



# HLÍSTICE I

# Nematoda - charakteristika

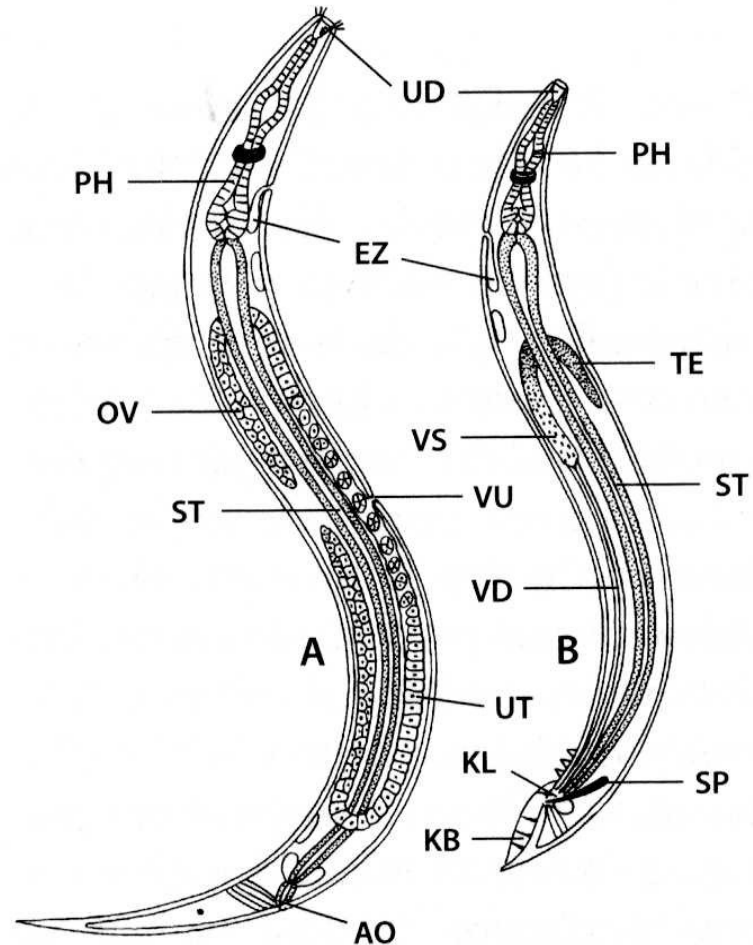
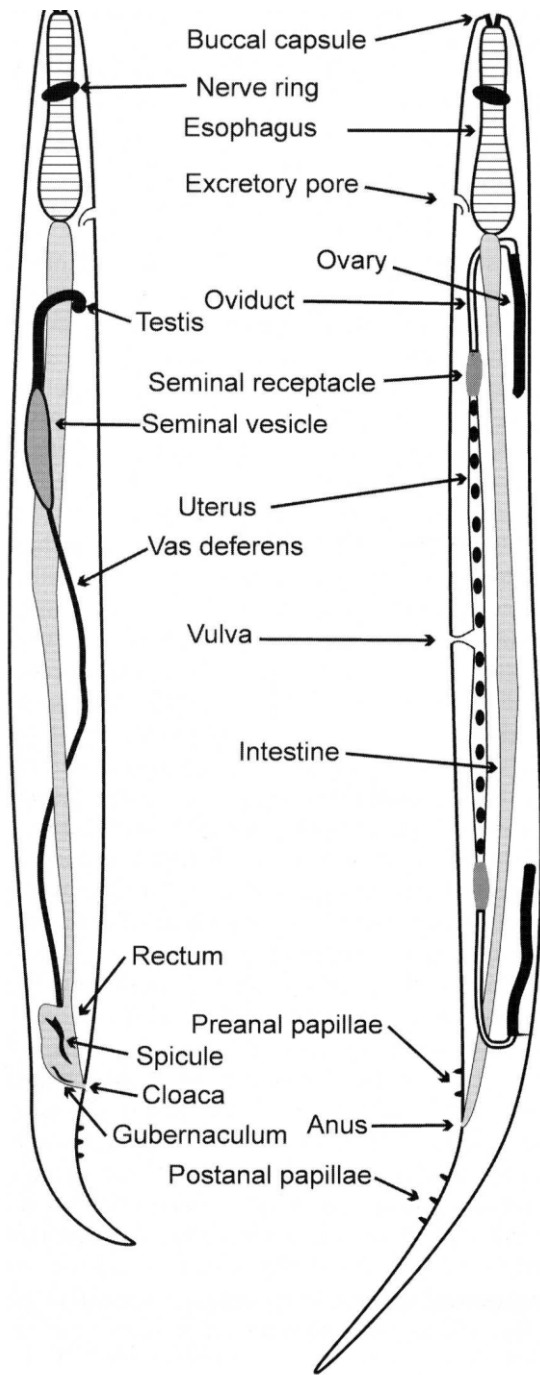
- Velmi rozmanitá skupina
- Cizopasnící x volně žijící (půda, voda)
- Paraziti – živočichové (bezobratlí), rostliny
- Adaptace k parazitismu
- Význam – původci onemocnění člověka  
zvířat

# 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

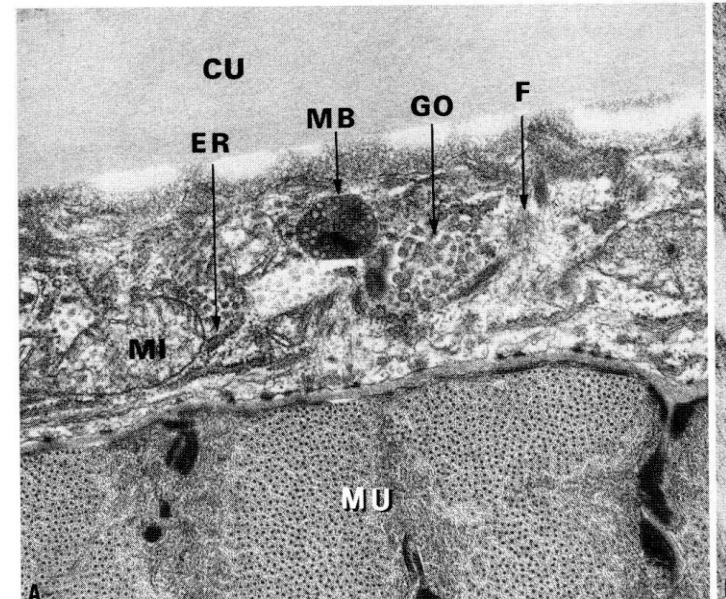
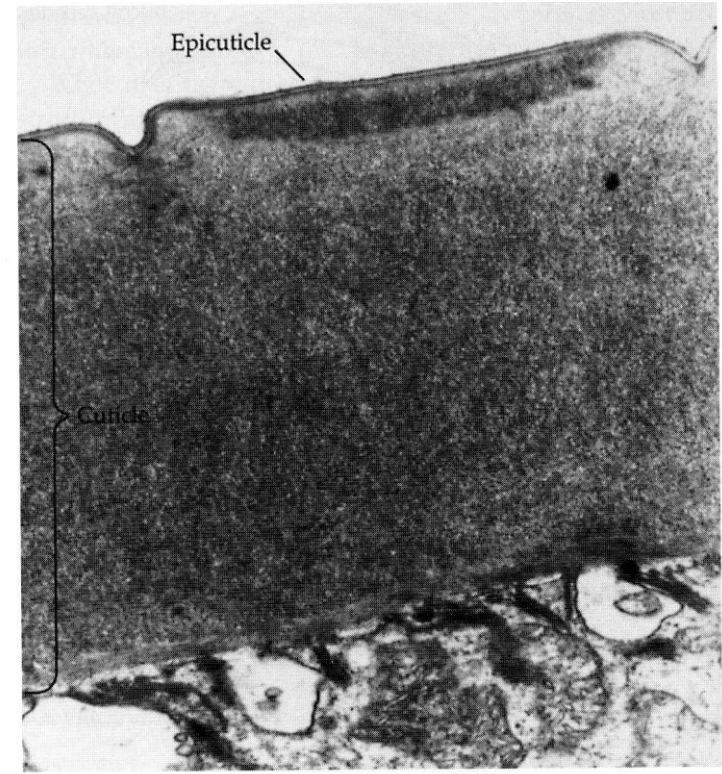
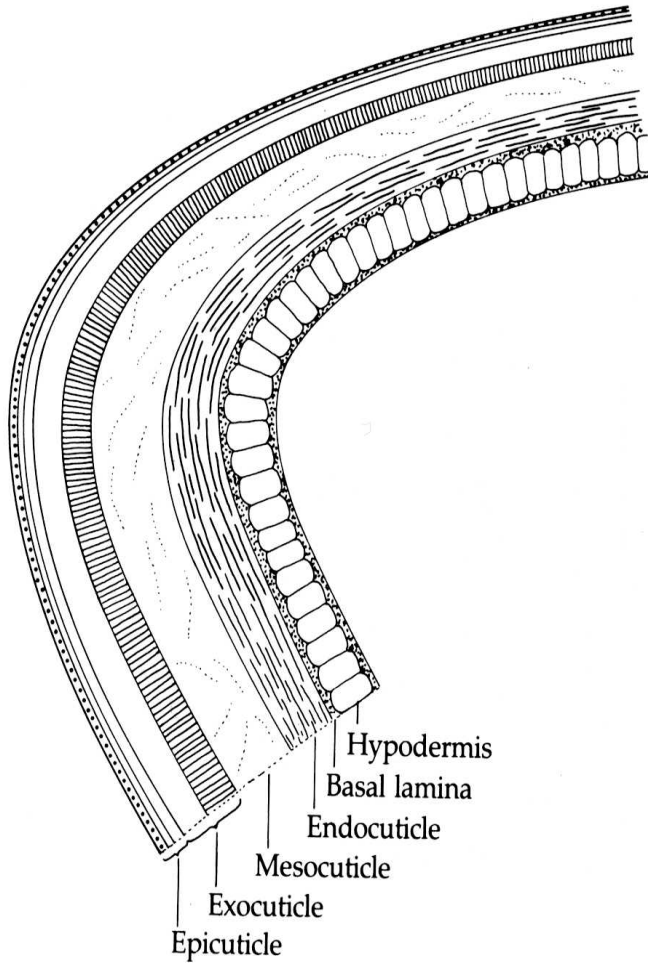
# Nematoda

