



HLÍSTICE I

Nematoda - charakteristika

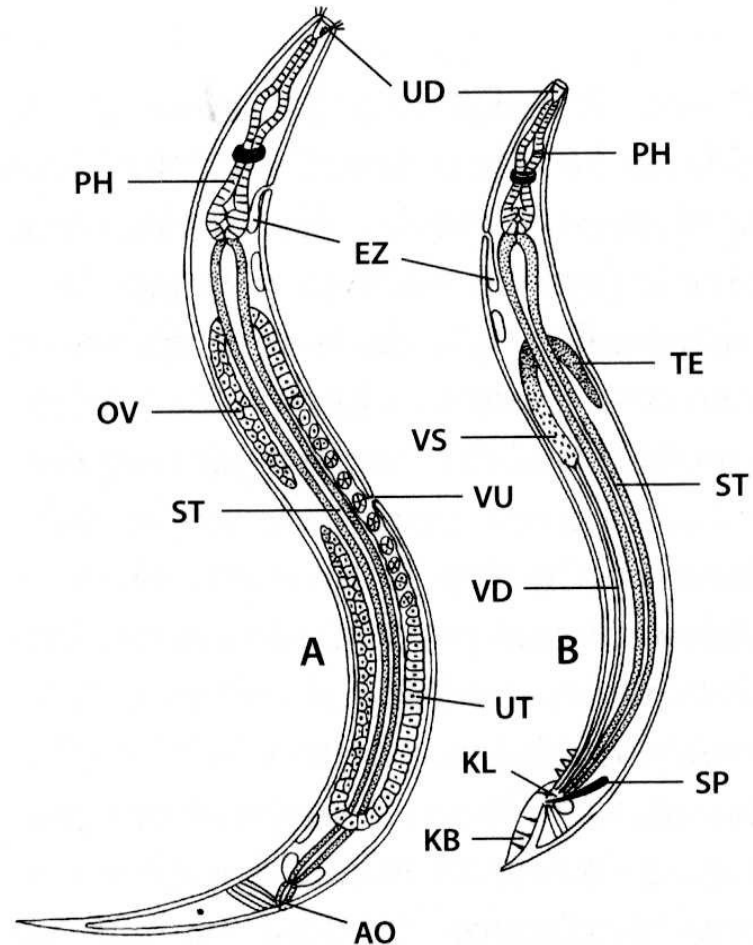
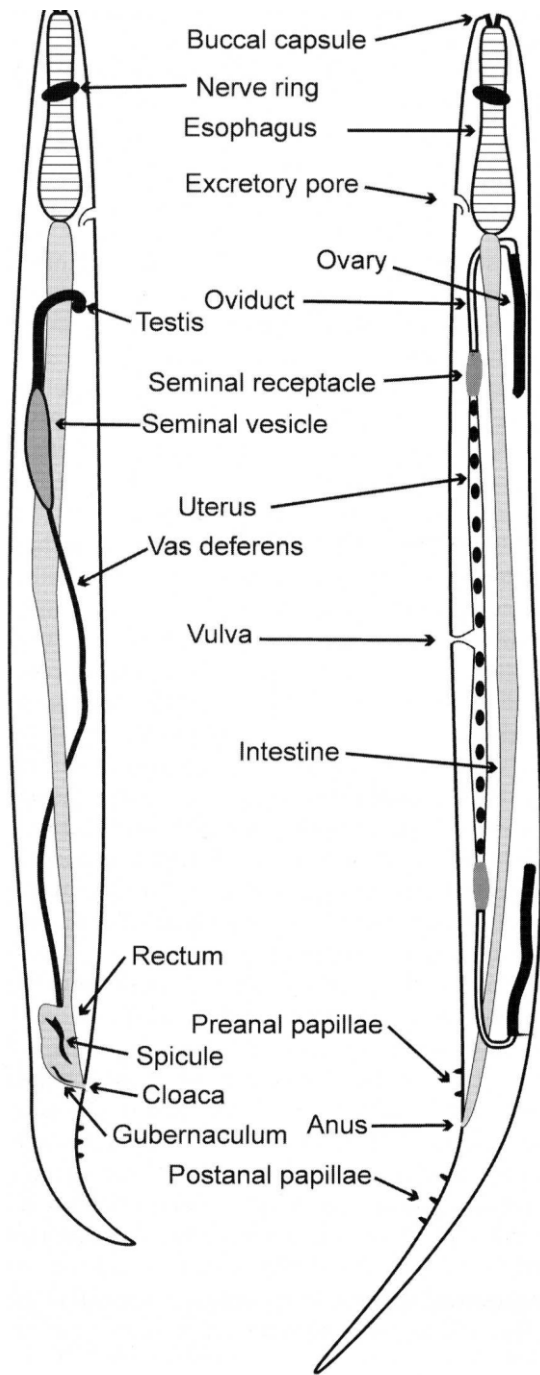
- Velmi rozmanitá skupina
- Cizopasnící x volně žijící (půda, voda)
- Paraziti – živočichové (bezobratlí), rostliny
- Adaptace k parazitismu
- Význam – původci onemocnění člověka
zvířat

Nematoda – morfologie I

- Protáhlé až nitřovité tělo
- Nesegmentované
- Velikost – až 8 m (*Placentonema gigantissima*)
- Povrch těla – **kutikula** - mnohvrstevný útvar – exoskelet
- **Hypodermis** – pod kutikulou
- Podpovrchová **svalovina** – tři typy uspořádání:
 - 1) **polymyární** – *Ascaris* – mnoho výběžků v každém kvadrantu
 - 2) **meromyární** – *Oxyuris* – malý počet svalových buněk v kvadrantu - max 2
 - 3) **holomyární** – *Trichuris* – velký počet svalových buněk – tvoří jednolitou vrstvu

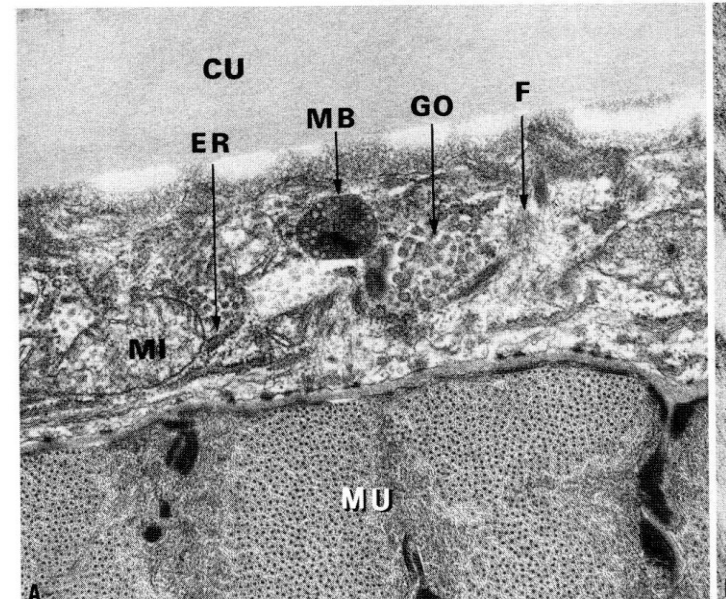
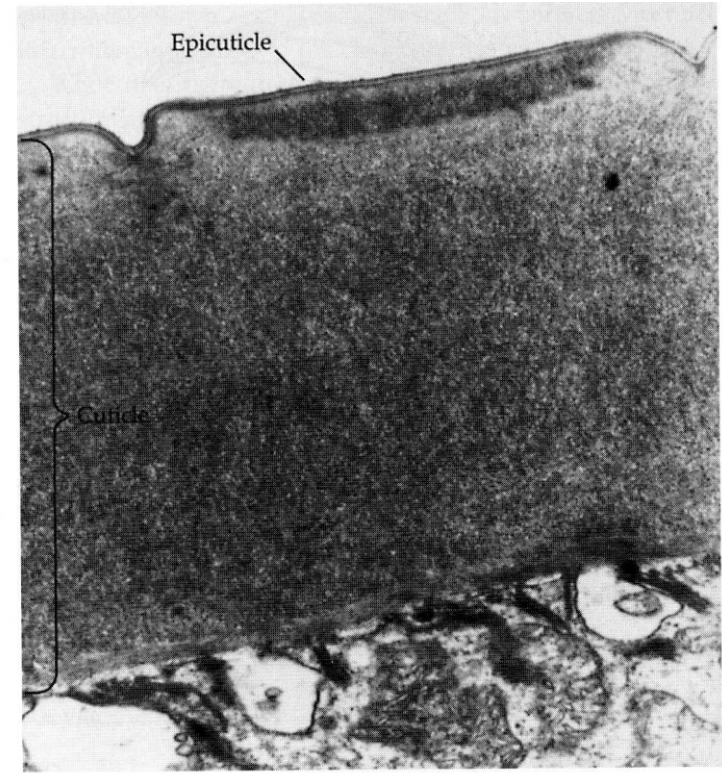
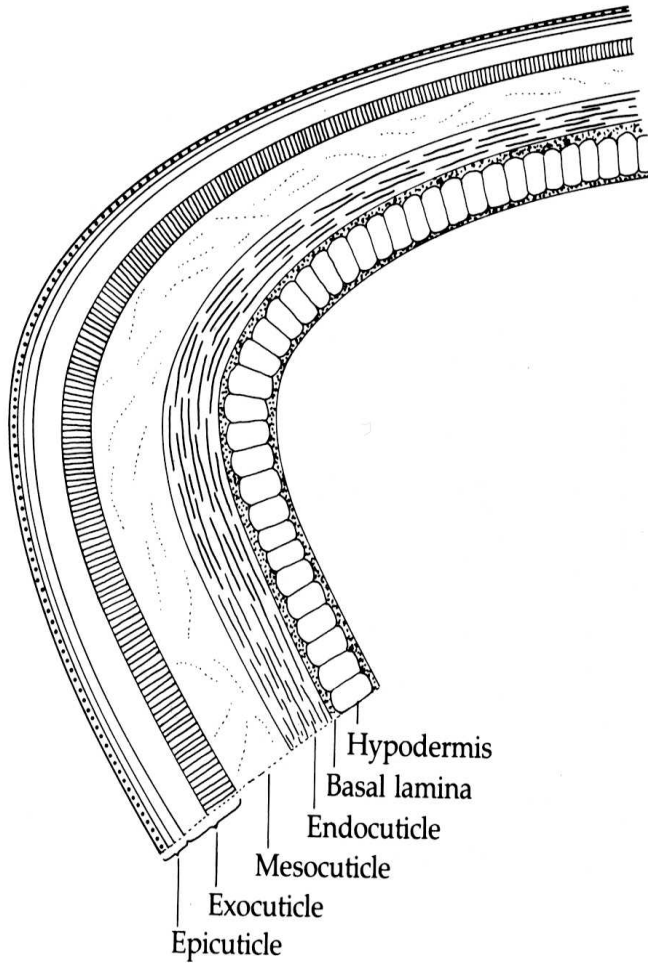
Nematoda

základní morfologie



Obr. 3-53 Nematoda. Základní anatomie

Kutikula



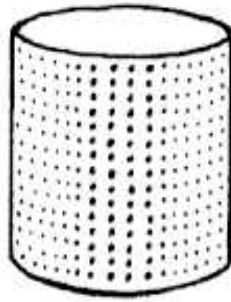
Hypodermis

Typy kutikulárních útvarů

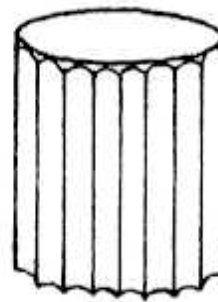


D

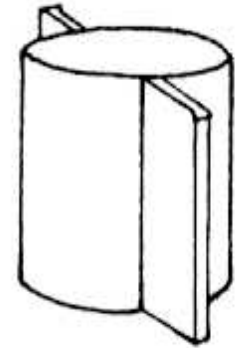
1



2

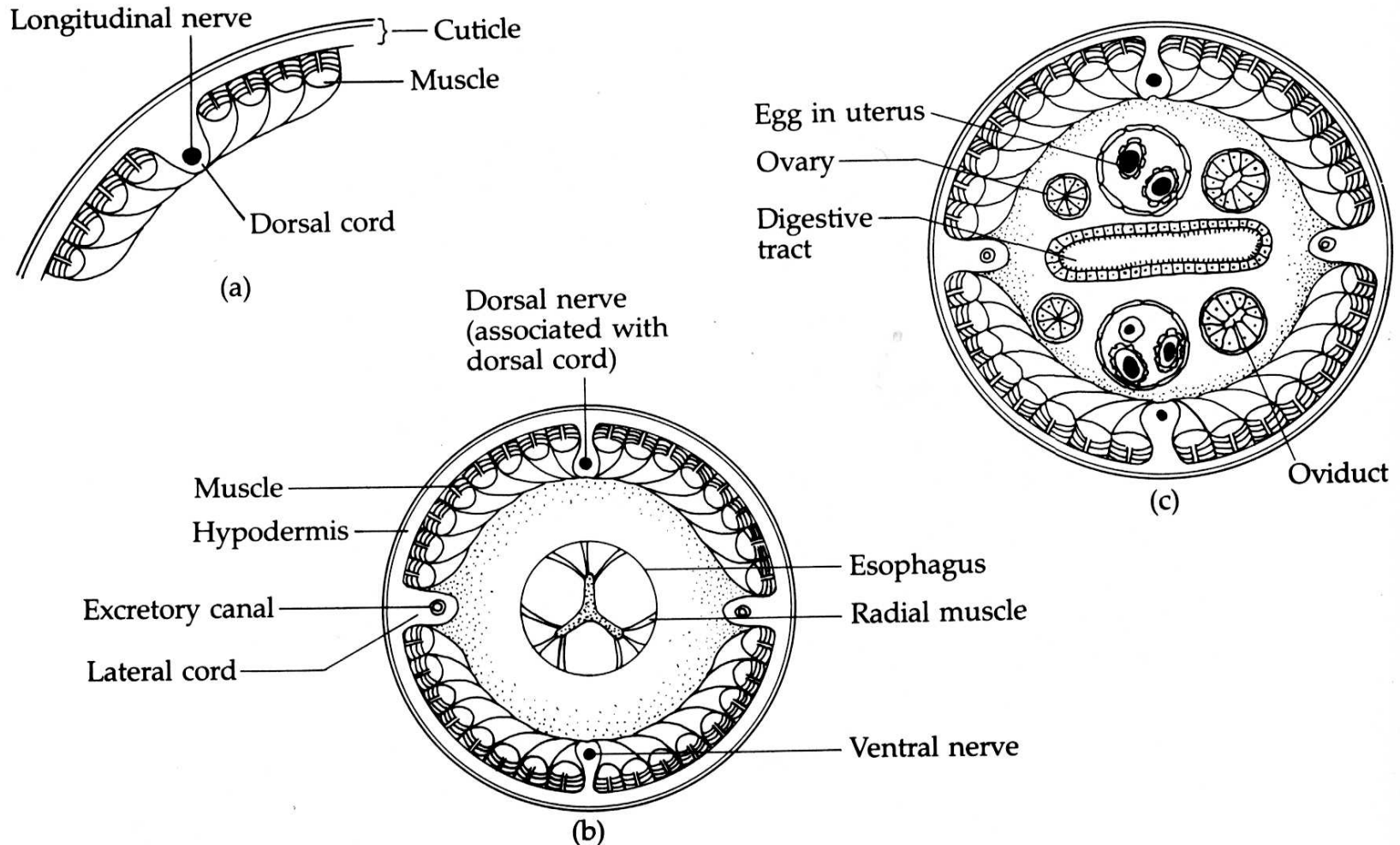


4

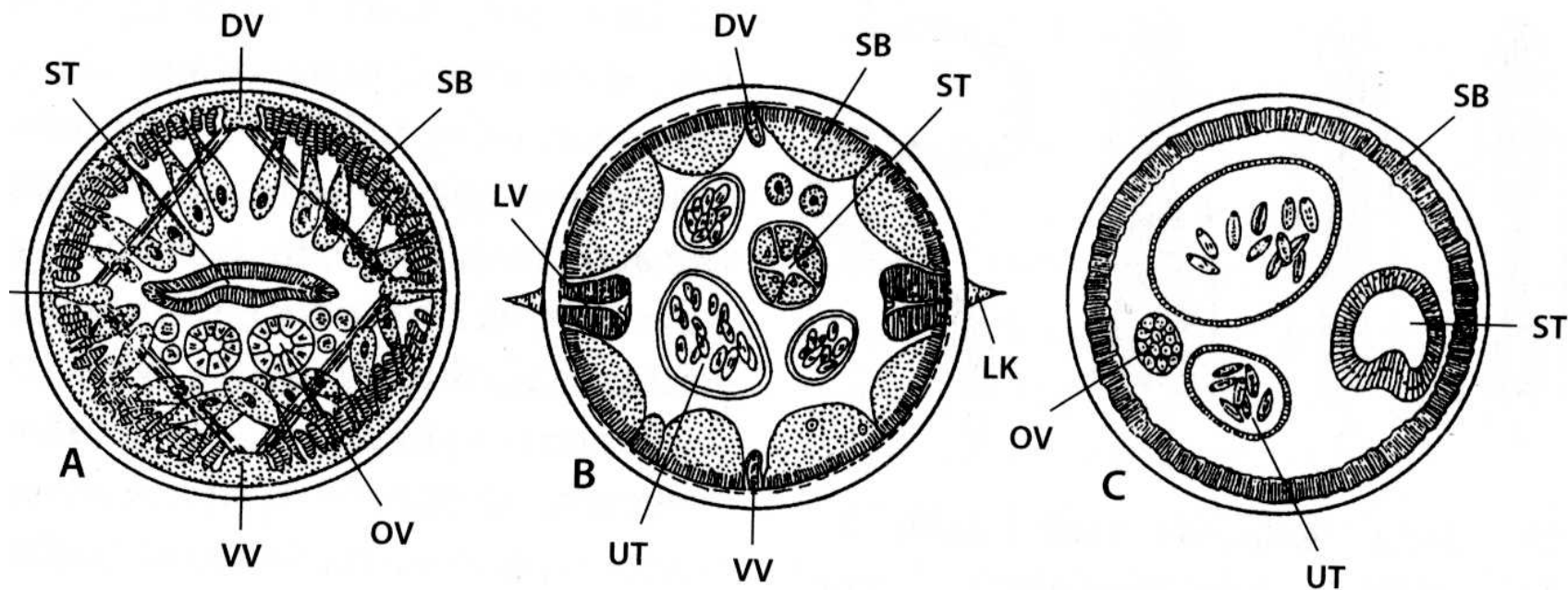


5

Nematoda – příčný řez tělem



Organizace svaloviny



Polymyární

Meromyární

Holomyární

Nematoda – morfologie II

- **Nervová soustava** – 2 páry nervových vláken, spojky, jícnový prstenec
- Nervová zakončení:
 - amfidy** – na ústních papilách
 - dereidy** – po stranách hlavového konce
 - fazmidy** – senzorické žlázy ústící pórem (Aphasmida, Phasmida)
 - smyslové **papily** a **sety**

