
- Člověk se nakazí pozřením syrového nebo nedovařeného rybího masa. Po poklnutí larvy anisakidů penetrují žaludeční a mořskou mukósu a působí akisakósu.

Anisakis simplex



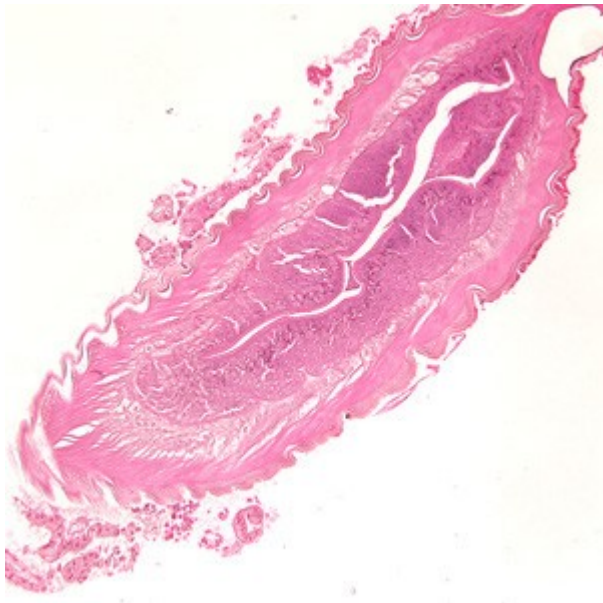
Pseudoterranova decipiens



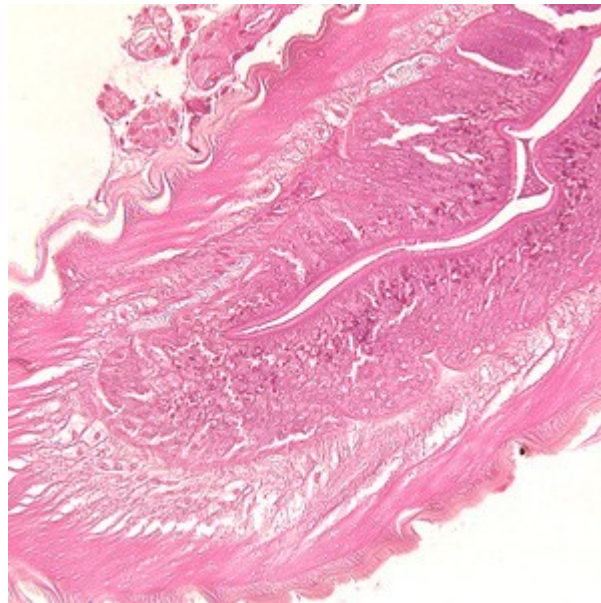
Pseudoterranova decipiens

Příčný řez cizopasníkem při zvětšení:

50x



200x



400x