## základní morfologie



Obr. 3-53 Nematoda. Základní anatomie

# Kutikula



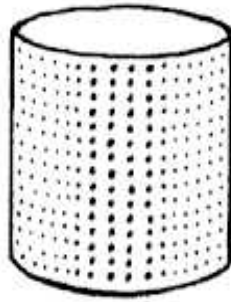
Hypodermis

# Typy kutikulárních útvarů

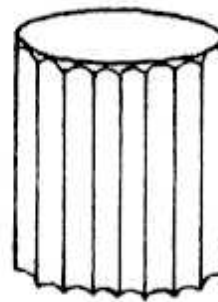


D

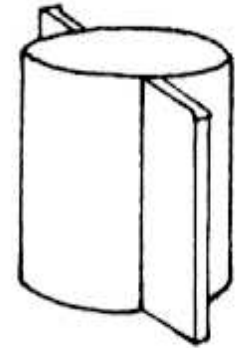
1



2

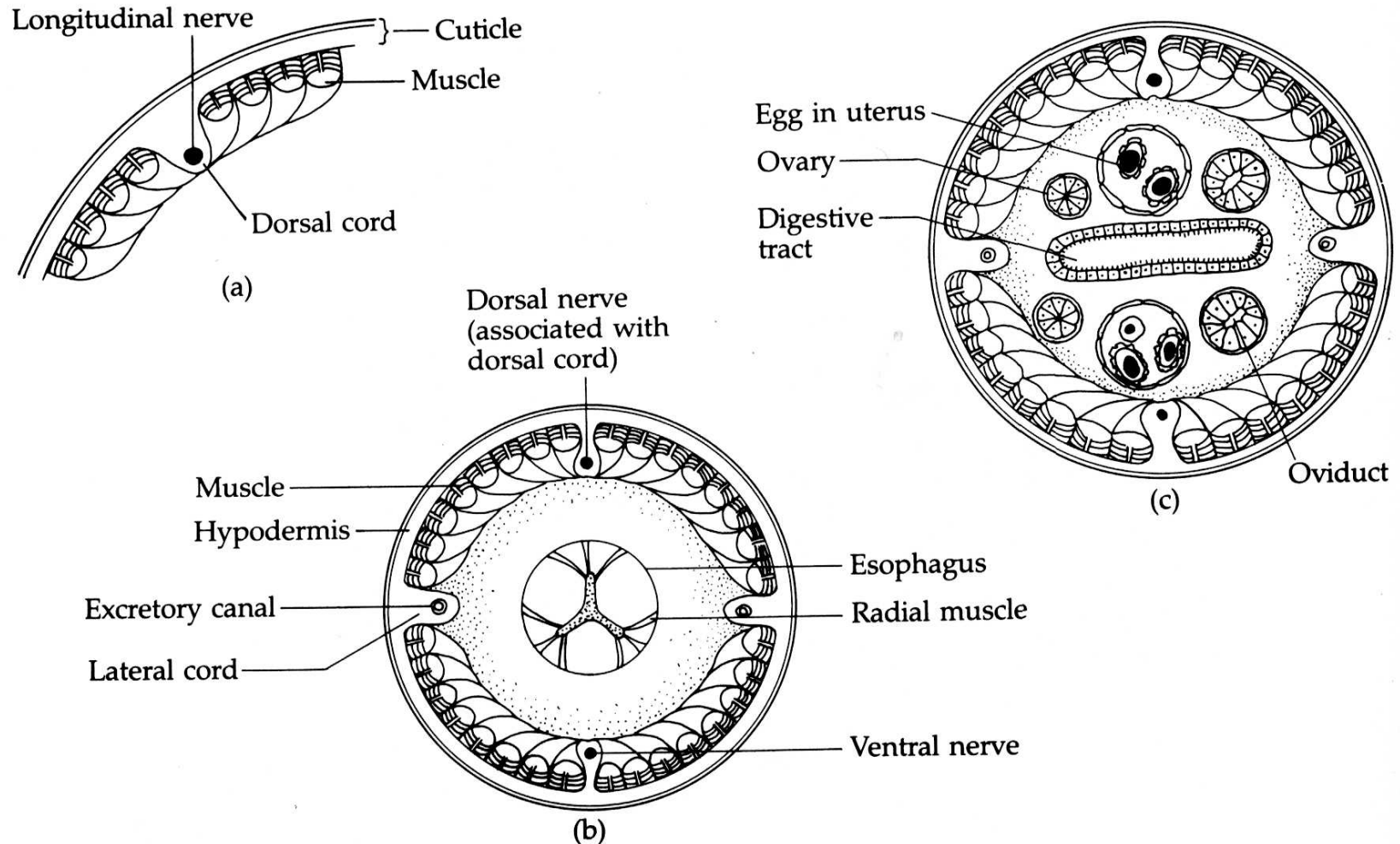


4

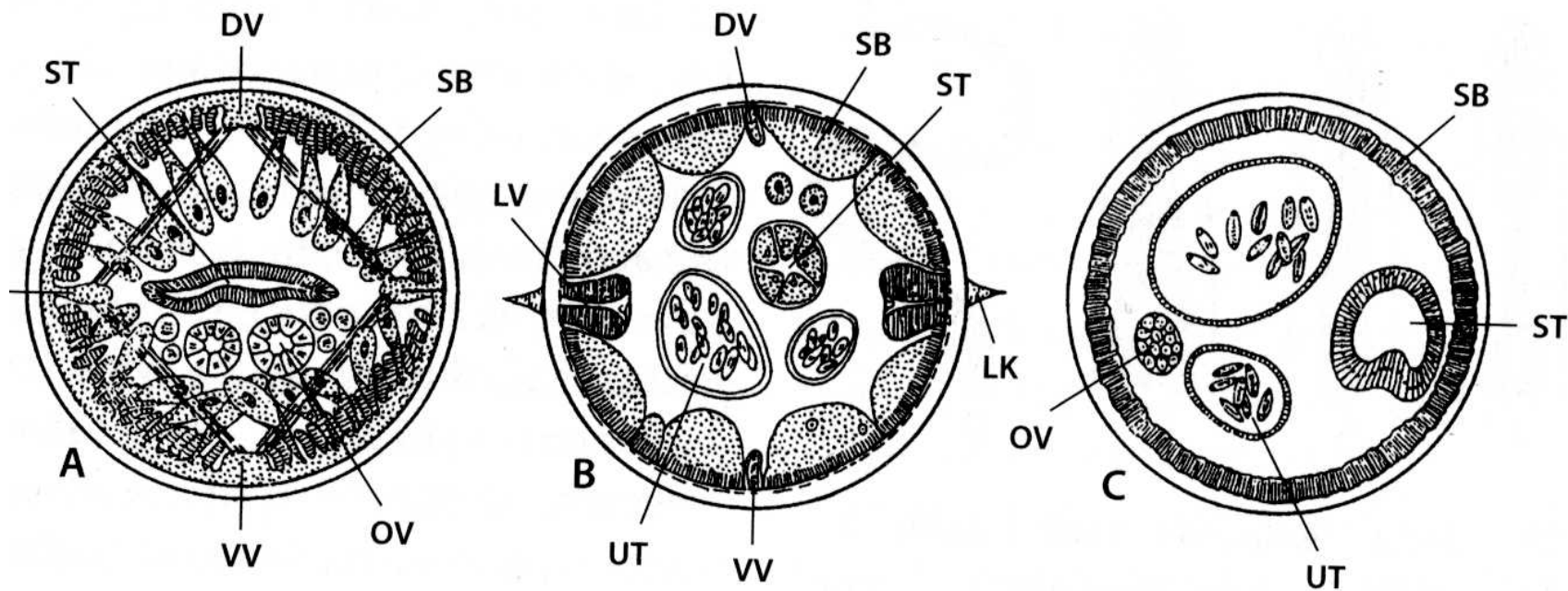


5

# Nematoda – příčný řez tělem



# Organizace svaloviny



**Polomyární**

**Meromyární**

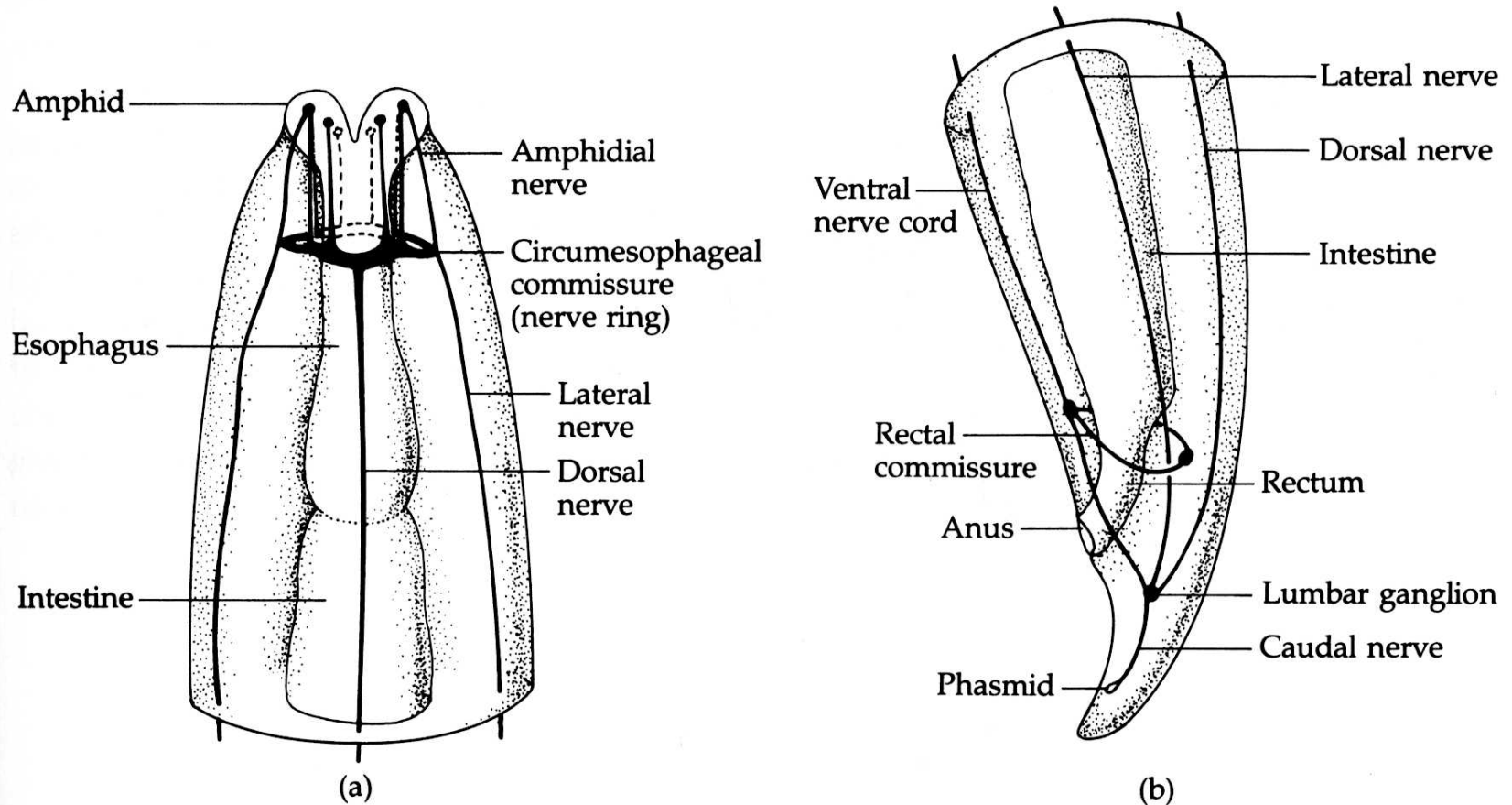
**Holomyární**



# 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

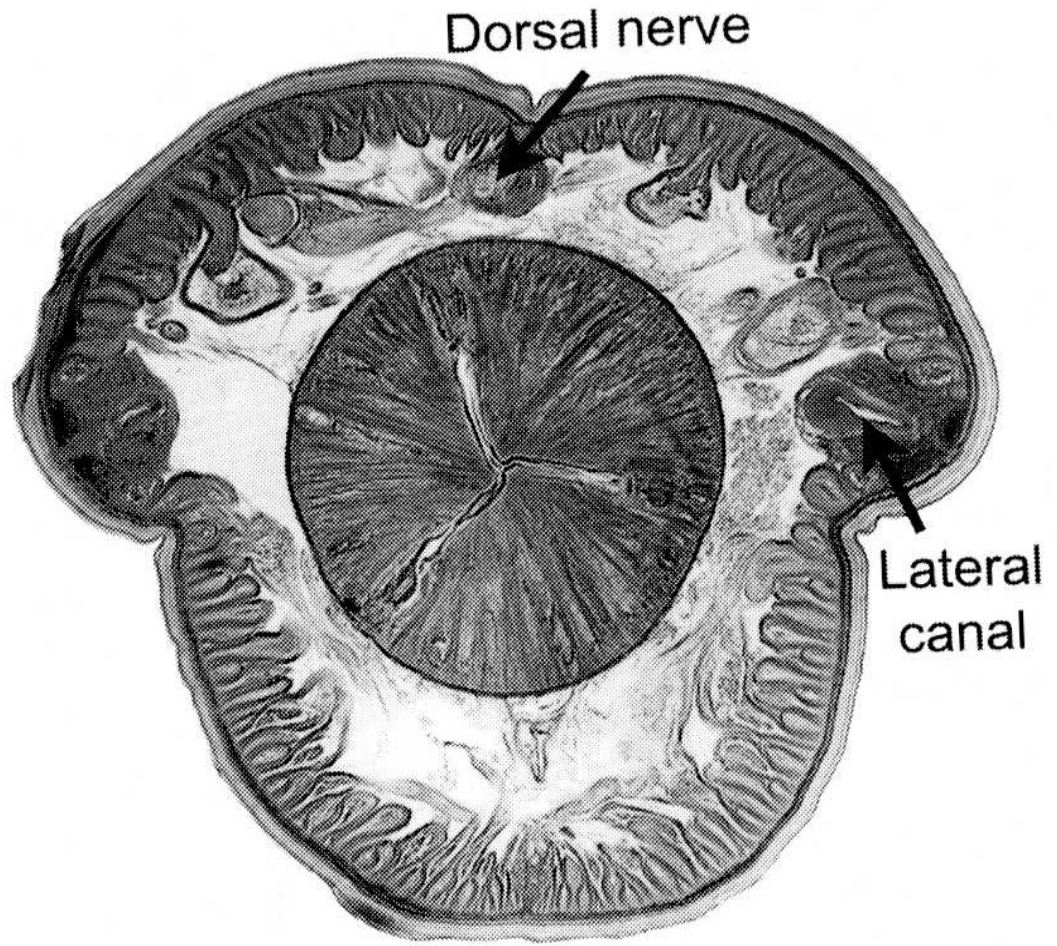
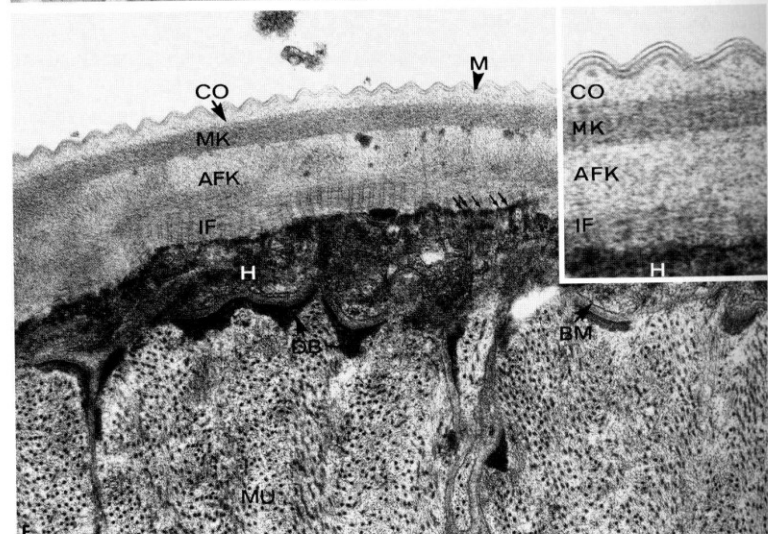
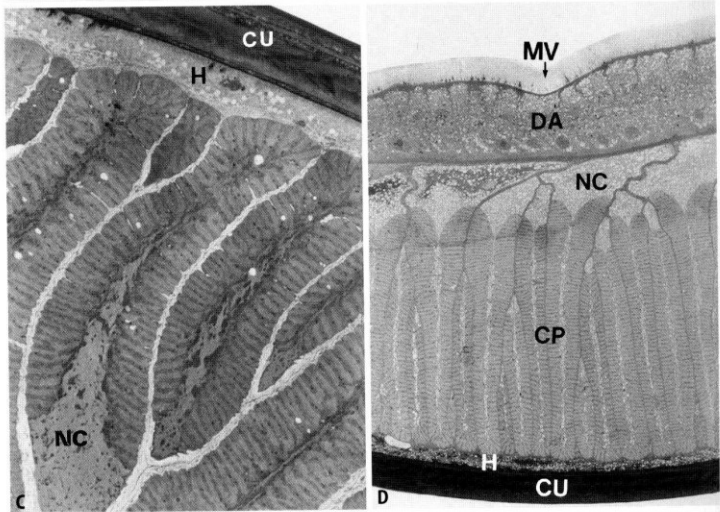
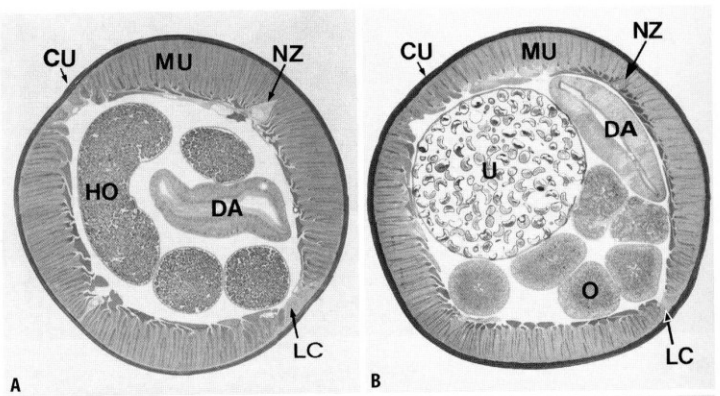