Nervová soustava

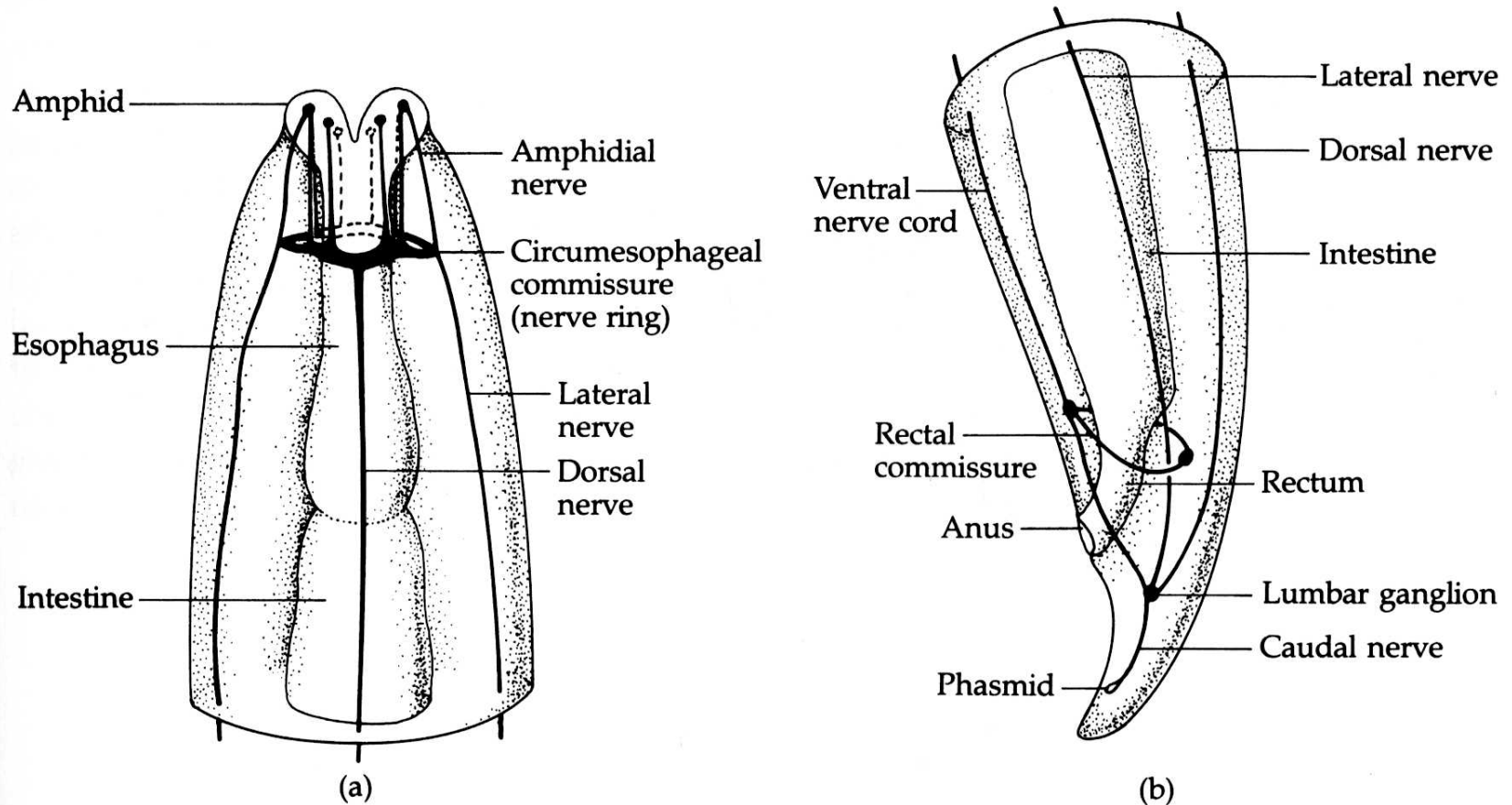
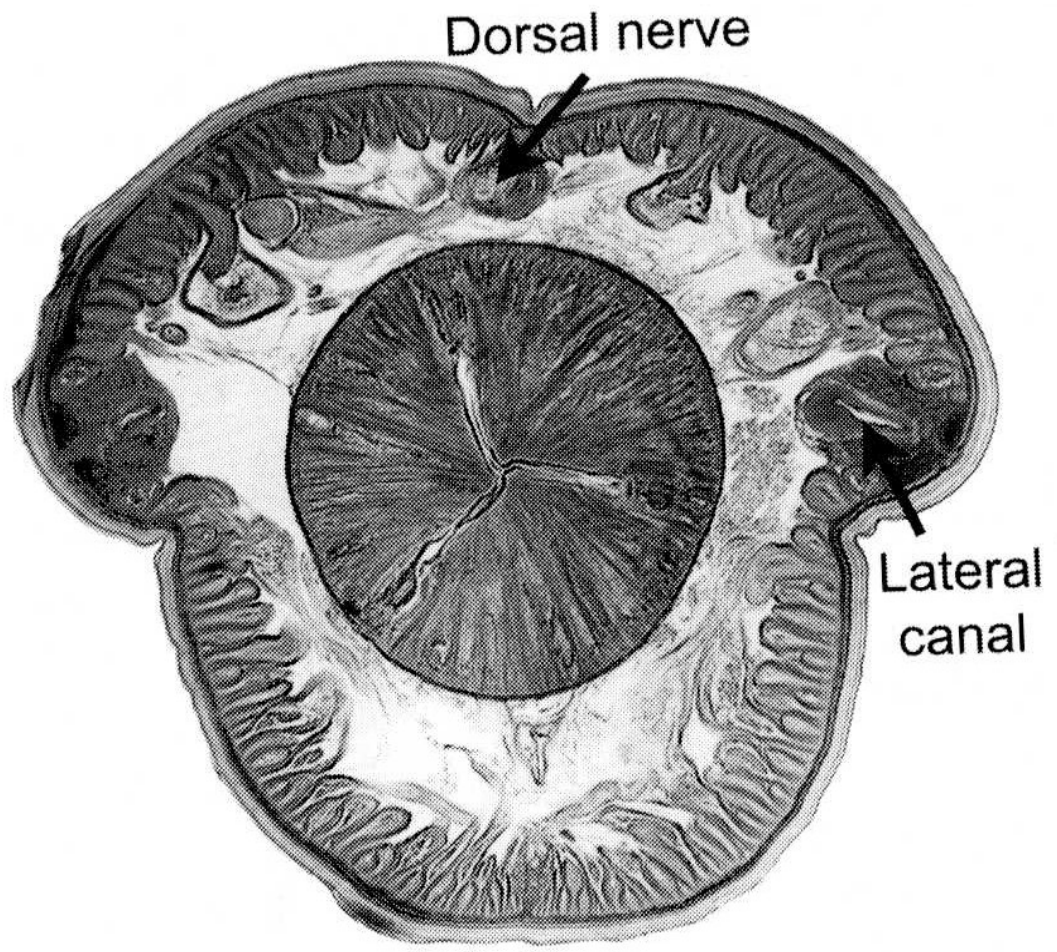
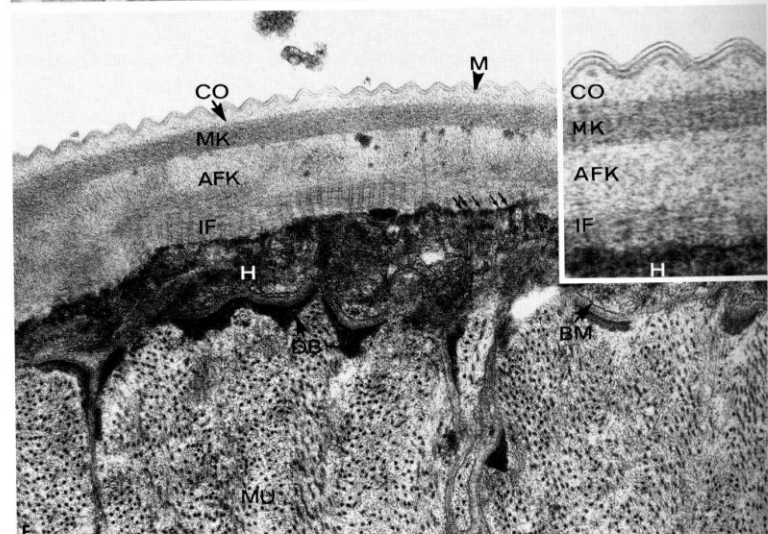
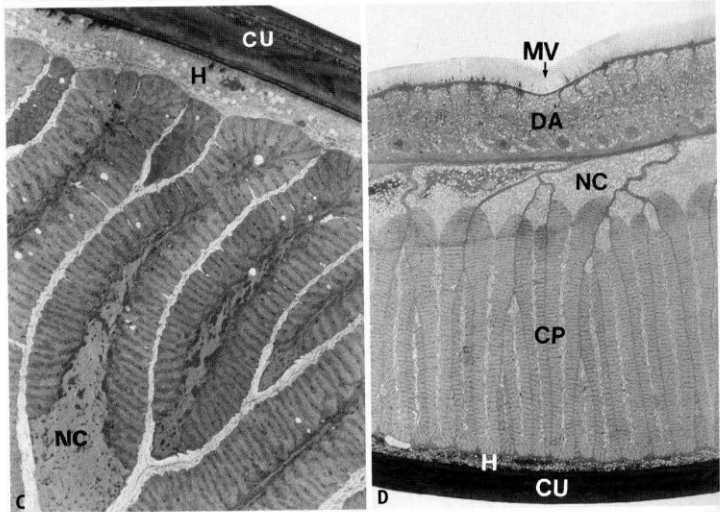
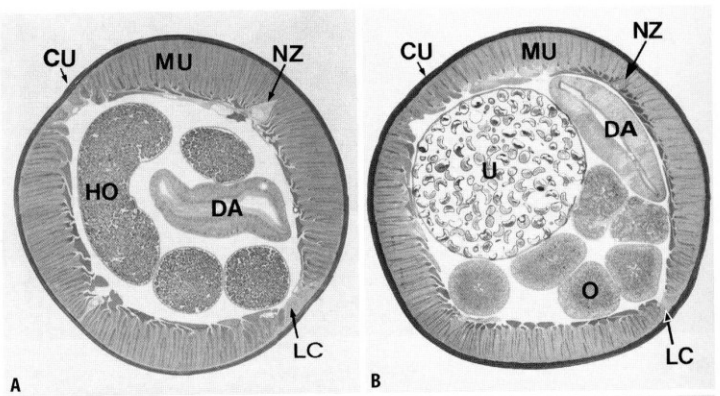


FIGURE 15-8

Nematode nervous system.

(a) Anterior end. (b) Posterior end.

Příčný řez tělem



Propojení SS s nervovou soustavou

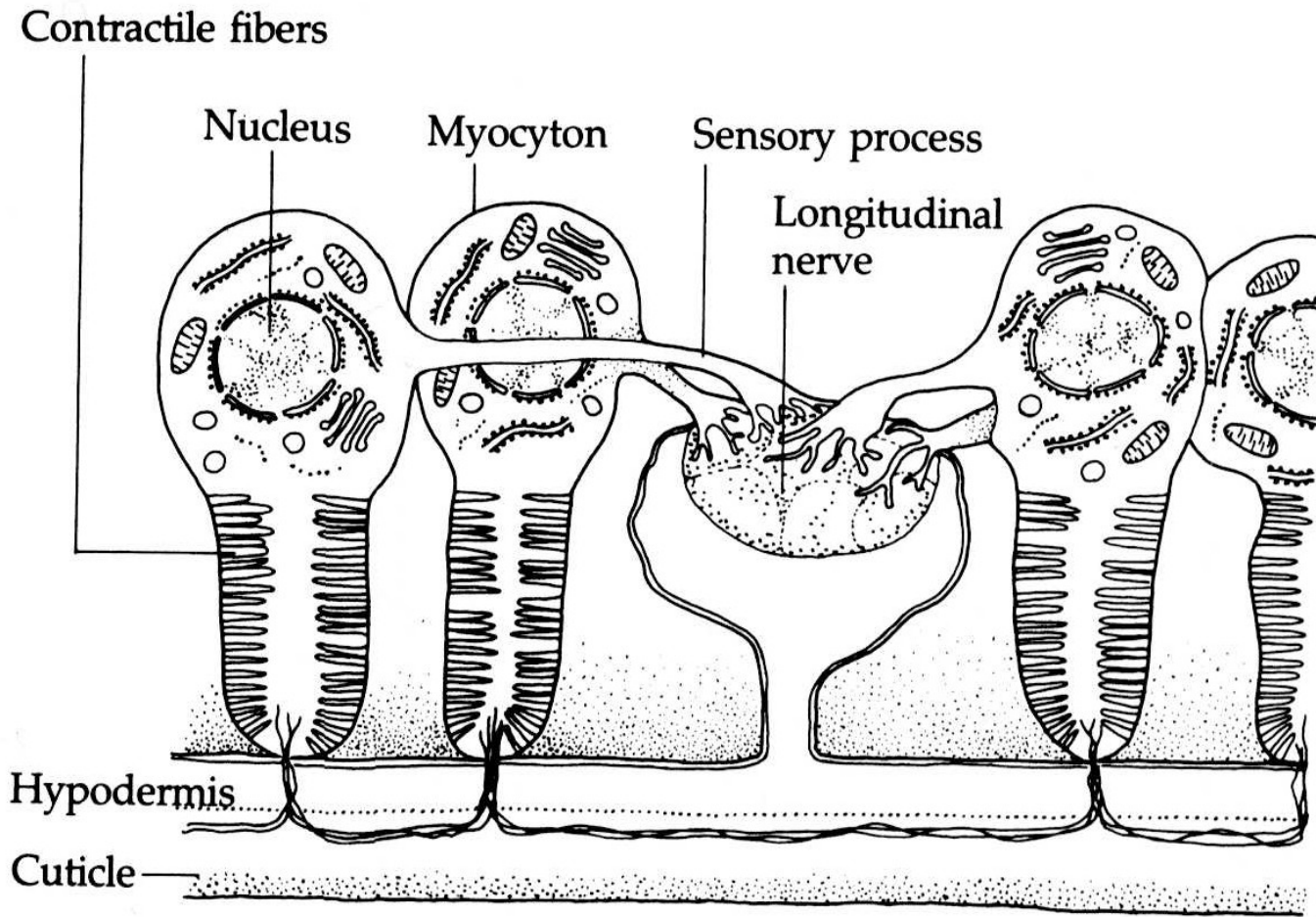
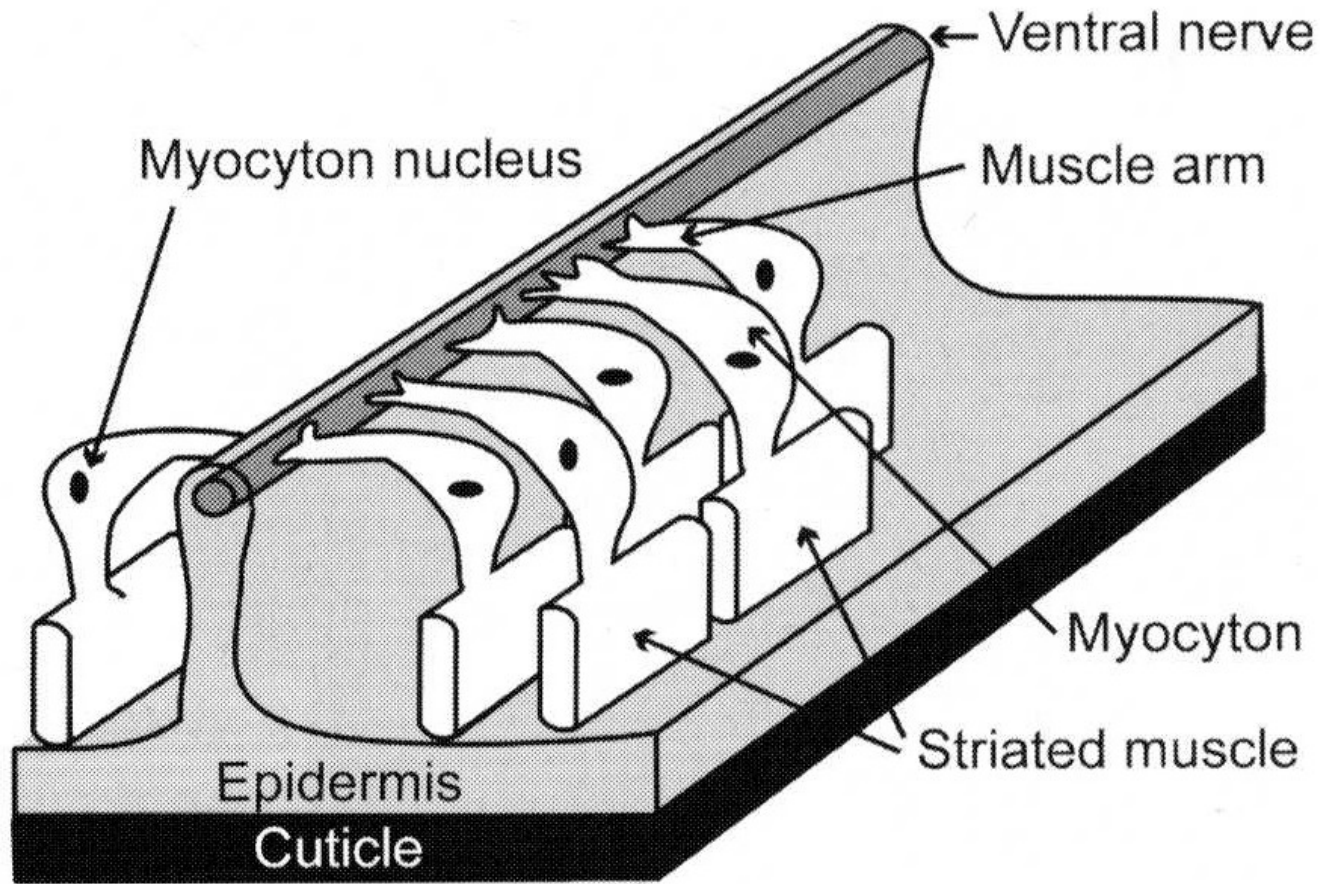


FIGURE 15-6
Arms of four myocytes forming junctions with a nerve.

