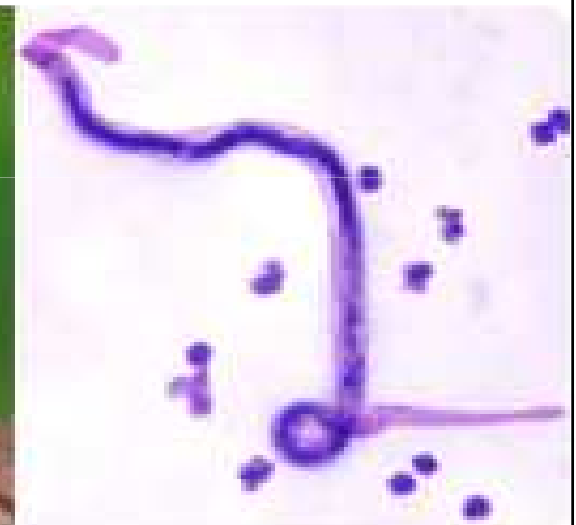
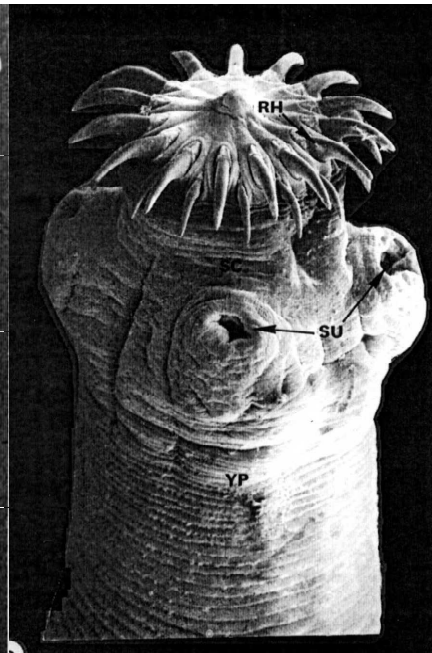
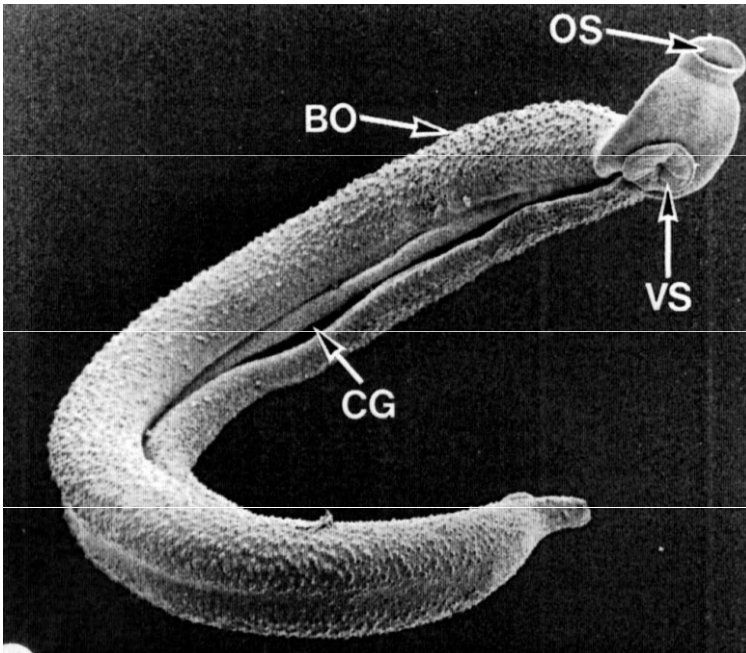
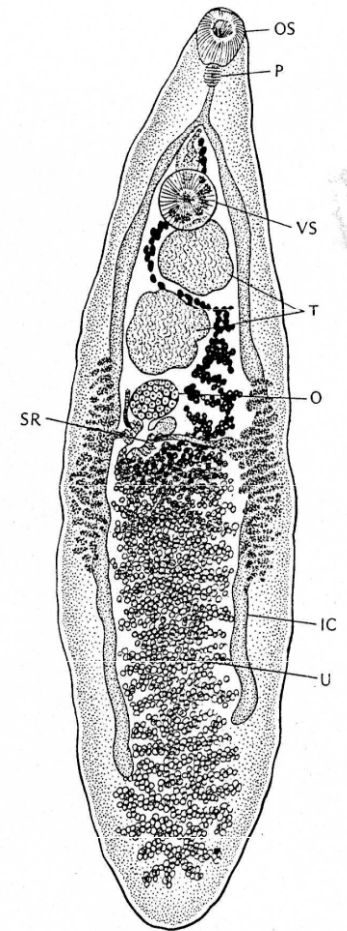
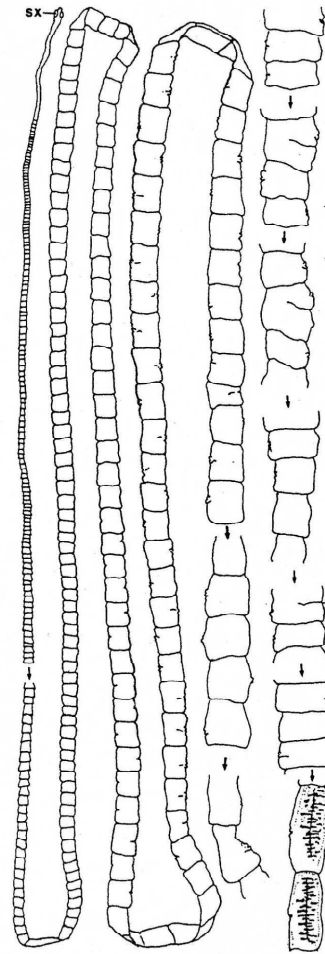
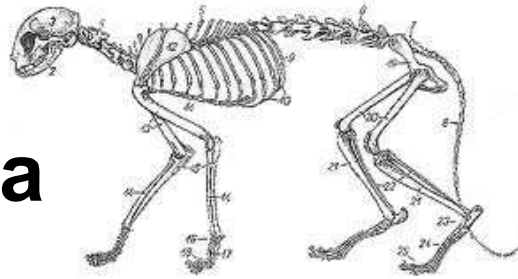
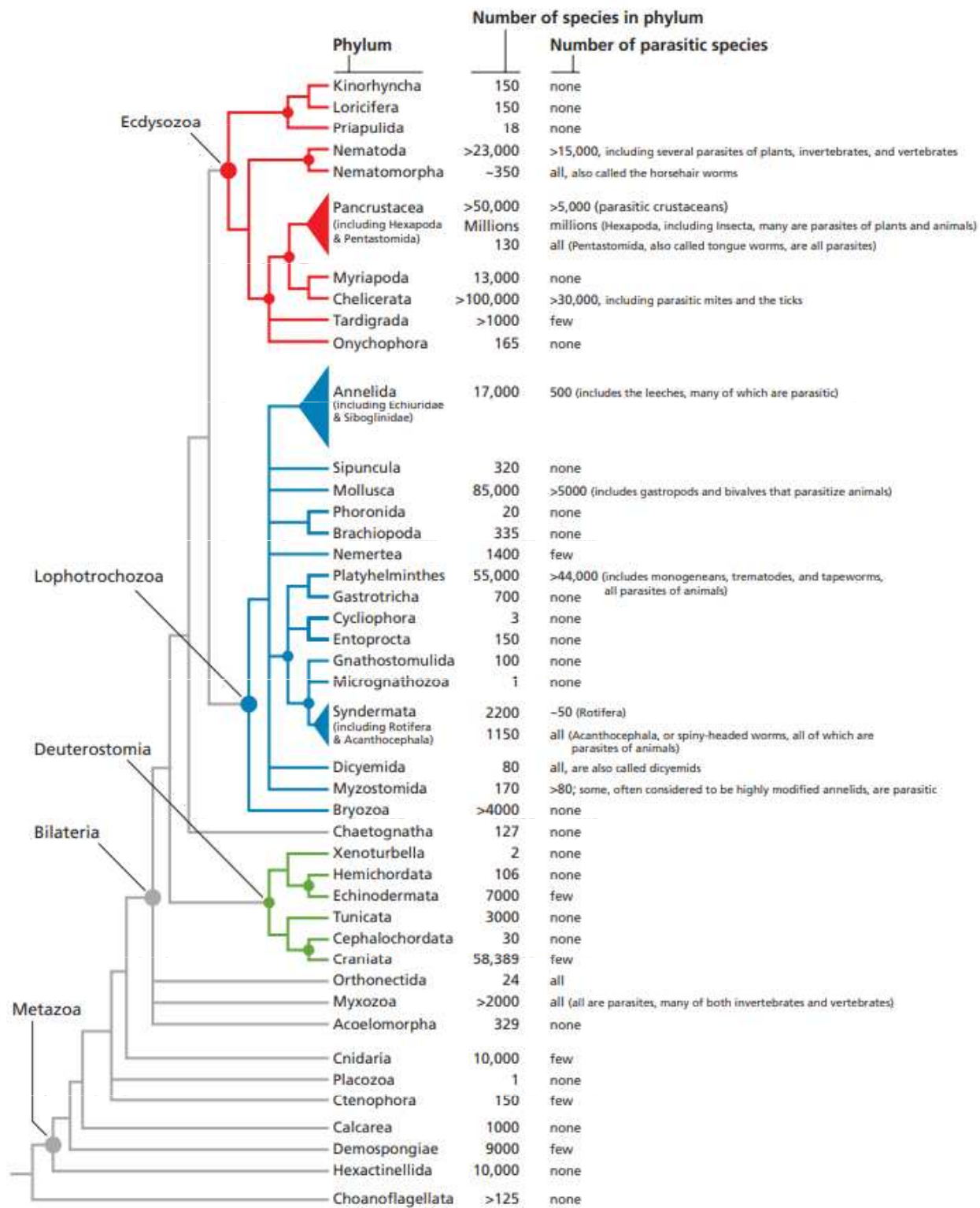


# Opisthokonta Metazoa

# Opisthokonta

- Kmen: Metazoa

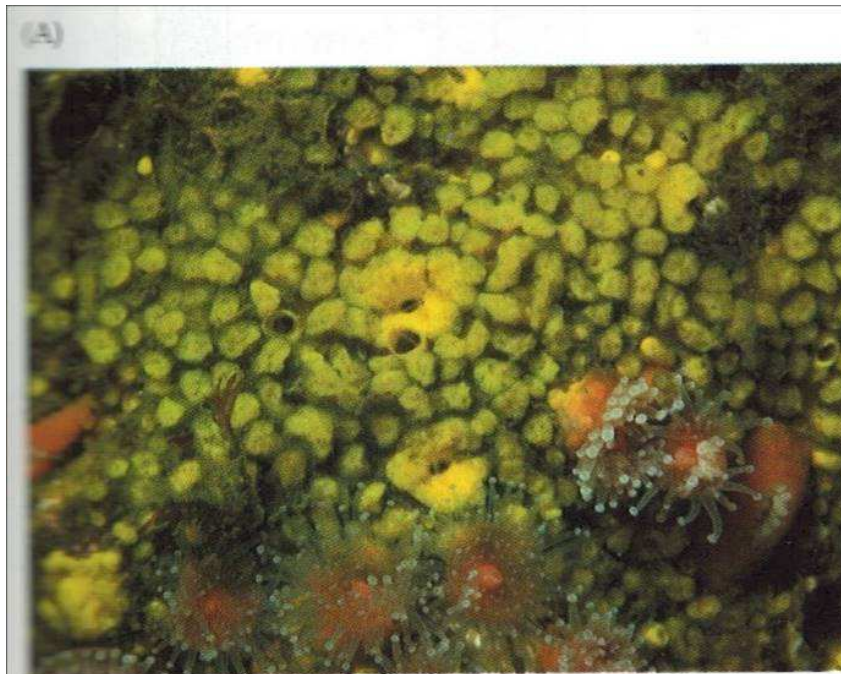




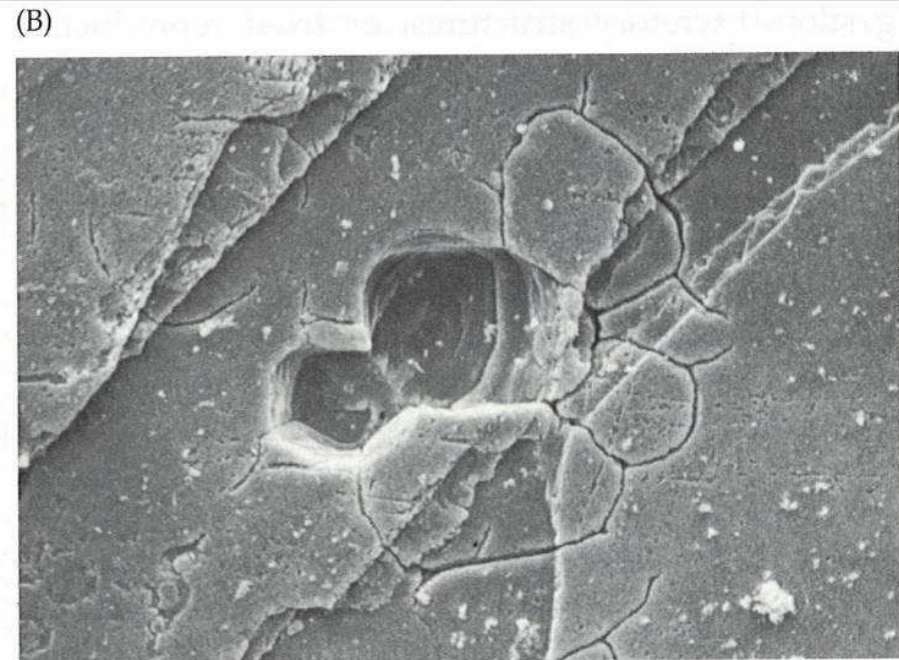
- Demospongiae (Porifera)
- Ctenophora
- Placozoa
- Cnidaria
- Myxozoa
- Orthonectida
- Craniata
- Echinodermata
- Myzostomida
- Dicyemida
- Rotifera
- Acanthocephala
- Gnathostomulida
- Platyhelminthes
- Nemertea
- Mollusca
- Annelida
- Chelicerata
- Tardigrada
- Pancrustacea
- Hexapoda
- Pentastomida
- Nematomorpha
- Nematoda
- Vertebrata

# Desmospongiae (Porifera)

- Mořský druh houby *Cliona elata* navrtává ulity měkkýšů.
- Běžně se vyskytují podél atlantského pobřeží Severní Ameriky.