**FIGURE 15-8**

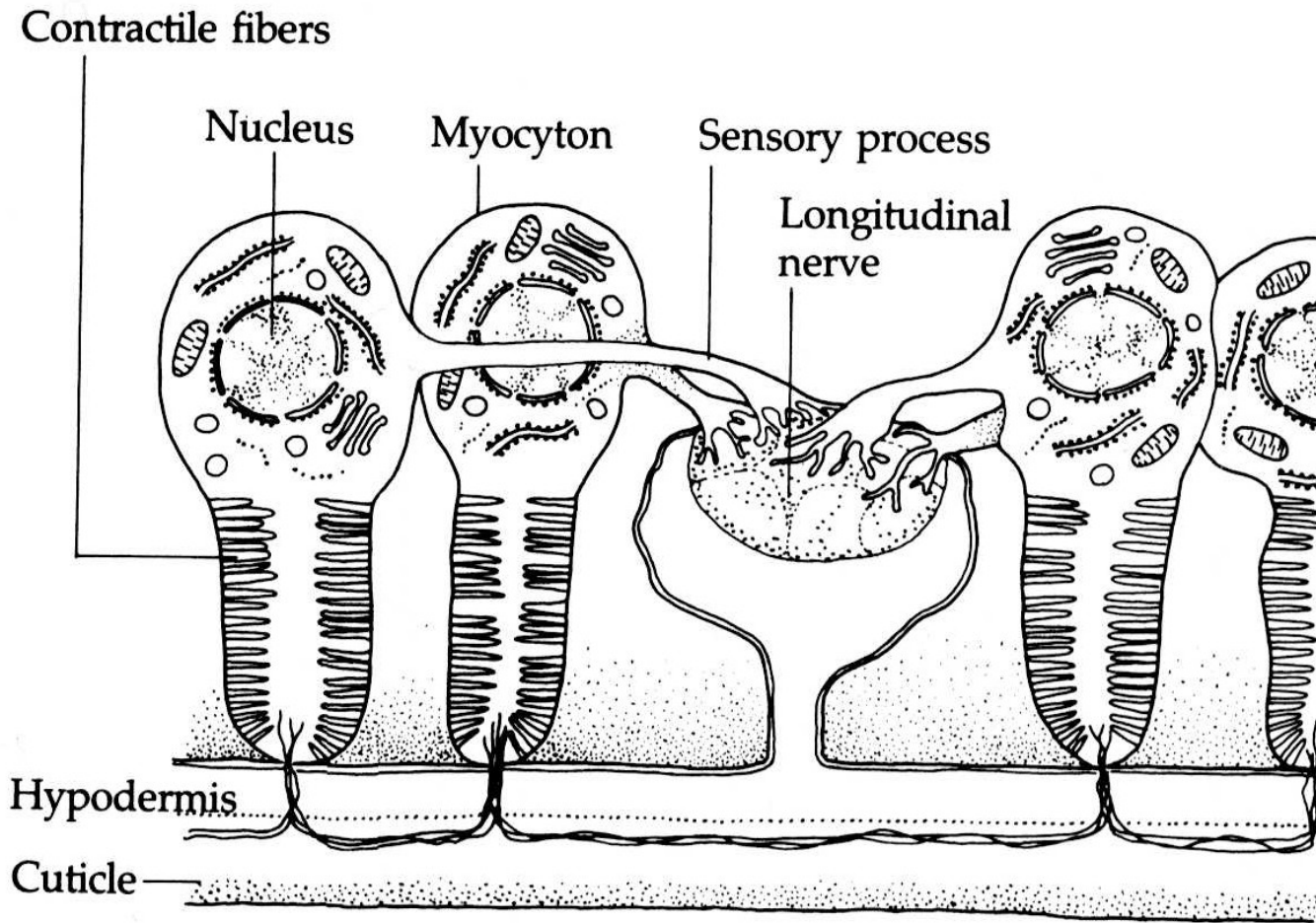
**Nematode nervous system.**

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

# Příčný řez tělem

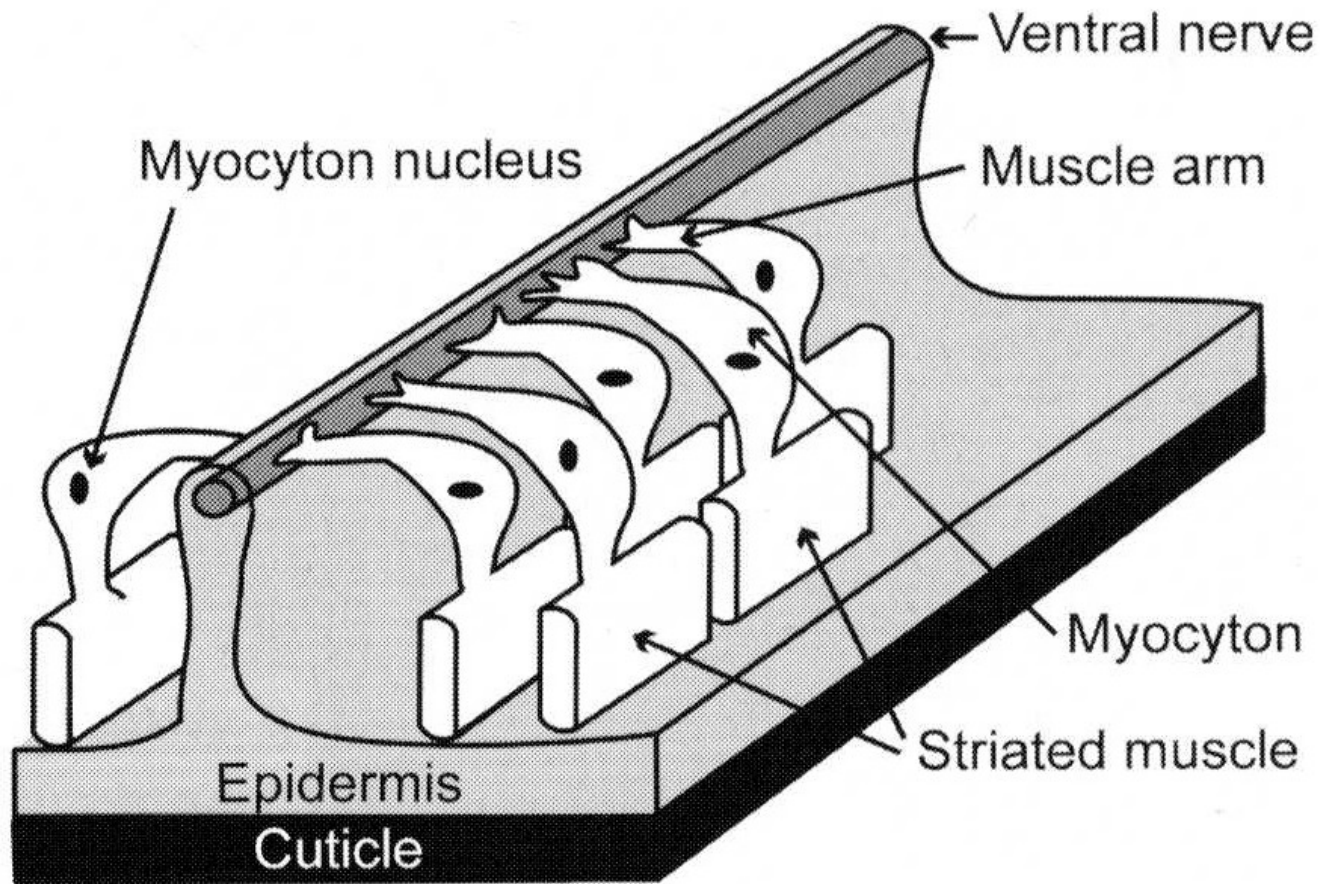


# Propojení SS s nervovou soustavou



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

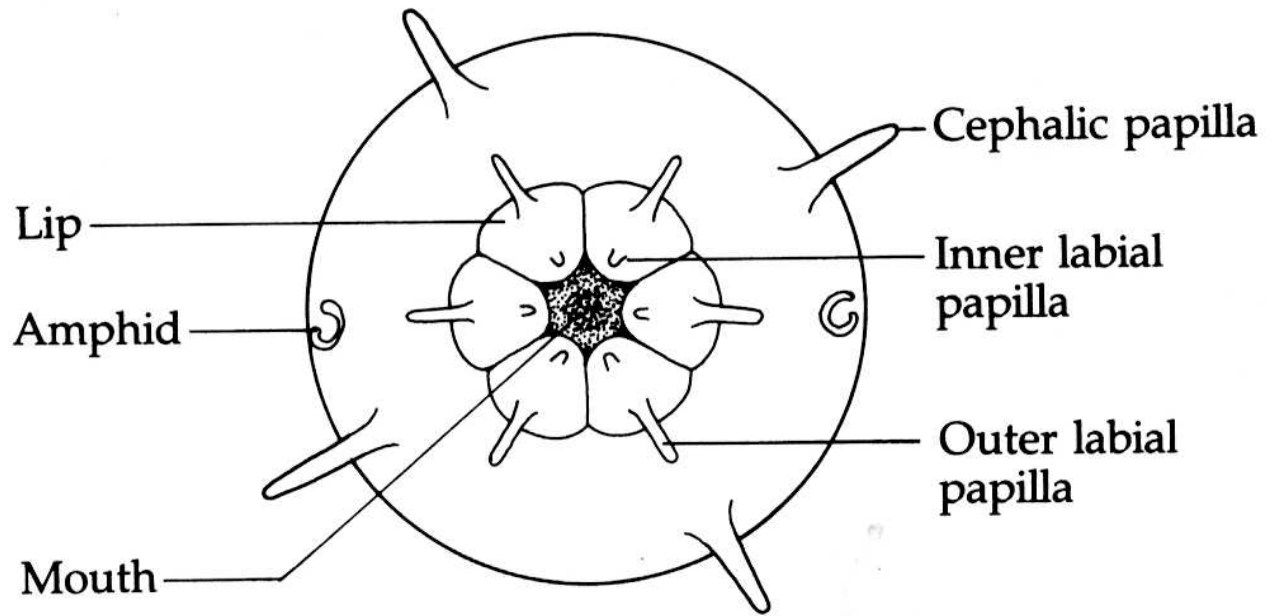
# Schéma nervo-svalového propojení



# Smyslové orgány hlístic

**FIGURE 15-9**  
**Labial and cephalic papillae.**

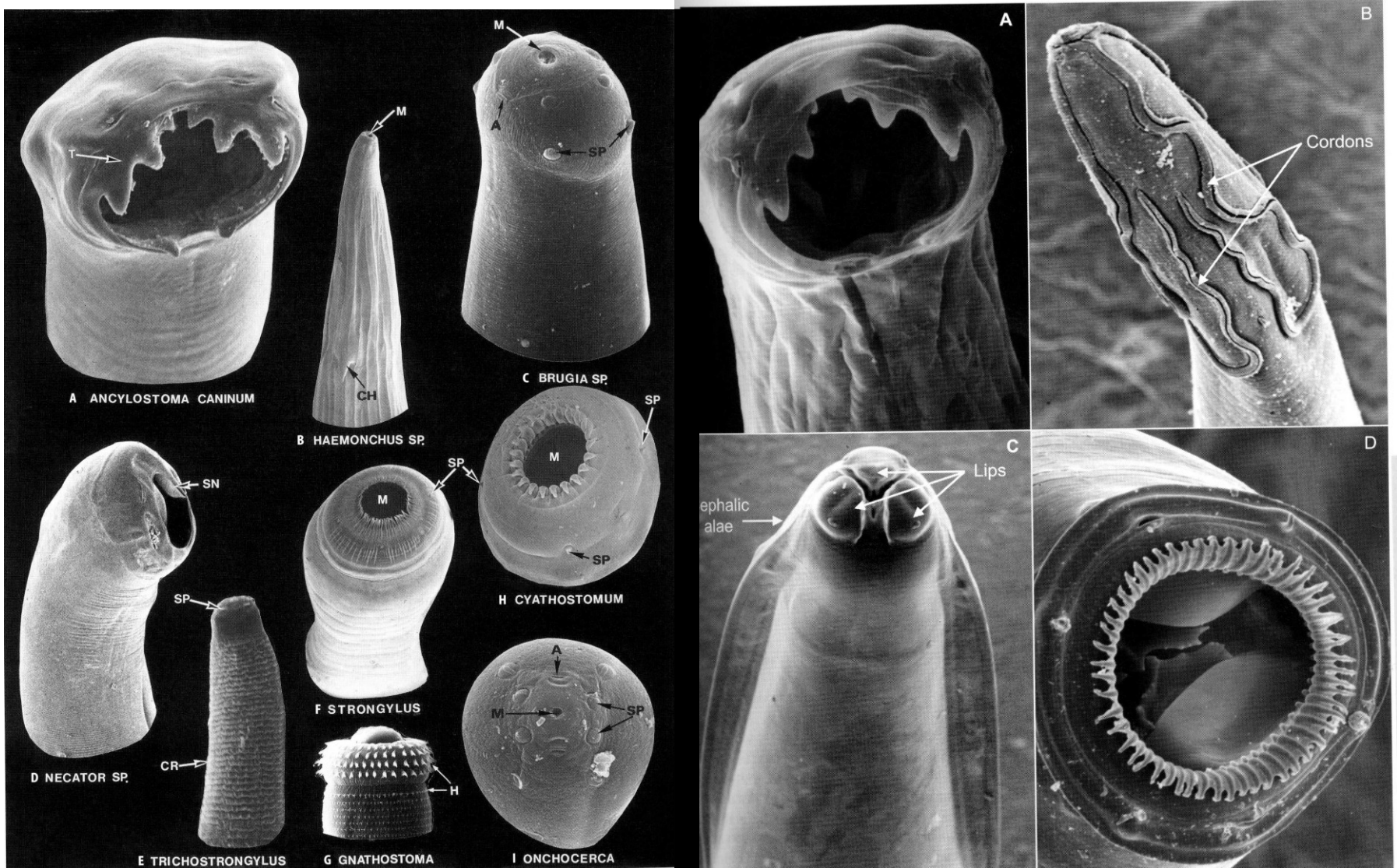
*En face* view of nematode showing relationship of mouth, lips, amphids, and papillae.



# Nematoda – morfologie III

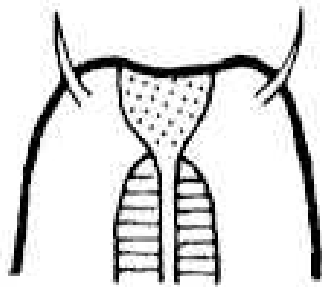
- **Trávicí soustava** – dobře vyvinutá
  - **Ústní otvor** - na předním konci těla
  - **Ústní aparát** – ústní kapsula, papily, pysky, trny, zuby nebo sklerity
  - **Jícen** (oesophagus) žláznatý a svalnatý – typy: dorylamoidní, oxyuroidní, rhabditoidní – bulbus – změna během ontogeneze
  - Trubicovité **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

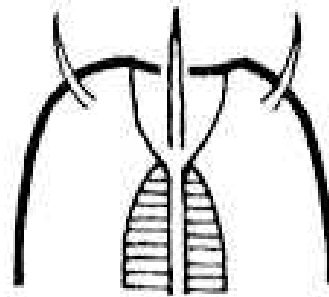




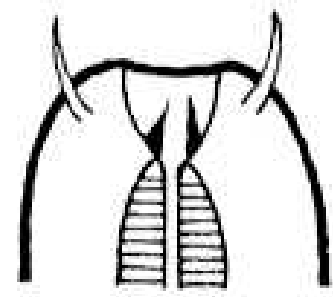
# Organizace ústní dutiny



Neozbrojený

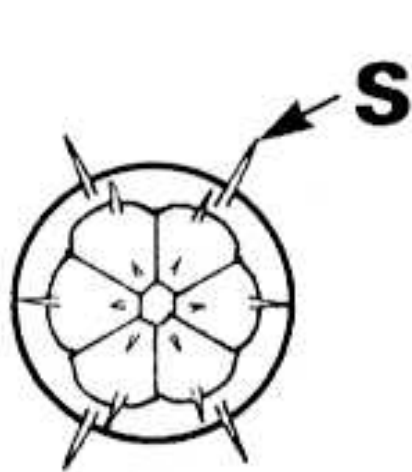


Stylet



Zuby

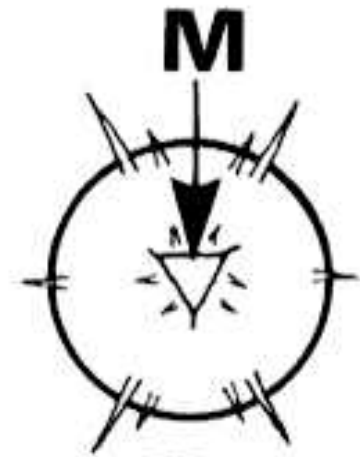
# Organizace ústního otvoru



6 pysků

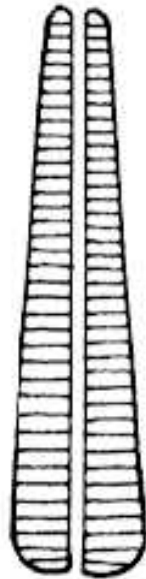


3 pysky

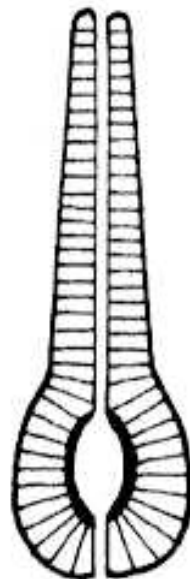


Bez pysků

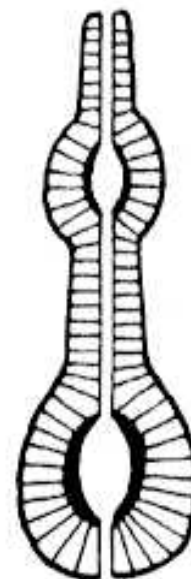
# Morfotypy svalnatého jícnu



Nedělený

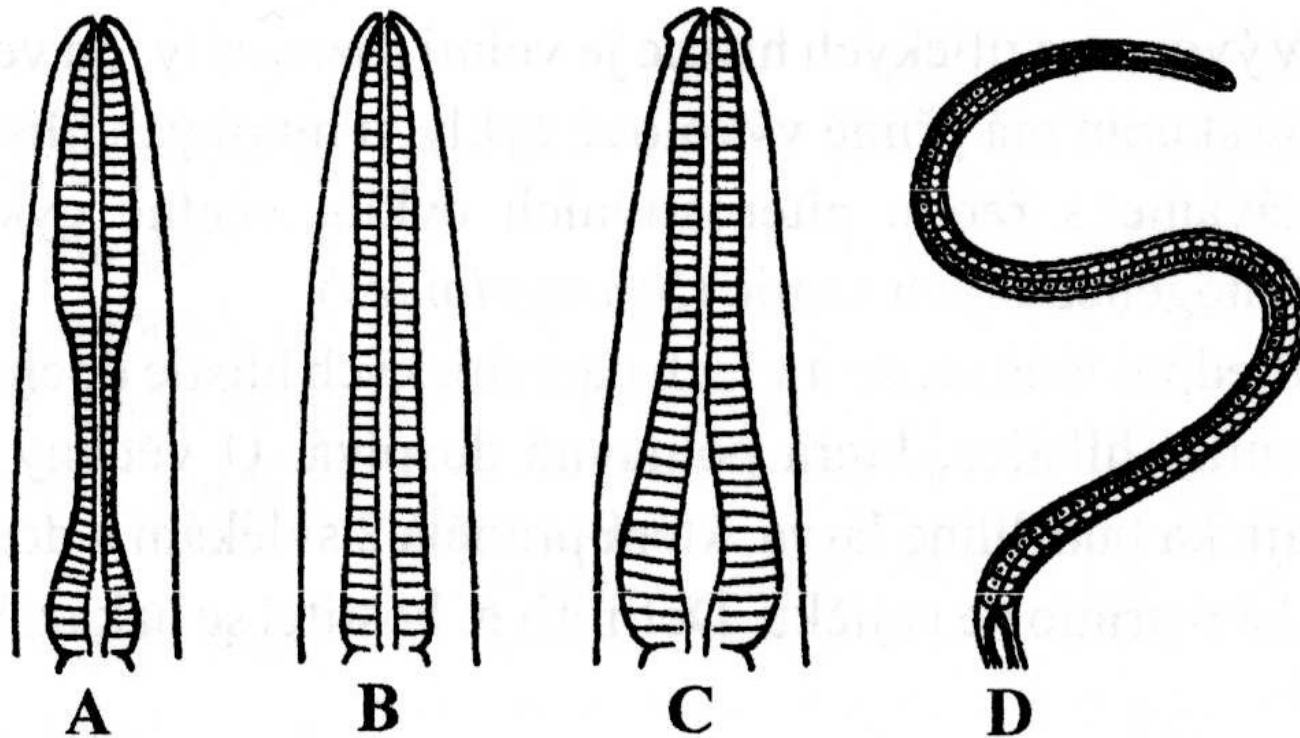


Bulbus



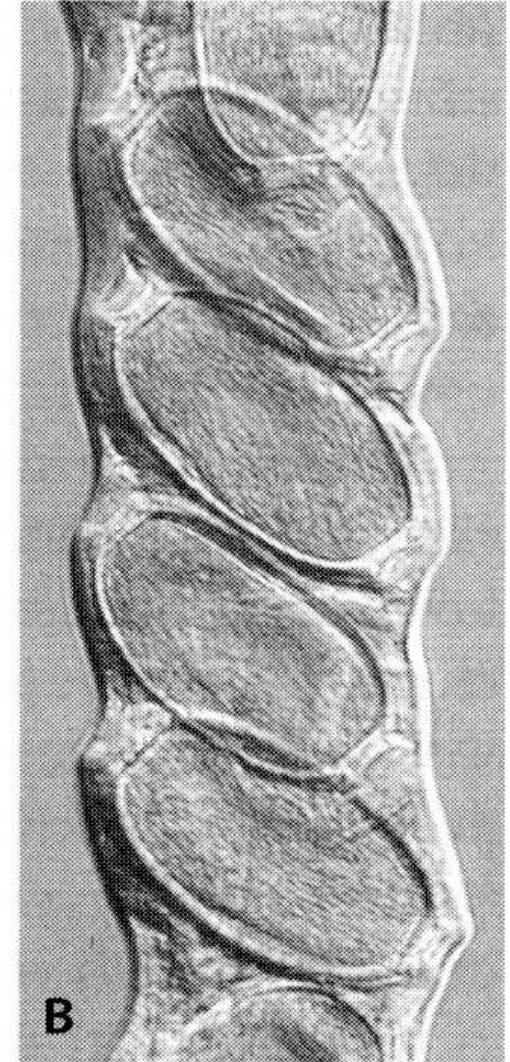
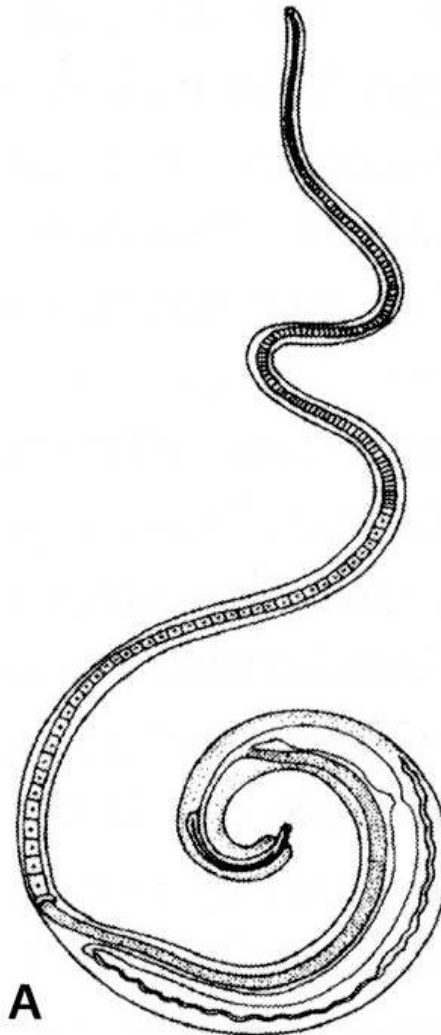
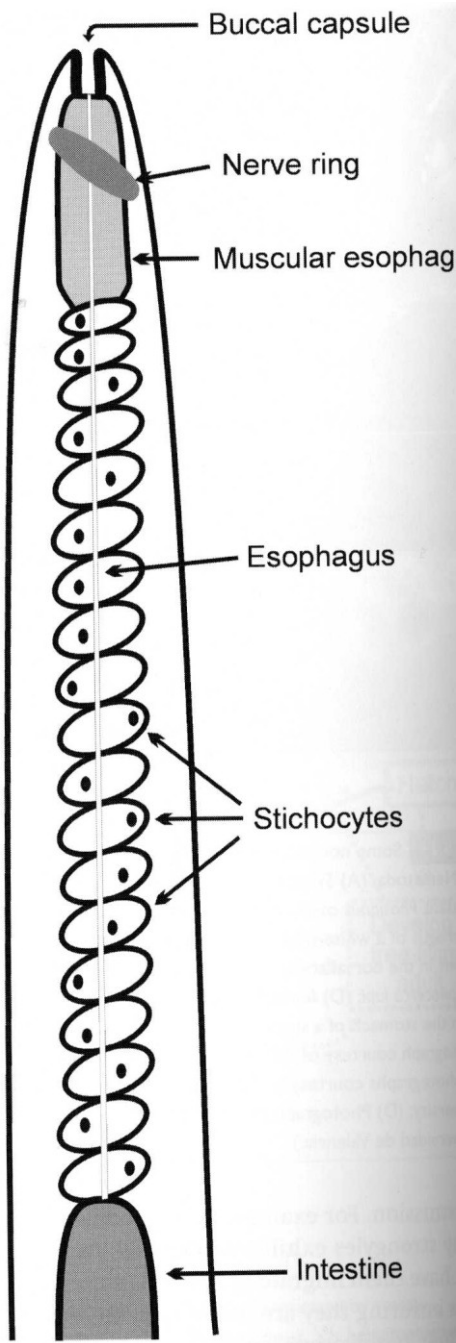
2 Bulby