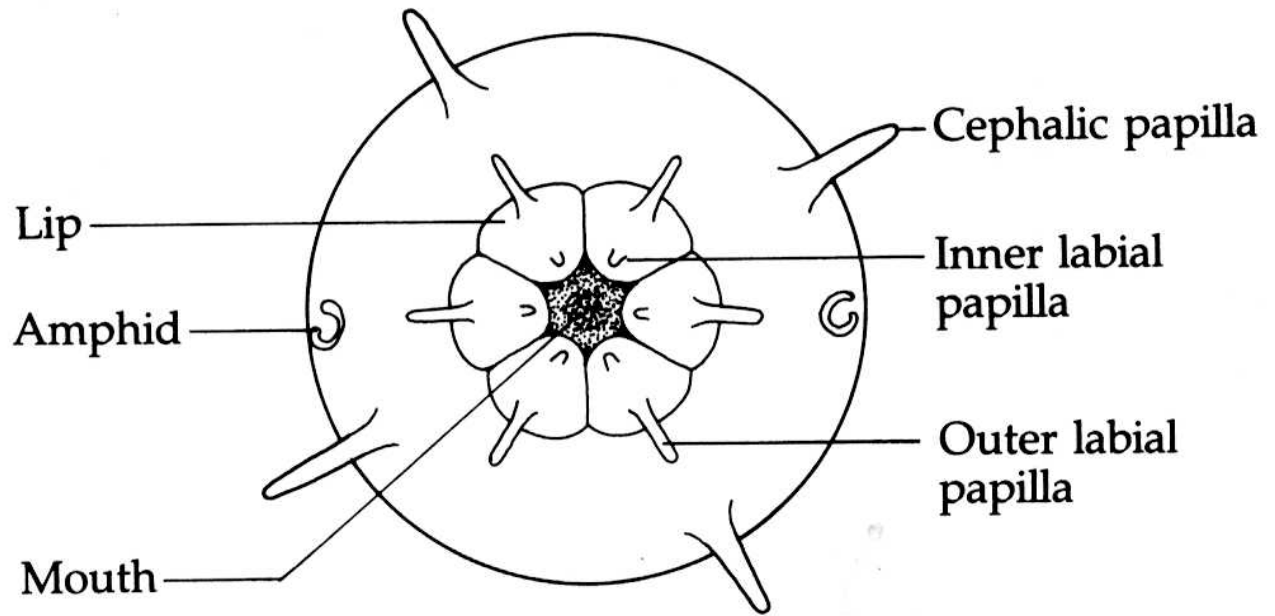
Schéma nervo-svalového propojení



Smyslové orgány hlístic

FIGURE 15-9
Labial and cephalic papillae.

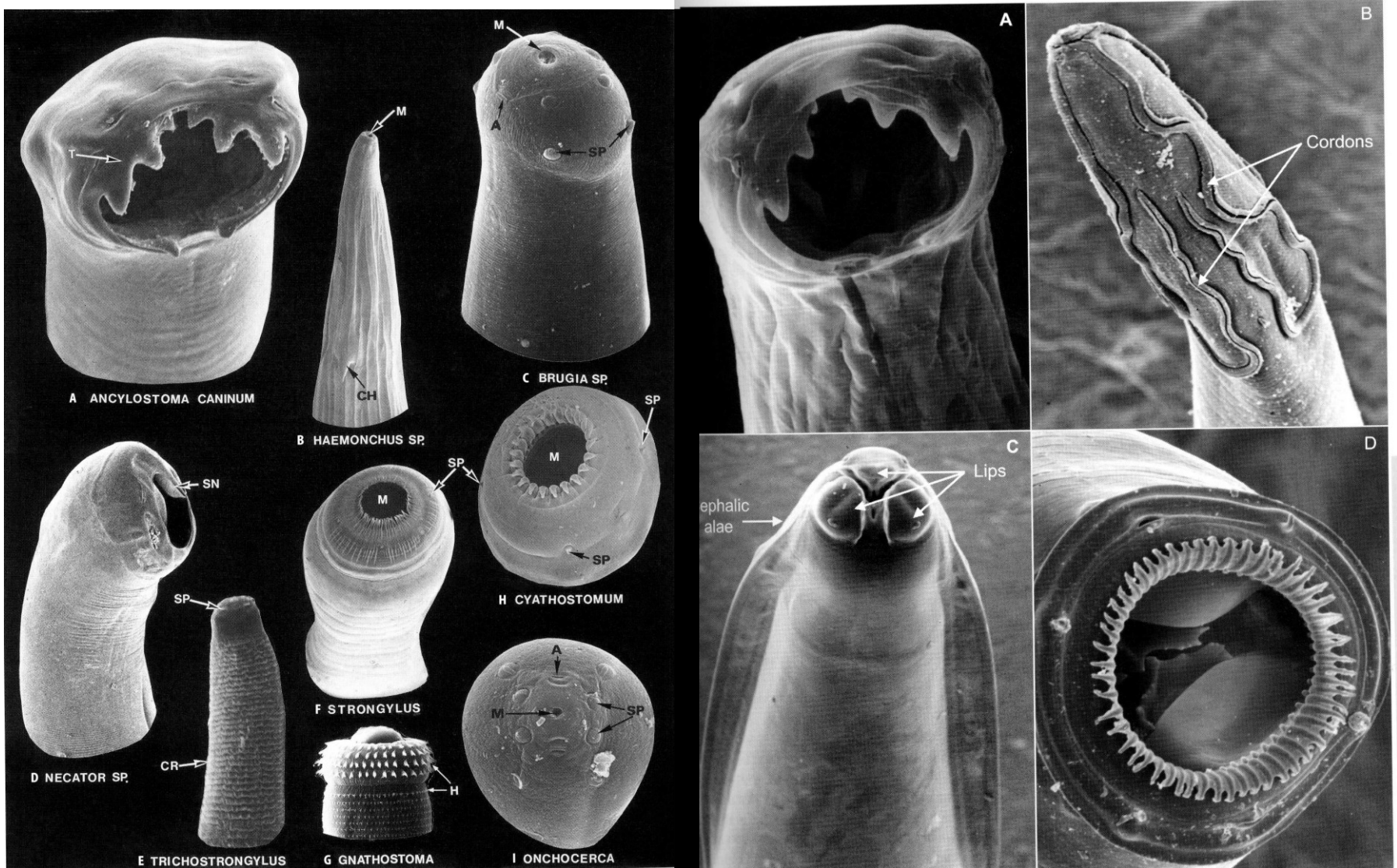
En face view of nematode showing relationship of mouth, lips, amphids, and papillae.



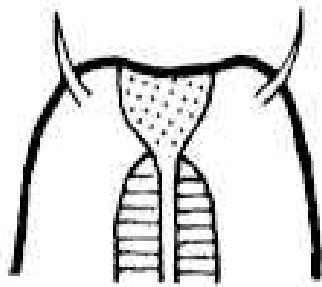
Nematoda – morfologie III

- **Trávicí soustava** – dobře vyvinutá
 - **Ústní otvor** - na předním konci těla
 - **Ústní aparát** – ústní kapsula, papily, pysky, trny, zuby nebo sklerity
 - **Jícen** (oesophagus) žláznatý a svalnatý – typy: dorylamoidní, oxyuroidní, rhabditoidní – bulbus – změna během ontogeneze
 - Trubicovité **střevo** – **anální otvor**
- **Vylučovací soustava** – **exkreční buňky** (renety) – **exkreční kanálky** (chordy) – **exkreční sinus** ústící na povrch – morfologické typy – „U“ „H“

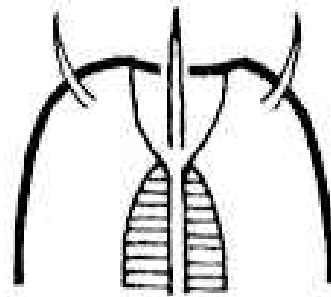
Typy předního konce těla hlístic



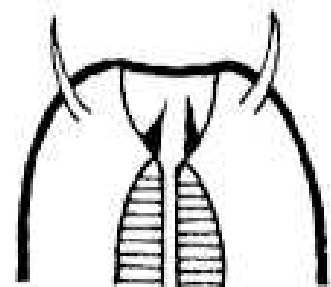
Organizace ústní dutiny



Neozbrojený

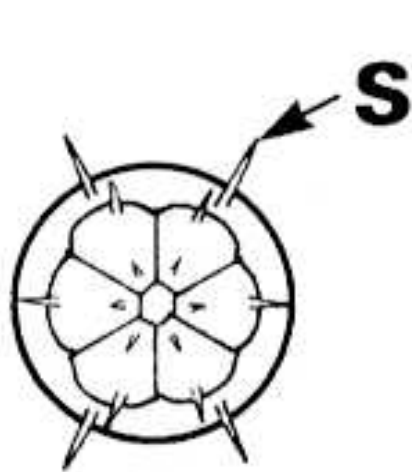


Stylet



Zuby

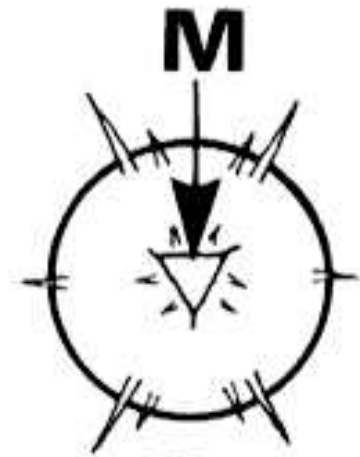
Organizace ústního otvoru



6 pysků

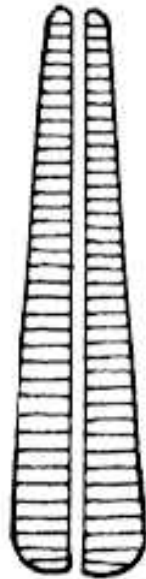


3 pysky

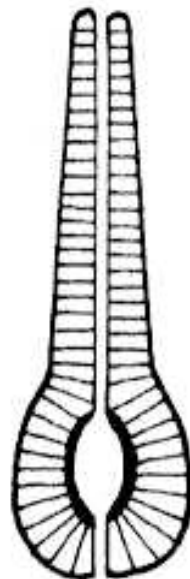


Bez pysků

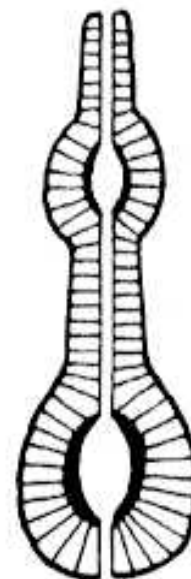
Morfotypy svalnatého jícnu



Nedělený

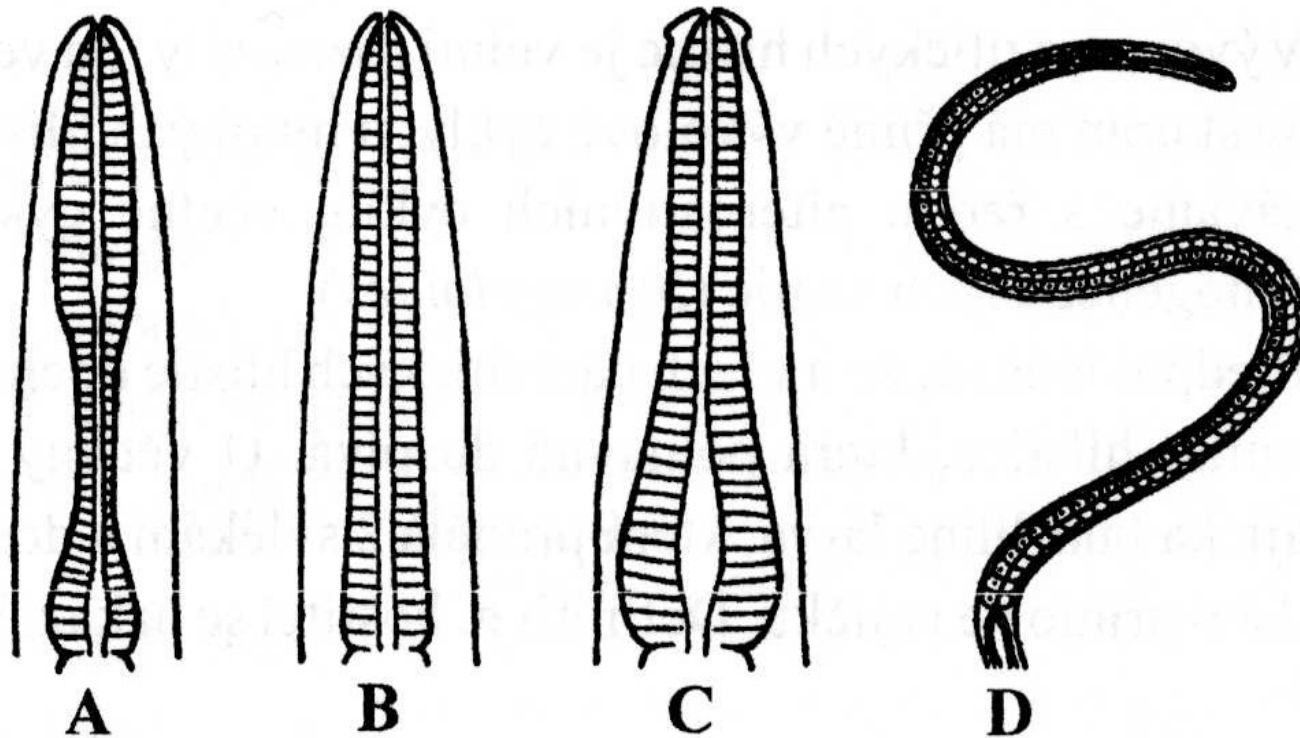


Bulbus



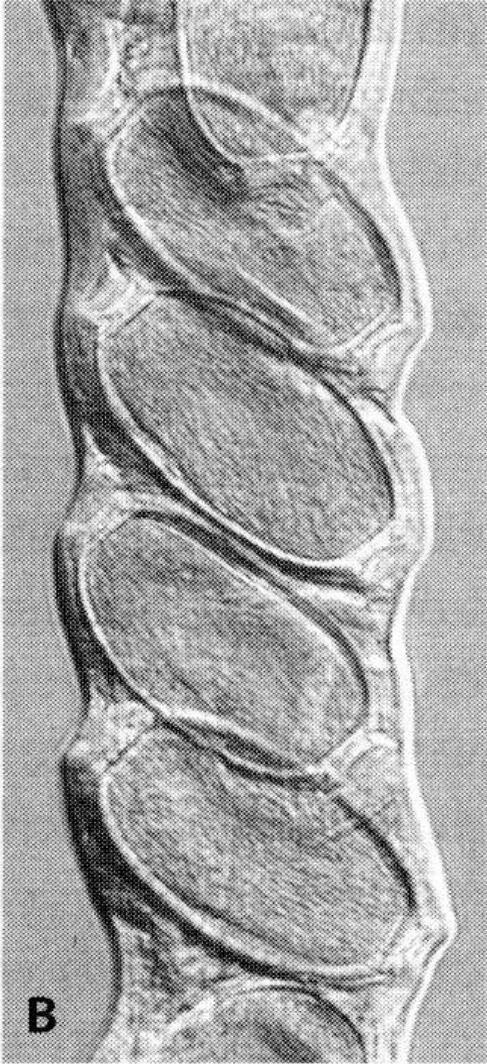
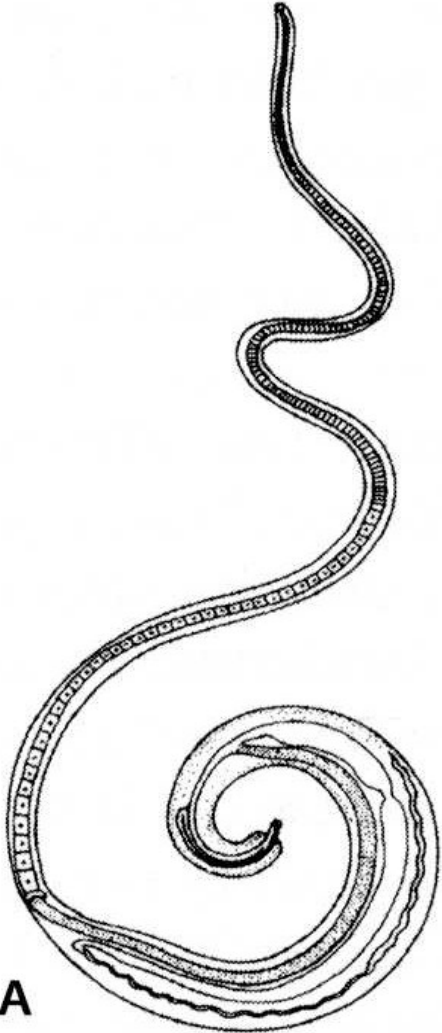
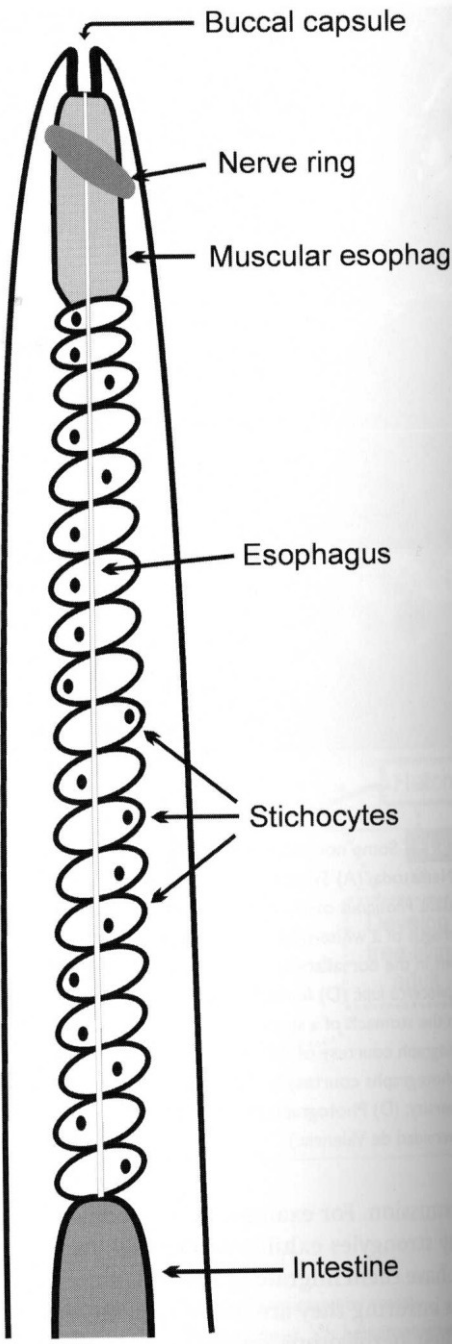
2 Bulby

Terminologie morfotypů jícnu



Obr. 68. Základní typy jícnu hlístic (Hiepe 1985, upraveno)
A-rhabditoidní (rhabditiformní); B-strongyloidní (filariformní);
C-oxyuroidní; D-trichuroidní.