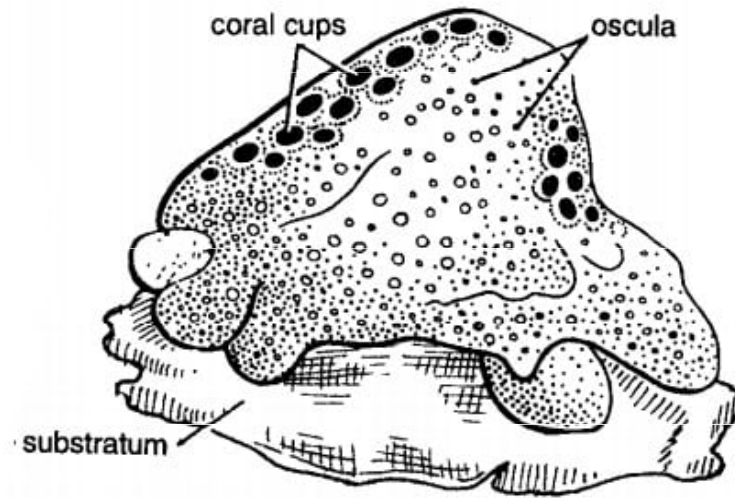


**Figure 6.18** Boring sponges. (A) Surface of a coral (stellate openings) infected by the sponge *Cliona* (circular oscula);

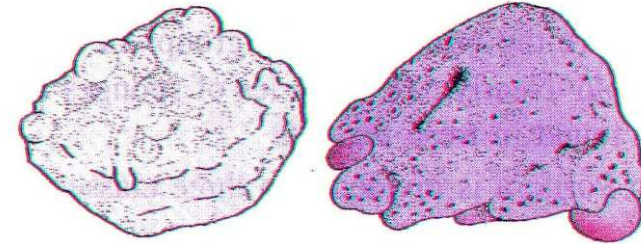


(B) A close view (SEM) of the surface of a clam shell, showing six eroded "chips," two of which have been entirely removed and four that are only partly etched by *Cliona*.

# Cliona elata

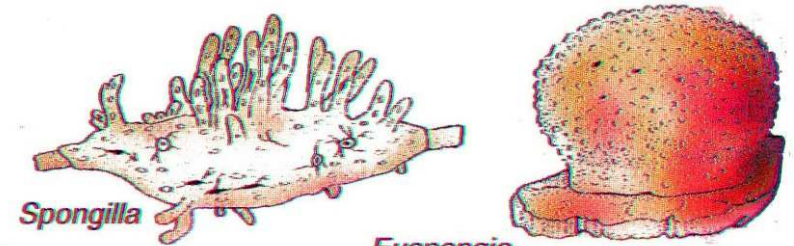


## CLASS — HEXACTINELLIDA



*Oscarella*

*Cliona*

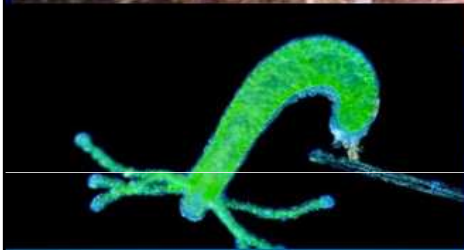


*Spongilla*

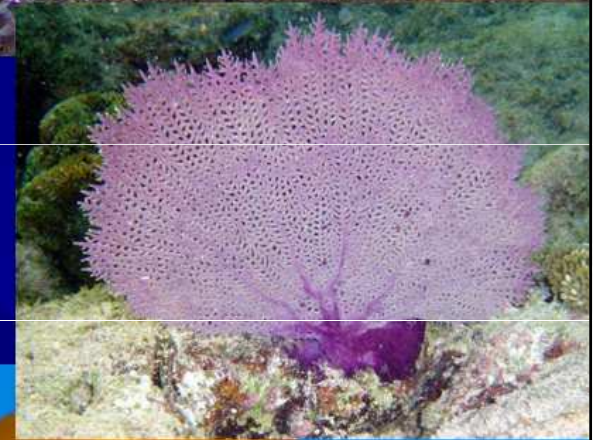
*Euspongia*

## CLASS — DEMOSPONGIAE



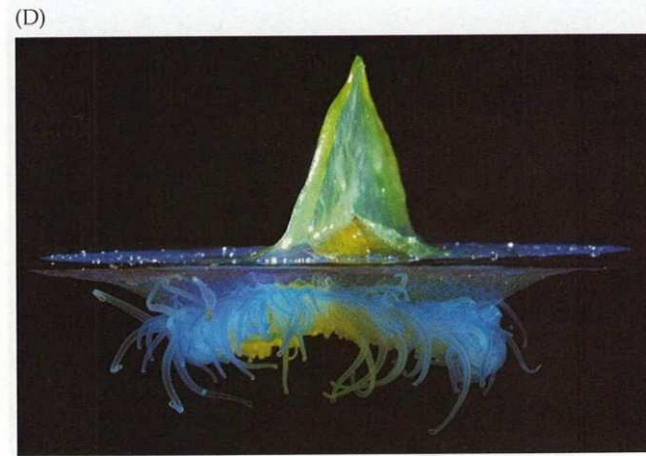
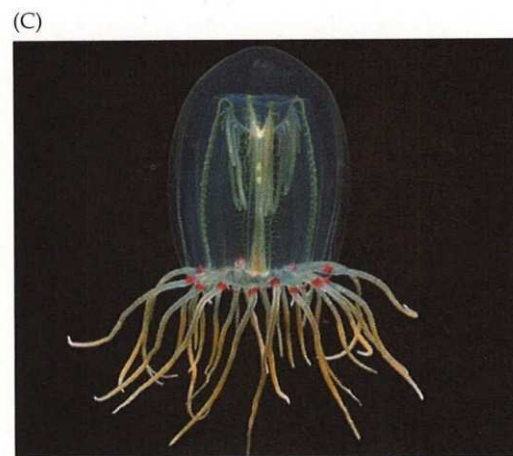
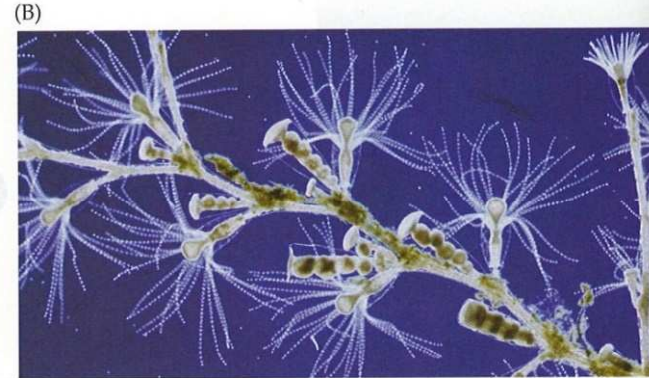
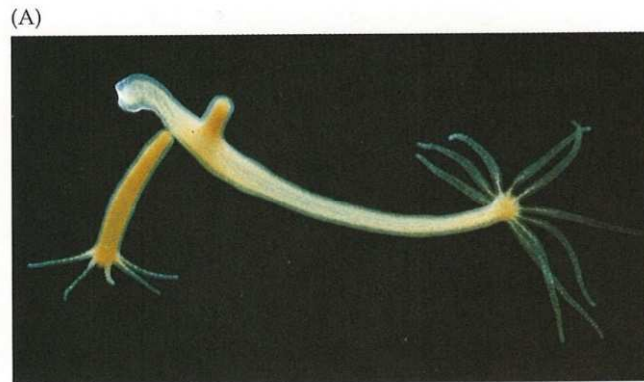


# CNIDARIA

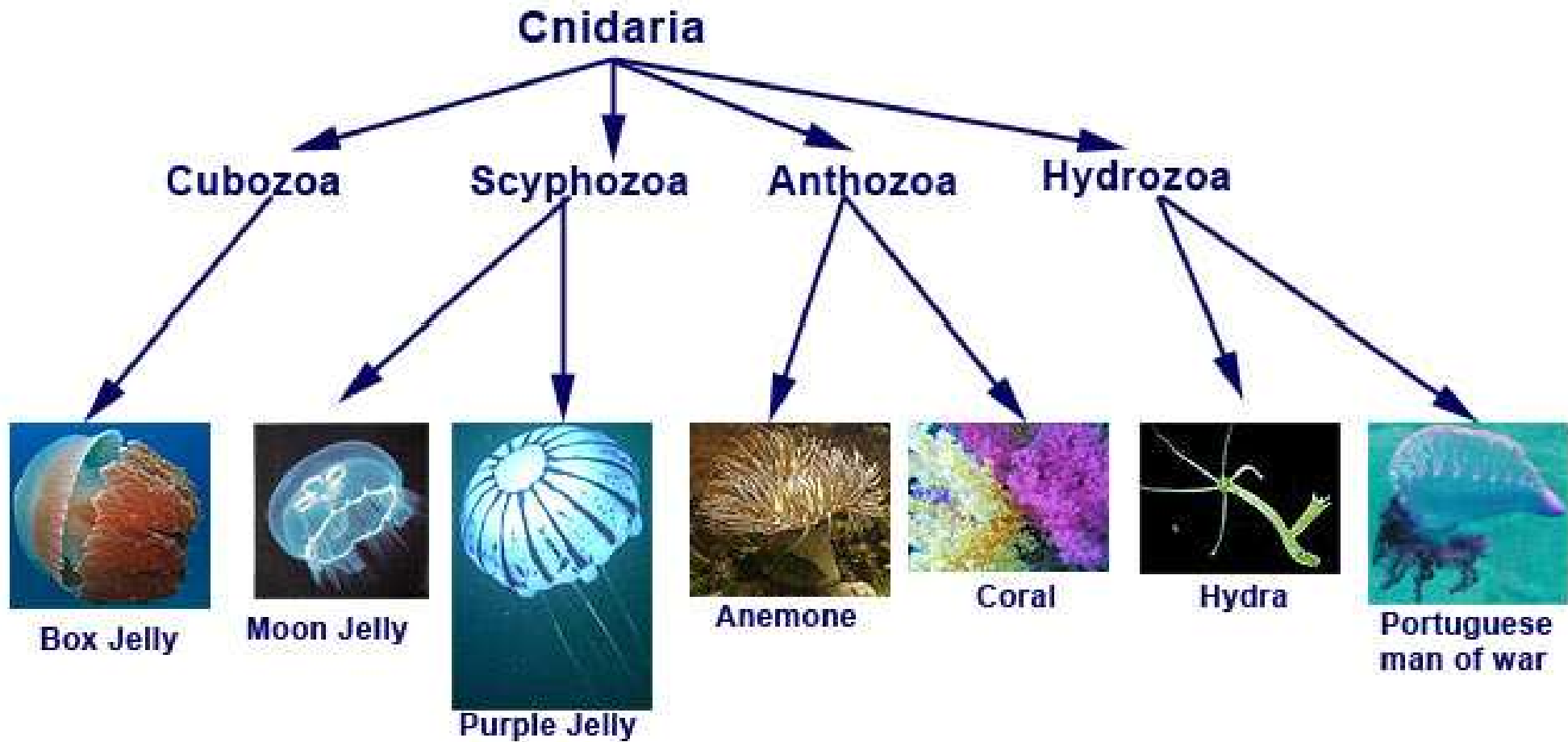


# Cnidaria (Žahavci)

- Vysoce diverzifikovaná skupina mořských žahavců zahrnující medúzy, sasanky, polypy, siphonophora a myxozoa.
- Dimorfní životní cyklus – polypoidní a meduzová forma.
- Cnidaria jsou diblastická Metazoa, mají radiální symetrii, chapadélka a adhezivní struktury nazvané cnidy a entodermální gastrovaskulární dutinu a tzv. střední vrstvu zvanou mesenchym nebo mesoglea.

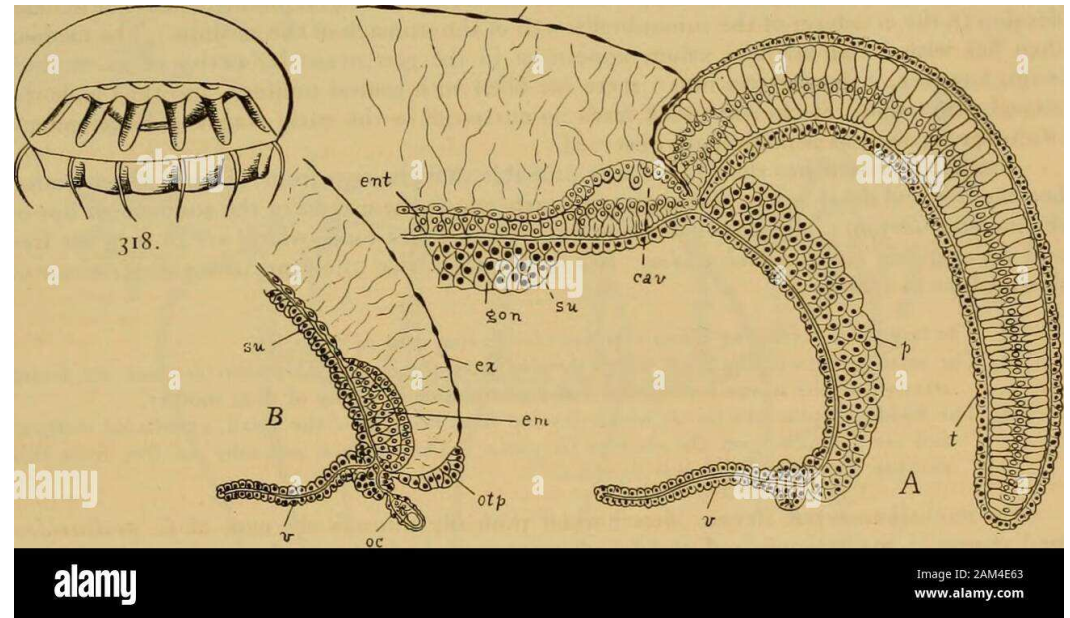
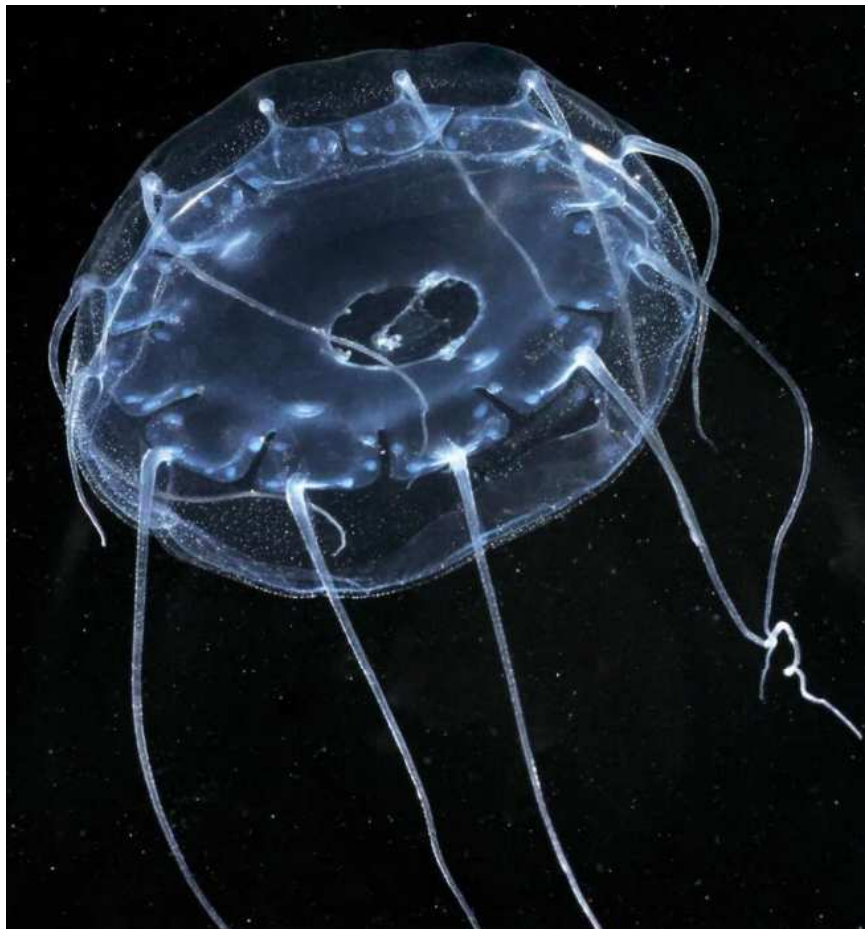
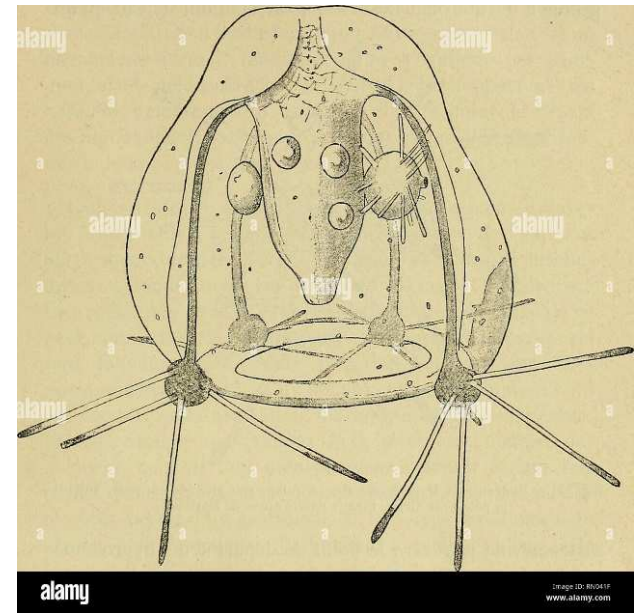
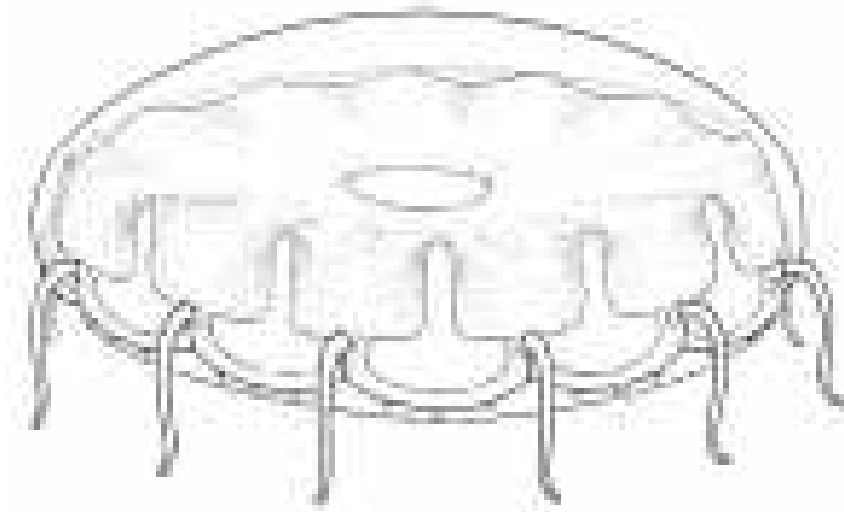