# Terminologie morfotypů jícnu

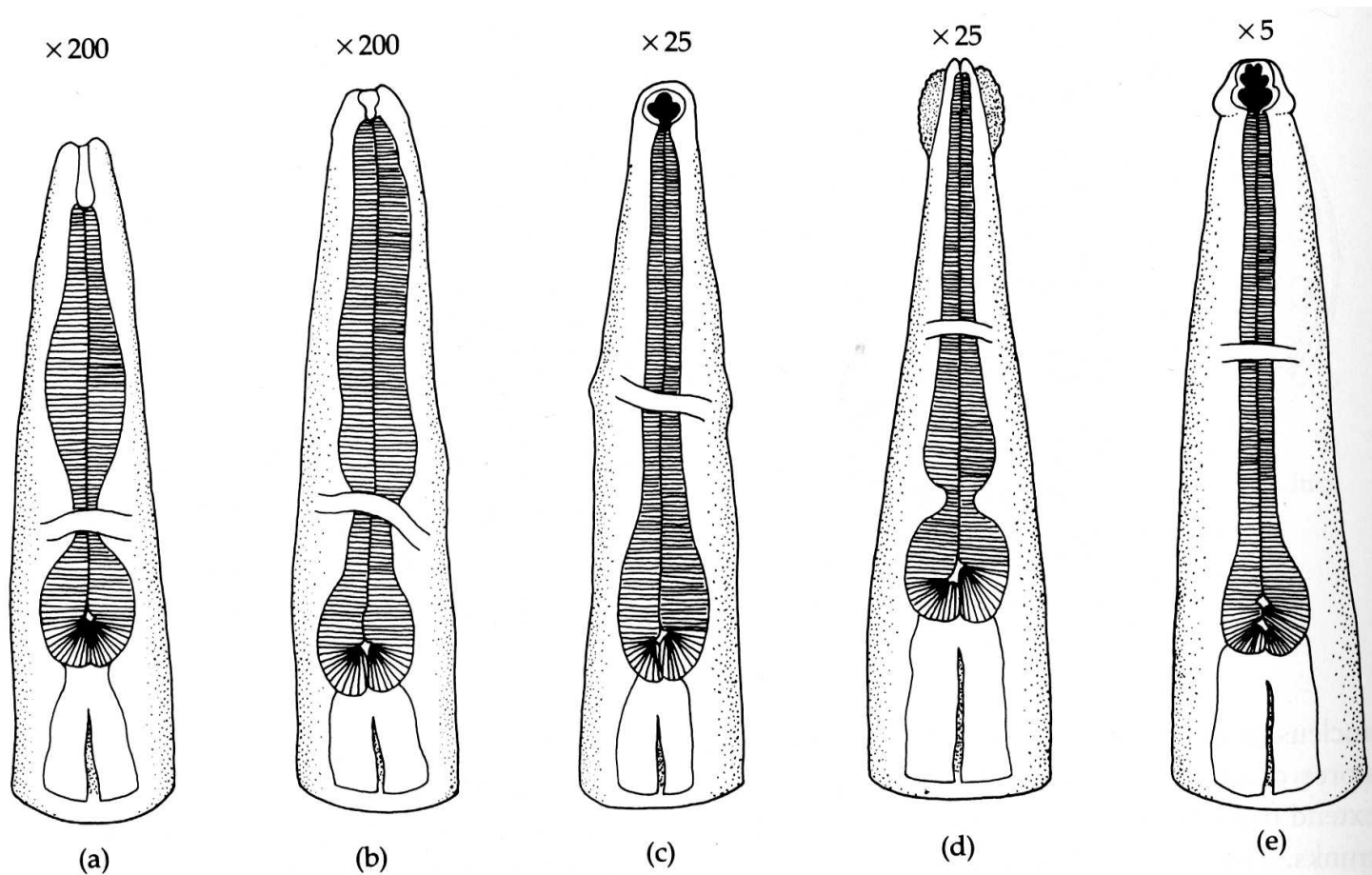


Obr. 68. Základní typy jícnu hlístic (Hiepe 1985, upraveno)  
A-rhabditoidní (rhabditiformní); B-strongyloidní (filariformní);  
C-oxyuroidní; D-trichuroidní.

# Jícen se stichocyty



# Systematický význam tvaru jícnu



**FIGURE 15-7**

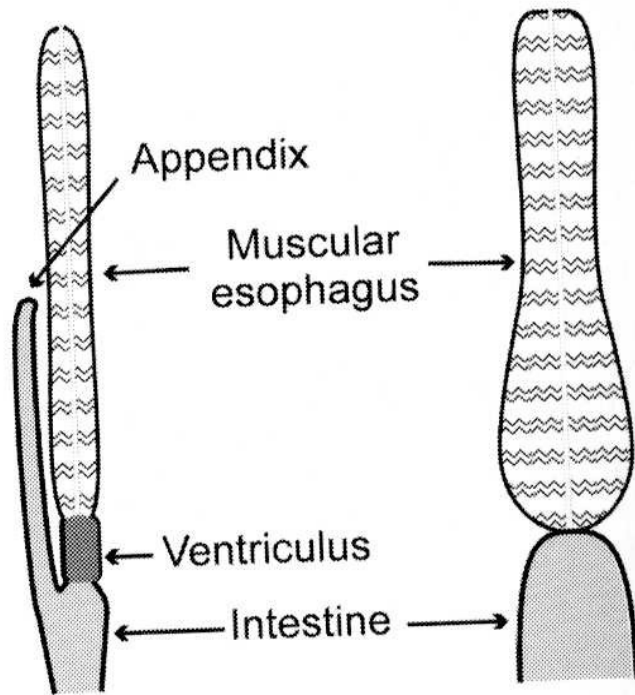
**Variations in foregut of some nematodes.**