Jícen se stichocyty



Systematický význam tvaru jícnu

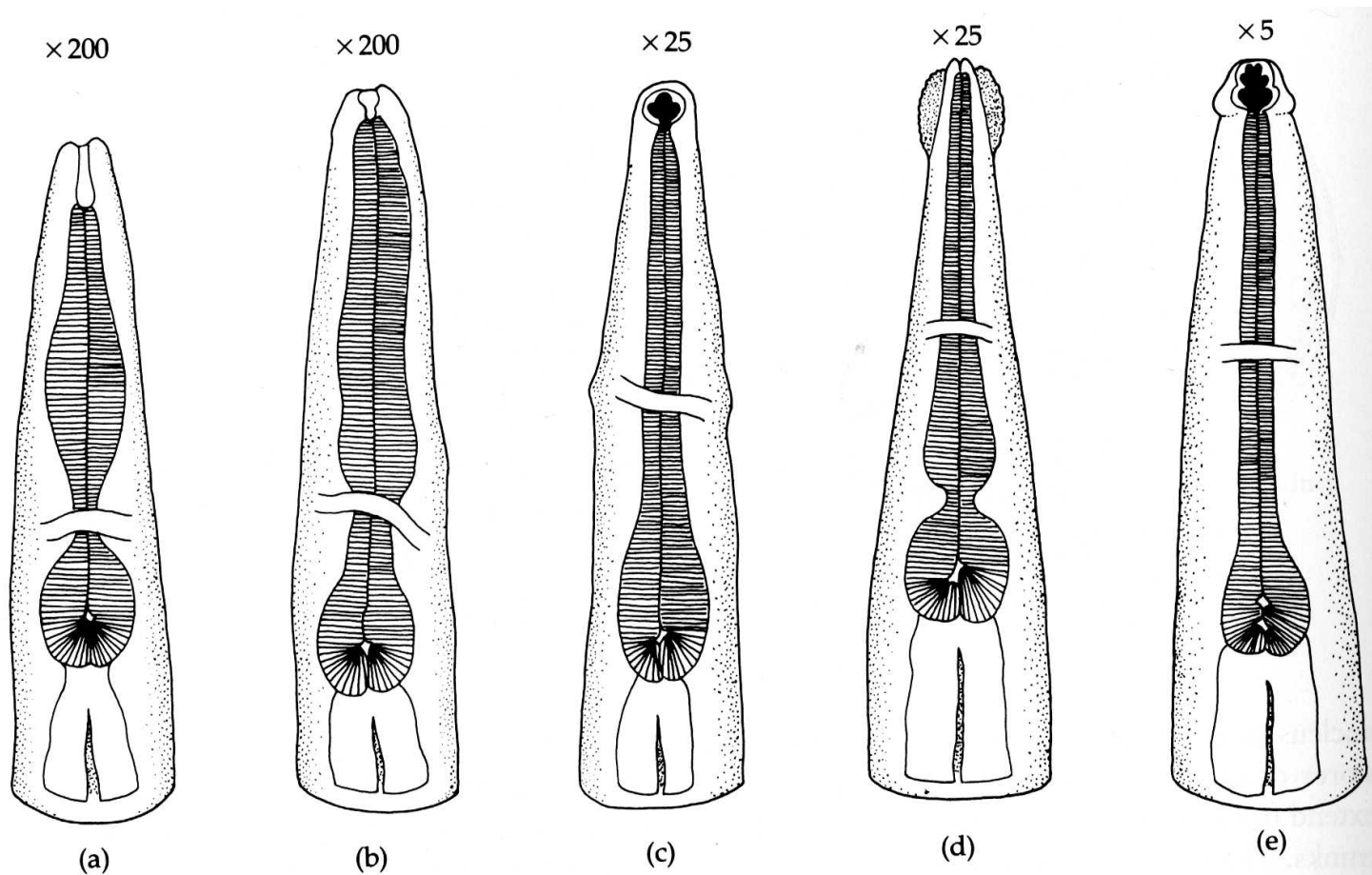


FIGURE 15-7

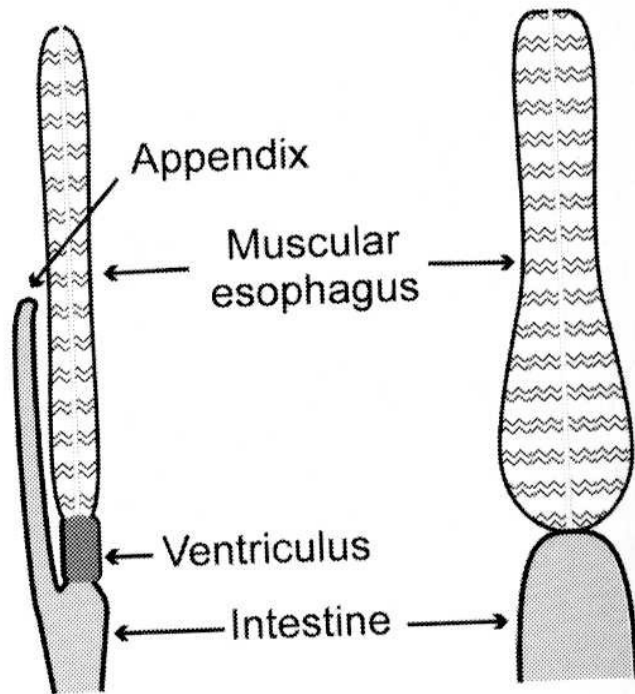
Variations in foregut of some nematodes.

(a) *Rhabditis hominus*. (b) *Strongyloides stercoralis*. (c) *Ancylostoma duodenale*. (d) *Enterobius vermicularis*. (e) *Ascaris lumbricoides*.

Typy napojení jícnu na střevo

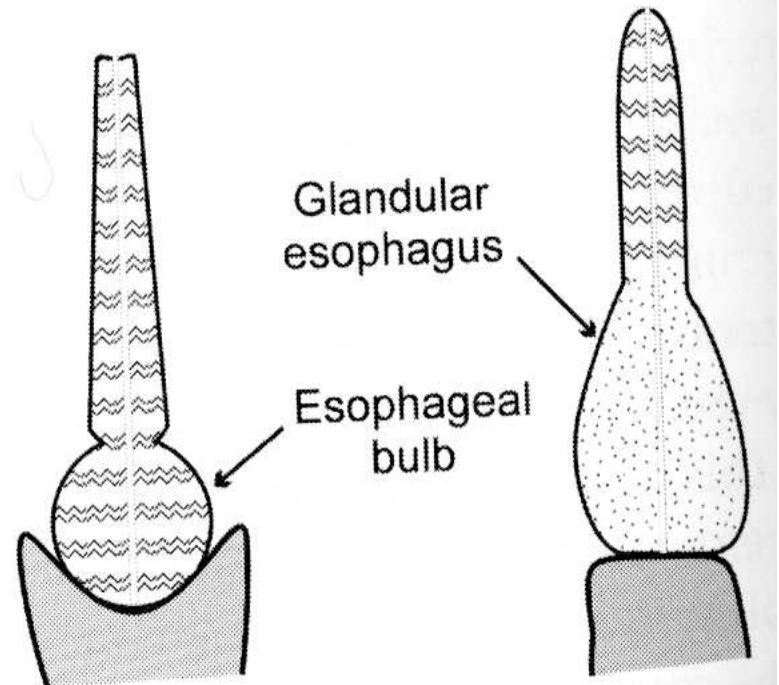
Ascaridida

Strongylida



Oxyurida

Spirurida



Napojení jícnu na střevo

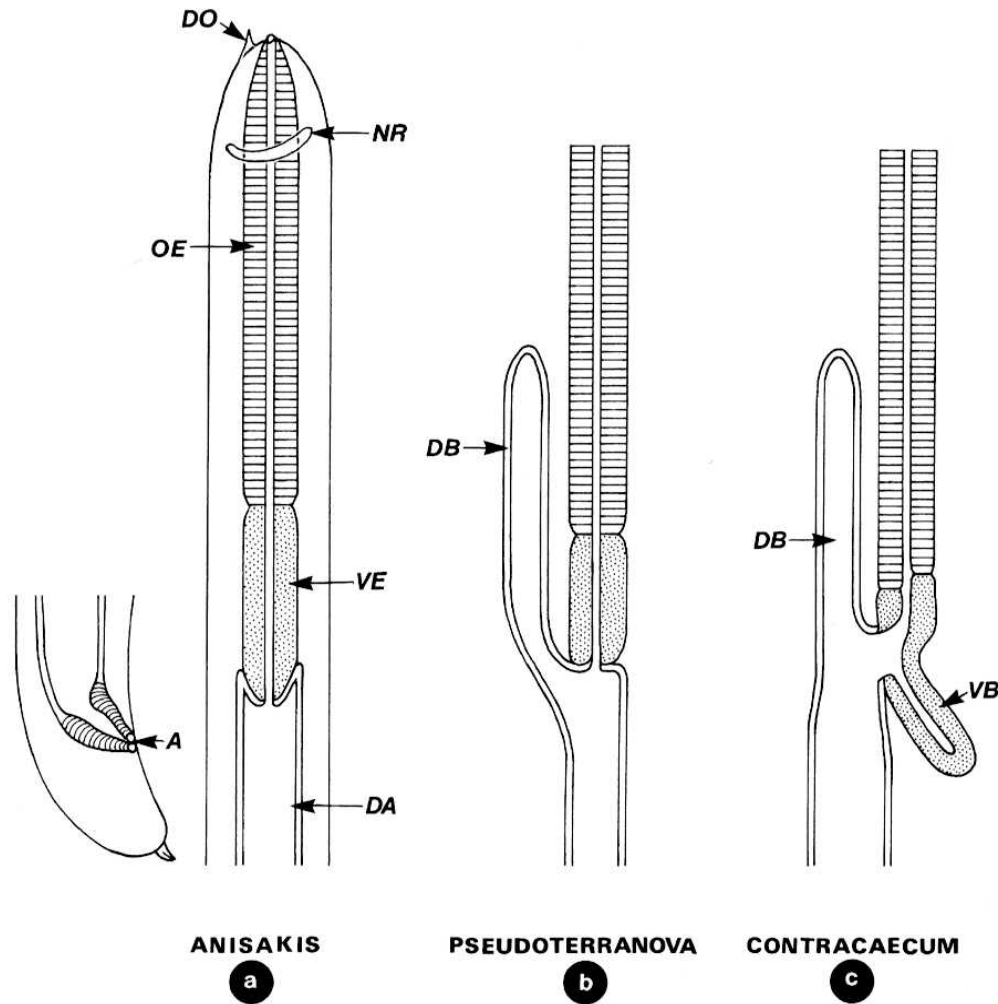


Fig. 2. Schematic representation of diagnostically useful intestinal features of human pathogenic marine ascarids (a-c). A, anus; DA, intestine; DB, intestinal enlargement; DO, thorn; NR, nerve ring; OE, esophagus; VB, enlarge-

Vylučovací soustava hlístic

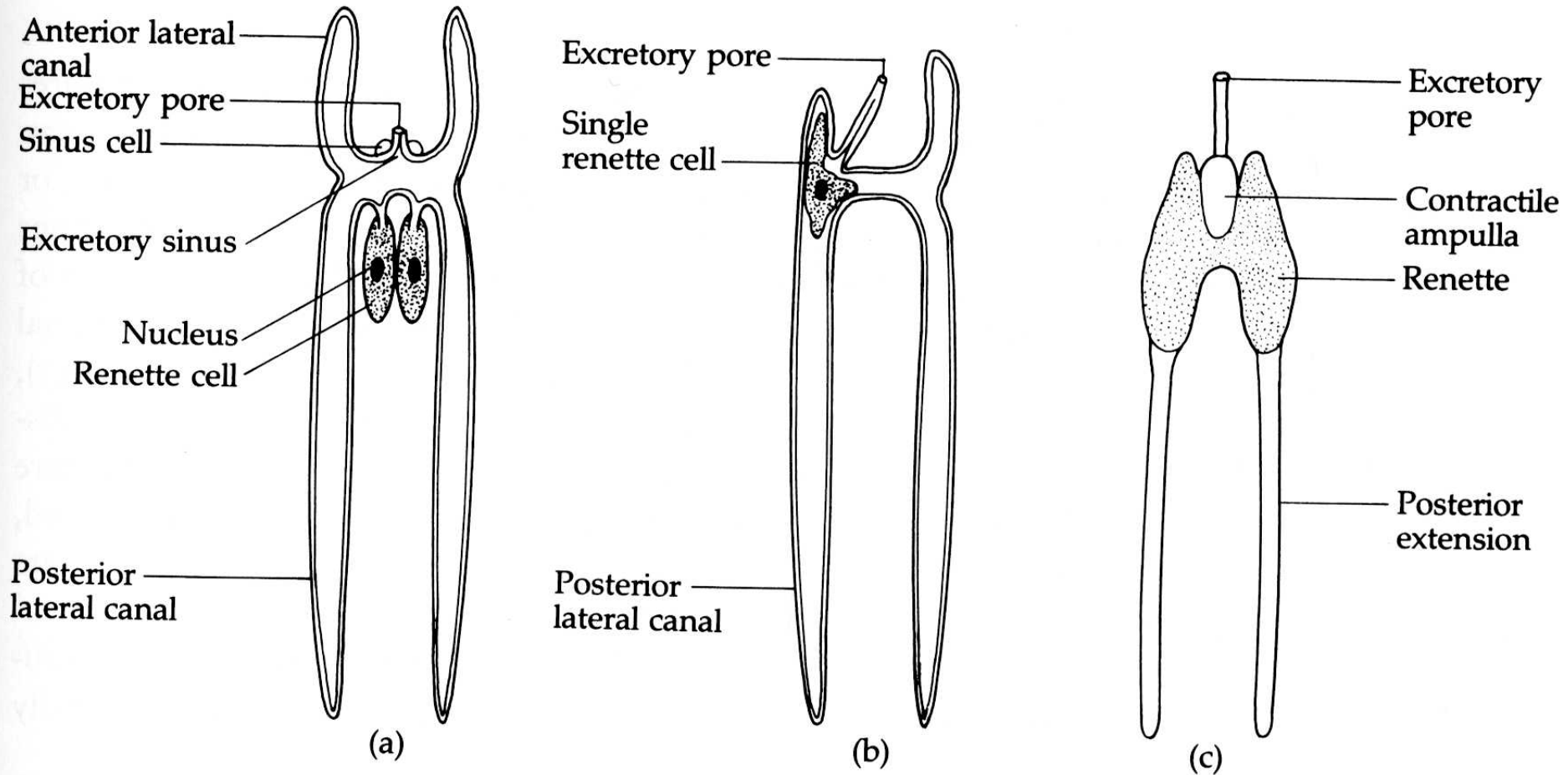


FIGURE 15-10

Nematode excretory systems.

(a) Rhabditoid type. (b) Ascaroid type. (c) Juvenile *Ancylostoma*.

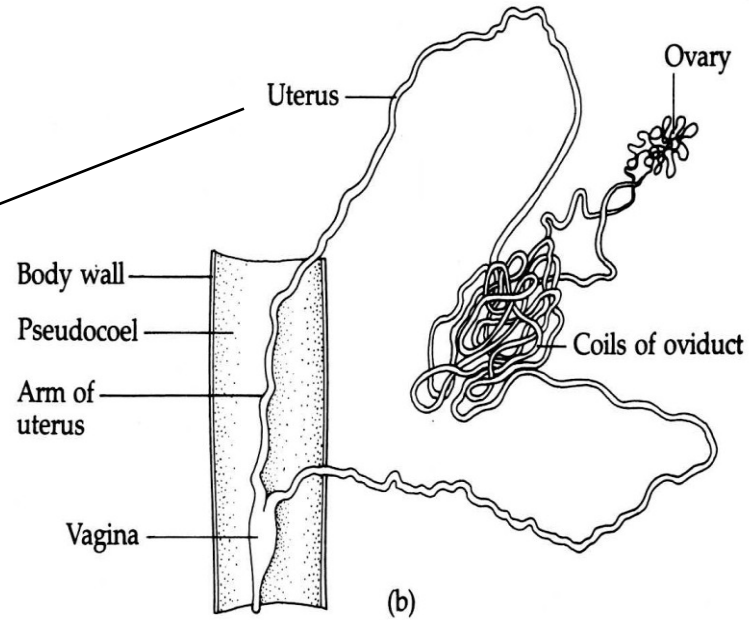
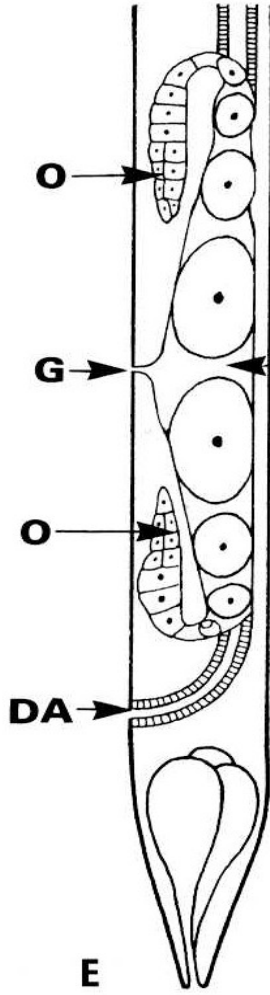
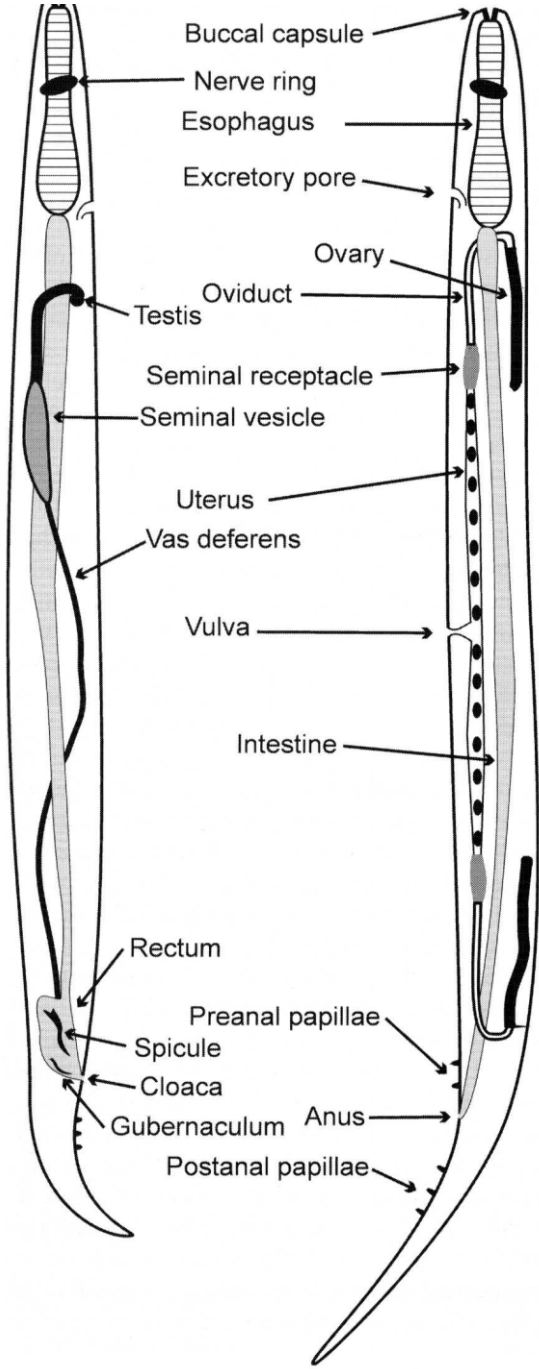
Nematoda – morfologie IV