# Cnidaria

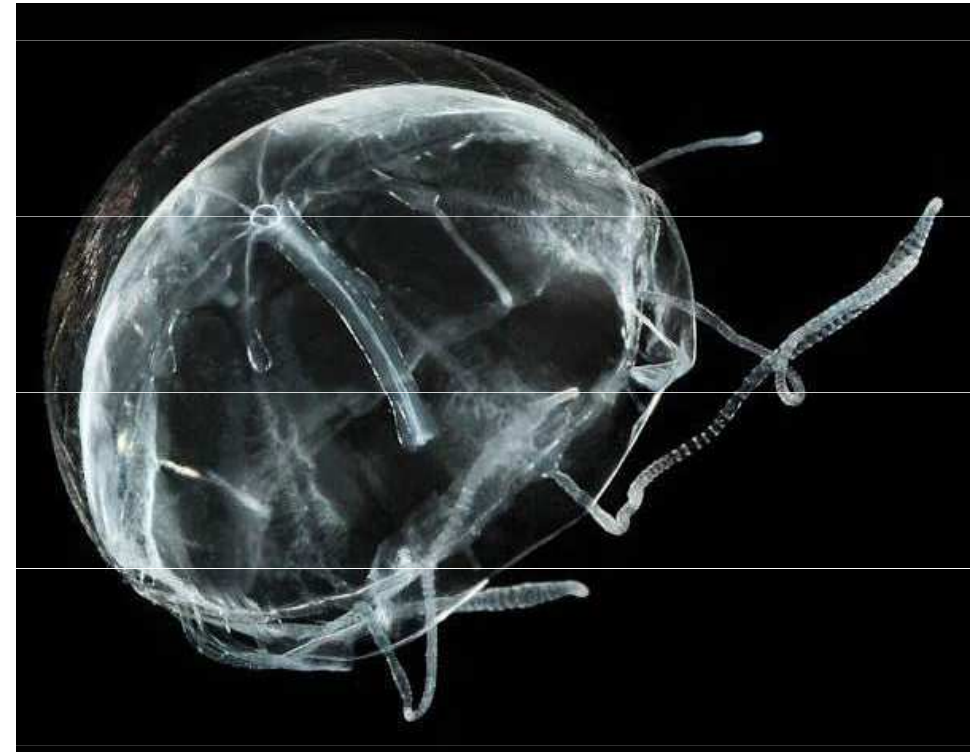
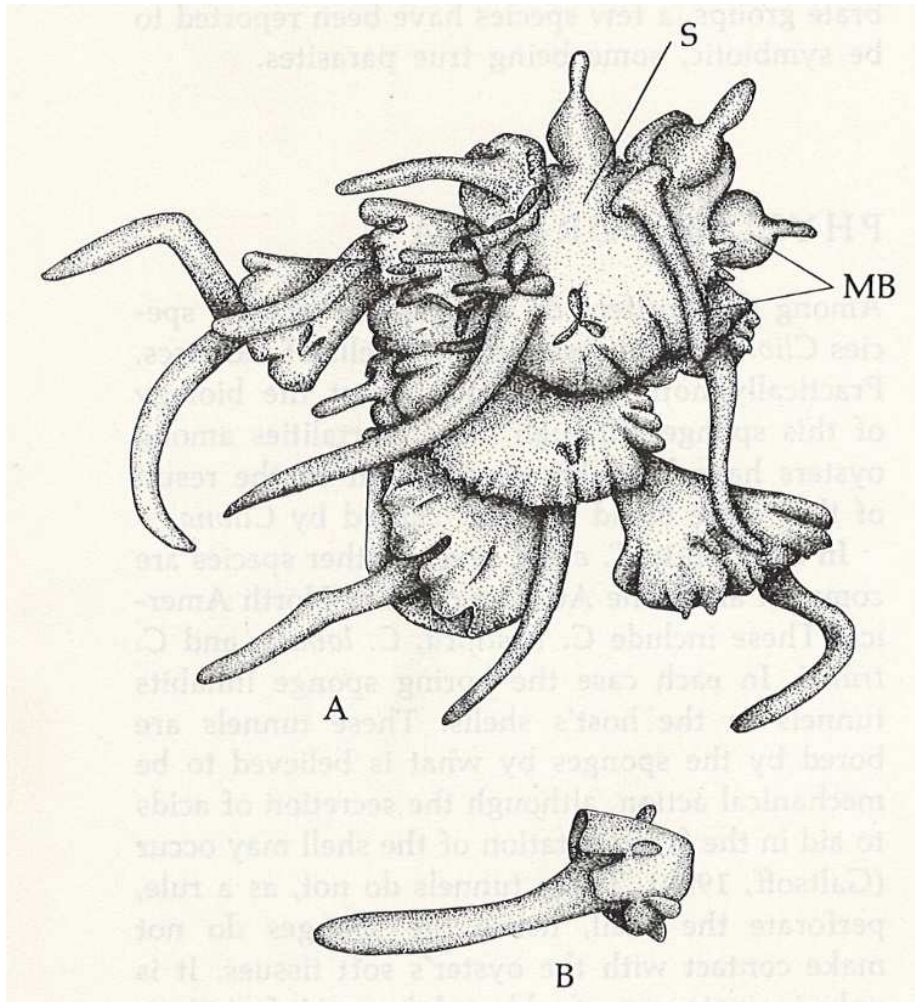




# Cunina peregrina



# Cunina peregrina a Rhopalonema velatum

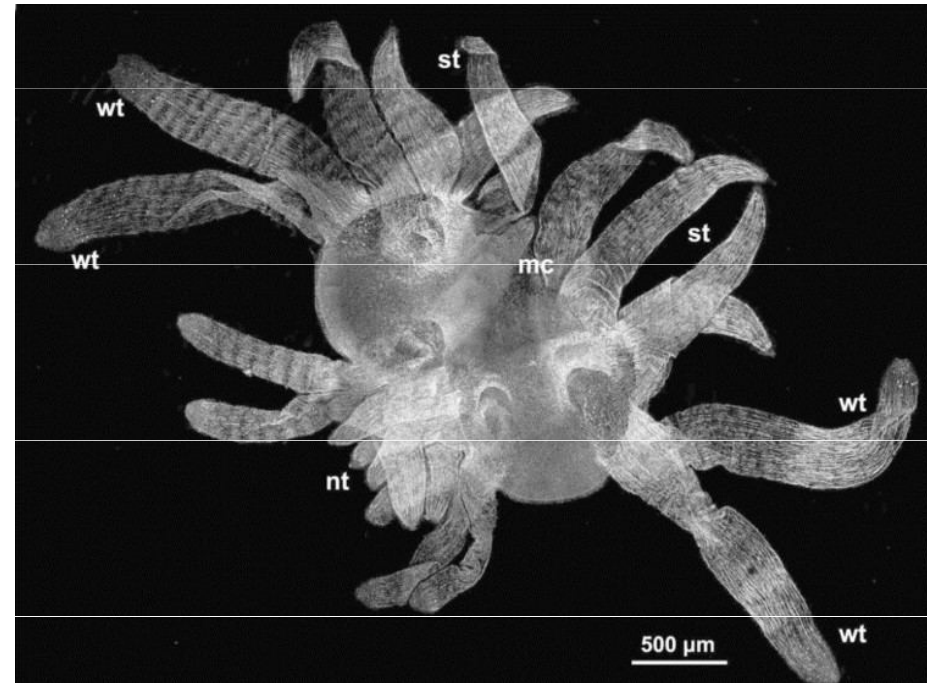
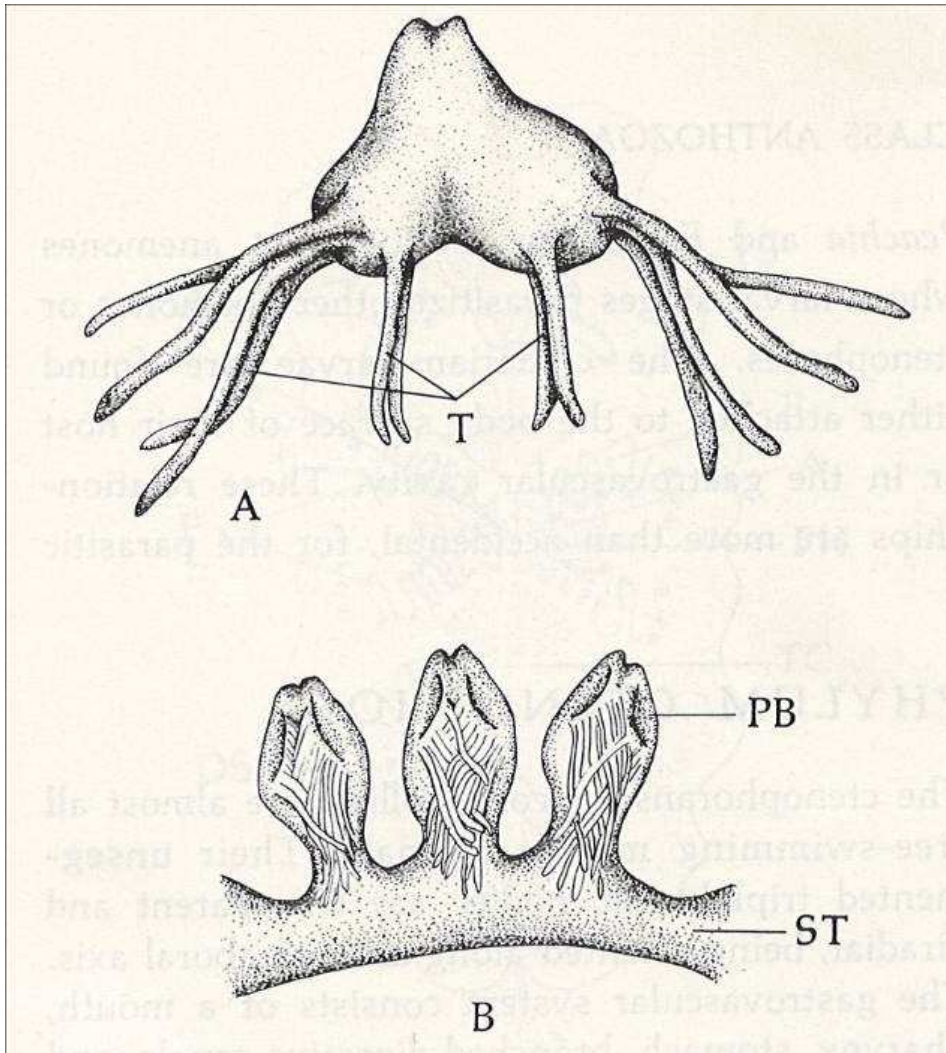