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

# Typy napojení jícnu na střevo

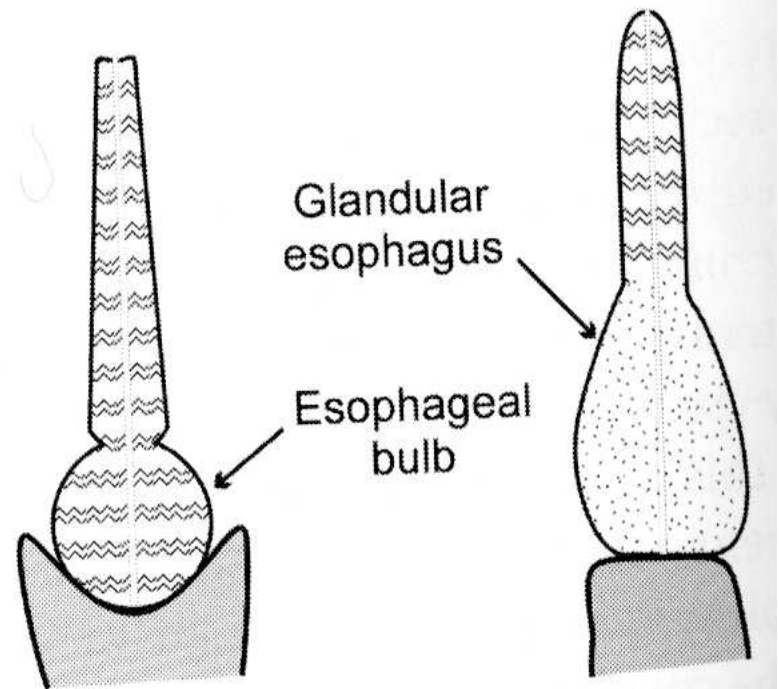
Ascaridida

Strongylida

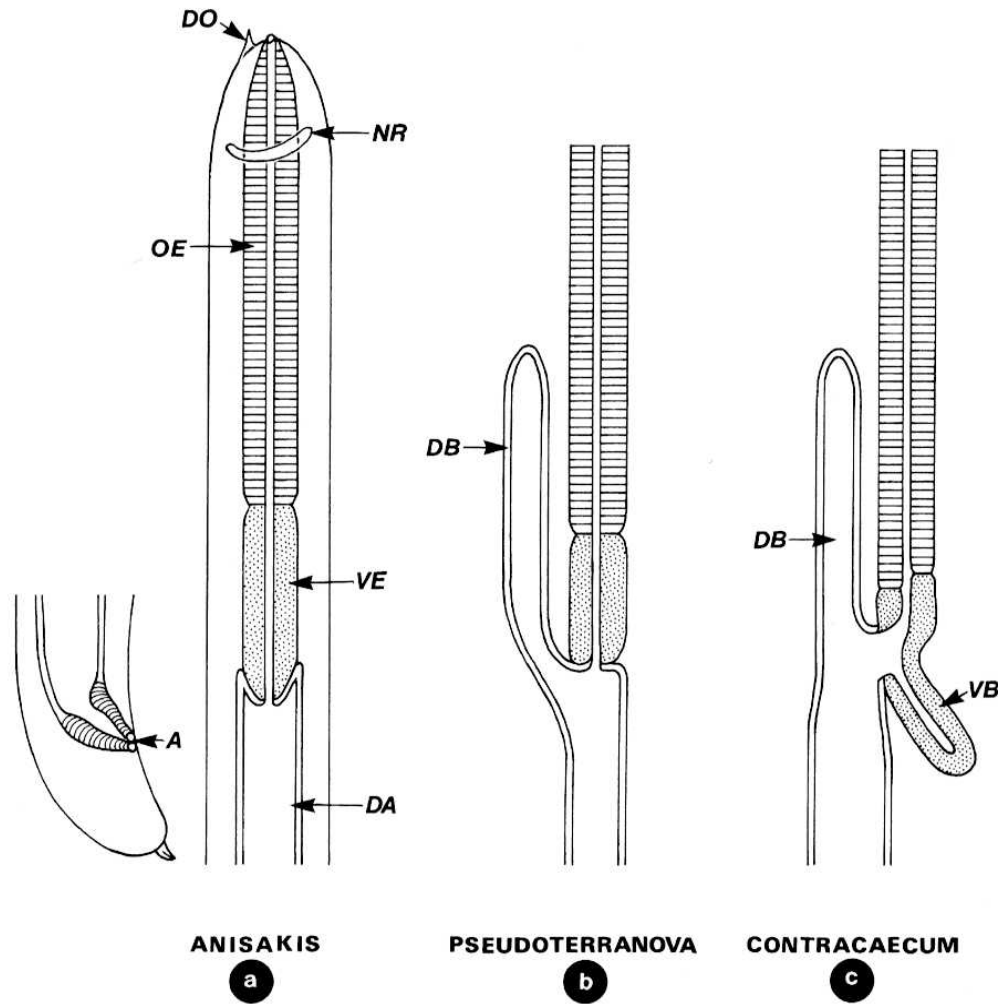


Oxyurida

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

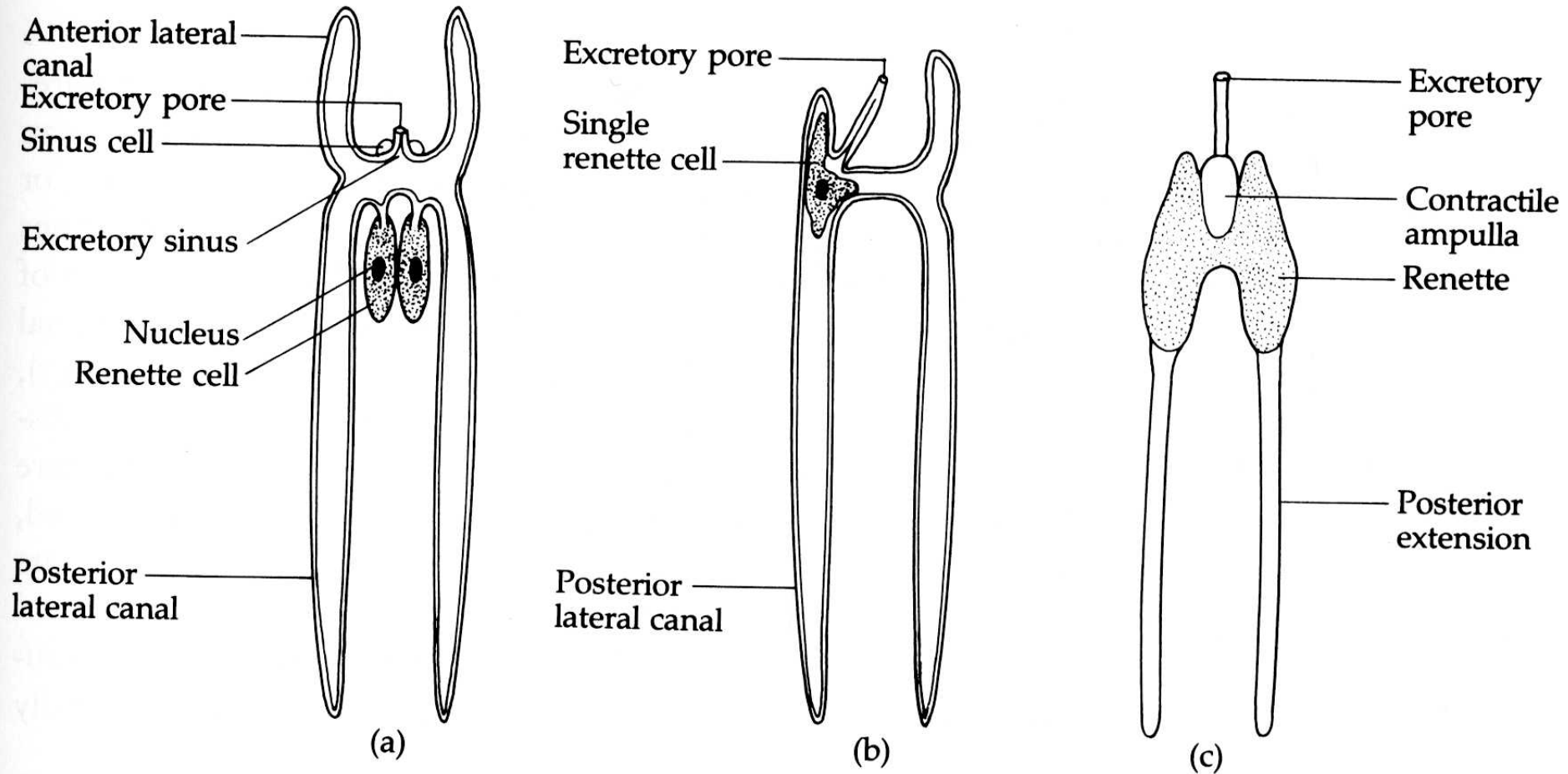


FIGURE 15-10

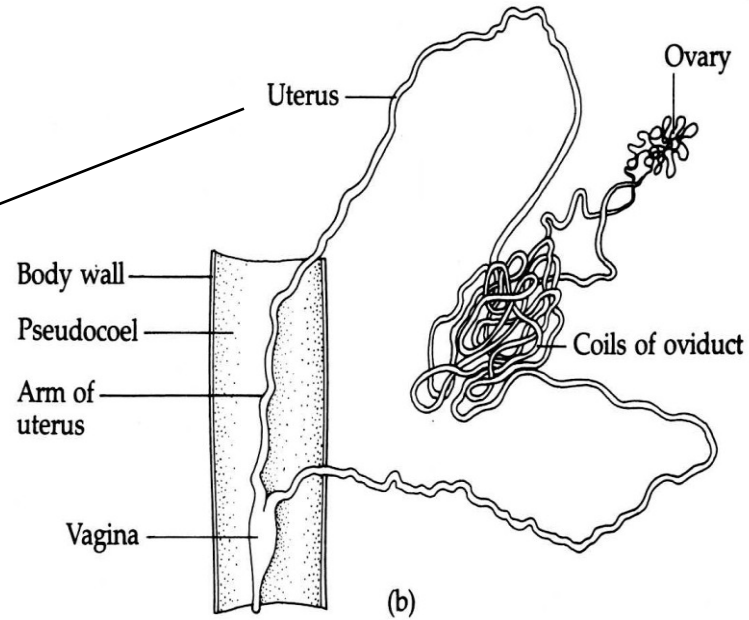
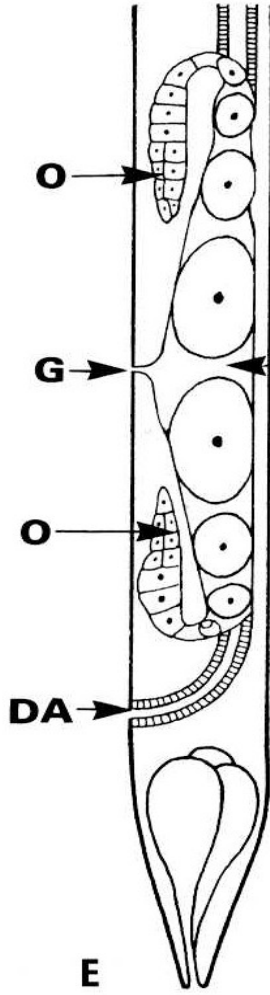
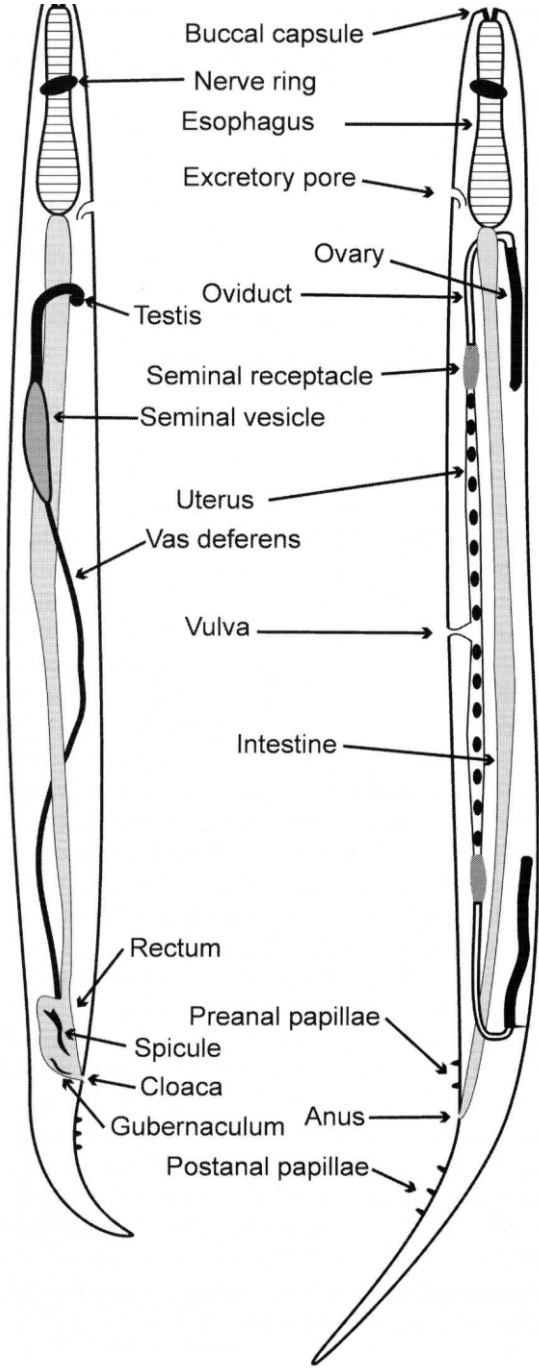
Nematode excretory systems.

(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

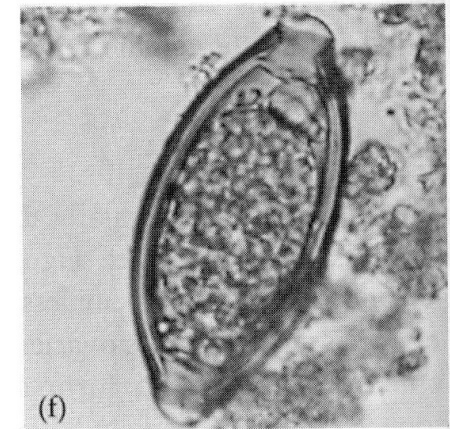
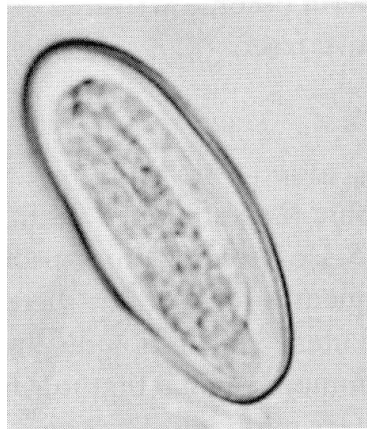
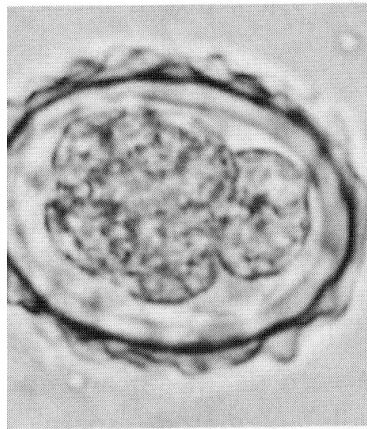
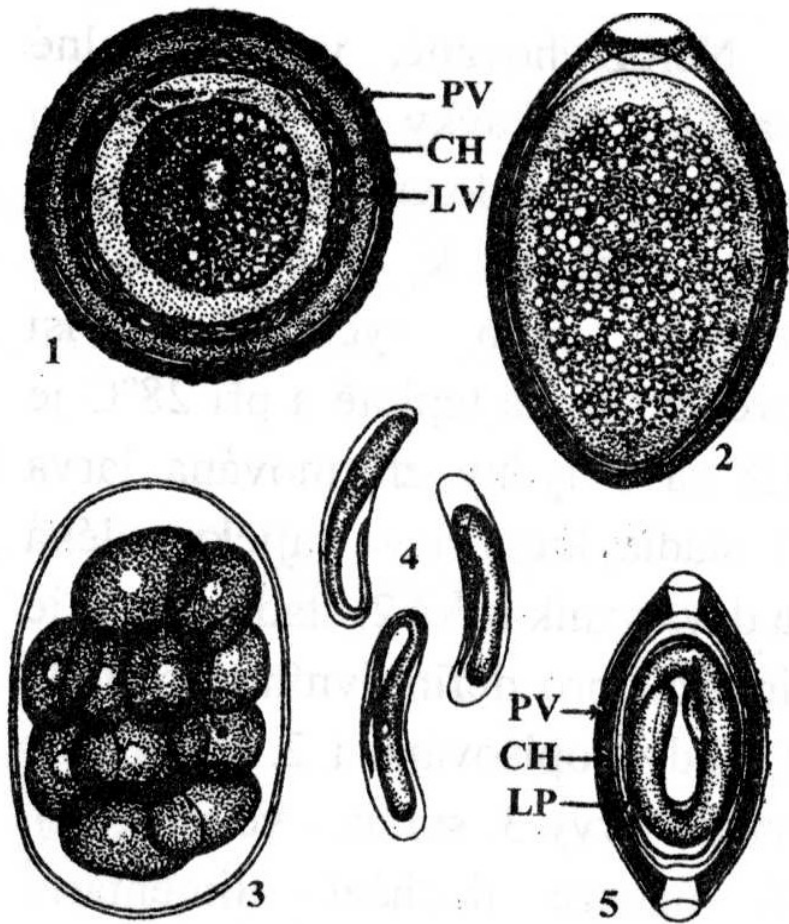
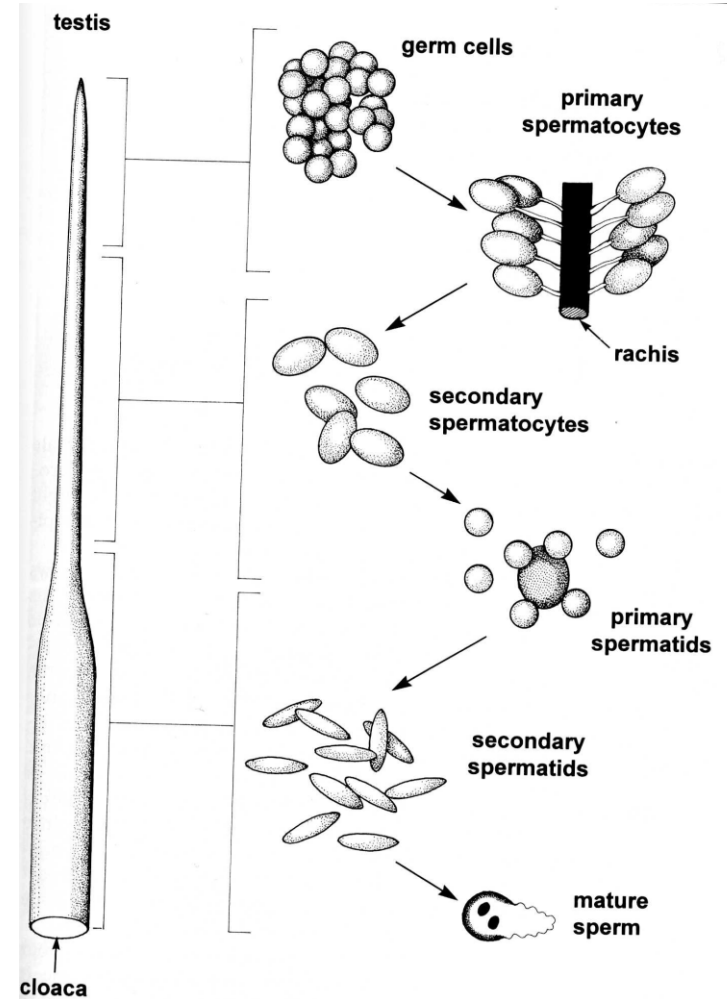
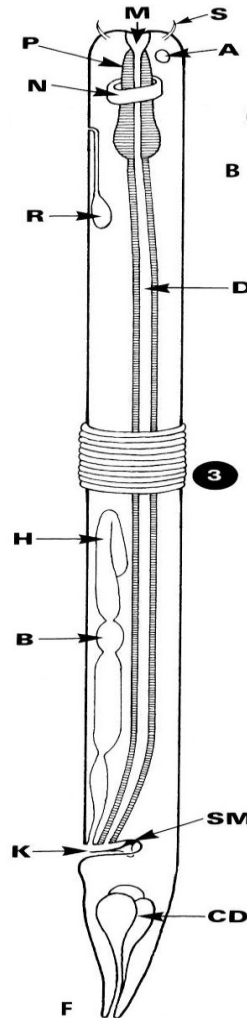
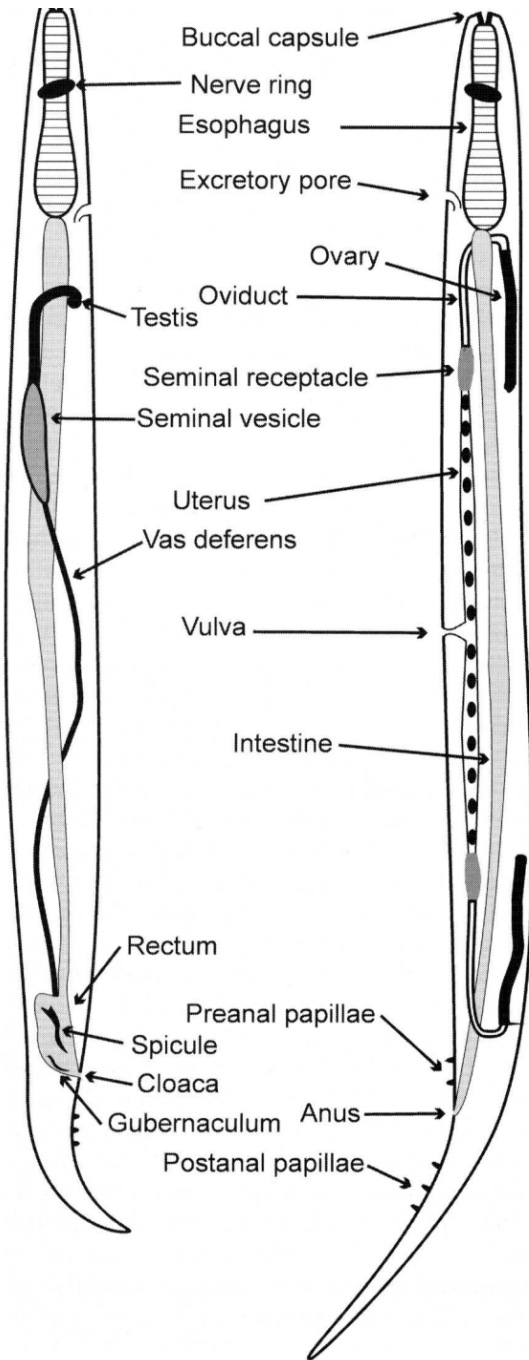


FIGURE 15-15

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

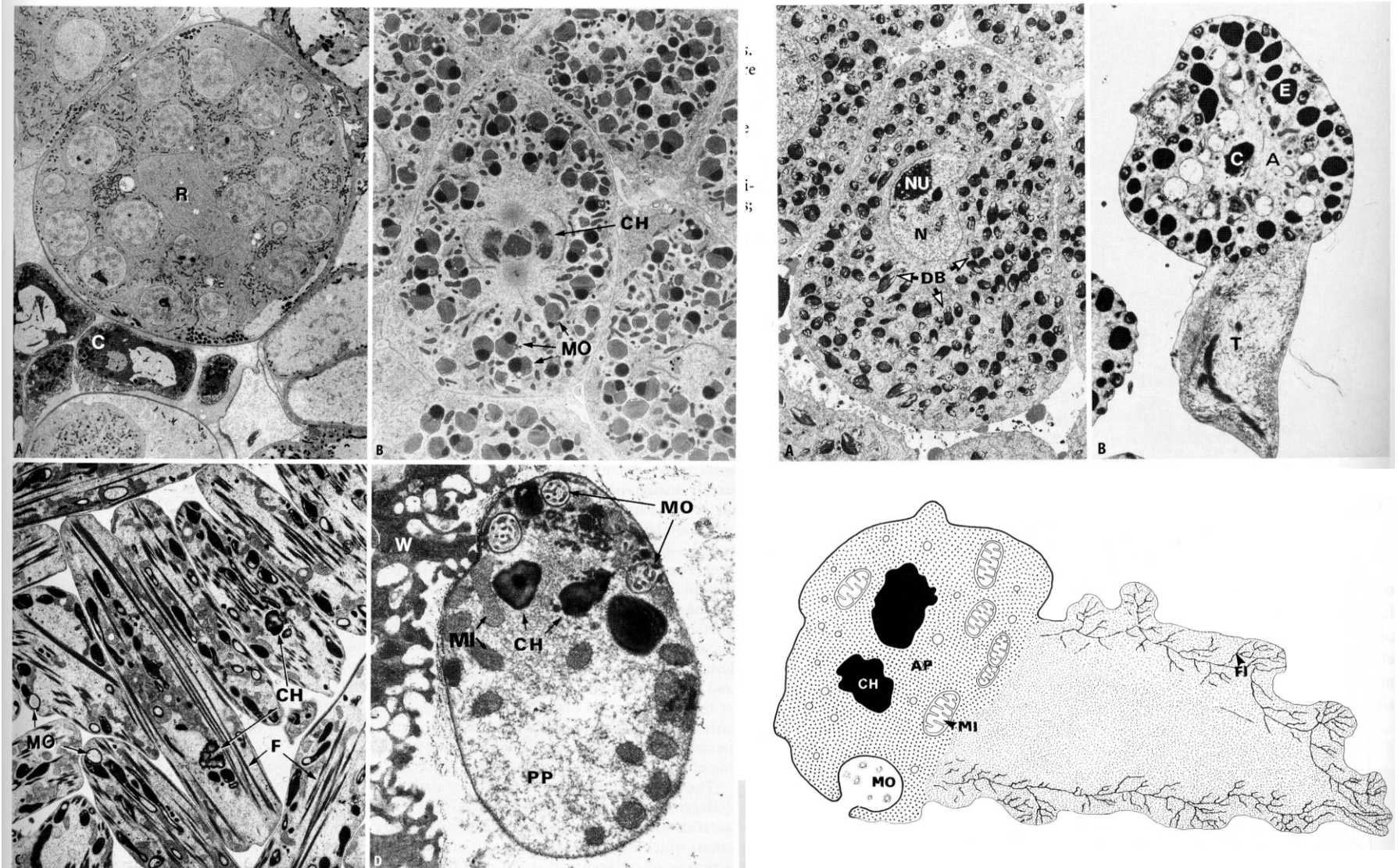
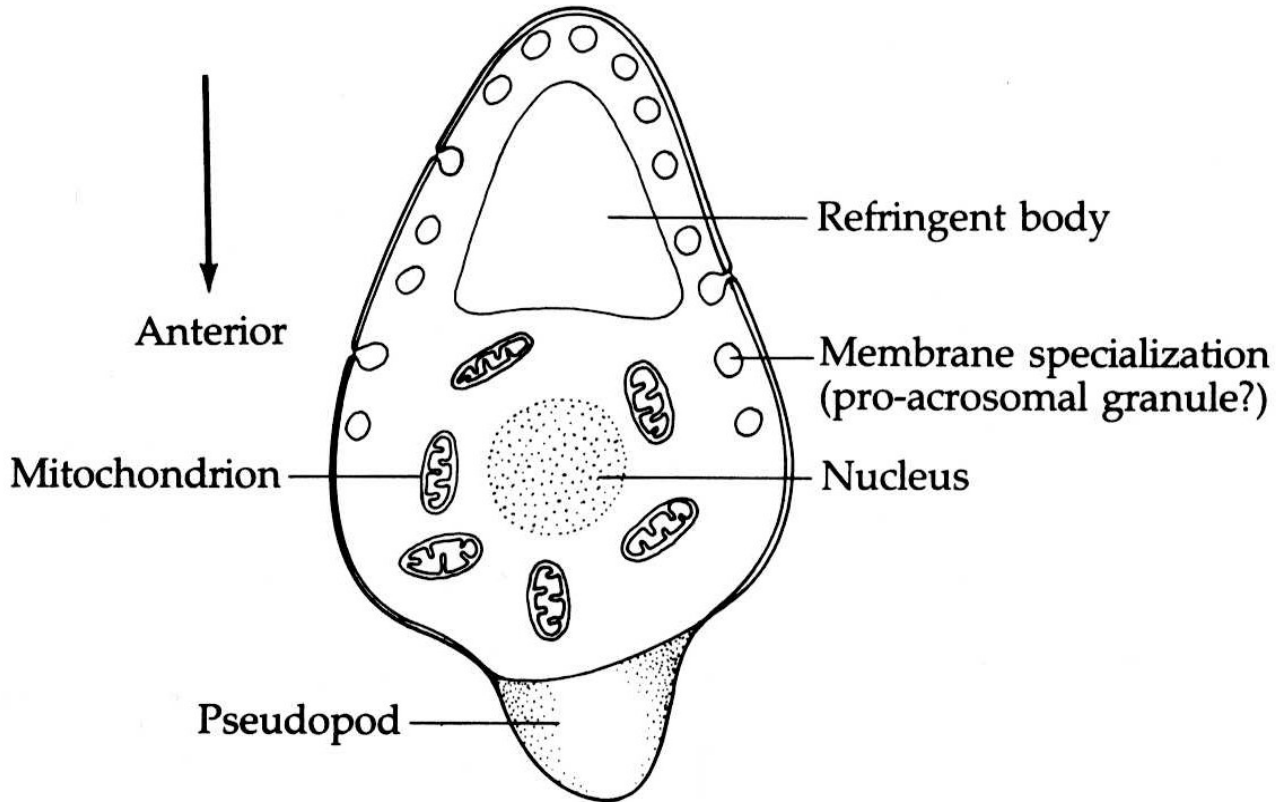