- **Pohlavní soustava** – dobře vyvinuta
- **Gonochoristi**
- Partenogenetické generace a hermafroditi (u některých skupin)
- Většina hlístic – **oviparie**, méně často **ovoviviparie** (L1 se rodí v děloze samice)

- **Samičí soustava** – většinou 2 vaječníky – trubicovitá děloha - svalnatá vagina (vajíčka) - vulva ústící na porch těla

- **Samčí soustava** – nepárové varle – velká a malá ejakulární žláza a kloaka, zadní konec těla samce – bursa copulatrix – morfologie - žebra, papily – spikuly – gubernakulum (telamon)

Samičí pohlavní soustava



(b)

E

Vajíčka hlístic

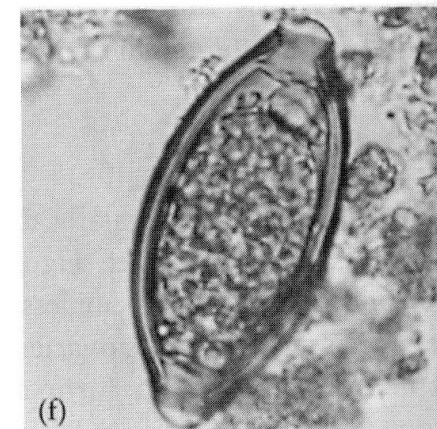
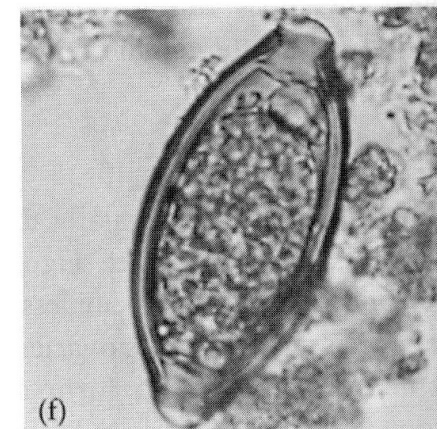
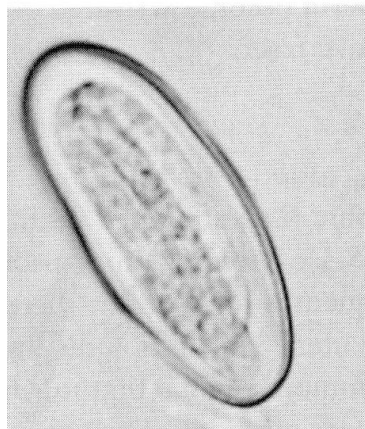
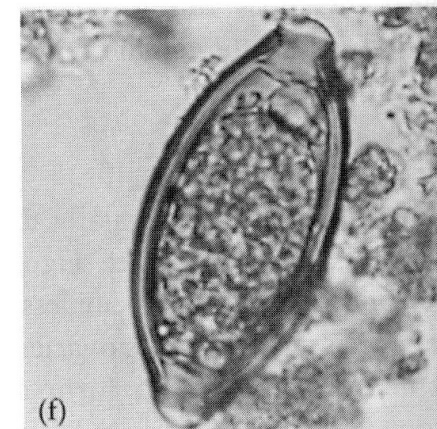
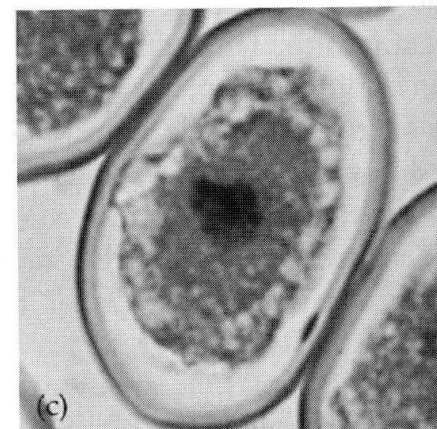
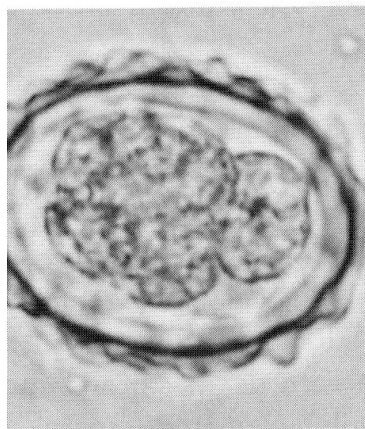
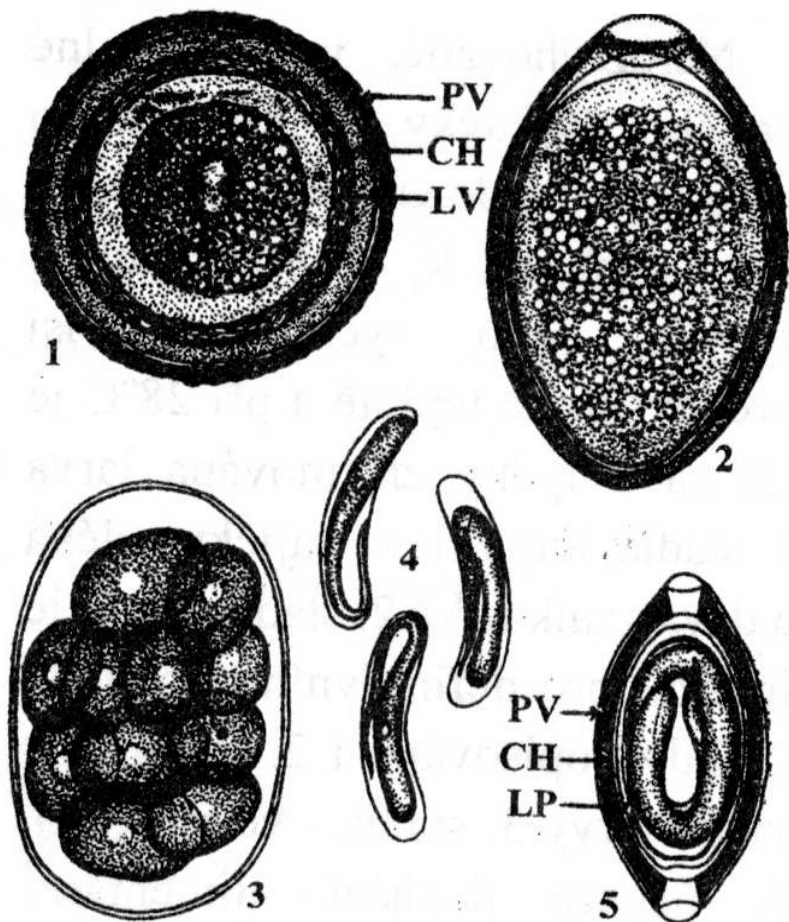
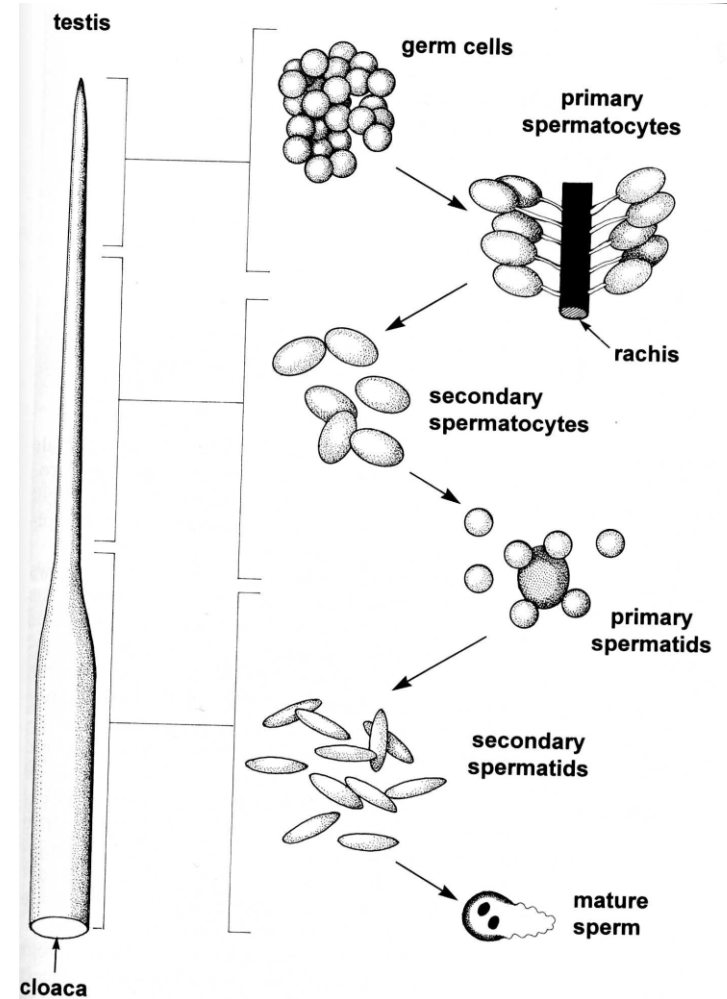
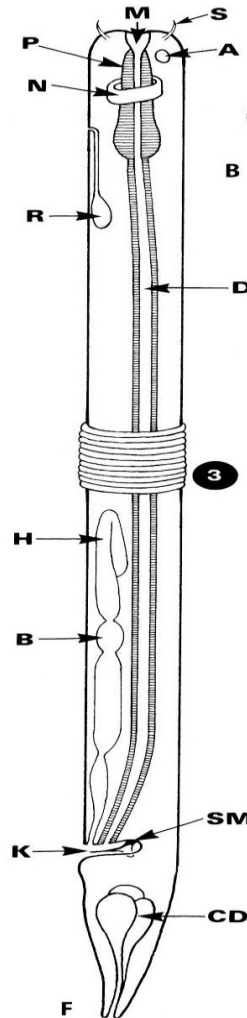
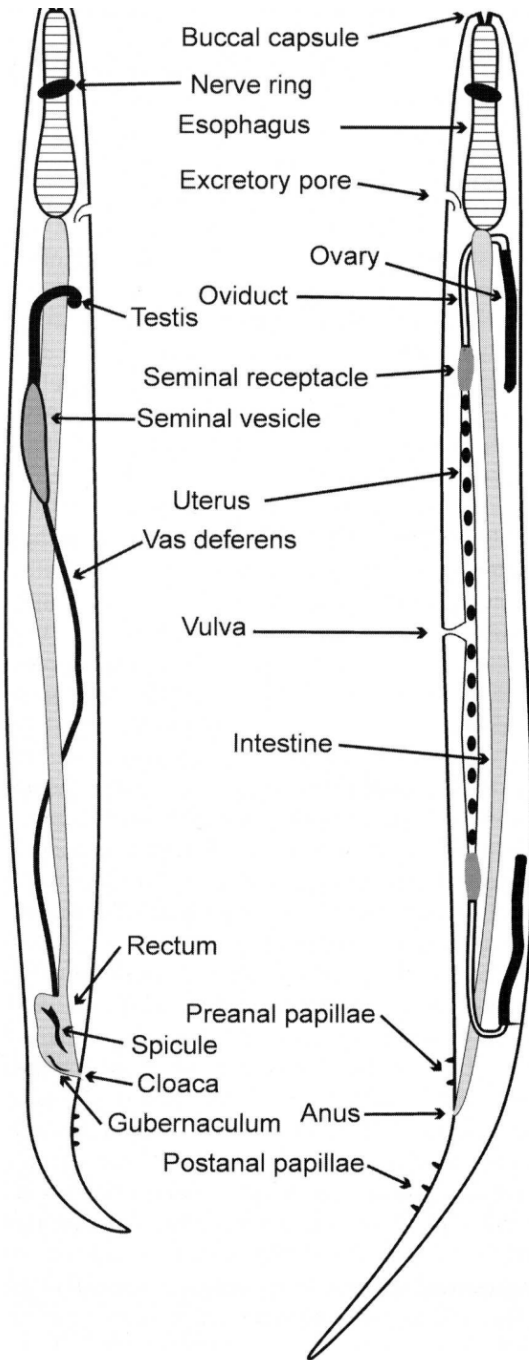


FIGURE 15-15

Some nematode eggs and larvae.

(a) *Strongyloides stercoralis* rhabditiform larva. (b) *Ascaris lumbricoides* normal fertilized egg with developing larva. (c) *Ascaris lumbricoides* unfertilized egg. (d) Hookworm egg. (e) *Enterobius vermicularis* egg. (f) *Trichuris trichiura* egg.

Samčí pohlavní soustava



Spermiogeneze hlístic

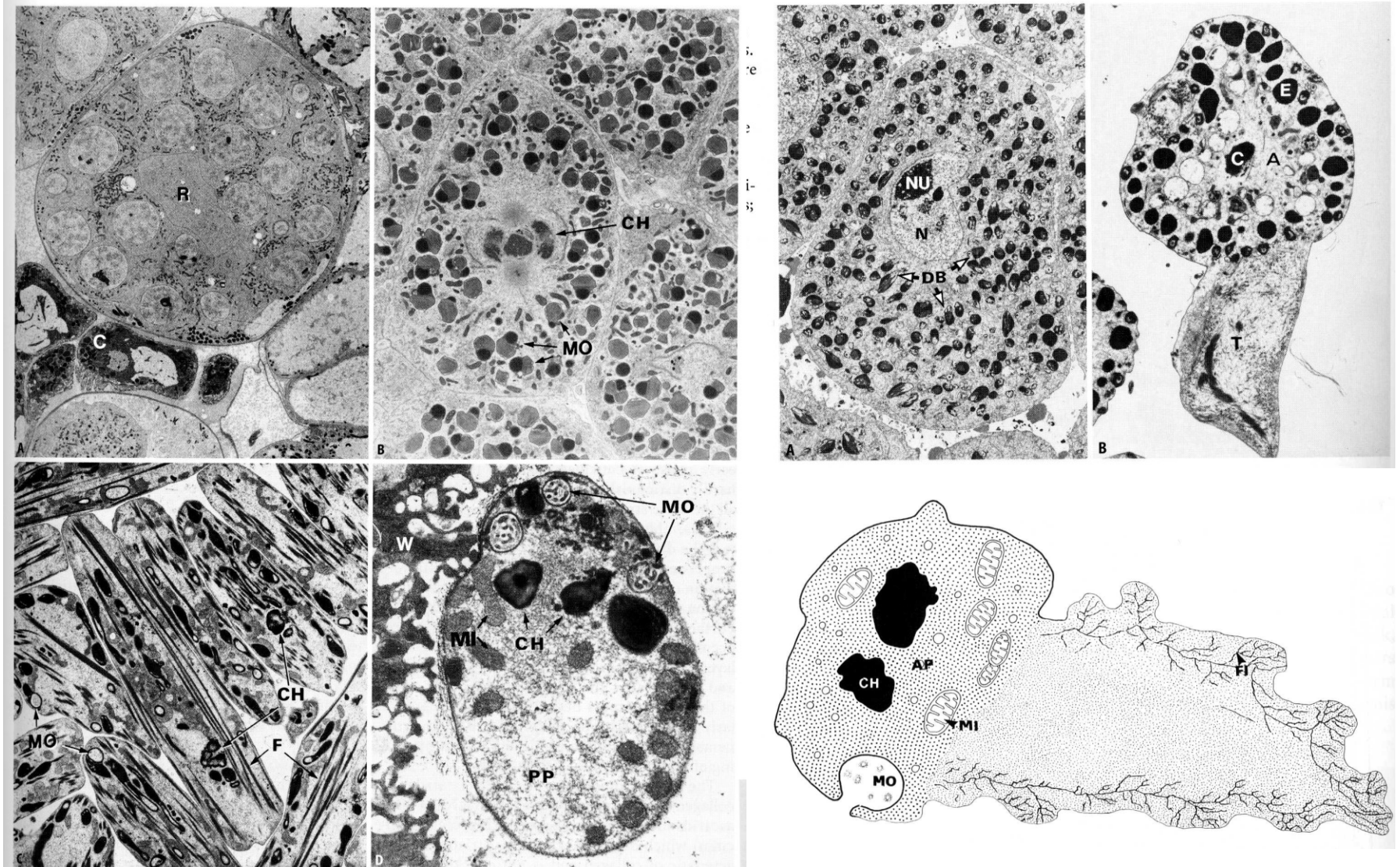


Fig. 5 A-D. Spermatogenesis. A Cross section through the germinal zone of the testis of → *Heterakis spumosa*. x 1.400. C,