Rhopalonema velatum

A - zploštělý stolon medusy Rhopalonema velatum

B – medusa Cunina peregrina s pučícím parazitickým stolonem

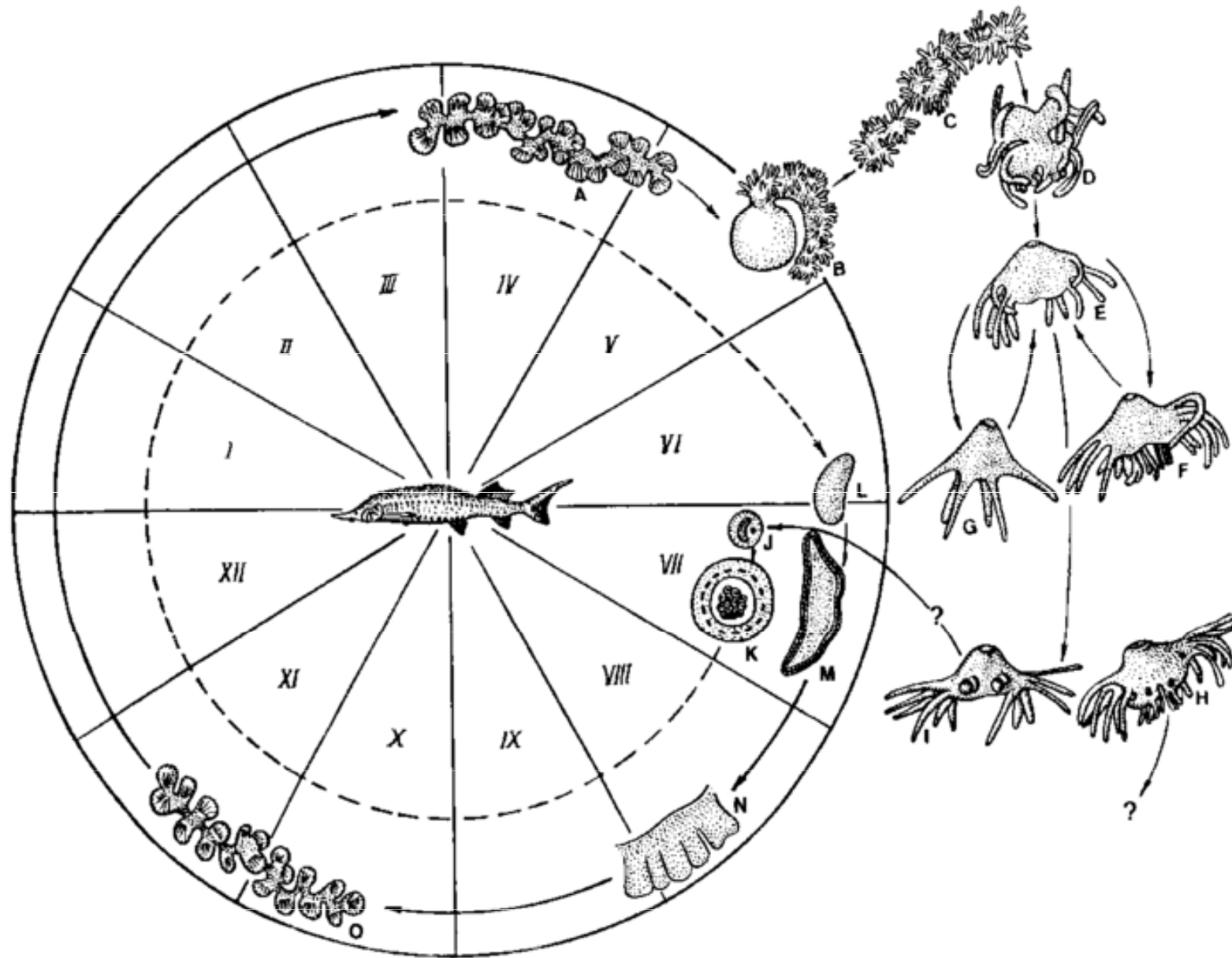
# Polypodium hydriforme



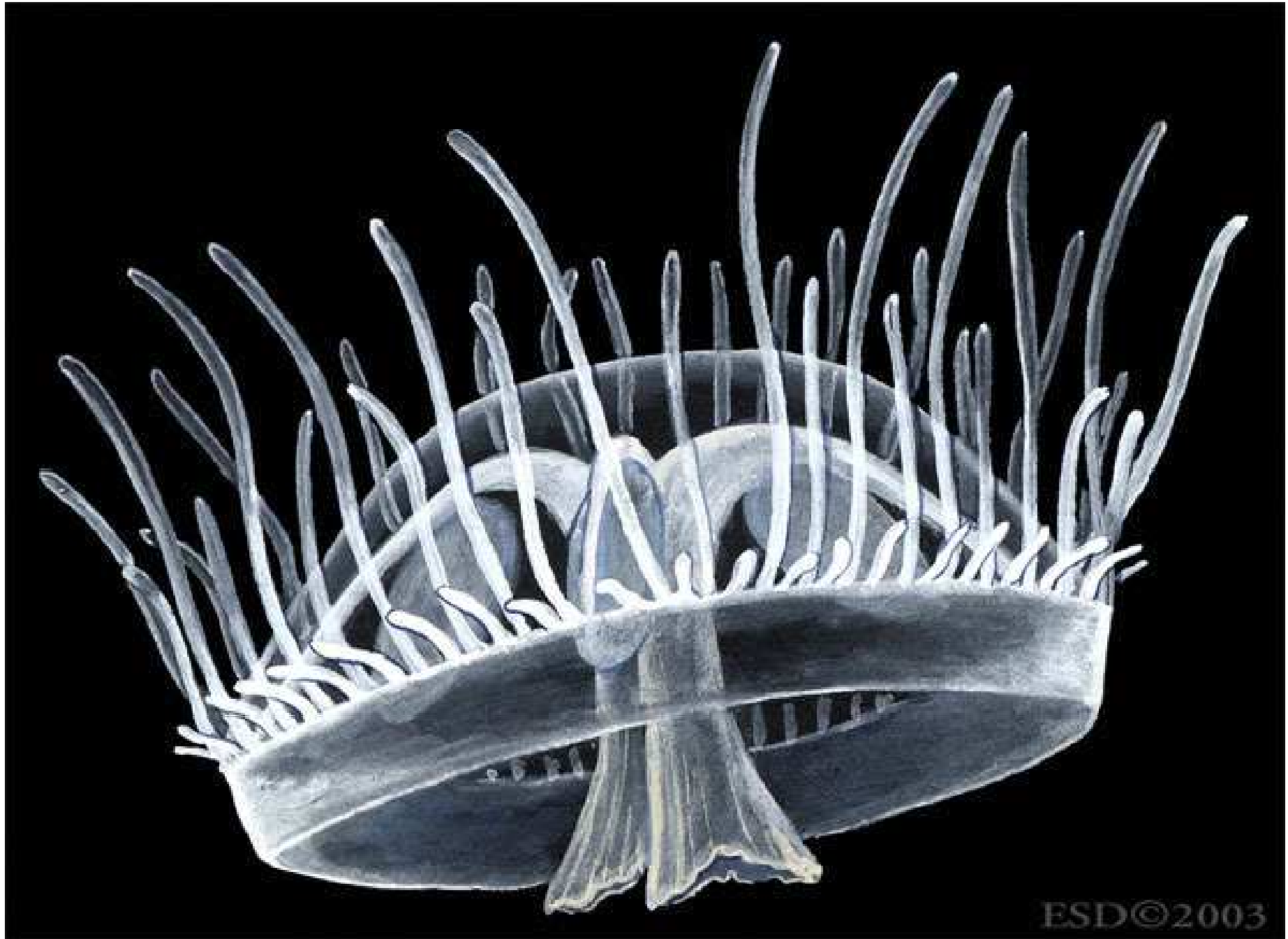
A – volně žijící polyp v kráčivé poloze.

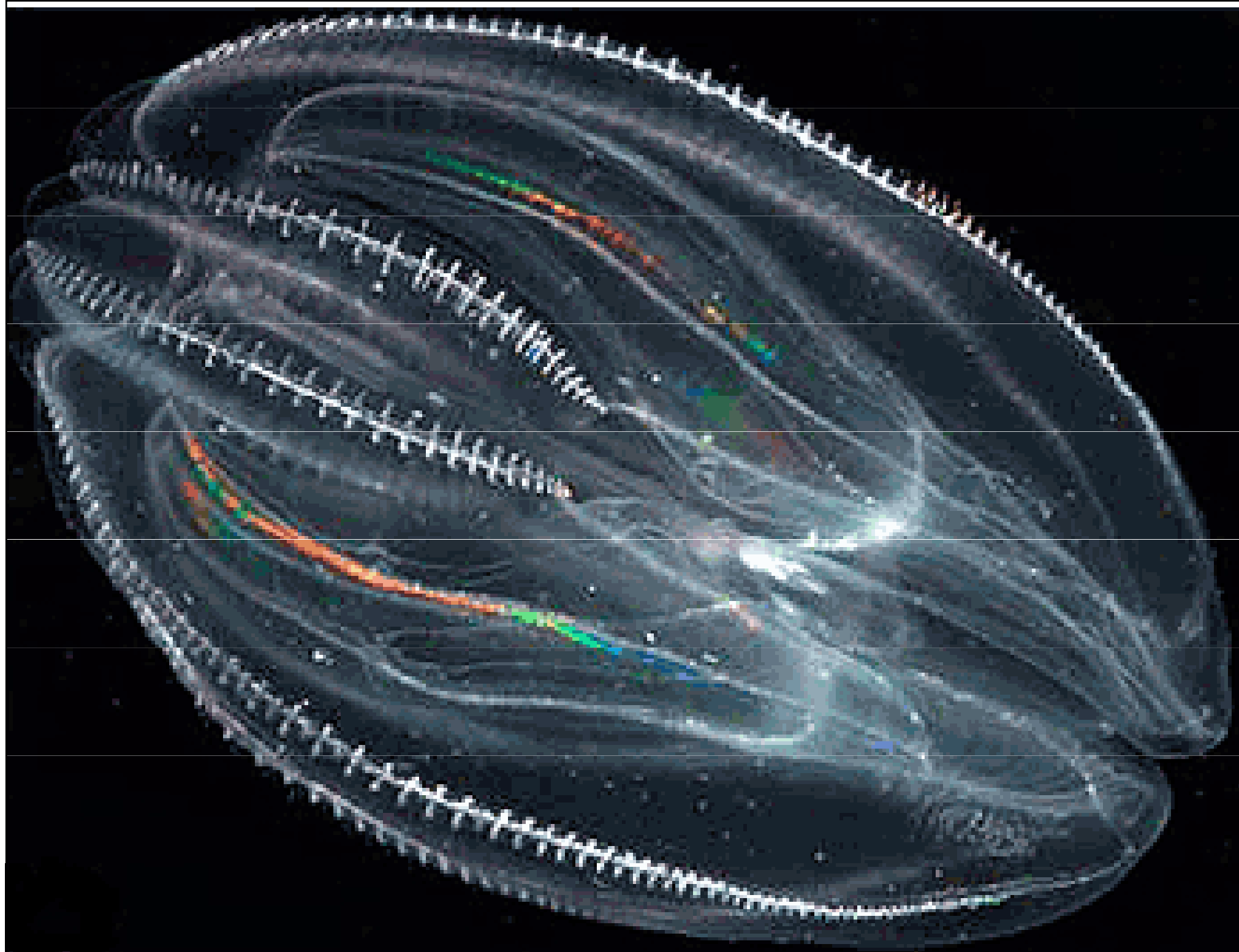
B – část parazitického stolonu se třemi pučícími polypy