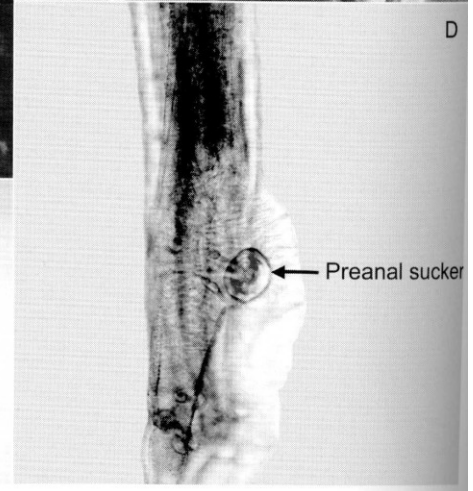
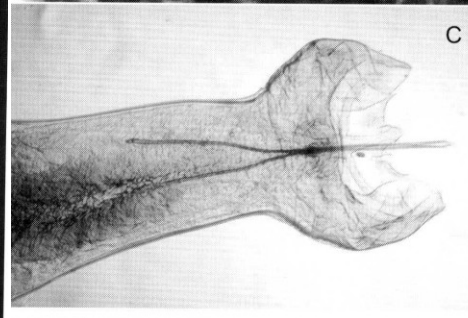
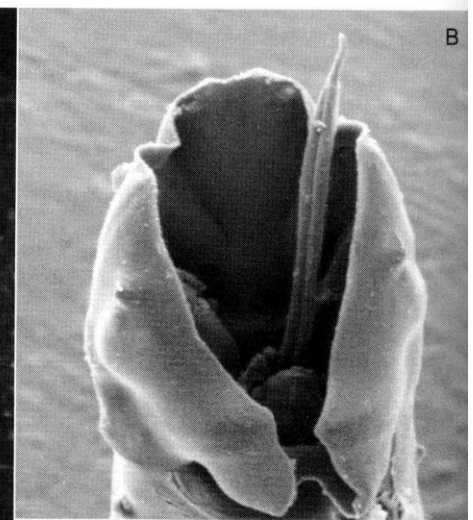
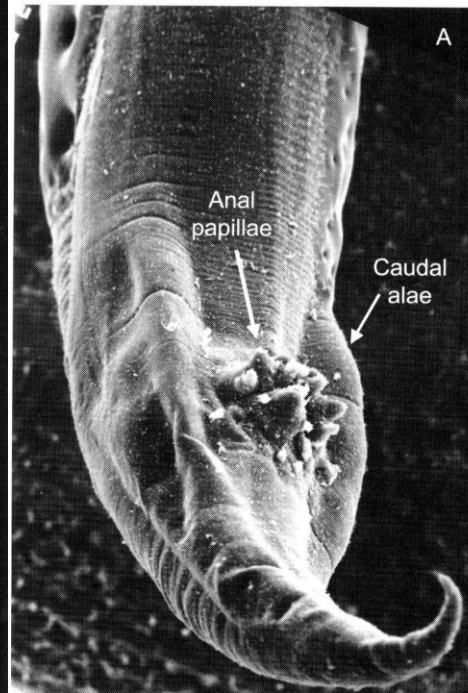
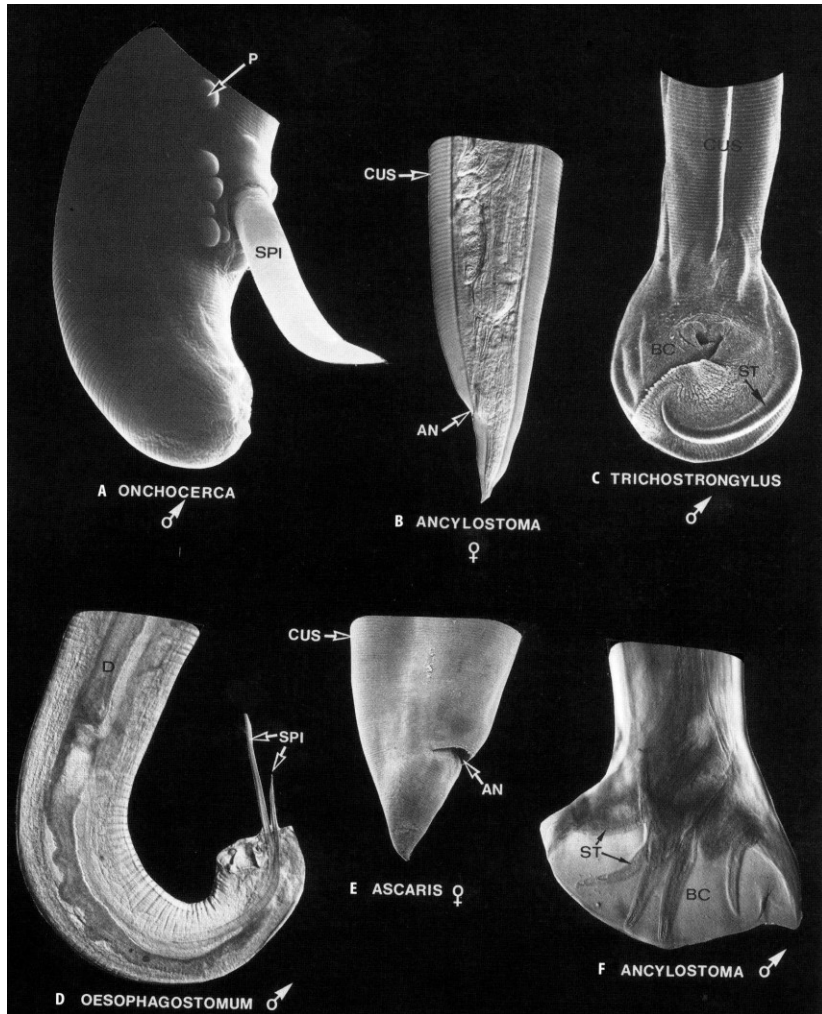
Fig. 5 A-D. Spermatogenesis. A Cross section through the germinal zone of the testis of → *Heterakis spumosa*. x 1.400. C,

# Schéma spermie



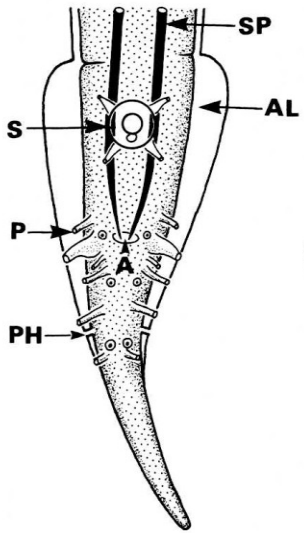
**FIGURE 15-12**  
A generalized  
diagram of a  
nematode sperm.

# Morfologie zadního konce těla samce

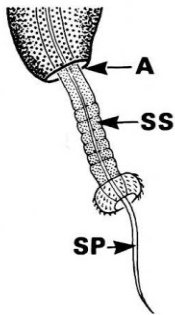




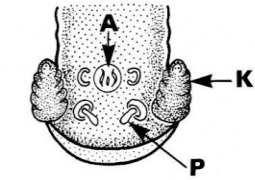
# Morfologie zadního konce těla samce



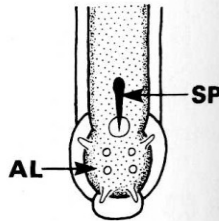
A HETERAKIS



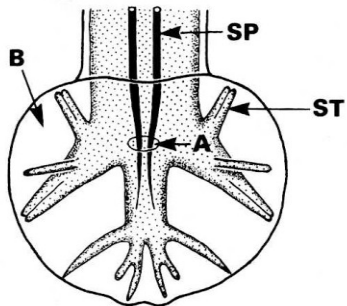
C TRICHURIS



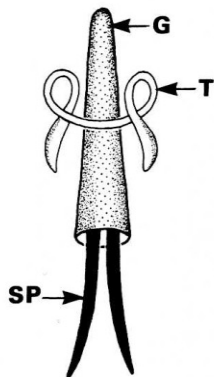
B TRICHINELLA



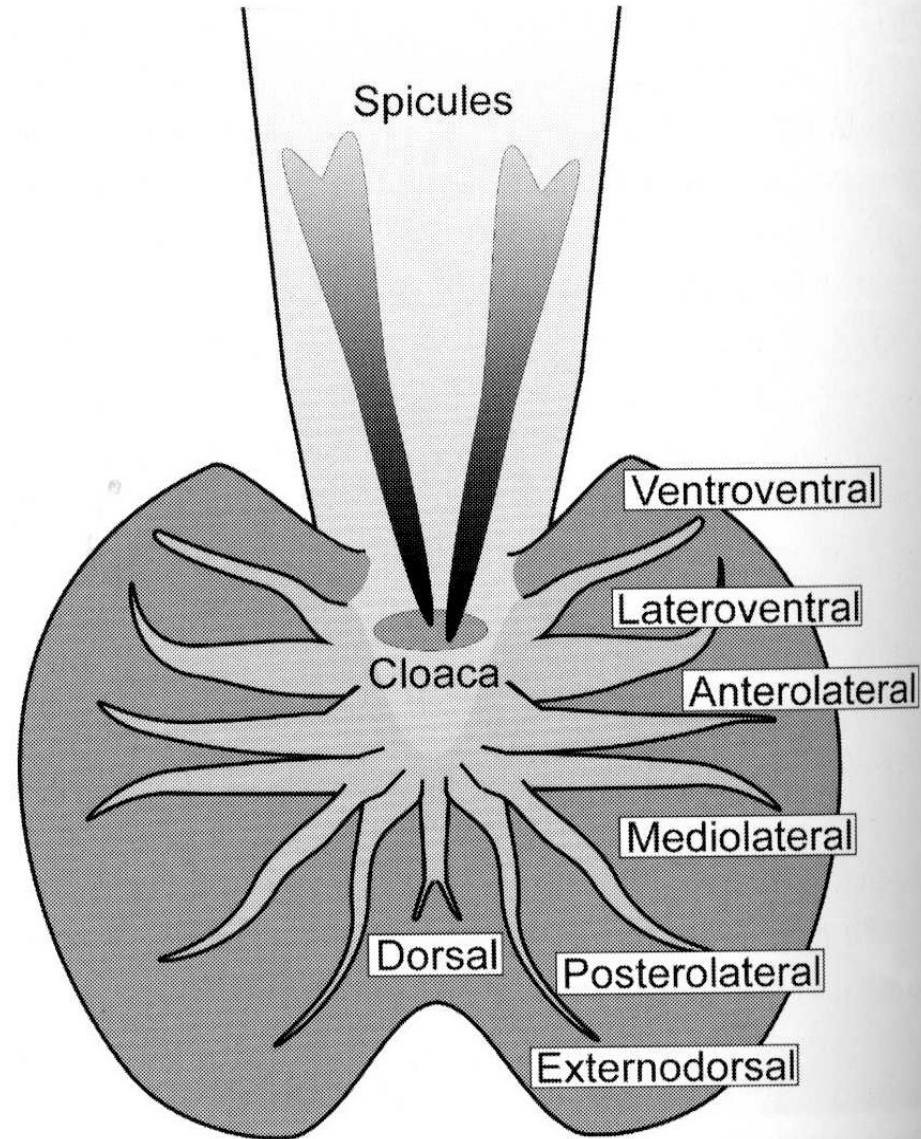
D ENTEROBIUS



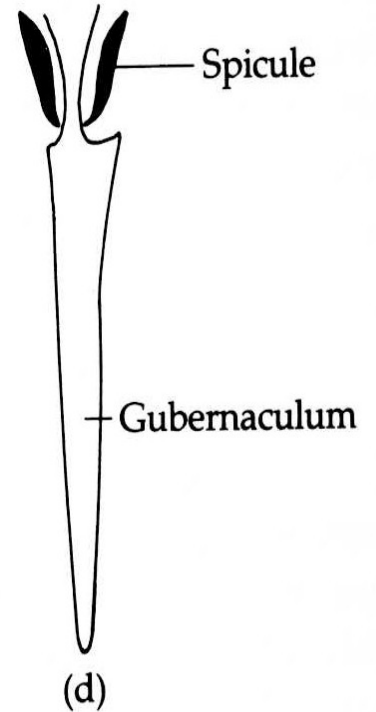
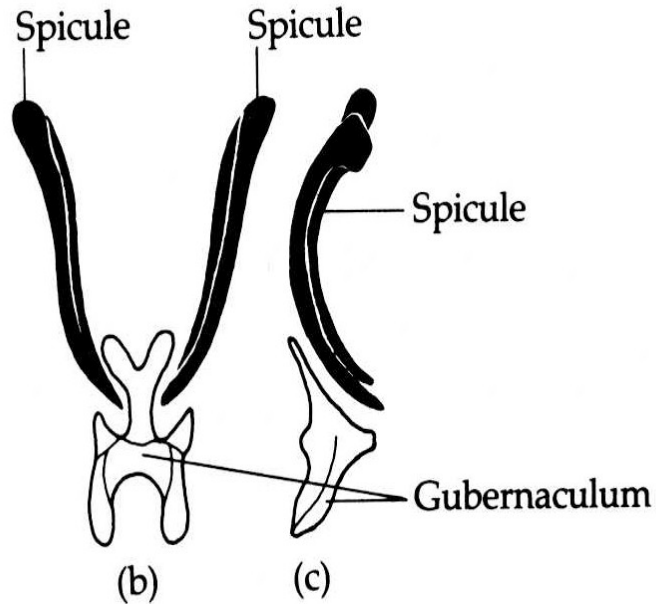
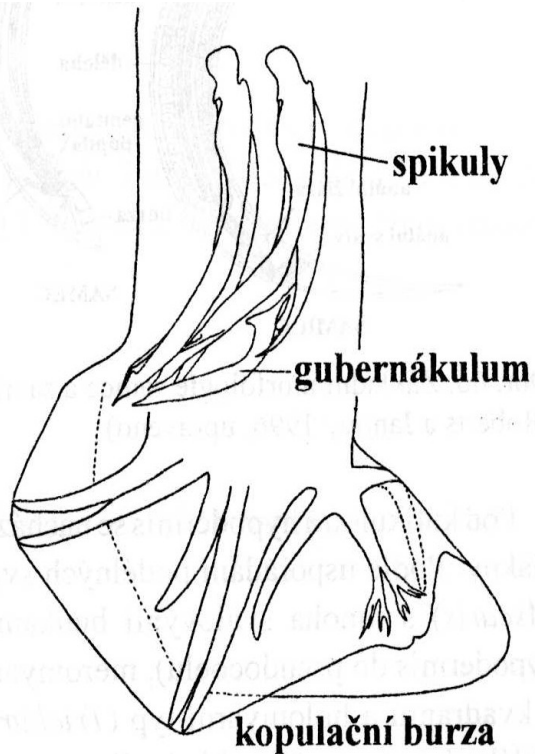
E OESOPHAGOSTOMUM