Schéma spermie

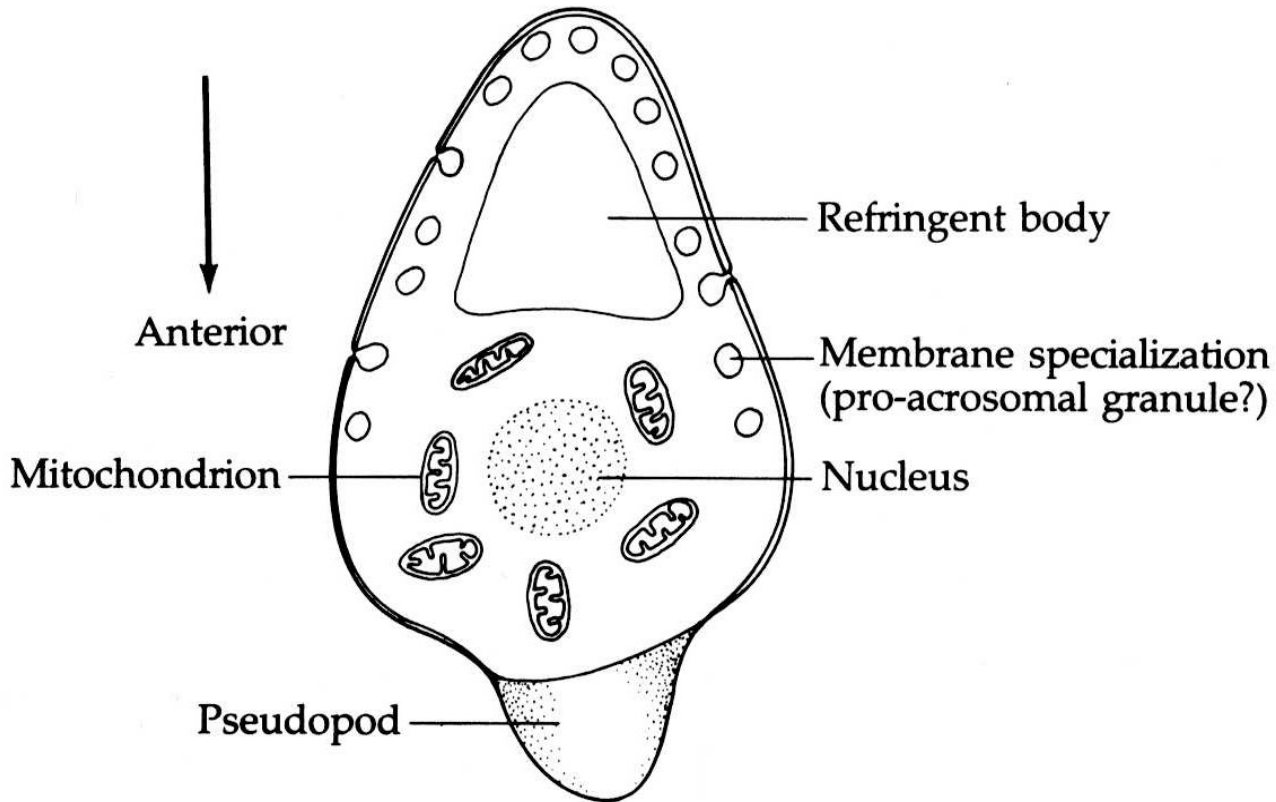
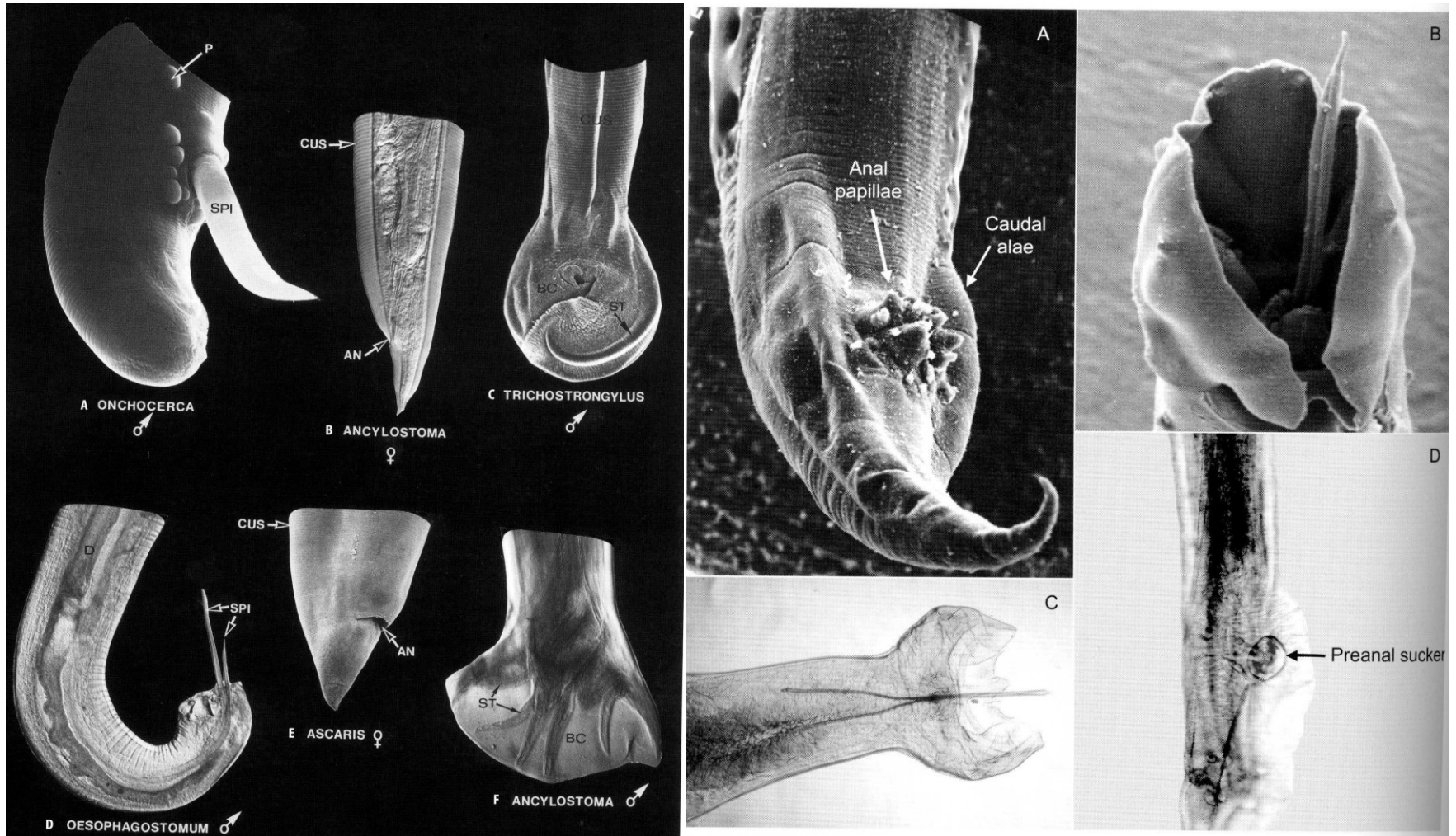
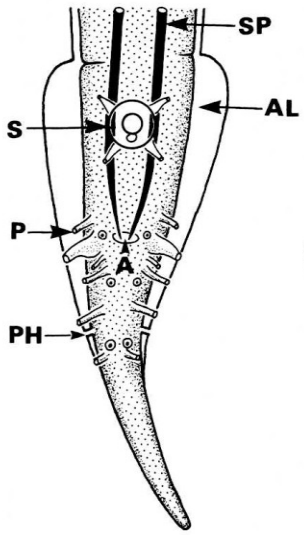


FIGURE 15-12
A generalized
diagram of a
nematode sperm.

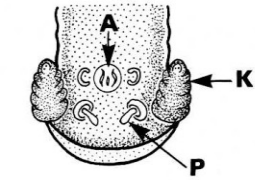
Morfologie zadního konce těla samce



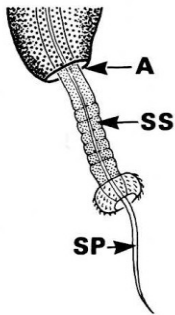
Morfologie zadního konce těla samce



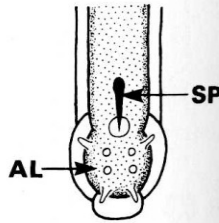
A *HETERAKIS*



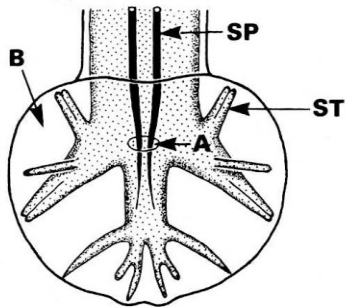
B *TRICHINELLA*



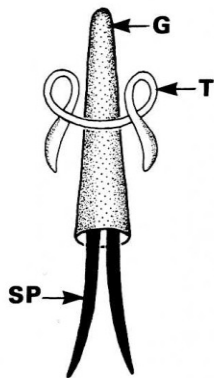
C *TRICHURIS*



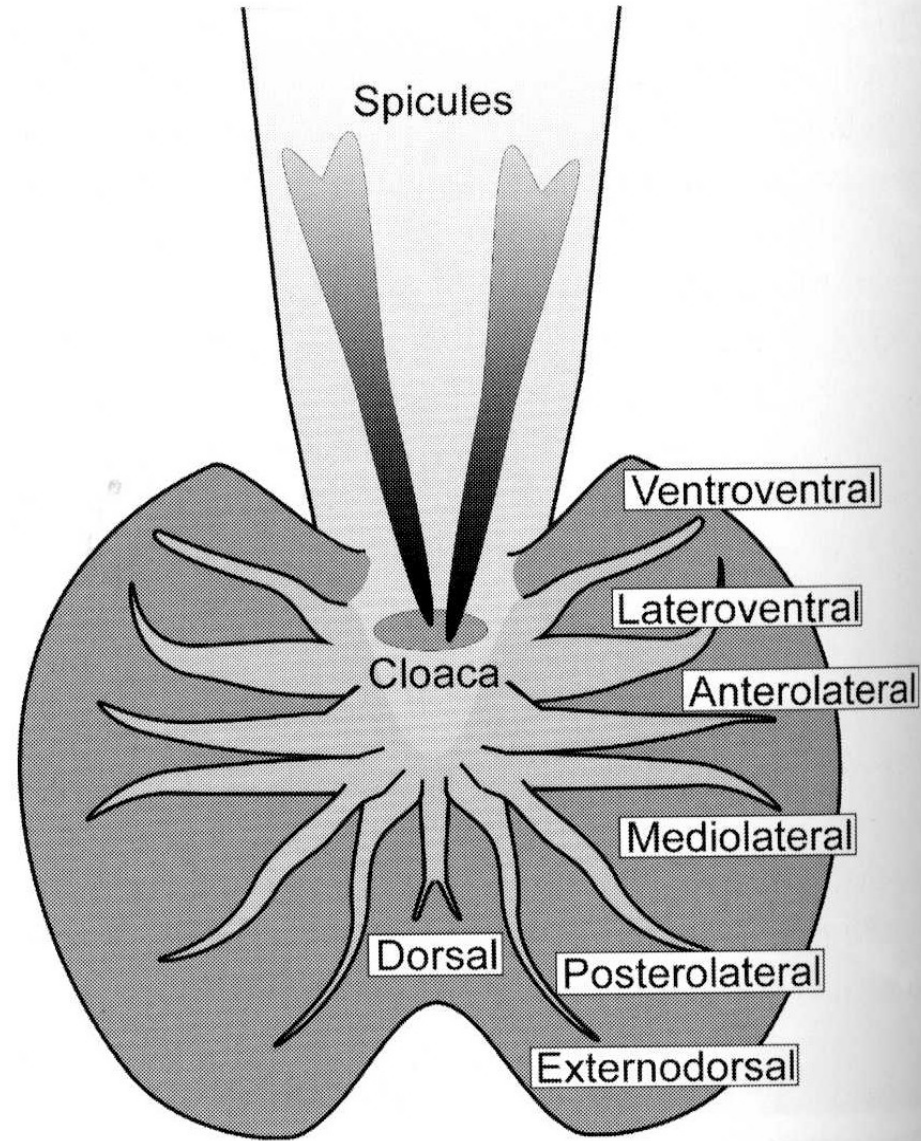
D *ENTEROBIUS*



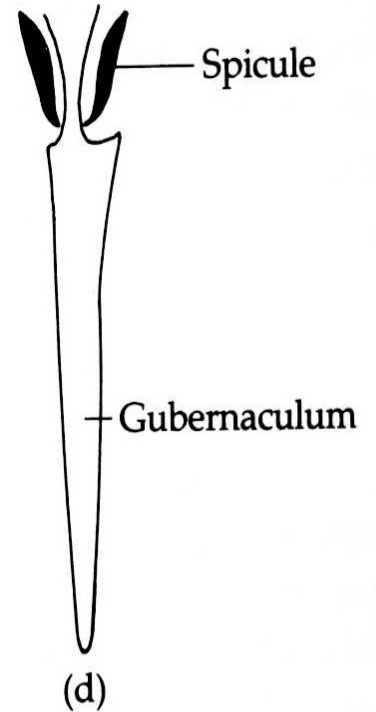
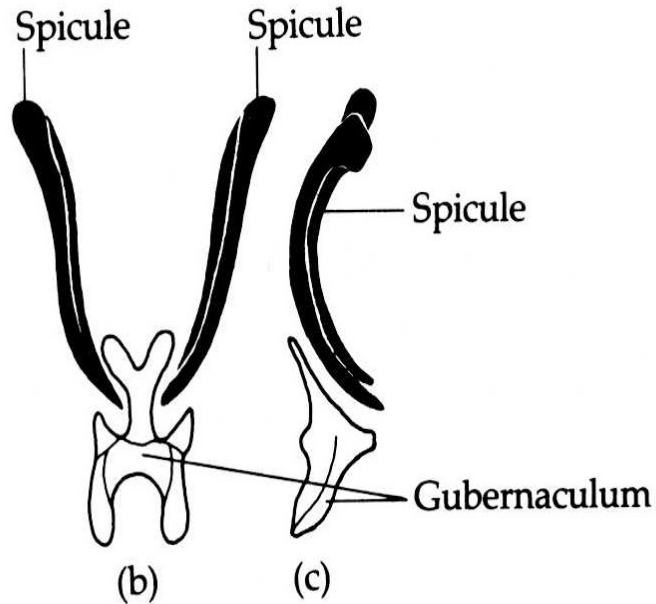
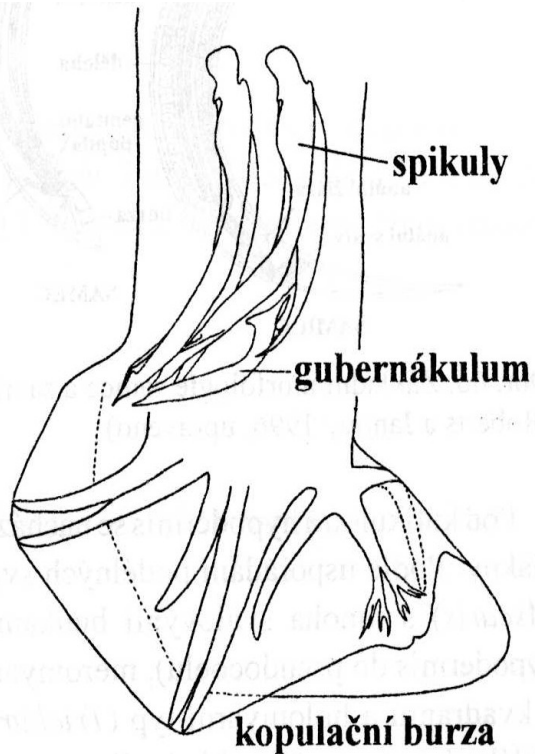
E *OESOPHAGOSTOMUM*



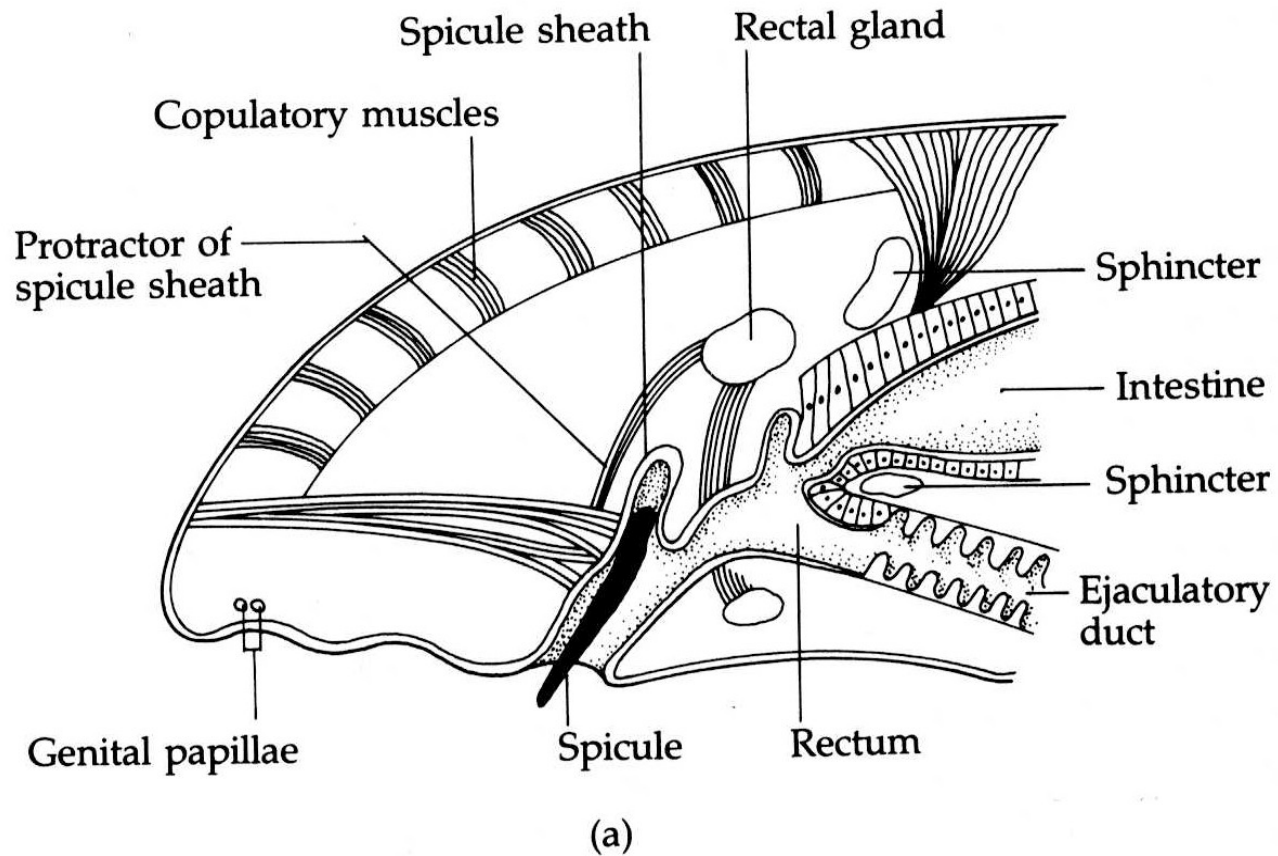
F



Spikuly a gubernakum



Funkce spikul a gubernakula



Nematoda - vývoj

- Životní cykly **přímé** x **nepřímé**
- Často alternativní střídání generací
- Sexuální generace x partenogenetické
- Geohelminti x biohelminti
- Většina prodělává čtvero svlékání (L1, L2, L3 a L4)
- **Geohelminti** – vajíčko – larva (2 svlékání) –
invazní larva L3 – do DH proniká: 1) perorálně (kontaminace potravy, vody)
2) perkutánně – aktivně přes pokožku

Velký význam paratenických hostitelů

- **Biohelminti** – alespoň jeden mezihostitel zde se vyvíjí L3
Mezihostitelé – kroužkovci, korýši, měkkýši, hmyz apod.