# Polypodium hydriforme

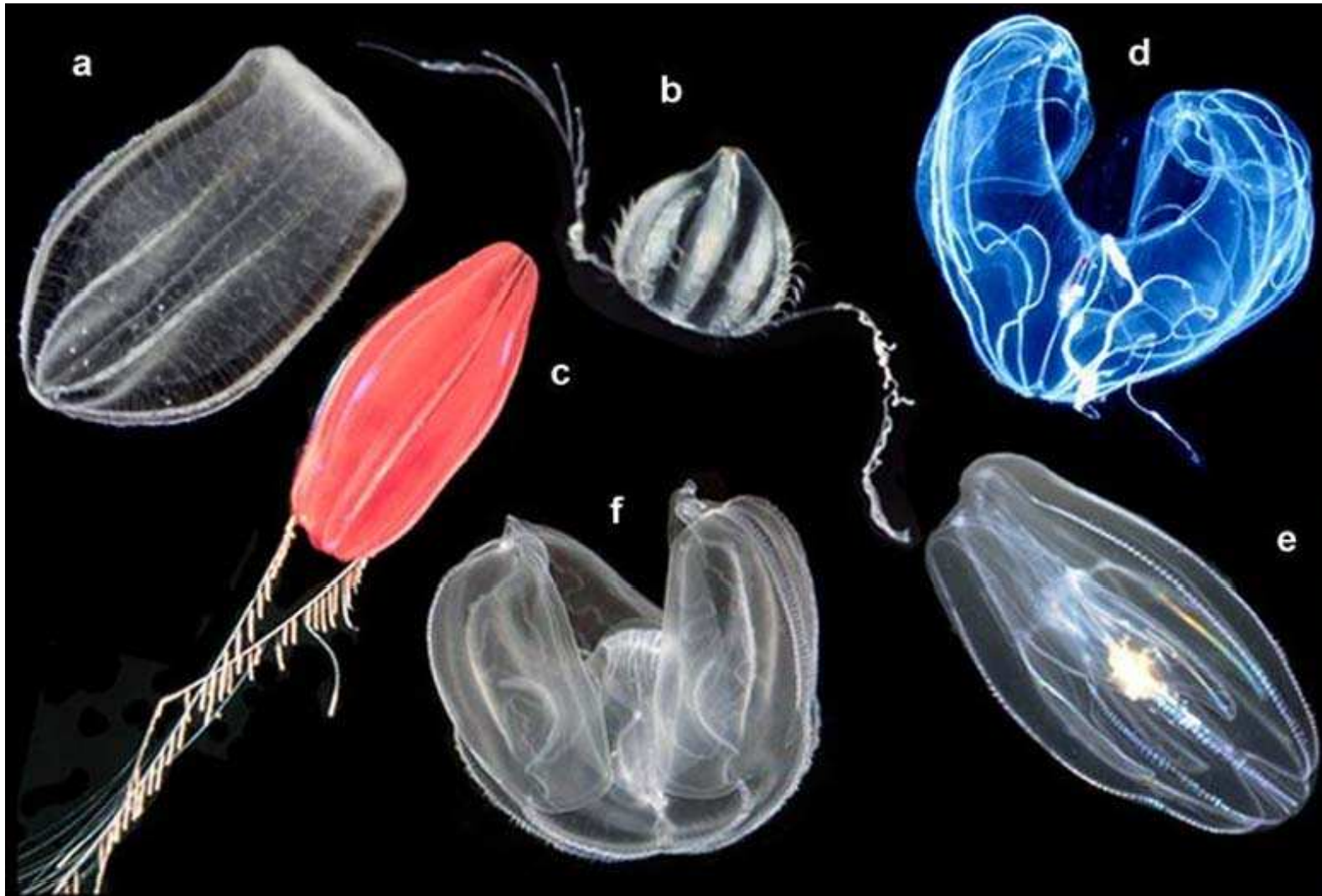


# Craspedocusta sowerbyi





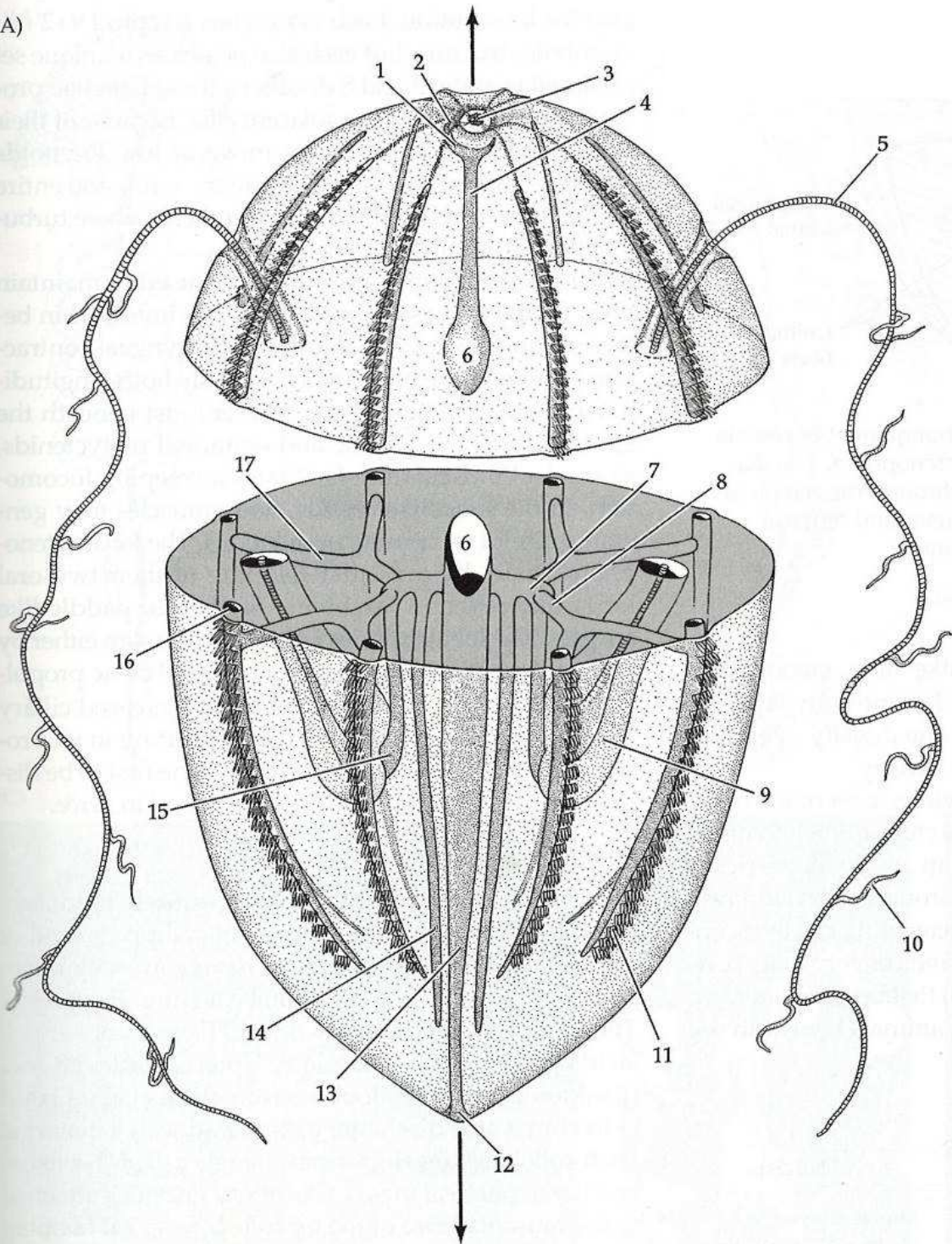
# Ctenophora (Žebernatky)



**Phylum**  
**Ctenophora**



(A)



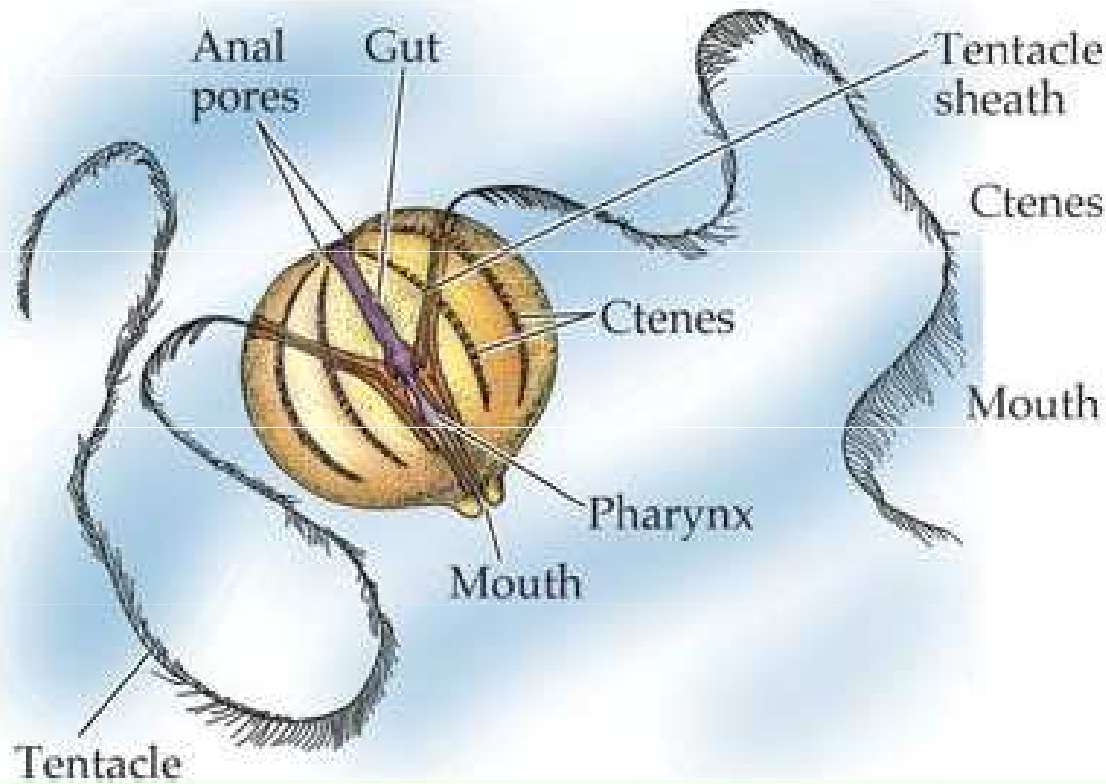
# Ctenophora

- 1 – anální kanálek
- 2 – anální porus
- 3 – apikální smyslový orgán
- 4 – aborální kanálek
- 5 – chapadlo
- 6 – infundibulum
- 7 – transversální kanálek
- 8 – interradiální kanálek
- 9 – pochva chapadélka
- 10 – ctenes
- 12 – ústa
- 13 – hltan
- 14 – hltanový kanál
- 15 – chapadlový kanál
- 16 – meridionální kanál
- 17 – adradiální kanál

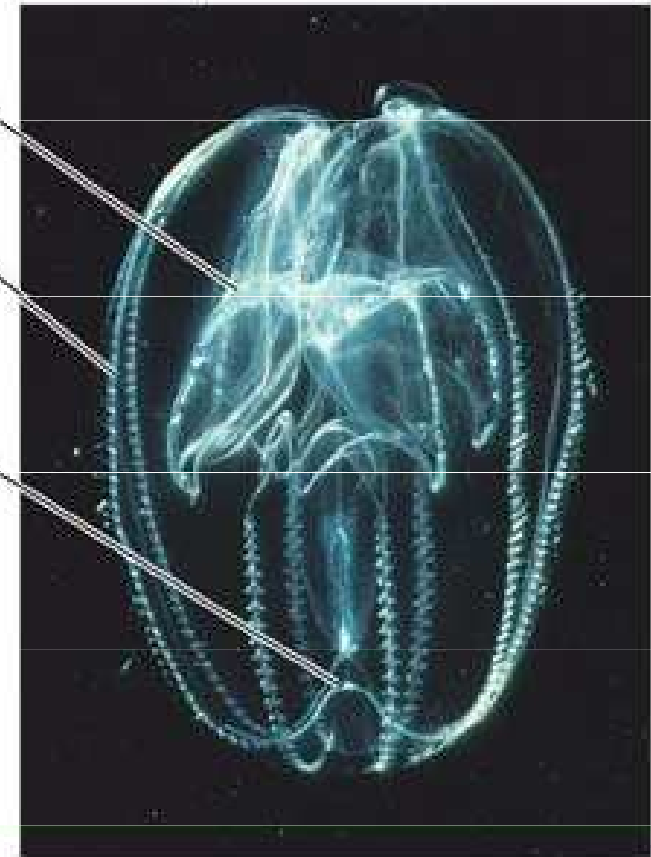


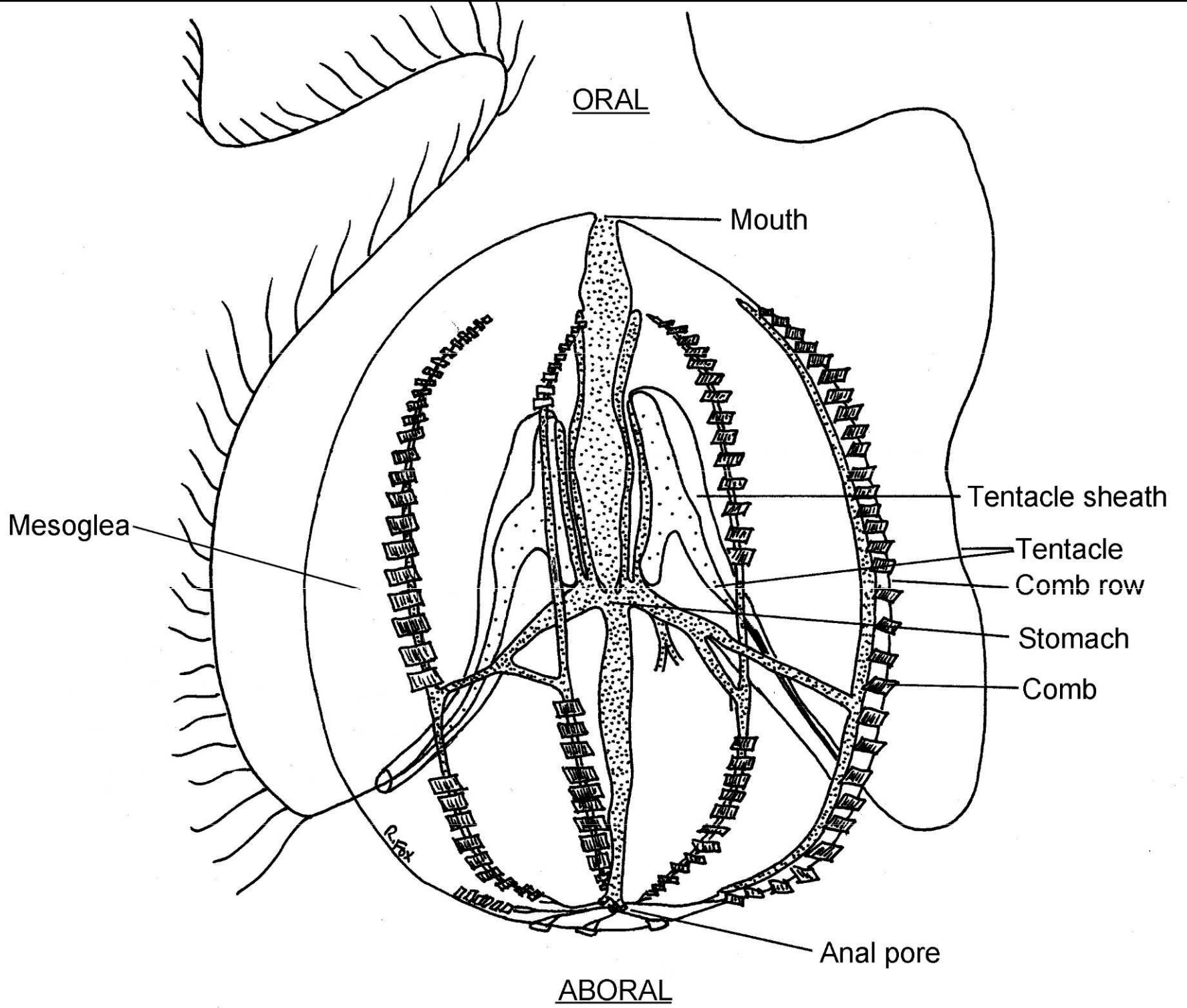
# Ctenophora

(a)