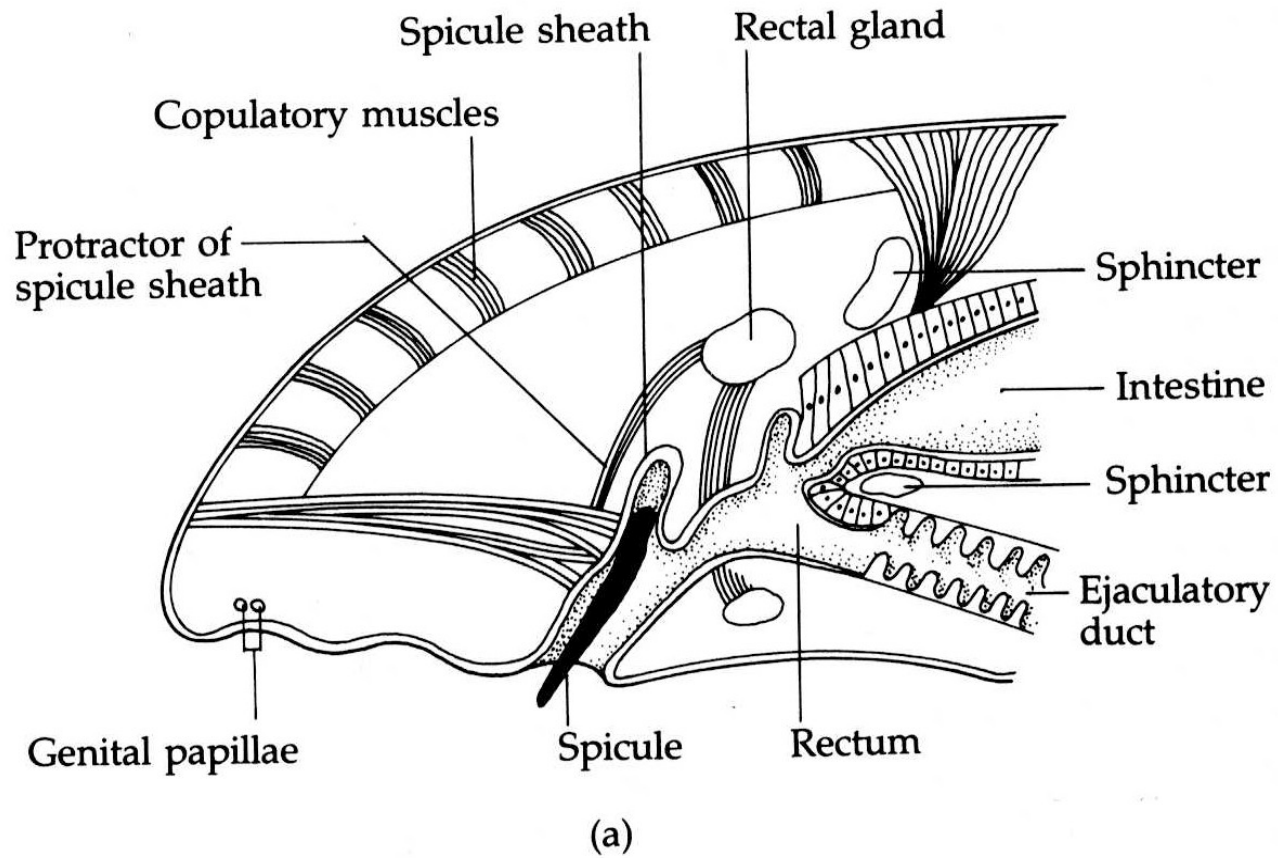
F



# Spikuly a gubernakum



# Funkce spikul a gubernakula



# Nematoda - vývoj

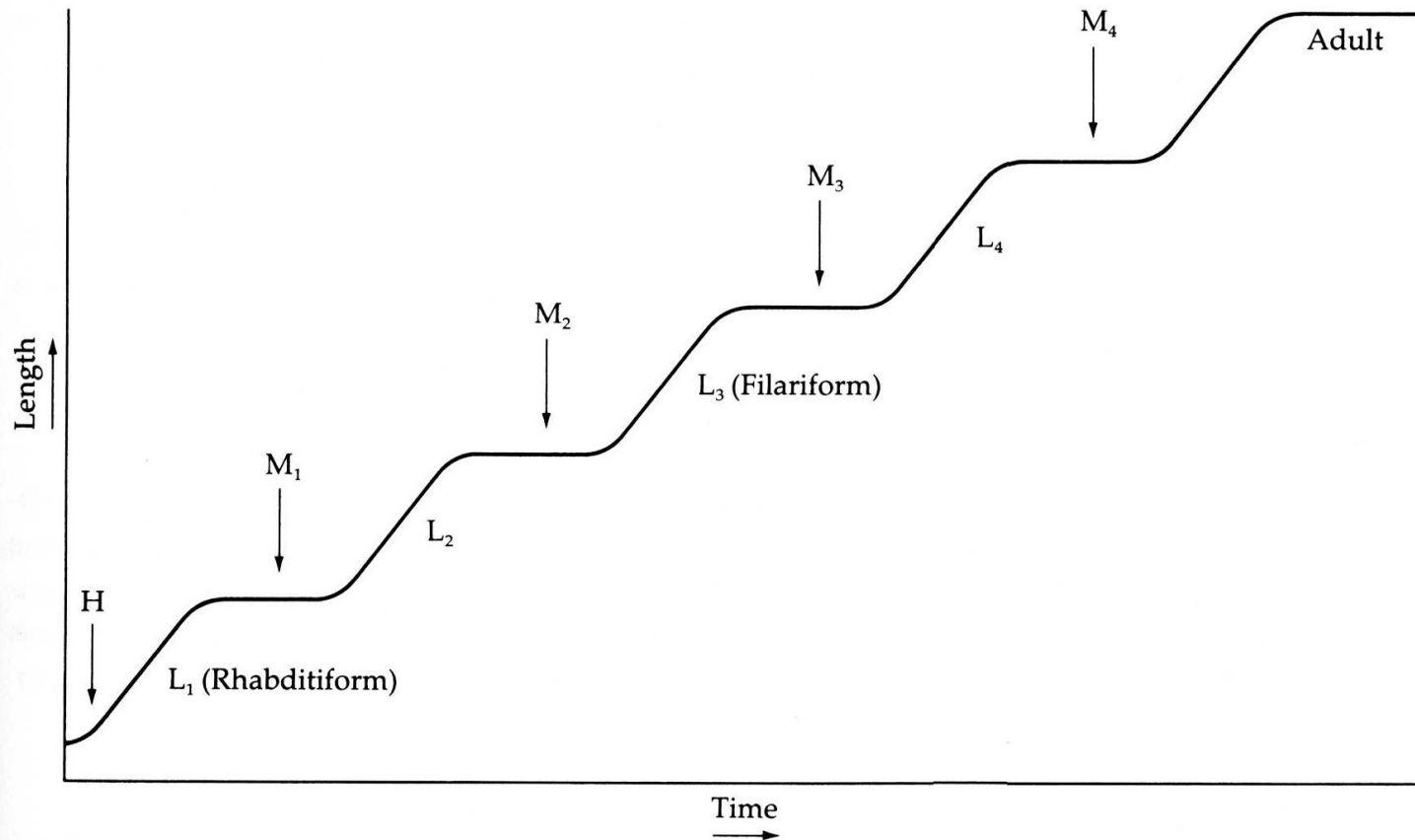
- Životní cykly **přímé** x **nepřímé**
- Často alternativní střídání generací
- Sexuální generace x partenogenetické
- Geohelminti x biohelminti
- Většina prodělává čtvero svlékání (L1, L2, L3 a L4)
- **Geohelminti** – vajíčko – larva (2 svlékání) –  
invazní larva L3 – do DH proniká: 1) perorálně (kontaminace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

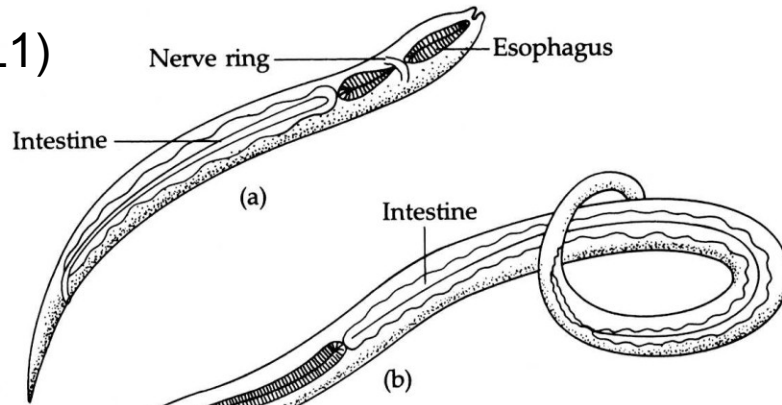
# Schéma vývoje a růstu nematodů



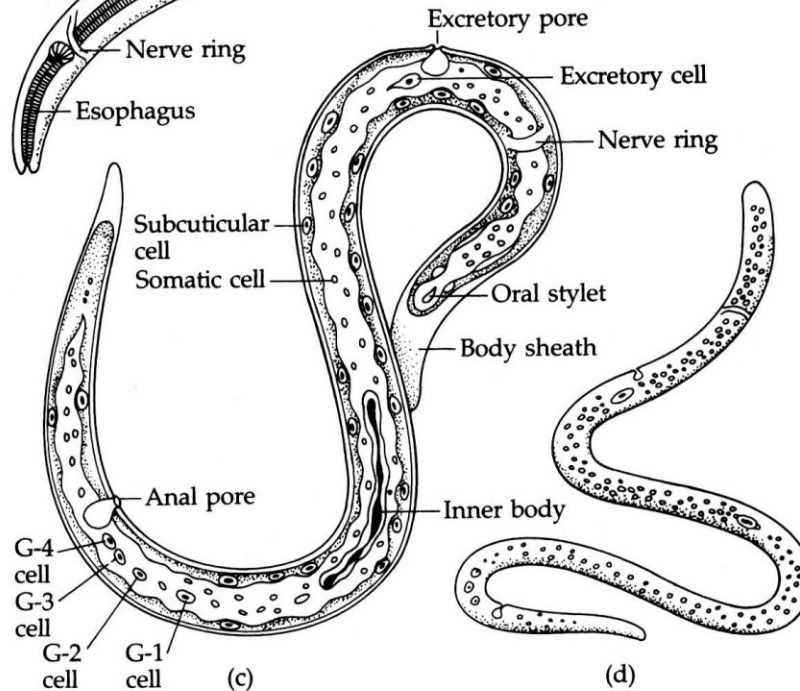
**FIGURE 15-14**  
Nematode growth pattern.  
H, hatch; M, molt; L, larva.

# Larvální stádia nematodů

Rhabditiformní (L1)



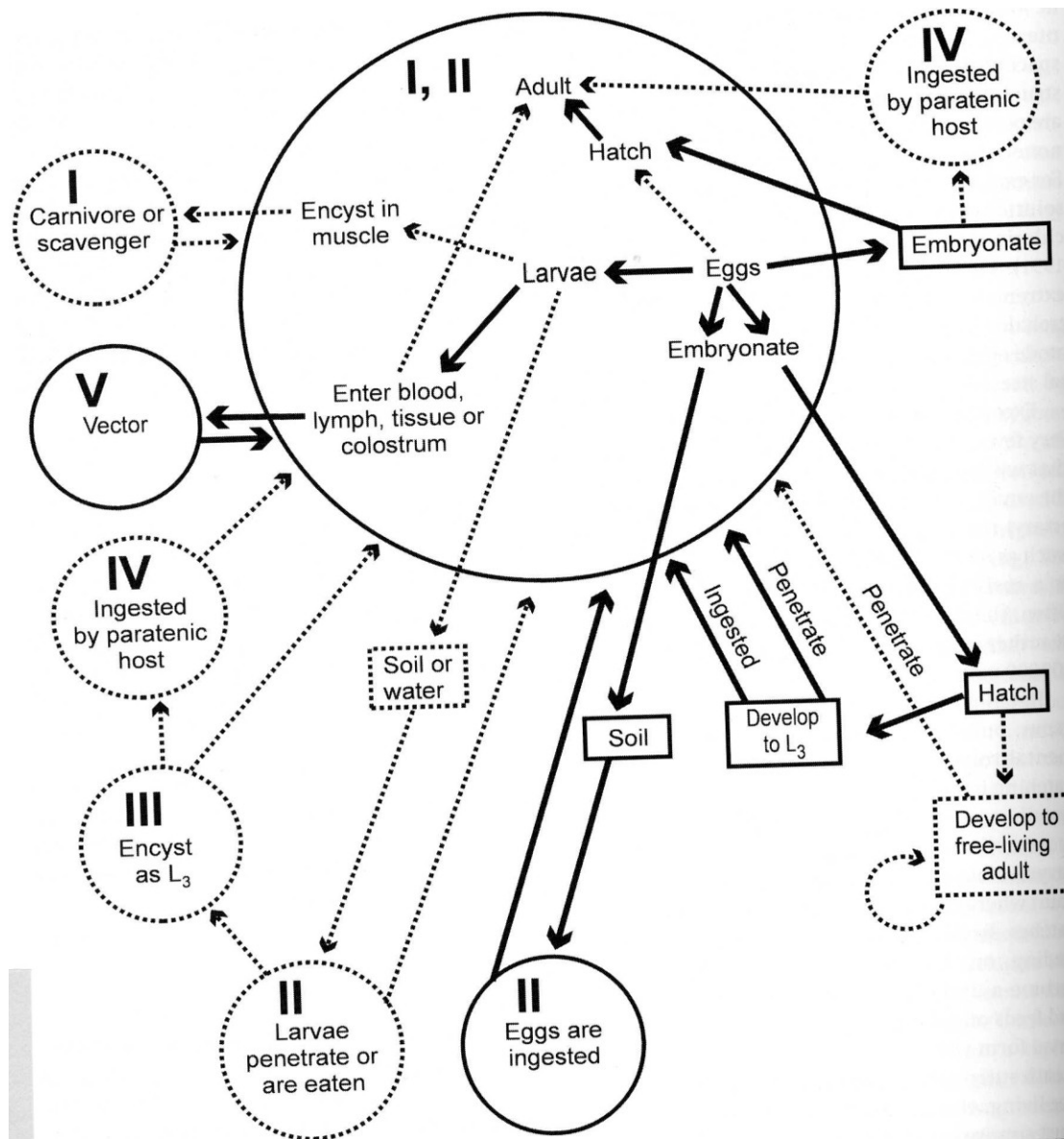
Filariformní (L3)



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**

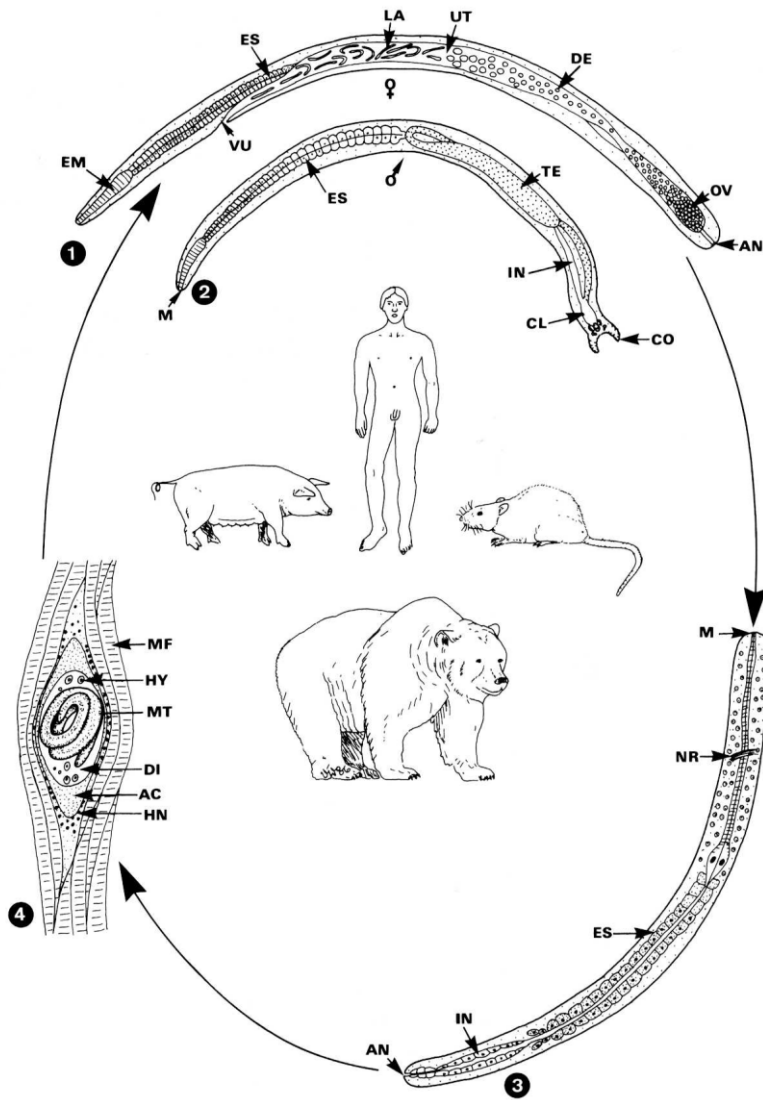
- **Trichinella spiralis** – zjednodušení cyklu – DH plní zároveň roli mezihostitele
- **Ascaris lumbricoides** – složitá migrace larev L3 – nahrazuje část cyklu v chybějícím mezihostiteli
- **Strongyloides stercoralis** – existence dvou fází VC – parazitická generace (endogenní, partenogenetická) x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