Význam paratenických, postcyklických, paradefinitivních a dalších typů fakultativních hostitelů

Schéma vývoje a růstu nematodů

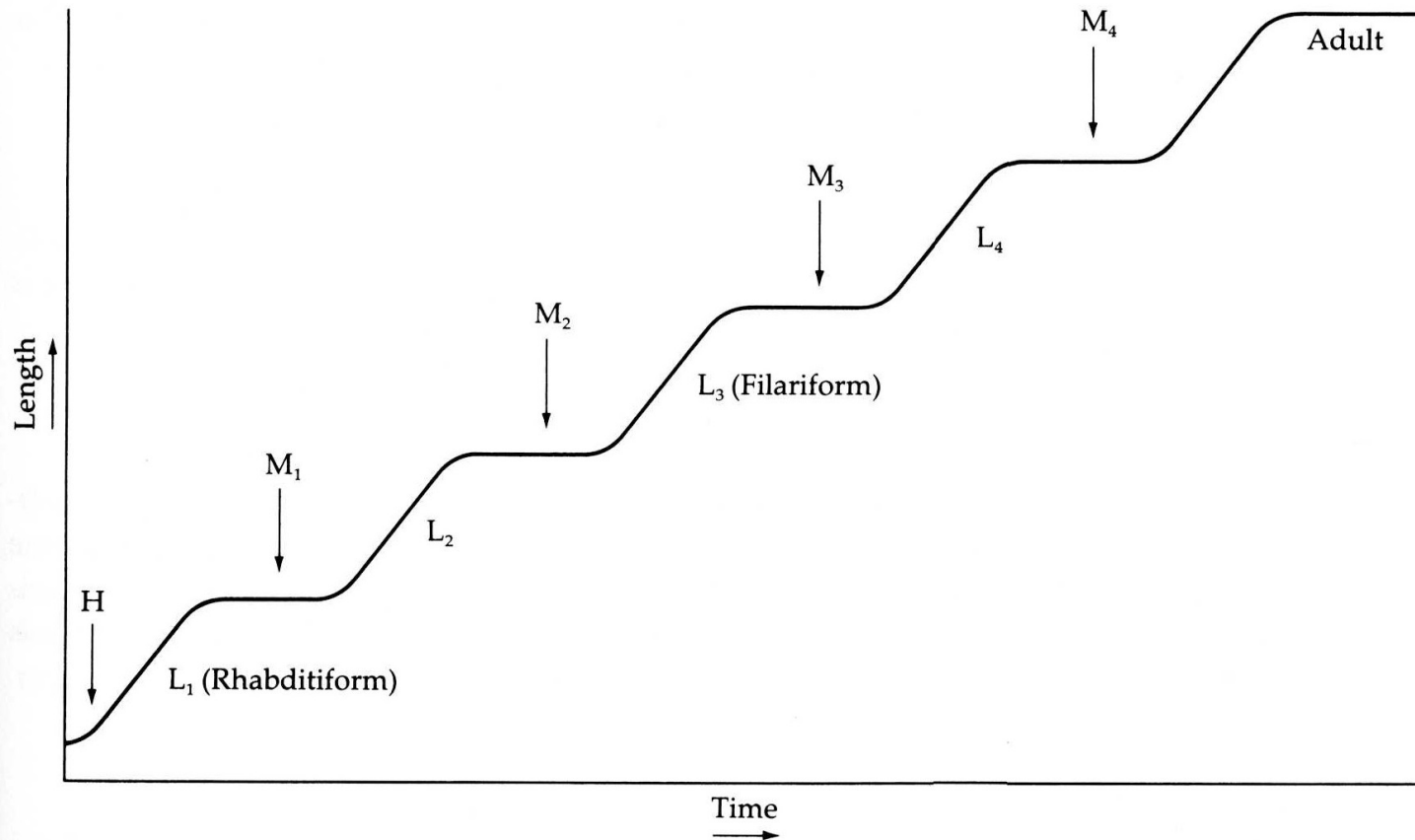
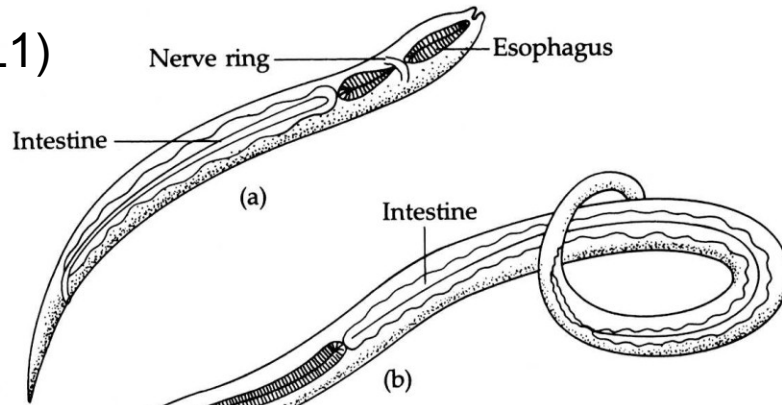


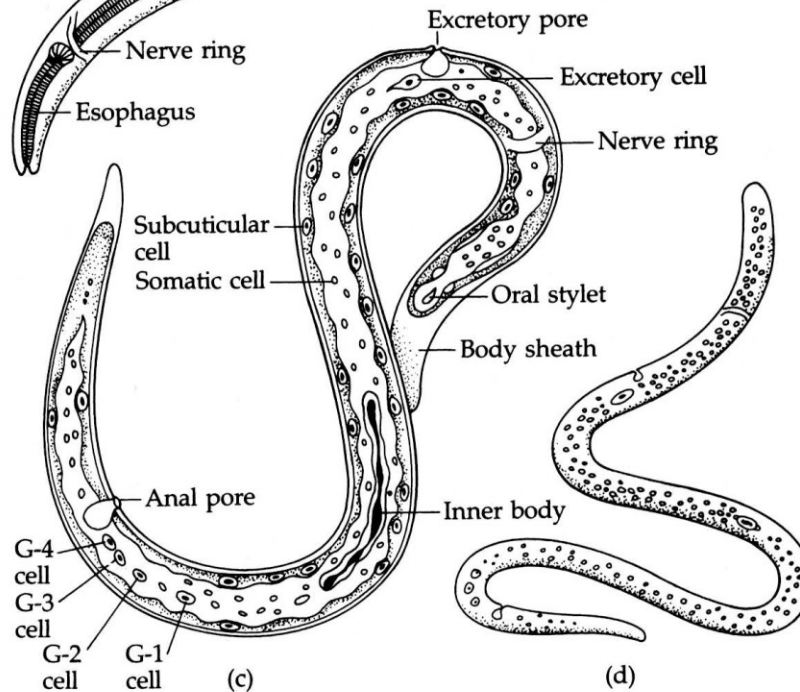
FIGURE 15-14
Nematode growth pattern.
H, hatch; M, molt; L, larva.

Larvální stádia nematodů

Rhabditiformní (L1)



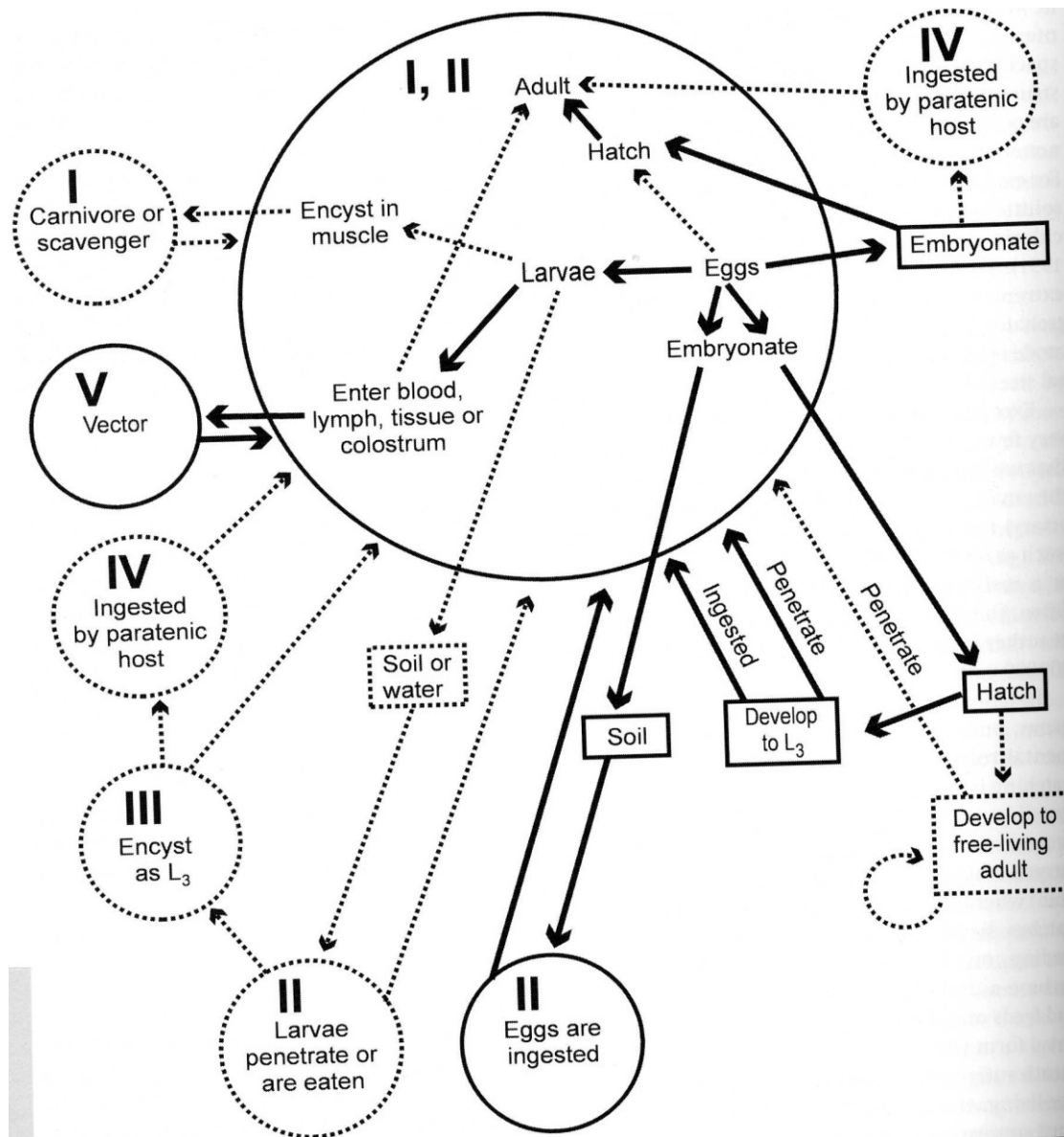
Filariformní (L3)



Mikrofilarie

FIGURE 15-15
Nematode larvae.
(a) Rhabditiform larva. (b) Filariform larva. (c) Sheathed filariform larva of *Wuchereria*. (d) Unsheathed microfilaria of *Onchocerca*.

Typy vývojových cyklů nematodů



Vývojové cykly vybraných zástupců

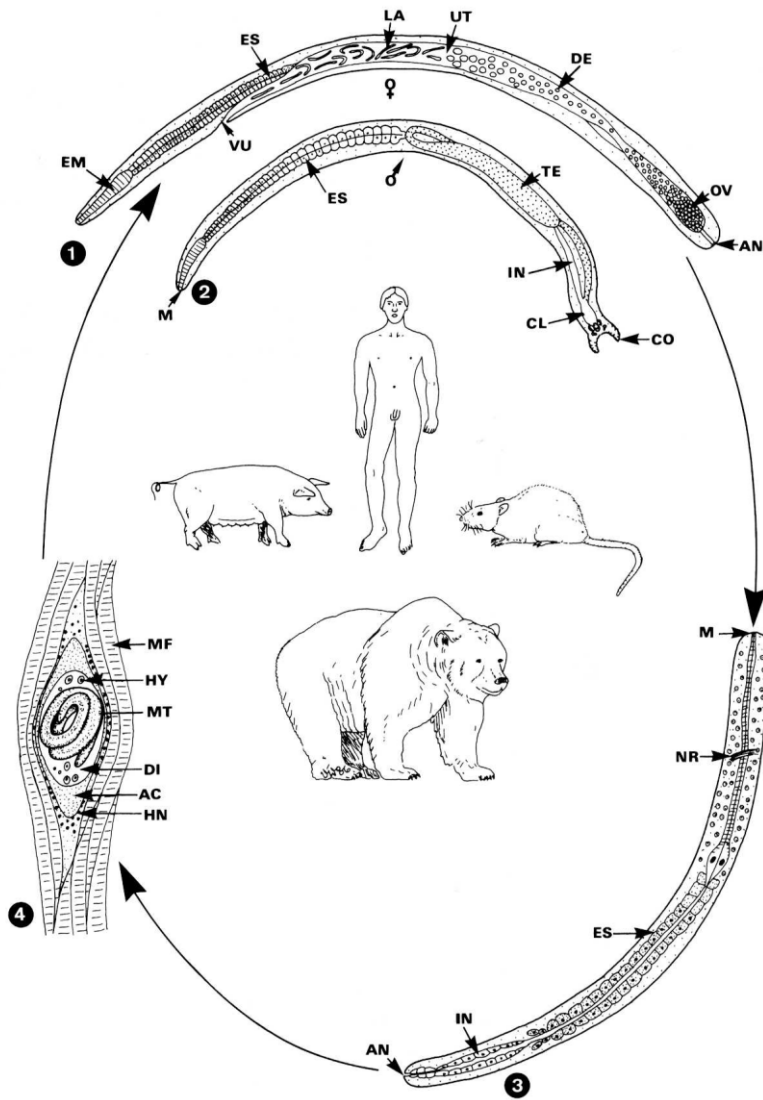
- **Přímé vývojové cykly**

- **Trichinella spiralis** – zjednodušení cyklu – DH plní zároveň roli mezihostitele
- **Ascaris lumbricoides** – složitá migrace larev L3 – nahrazuje část cyklu v chybějícím mezihostiteli
- **Strongyloides stercoralis** – existence dvou fází VC – parazitická generace (endogenní, partenogenetická) x volně žijící (exogenní, gonochoristická)

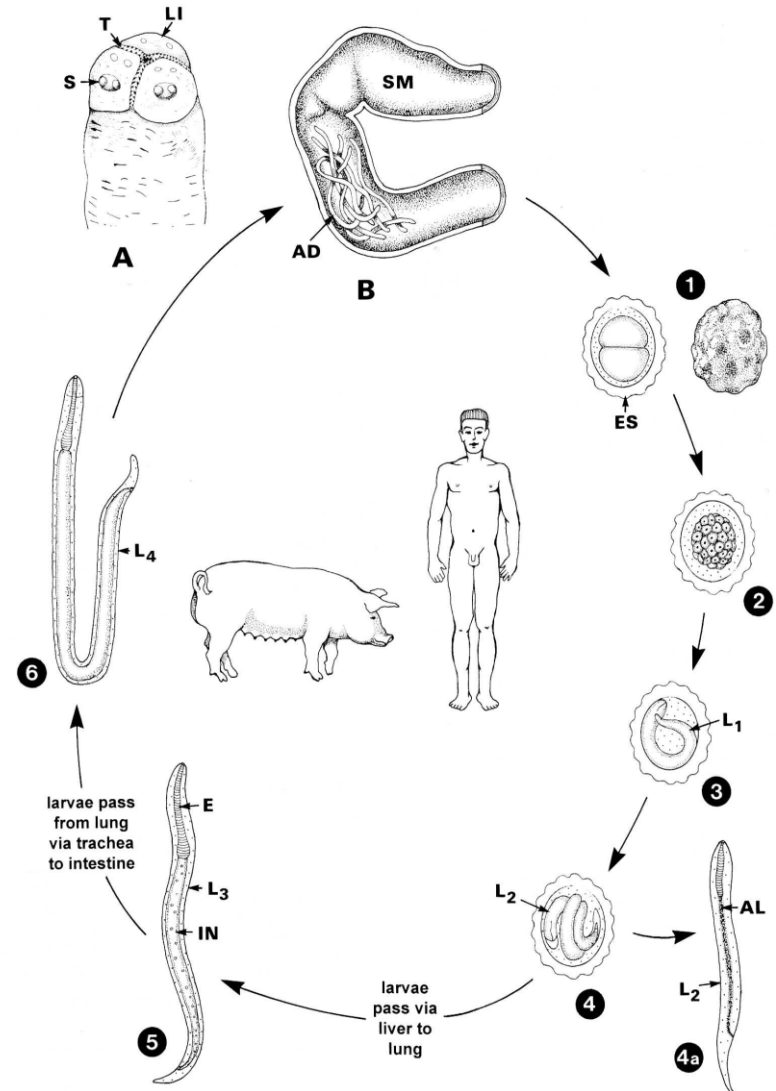
- **Nepřímé vývojové cykly**

- **Wuchereria bancrofti** – krevsajcí členovec jako MZ a vektor (L3)
- **Dracunculus medinensis** – vodní prostředí – MZ – buchanka (Copepoda) – perorální nákaza Mz – do DH opět perorálně