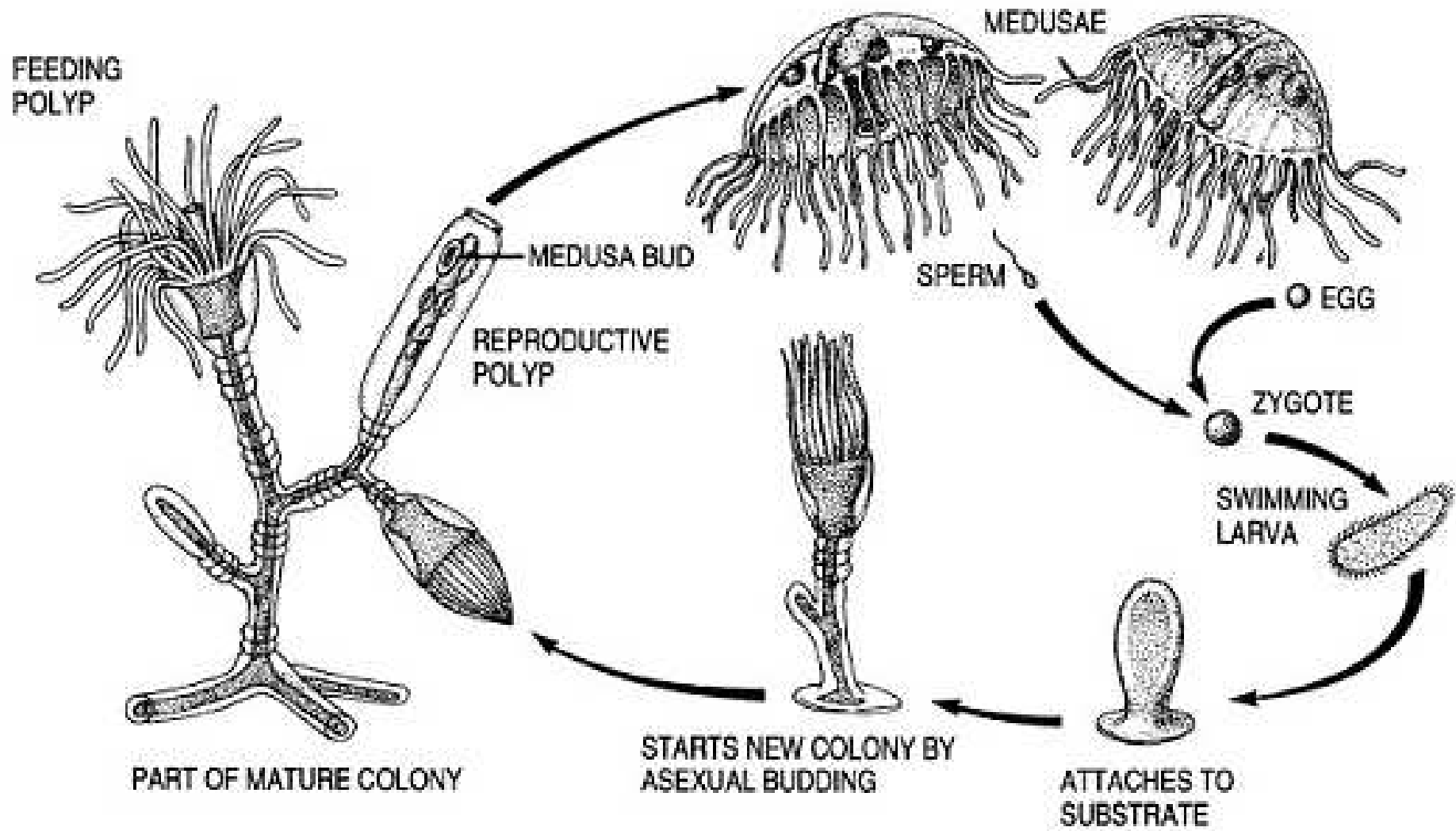


(b) *Bolinopsis chuni*

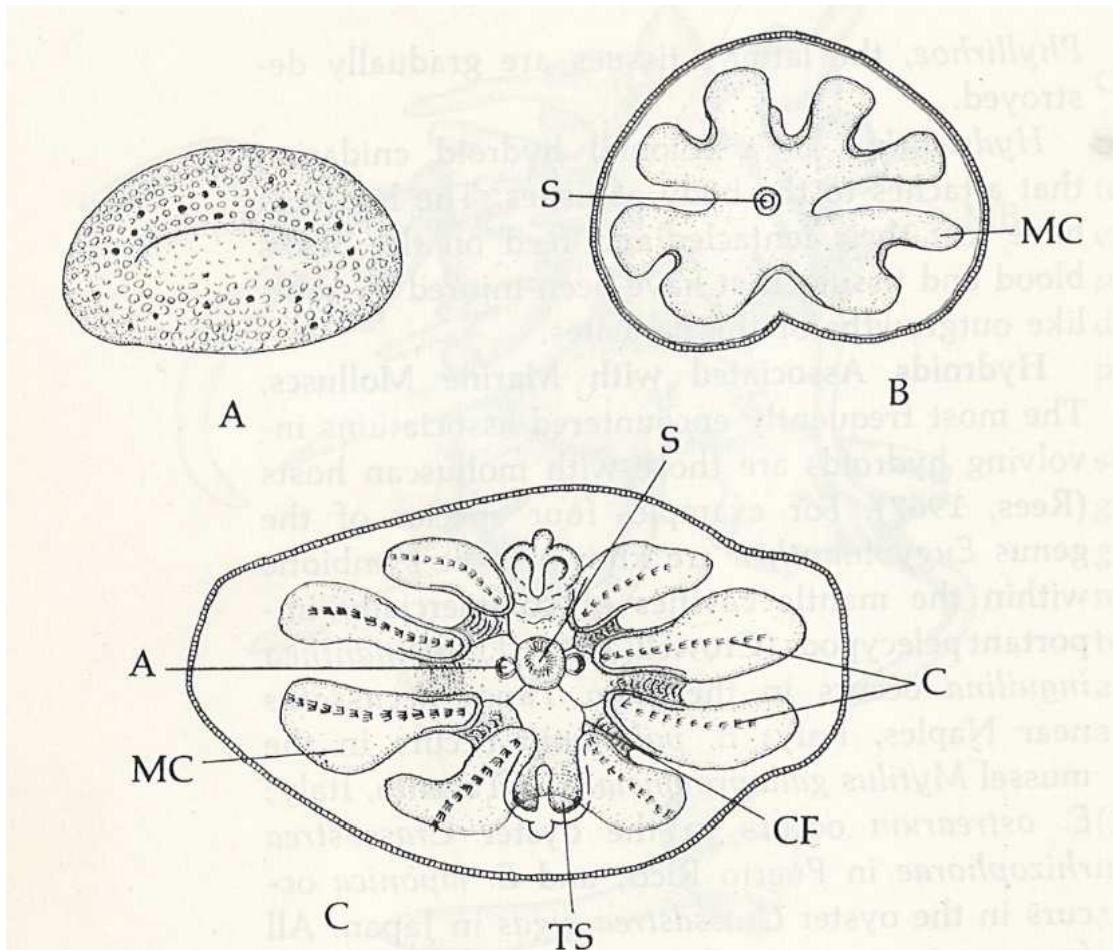




# Vývoj Ctenophora



# Vývojová stádia *Gastrodes parasiticum*



A – miskovité stádium parazitující v Salpě  
B – pozdější stádium s kanálovým systémem

C – Cydipidová larva

Legenda:

A – ansální porus

C – comb řady

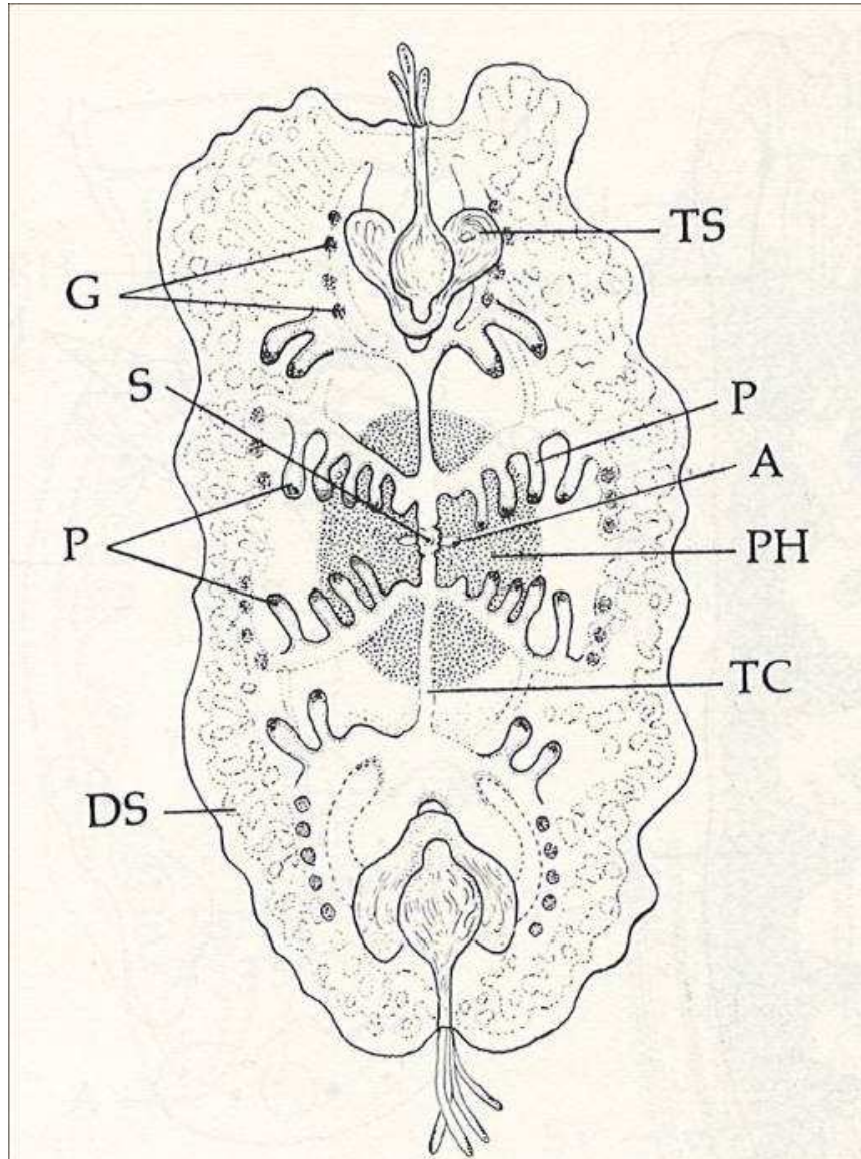
CF – ciliová rýha

MC – meridionální kanál,

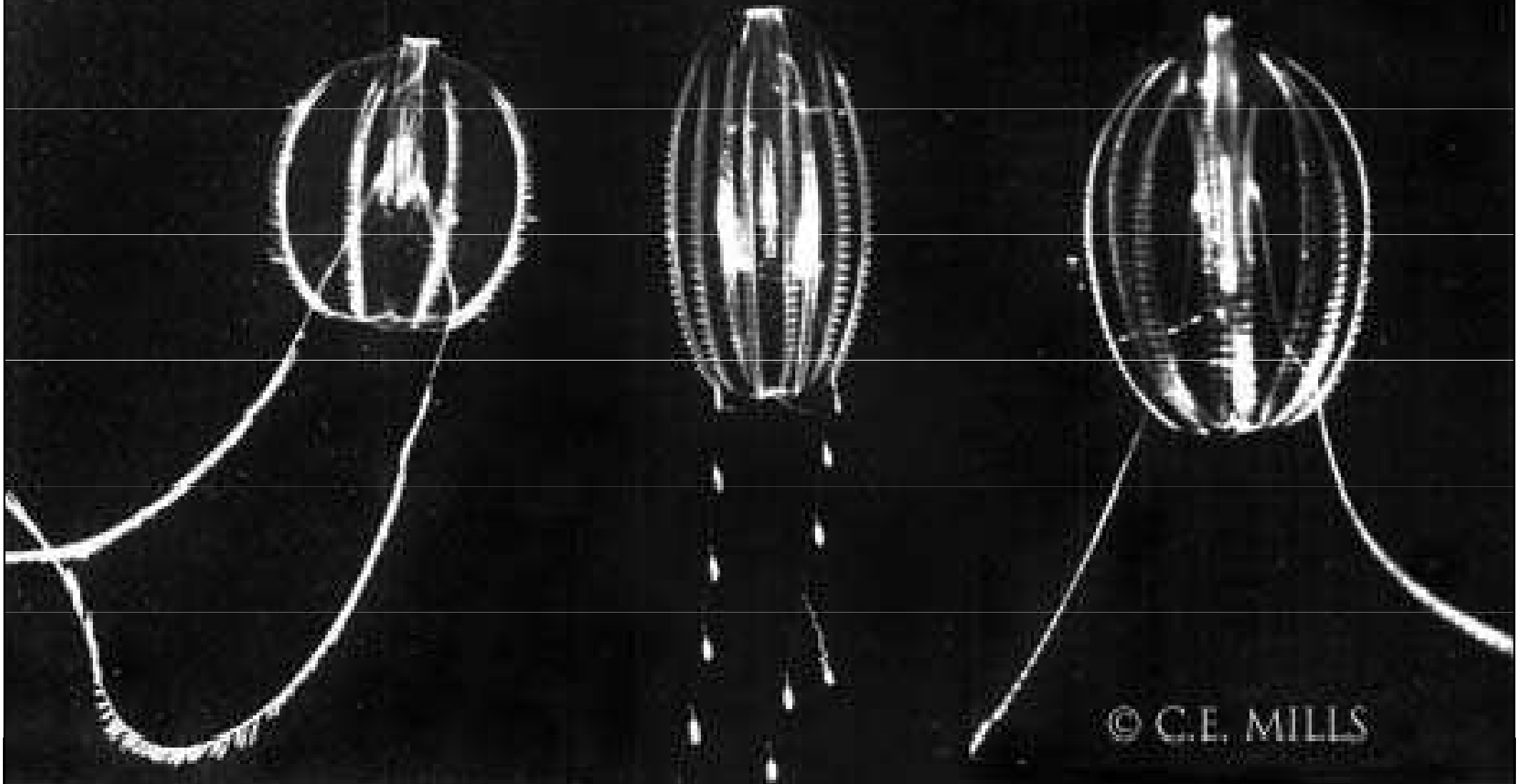
S – statocysta

TS – pochva chapadel

# Coeloplana mesnili



# Ctenophora



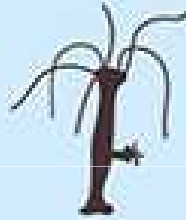
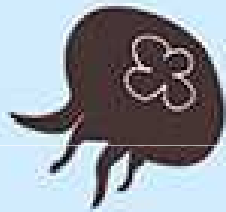
© C.E. MILLS