- **Nepřímé vývojové cykly**

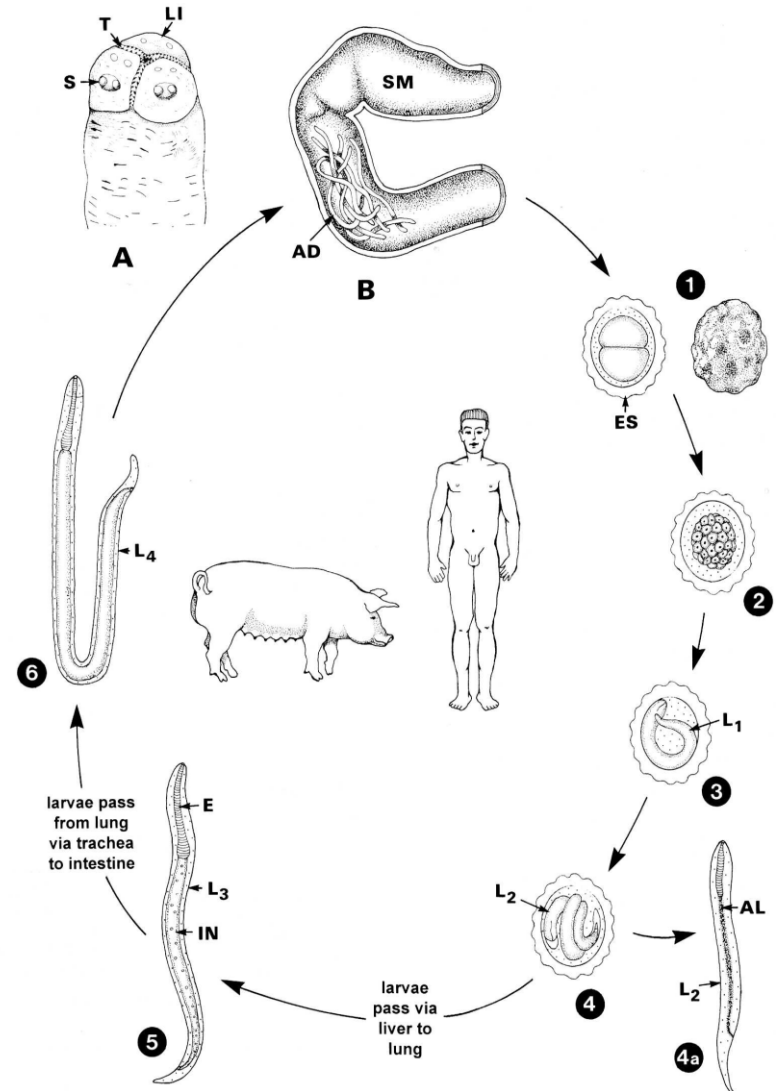
- **Wuchereria bancrofti** – krevsající členovec jako MZ a vektor (L3)
- **Dracunculus medinensis** – vodní prostředí – MZ – buchanka (Copepoda) – perorální nákaza Mz – do DH opět perorálně



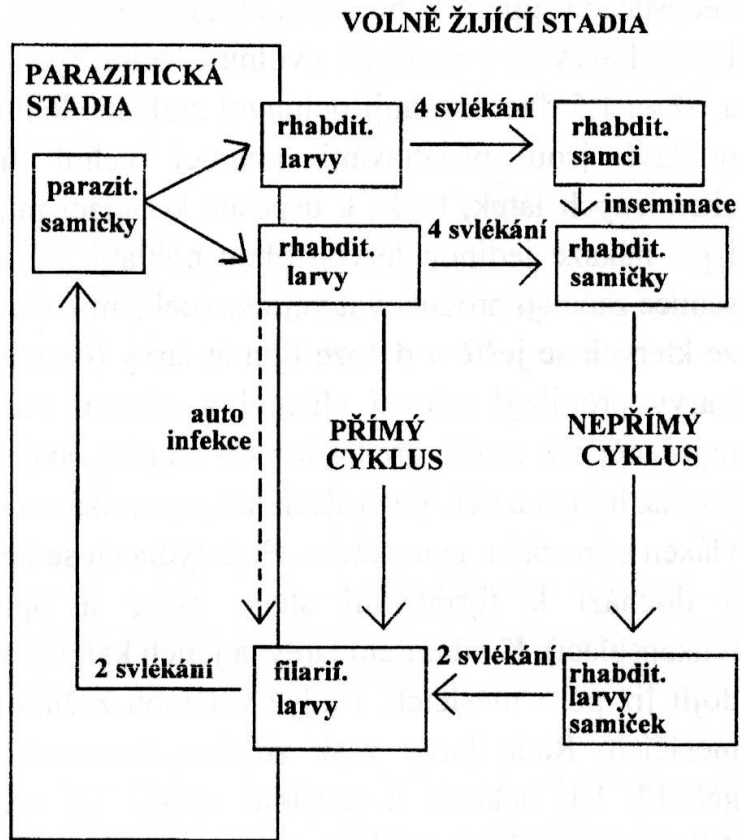
# Trichinella spiralis



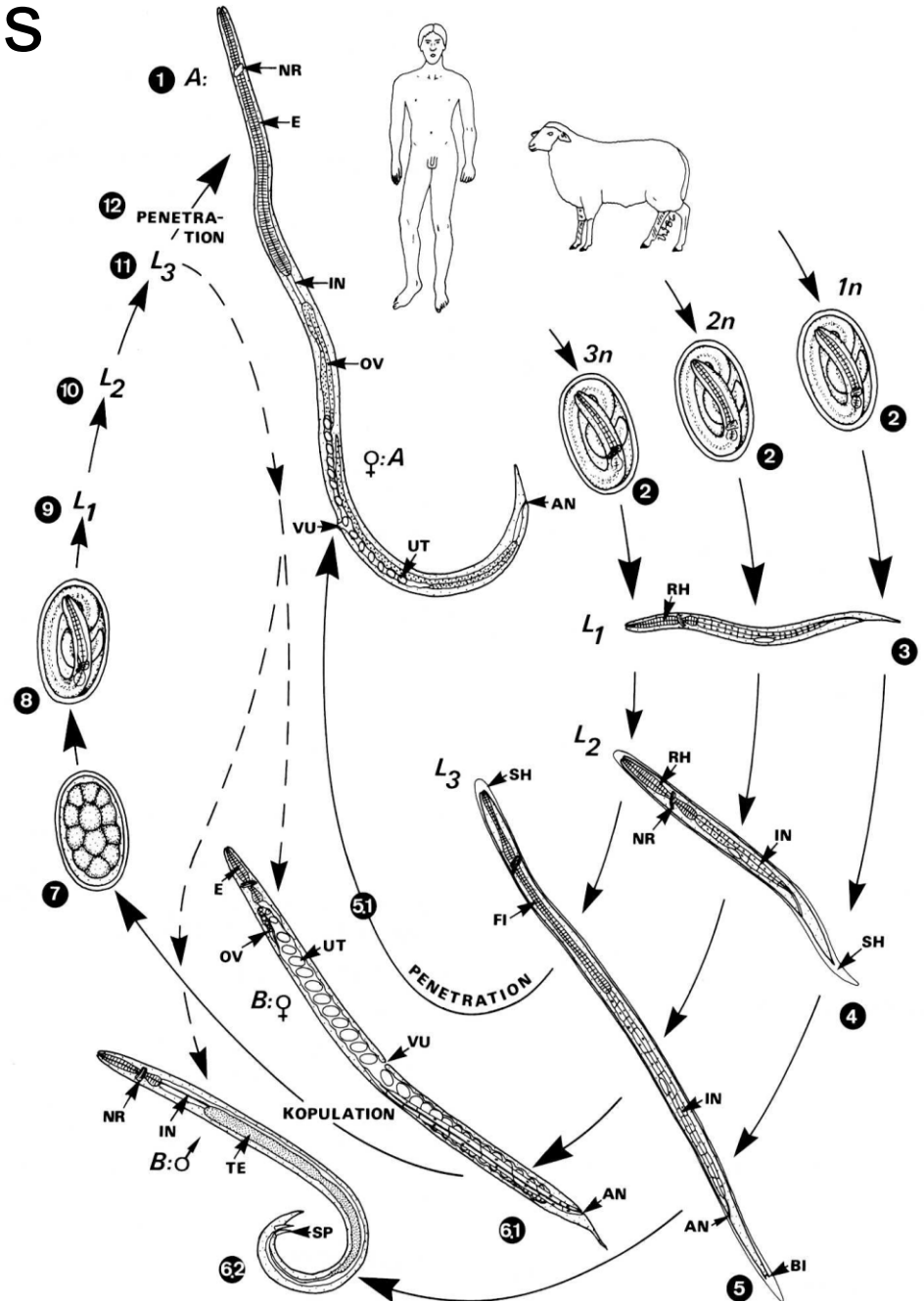
# Ascaris lumbricoides



# Strongyloides stercoralis

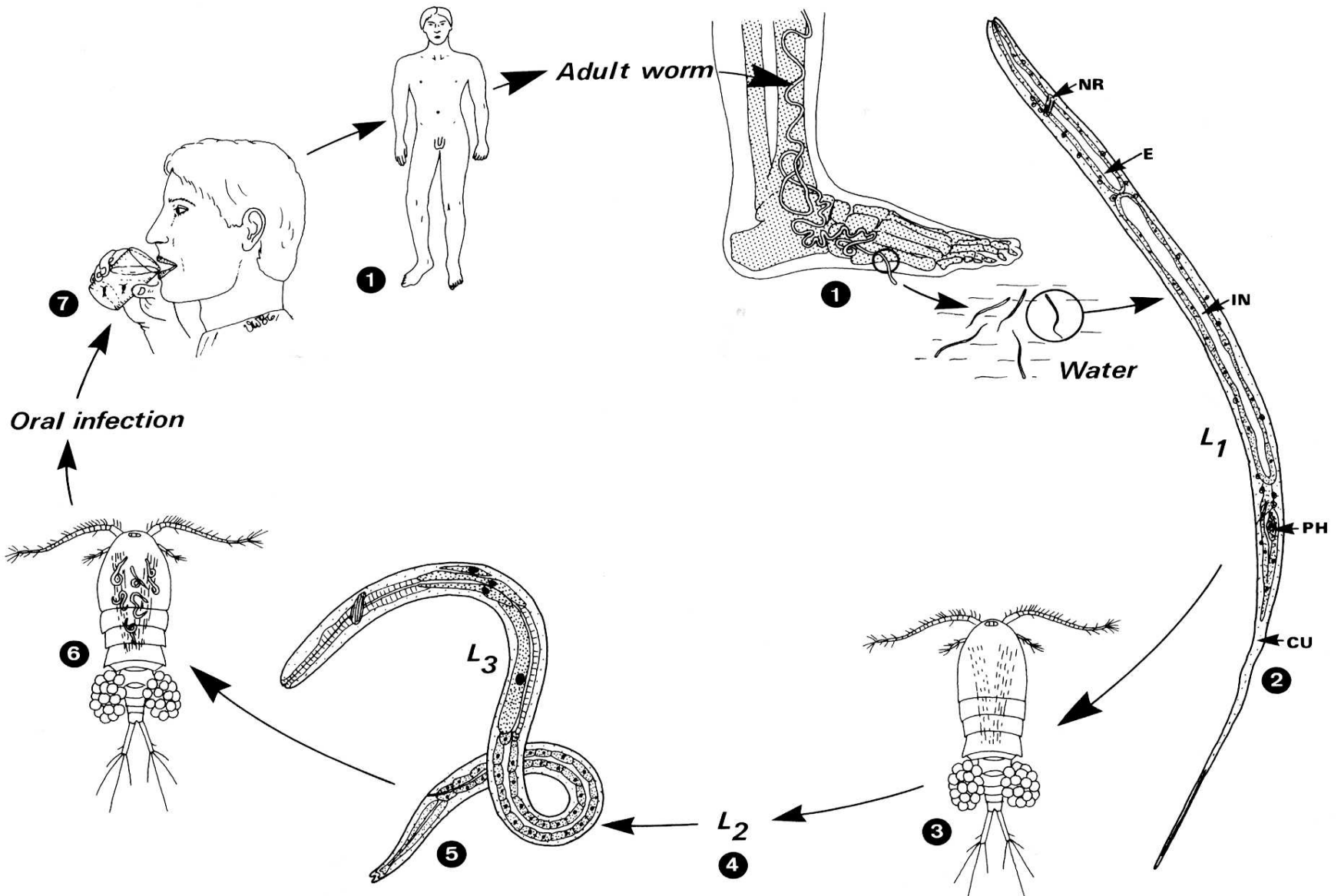


Obr. 73. Schema životního cyklu *Strongyloides stercoralis* (Grove 1989. upraveno)

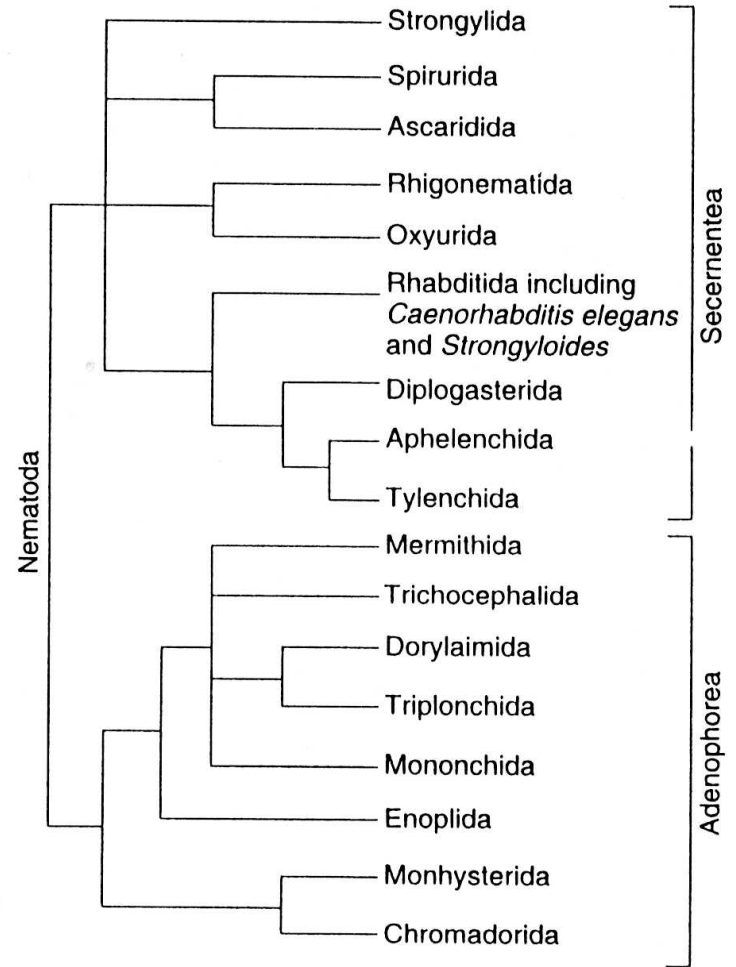
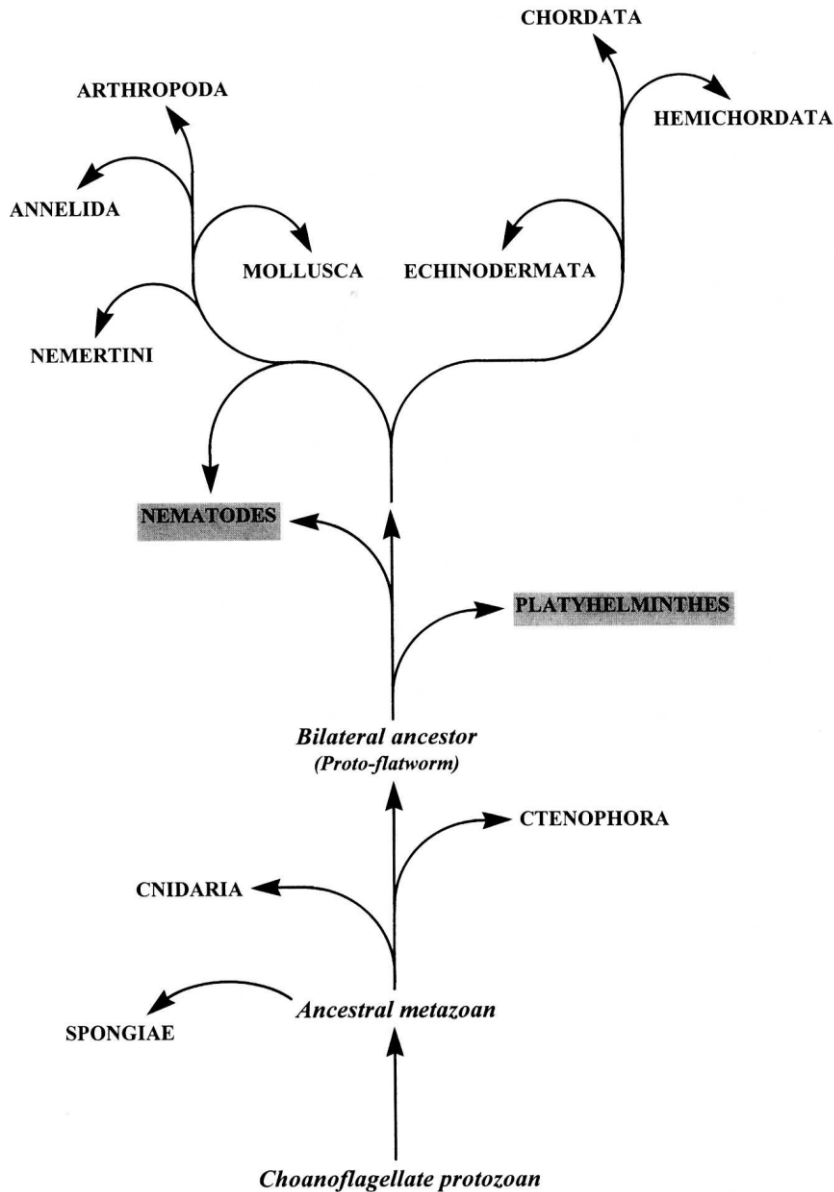




# Dracunculus medinensis



# Nematoda - fylogeneze



# Evolve 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
  - 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 prasati i v kryse, nízká rezistence vůči mrazu

# Podtřída: Adenophorea (Aphasmeida)

- Řád: Enoplida

- Nadčeleď: **Dioctophymatoidea**

- Velcí červi

- Cizopasníci ledvin obratlovců

- Samci s pohárkovitou burzou

- **Dioctophyme renale**

- Samice až 1 m

- Psovité 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