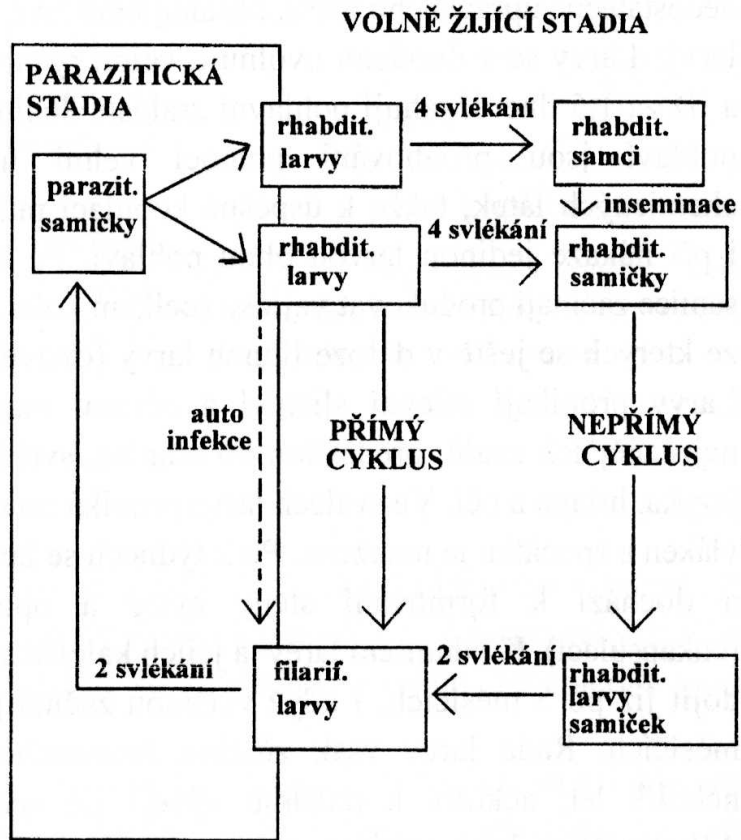
Trichinella spiralis



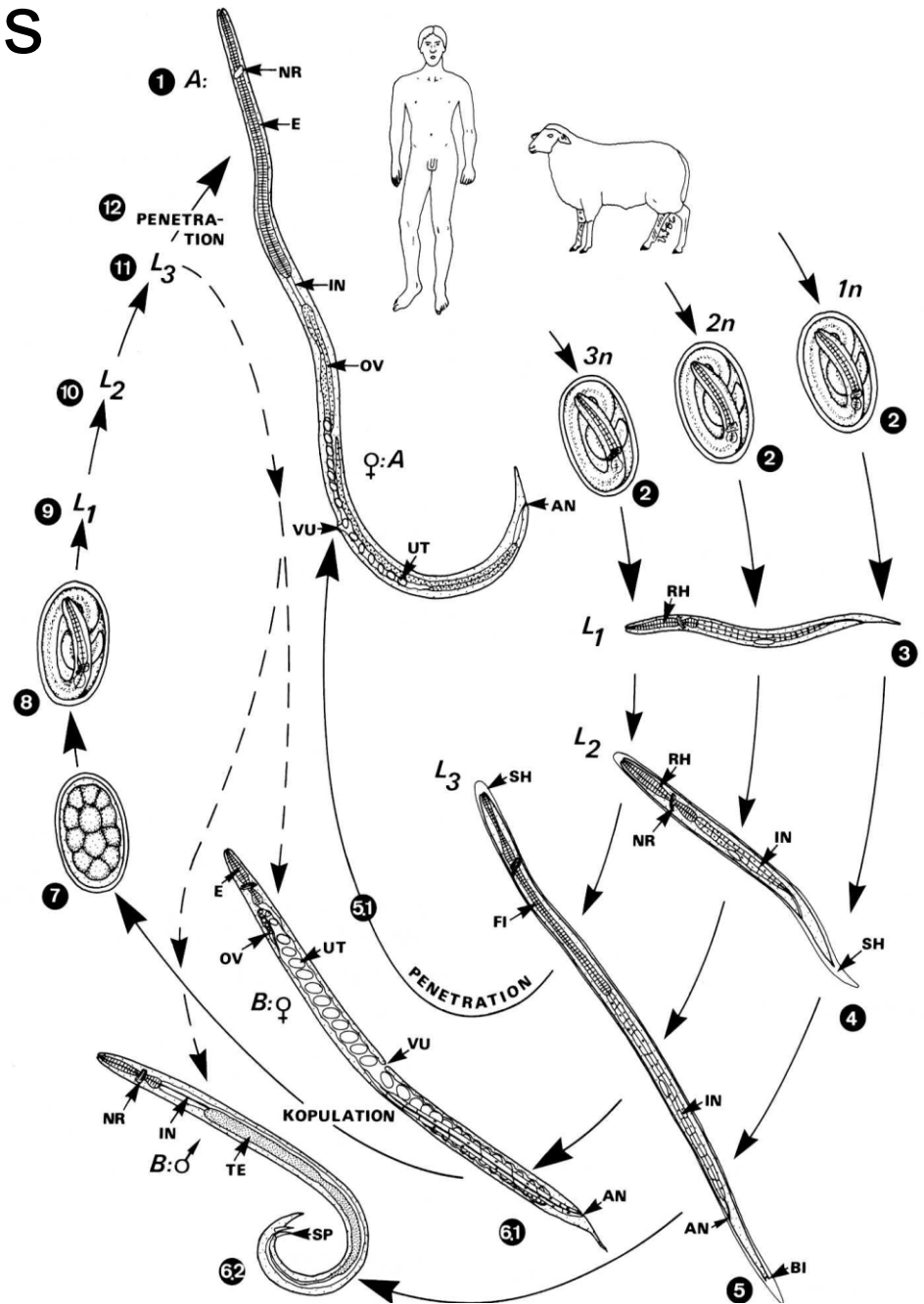
Ascaris lumbricoides



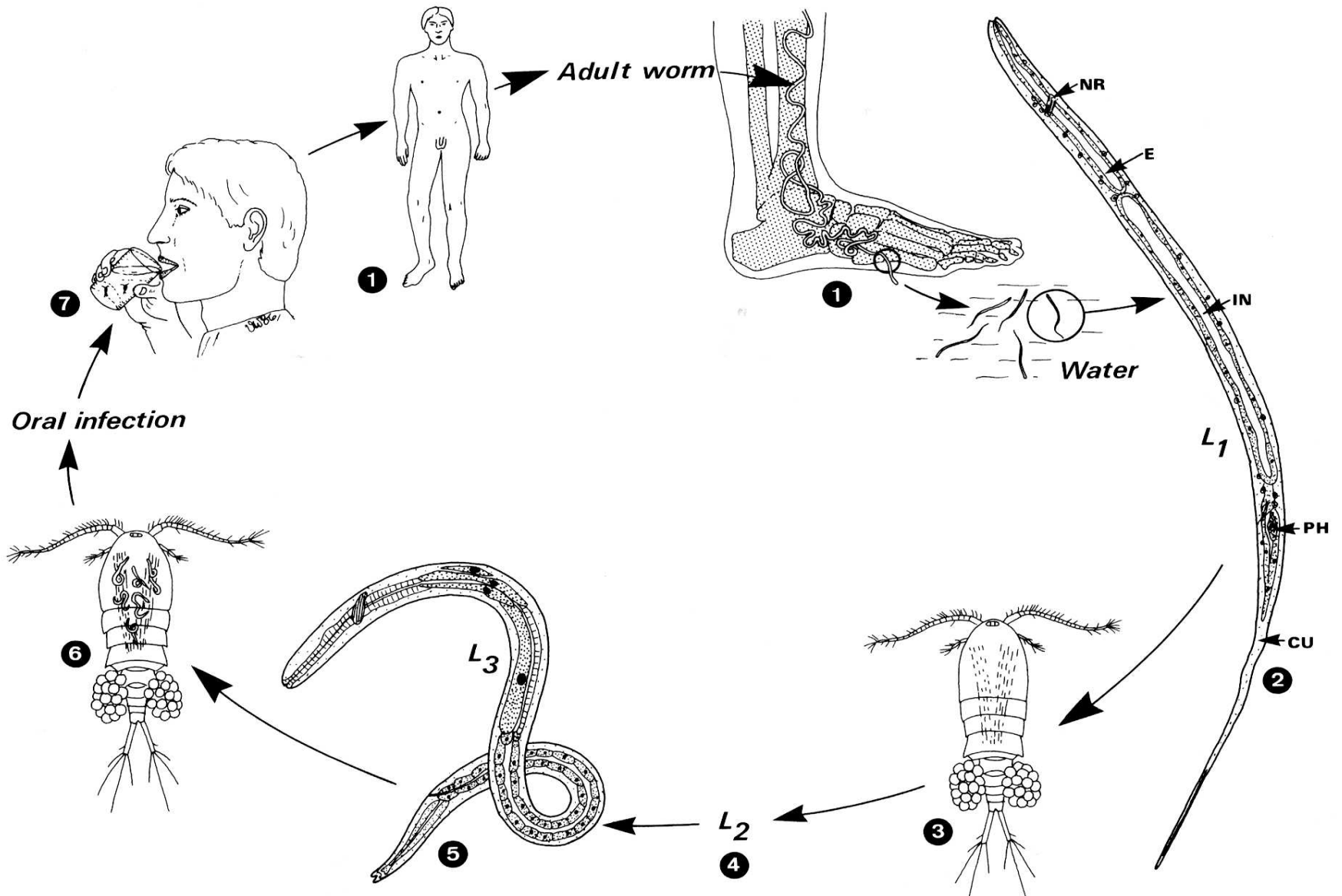
Strongyloides stercoralis



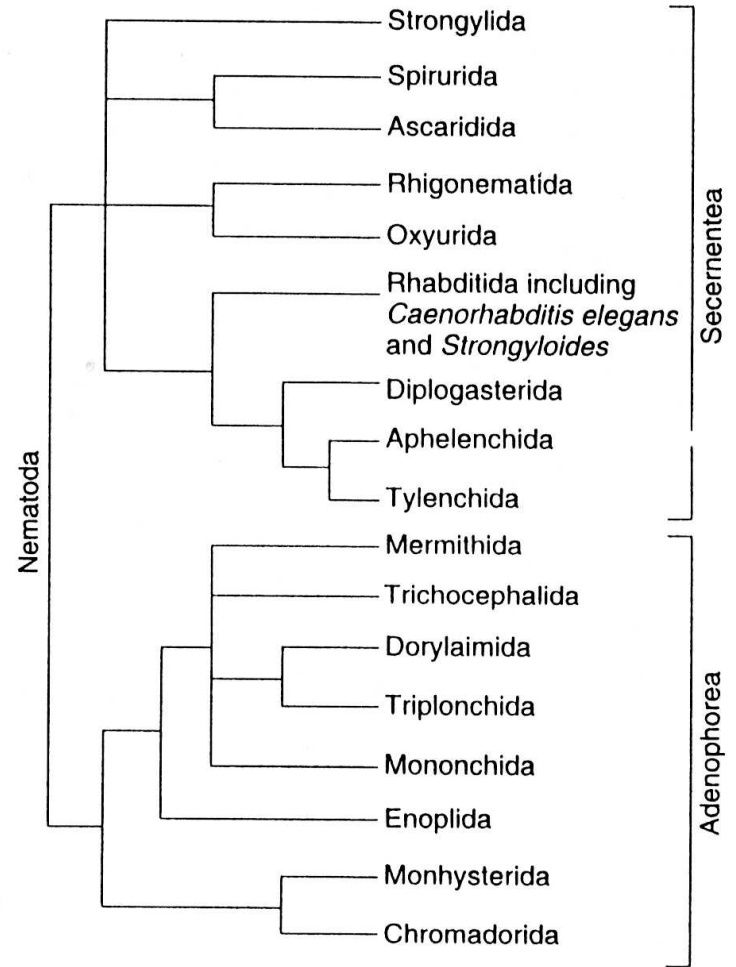
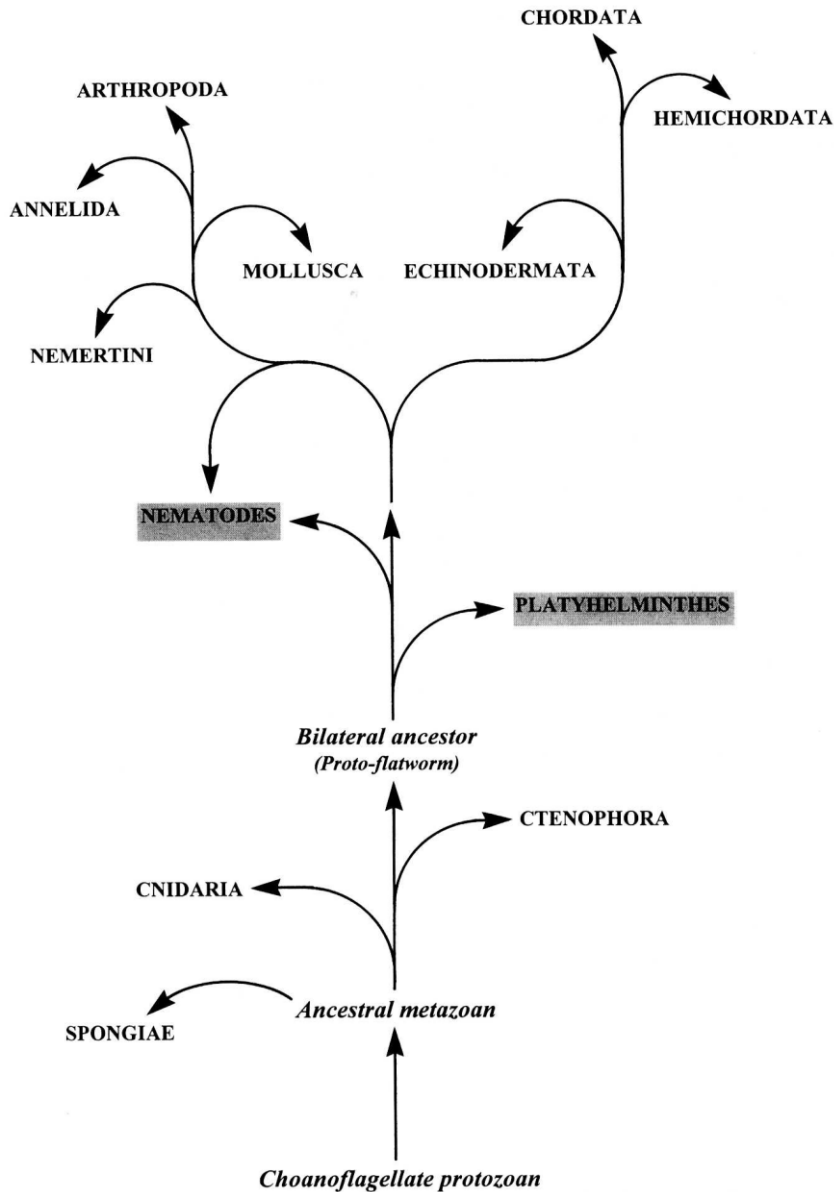
Obr. 73. Schema životního cyklu *Strongyloides stercoralis* (Grove 1989. upraveno)



Dracunculus medinensis



Nematoda - fylogeneze



Evoluce a klasifikace

- Podtřída **Adenophorea** (Aphasmidea)
 - Exkreční systém bez bočních kanálků
 - Pharynx (oesophagus) tvoří stichosom (dlouhá tenká trubice s velkými buňkami – stichocyty)
 - Vajíčka nesegmentována se zátkami na obou pólech
 - Larva 1. stadia často se styletem a infekční pro DH
- Řád: Enoplida
 - Nadčeleď **Trichuroidea** (kapilárie)
 - Tenké, vlasové hlístice
 - Samci s jednou spikulou nebo bez ní
- Podtřída: **Secernentea** (Phasmida)
- Řád: Ascaridida
- Řád: Oxyurida
- Řád: Rhabditida
- Řád: Strongylida
- Řád: Spirurida

Podtřída: Adenophorea (Aphasmidea)

- Řád: Enoplida
 - Nadčeled': **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 prasati i v kryse, nízká rezistence vůči mrazu

Podtřída: Adenophorea (Aphasmidea)

- Řád: Enoplida

- Nadčeleď: **Dioctophymatoidea**

- Velcí červi

- Cizopasníci ledvin obratlovců

- Samci s pohárkovitou burzou

- **Dioctophyme renale**

- Samice až 1 m

- Psovitě šelmy, tuleni, kočky, výjimečně člověk

- 1- mezihostitel bezobratlí (Annelida), 2 – ryby

- Eustrongyloides, Hystrichis - ptáci

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

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád: **Oxyurida**

Cizopasníci tlustého nebo slepého střeva

Drobní červi s oxyuroidním jícnem
geohelminți

- Čeleď: **Oxyuridae**

- **Enterobius (Oxyuris) vermicularis**
- Syphacia, Aspicularis, Passalurus

- Čeleď: **Heterakidae**

- Heterakis gallinae

- Řád: Rhabditida

- **Strongyloides stercoralis**
- **Strongyloides papillosus**
- Rhabdias buffonis

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád: Strongylida
 - Nadčeled': **Strongyloidea**
mohutná ústní kapsula, meromyární typ svalového uspořádání
 - Nadčeled': **Trichostrongyloidea**
paraziti zažívacího traktu, ústní kapsula chybí nebo slabě vyvinuta, menší tenké druhy, trojlaločnatá kopulační burza, přímý vývoj
 - Nadčeled': **Metastrongyloidea**
paraziti dýchacího nebo cirkulačního ústrojí, ústní kapsula chybí nebo slabě vyvinuta, polymyární typ svalového uspořádání.

Nadčeleď: Strongyloidea

- Čeleď: **Strongylidae**
Cizopasníci koňovitých
Dlouhé masívní hlístice
Přímý vývoj
 - Strongylus equinus, Delafondia, Triodontophorus
- Čeleď: **Oesophagostomidae**
Cizopasníci tlustého střeva přežvýkavců a prasat
 - Oesophagostomum venulosus, O. radiatum, O. dentatum, Chabertia ovina – enteritidy u ovcí
 - Stephanurus dentatus – tuk prasat, hlavně tropy
- Čeleď: **Ancylostomatidae**
Ústní kapsula se zuby
 - **Ancylostoma duodenale - člověk**
 - **Ancylostoma brasiliensis - člověk**
 - **Necator americanus – člověk**
 - Bunostomum trigonocephalum, B. phlebotomum – těžká onemocnění přežvýkavců, úhyny jehňat
- Čeleď: **Syngamidae**
 - Syngamus trachea - kurovití

Nadčeleď: **Trichostrongyloidea**

– Čeleď: **Trichostrongylidae**

- Trichostrongylus, Cooperia, Ostertagia, Haemonchus, Ornithostrongylus, Hyostrongylus, Nematodirus

– Čeleď: **Amidostomidae**

- Amidostomum anseris

Nadčeled': **Metastrongyloidea**

- Čeled': **Metastrongylidae**

- Metastrongylus

- Čeled': **Dictyocaulidae**

- Dictyocaulus filaria
- Dictyocaulus viviparus

- Čeled': **Protostrongylidae**

- Muellerius capillaris, Protostrongylus, Cystocaulus, Capreocaulus, Crenosoma
- **Angiostrongylus cantonensis**
- Elaphostrongylus cervi

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád. Spirurida
 - Čeleď: **Camallanidae**
 - *Camallanus lacustris*
 - Čeleď: **Dracunculidae**
 - ***Drancunculus medinensis***
 - Čeleď: **Philometridae**
 - *Philometra*, *Philometroides*
 - Čeleď: **Anguillicolidae**
 - *Anguillicola crassus*
 - Čeleď: **Gnathostomatidae**
 - ***Gnathostoma spinigerum***
 - Čeleď: **Thelaziidae**
 - *Thelazia gulosa*
 - Čeleď: **Gongylonematidae**
 - *Gongylonema pulchrum*

Podtřída: Secernentea (Phasmoda)

- Řád: Spirurida
 - Čeleď: **Habronematidae**
Žaludek koňů a prasat
Mezihostiteli mouchy
 - Habronema muscae, Physocephalus sexalatus
 - Čeleď: **Tetrameridae**
paraziti jícnu a žlázatého žaludku ptáků
samice kulovitého tvaru
 - Tetrameres fisispina
 - Čeleď: **Acuaridae**
 - Jícen vrubozobých (těžké záněty)
 - Kutikulární provazce
 - Echinuria uncinata

Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád: Spirurida
- Čeleď: **Filariidae**
 - Dlouzí vlasovití červi
 - Kapsula většinou chybí
 - Vulva v přední části těla
 - Biohelminti (krevsající hmyz)

Zástupci:

- **Wuchereria bancrofti** - člověk
- **Brugia malay** - člověk
- **Dipetalonema (Mansonella) perstans, D. ozzardi** - člověk
- **Loa loa** - člověk
- *Parafilaria multipapillosa* – spojivkový vak koní, muchničky
- *Setaria labiatopapillosa* – tělní dutina a mesenterické cévy přežvýkavců, bodalka
- *Dirofilaria immitis* – pravá srdeční komora a artéria pulmonaris psů a koček, komáři
- **Onchocerca volvulus** - člověk