Cnidaria

Bilateria

Medusozoa

Myxozoa



Cubozoa

Scyphozoa

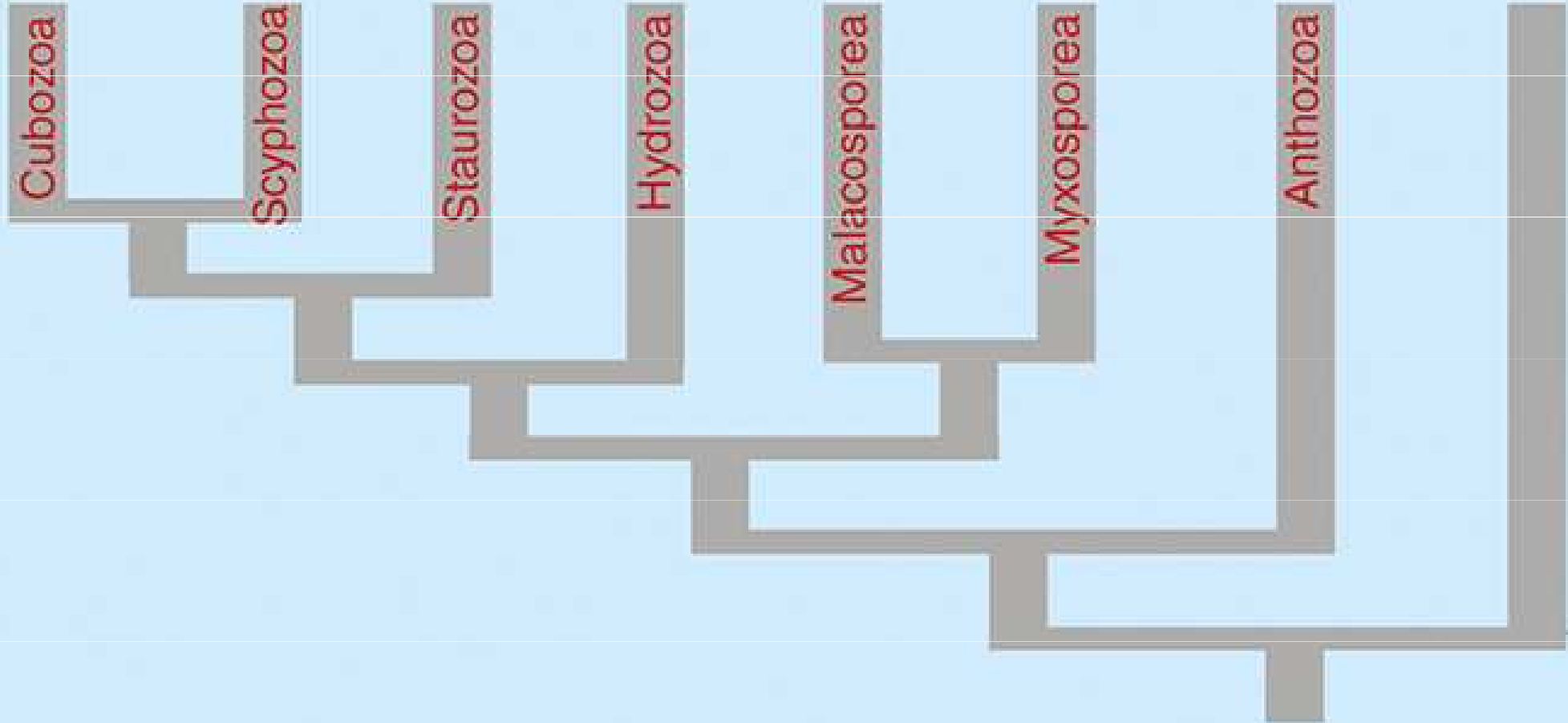
Staurozoa

Hydrozoa

Malacosporea

Myxosporea

Anthozoa

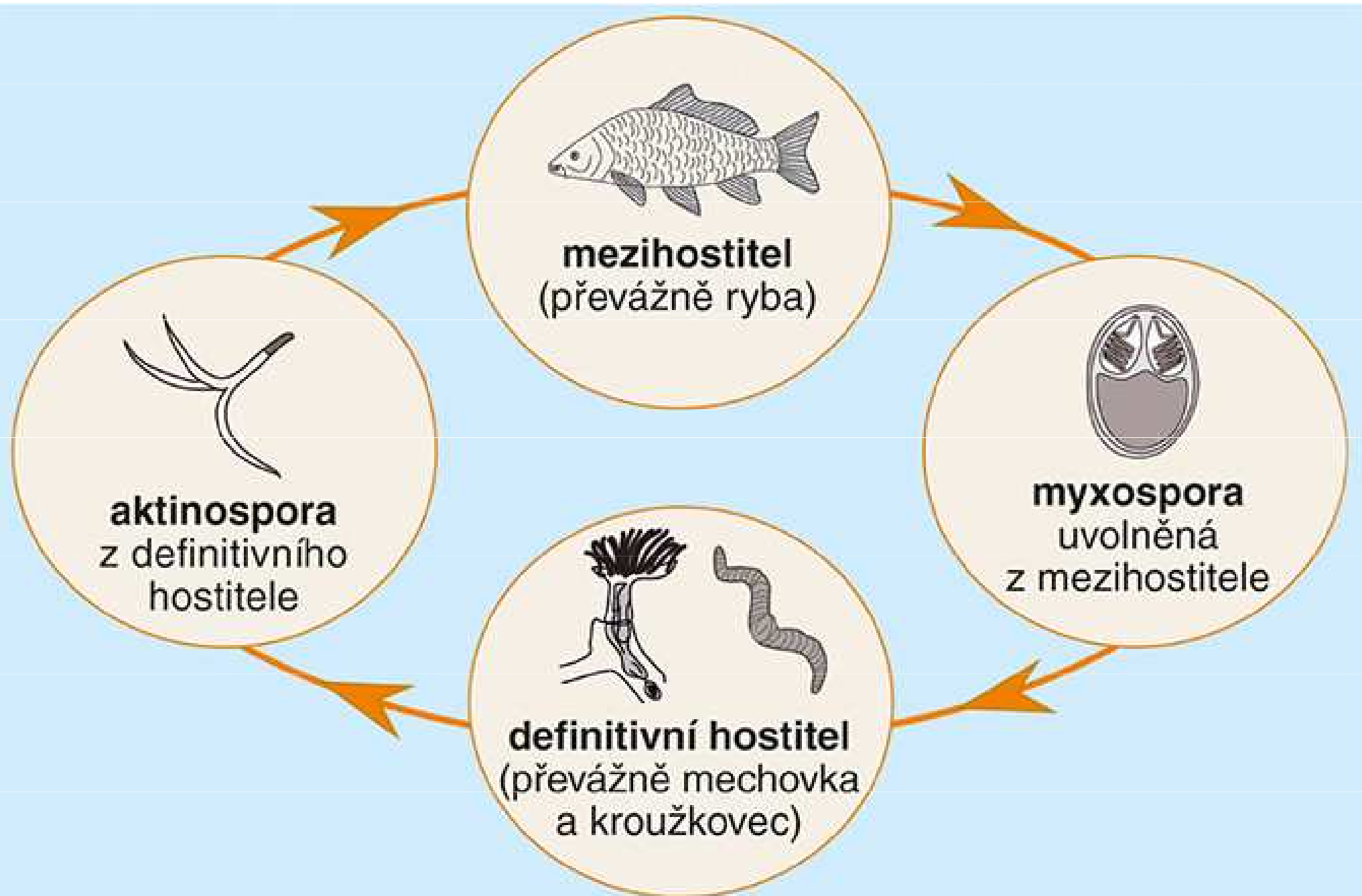


# Myxozoa (rybomorky)

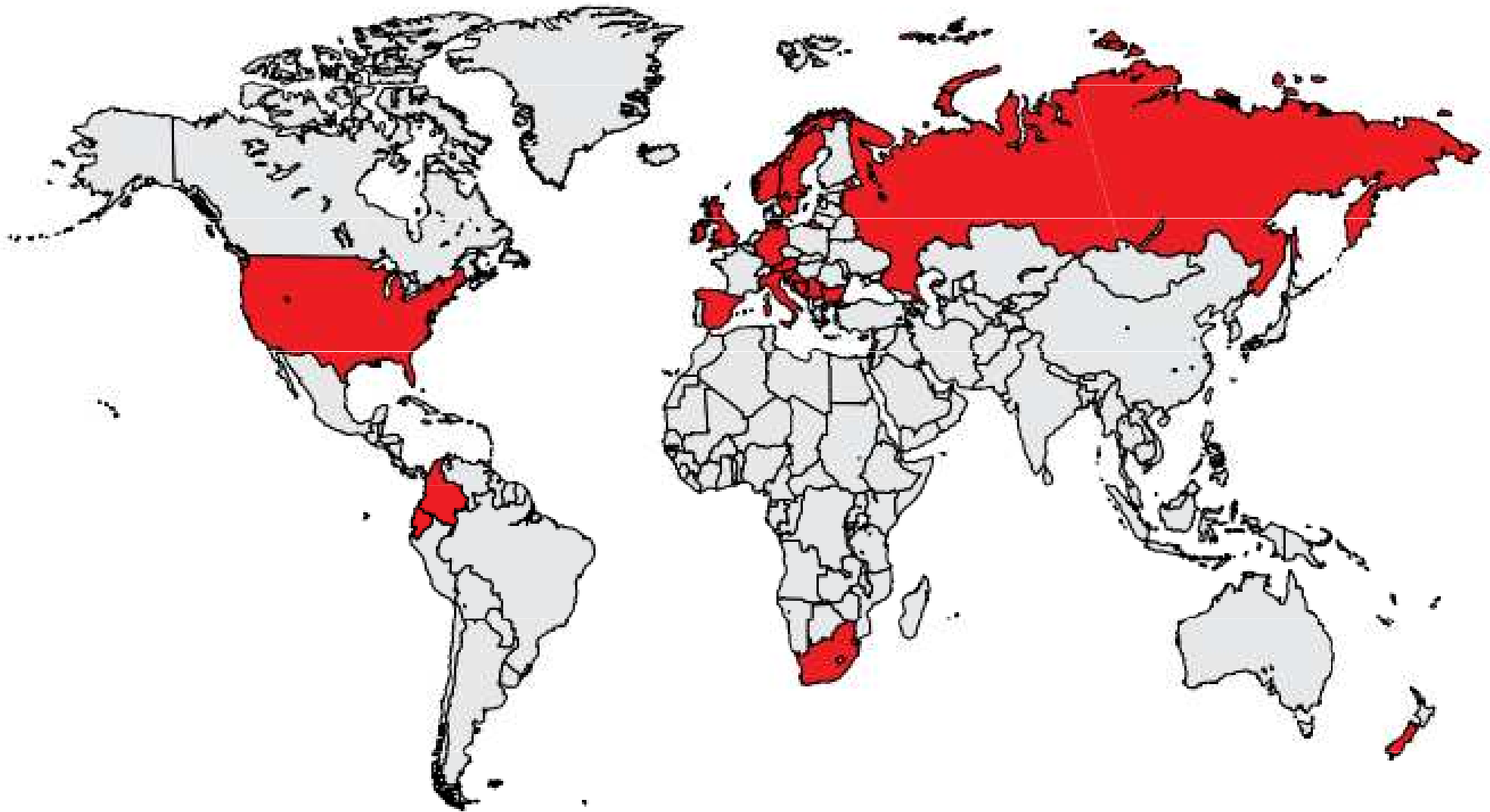
- *Myxobolus cerebralis* původně parazit pstruha obecného *Salmo trutta*.
- Ze střední Evropy zavlečen do celého světa.
- Rovněž parazituje *Oncorhynchus mykiss* (pstruh duhový)
- ŽC – dva hostitele -ryba (MZ) a *Tubifex tubifex* (DH)
- TAM – triactinomyxon – invazní stádium z nitěnky do ryby



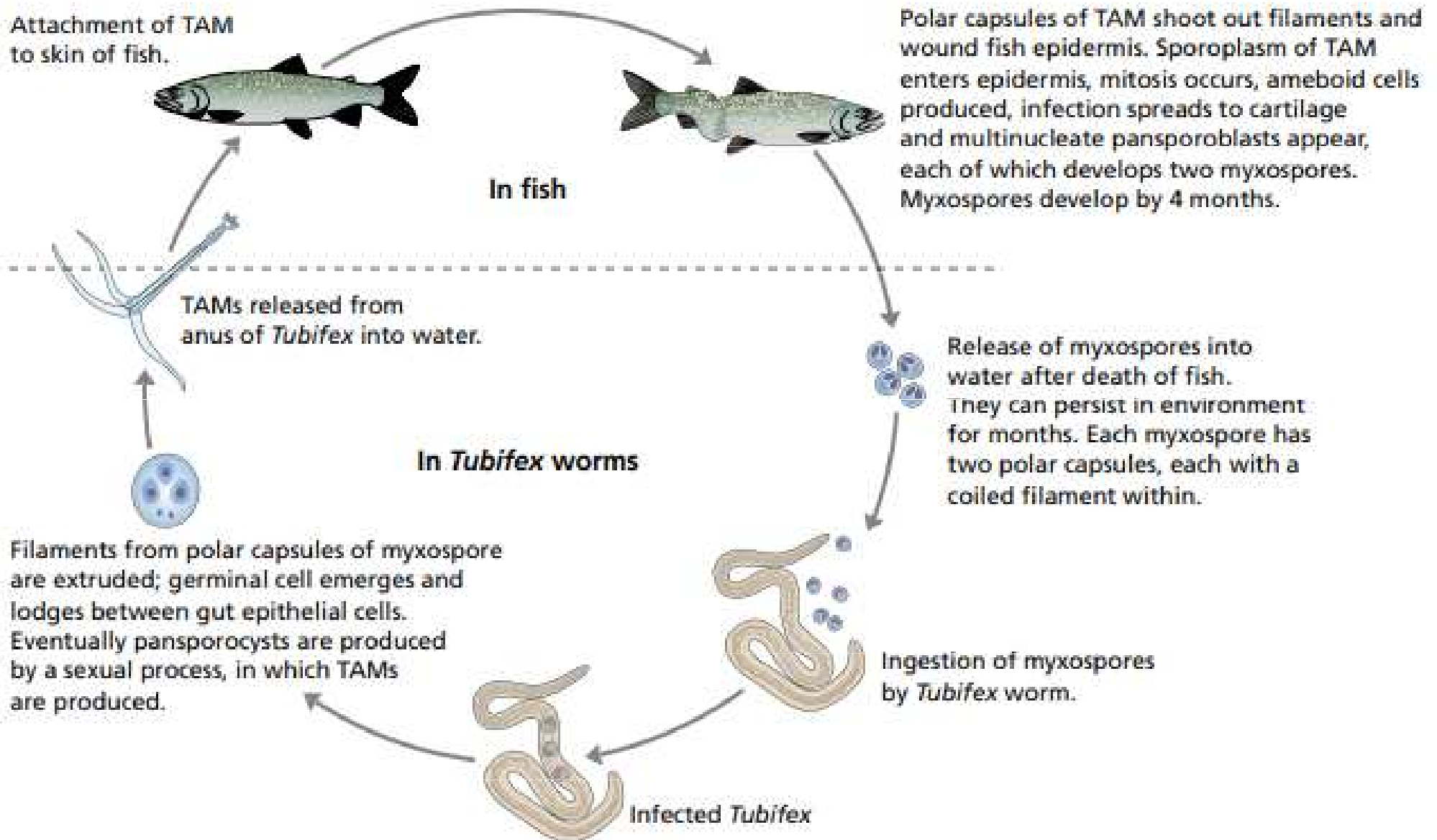
# Myxobolus cerebralis



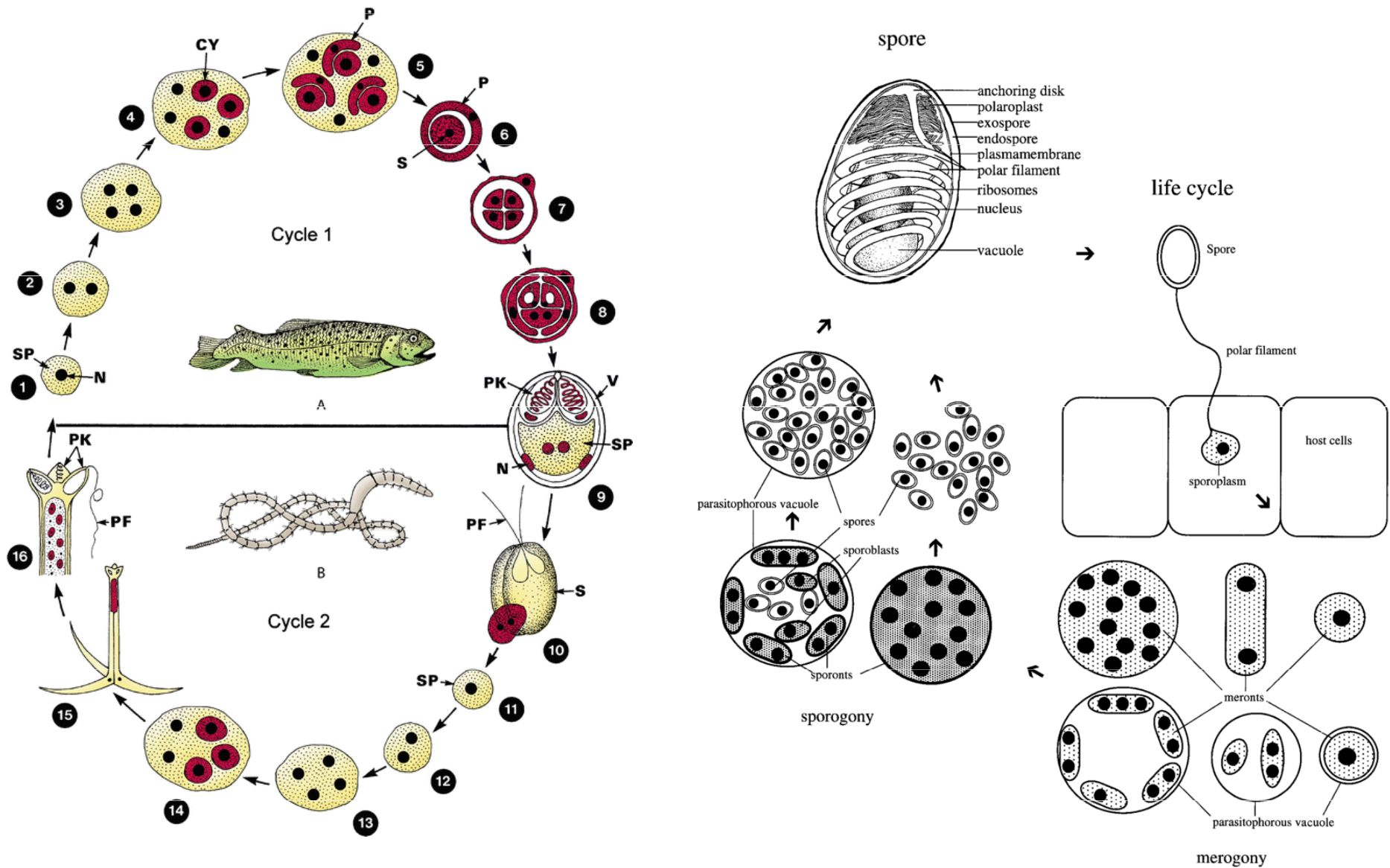
# Celosvětové rozšíření *Myxobolus cerebralis*



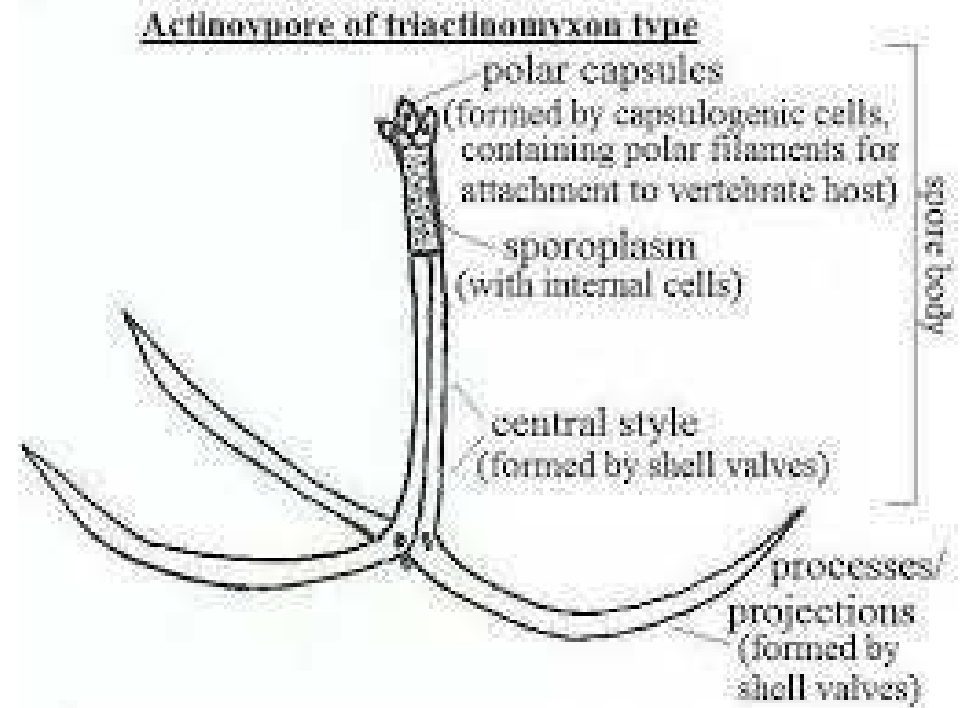
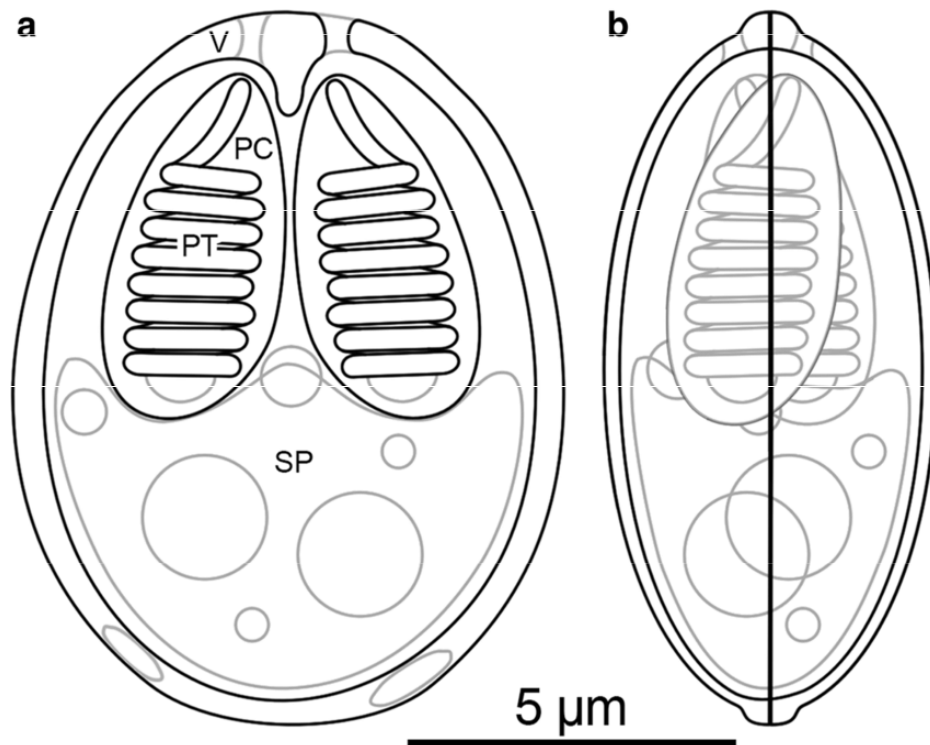
# Myxozoans



# Myxozoa – životní cyklus

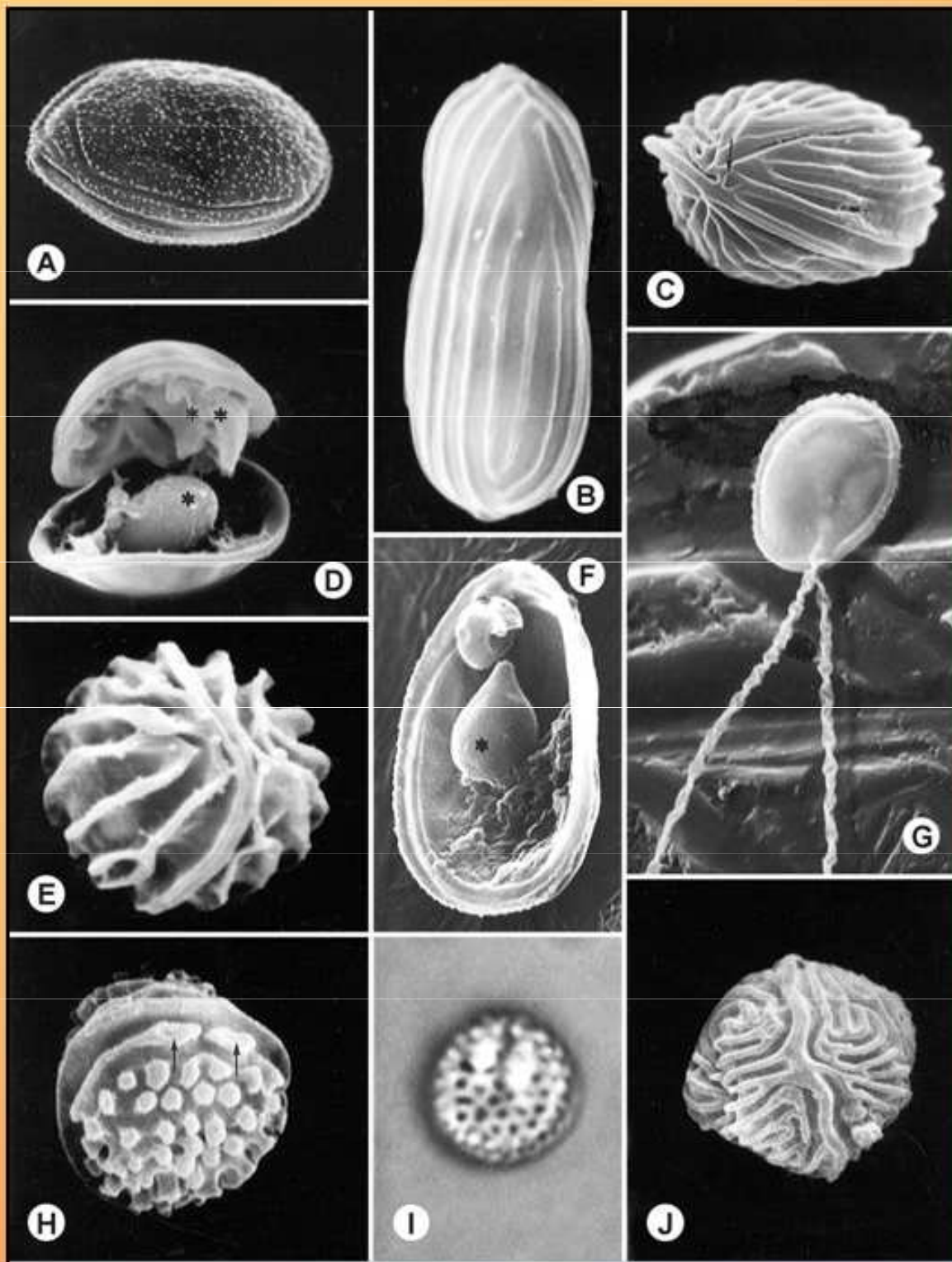


# Spory myxozoa



## Myxozoa - morfológická variabilita spor





## Příklady spor, SEM

A - *Myxobolus macrocapsularis*

B - *Zschokkella nova*

C - *Myxidium giardi*

D - *Myxobolus* sp.

E - *Chloromyxum cristatum*

F - *Myxobolus* sp.

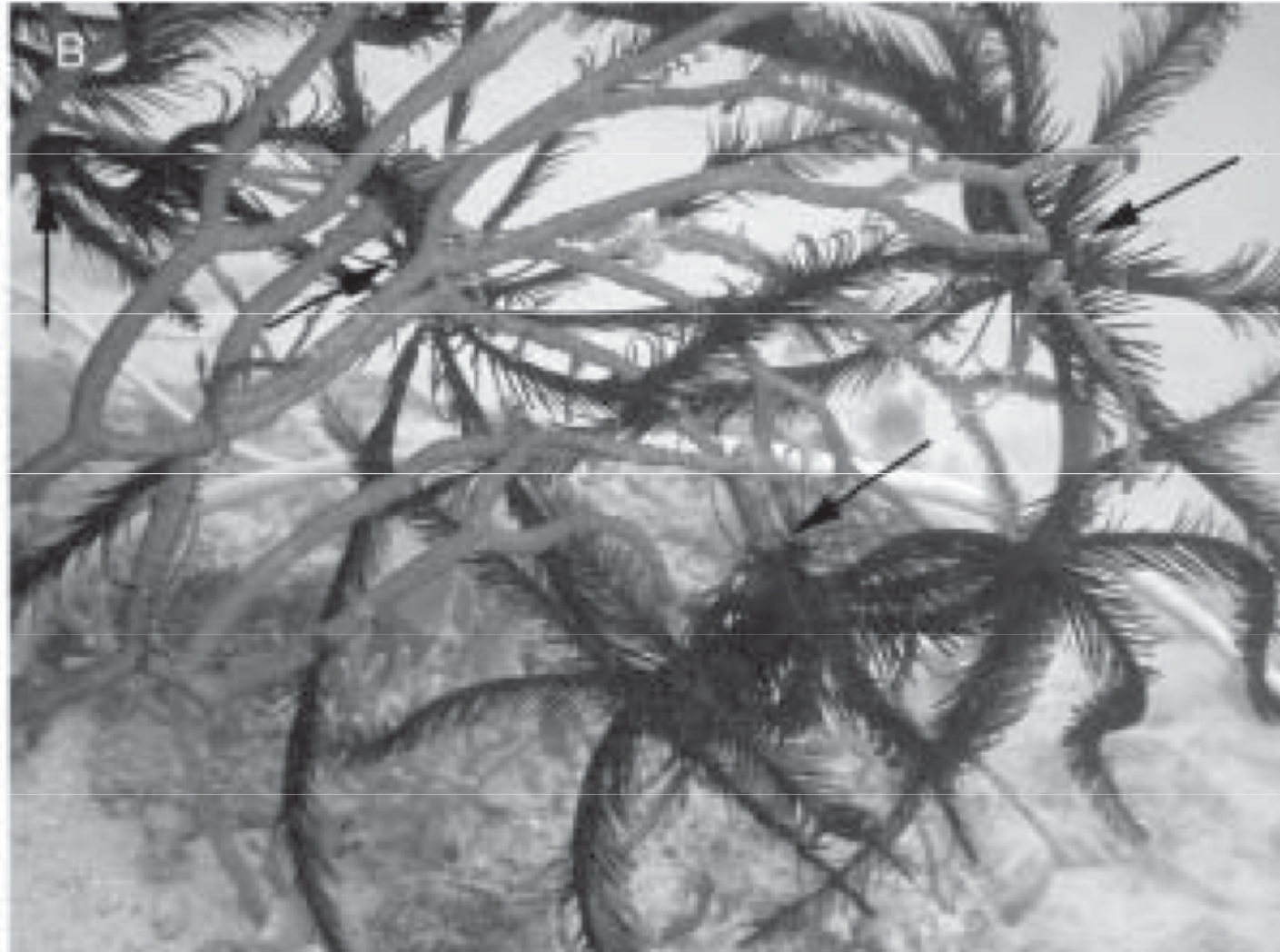
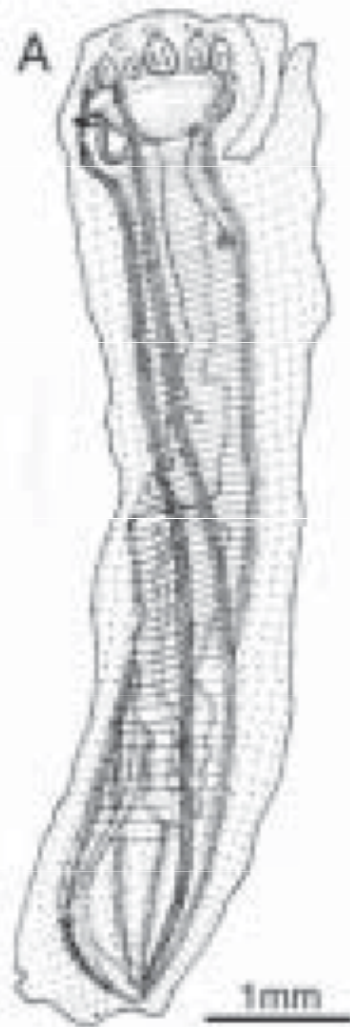
G - *Myxobolus* sp.

H - *Chloromyxum reticulatum*

I - *C. reticulatum*

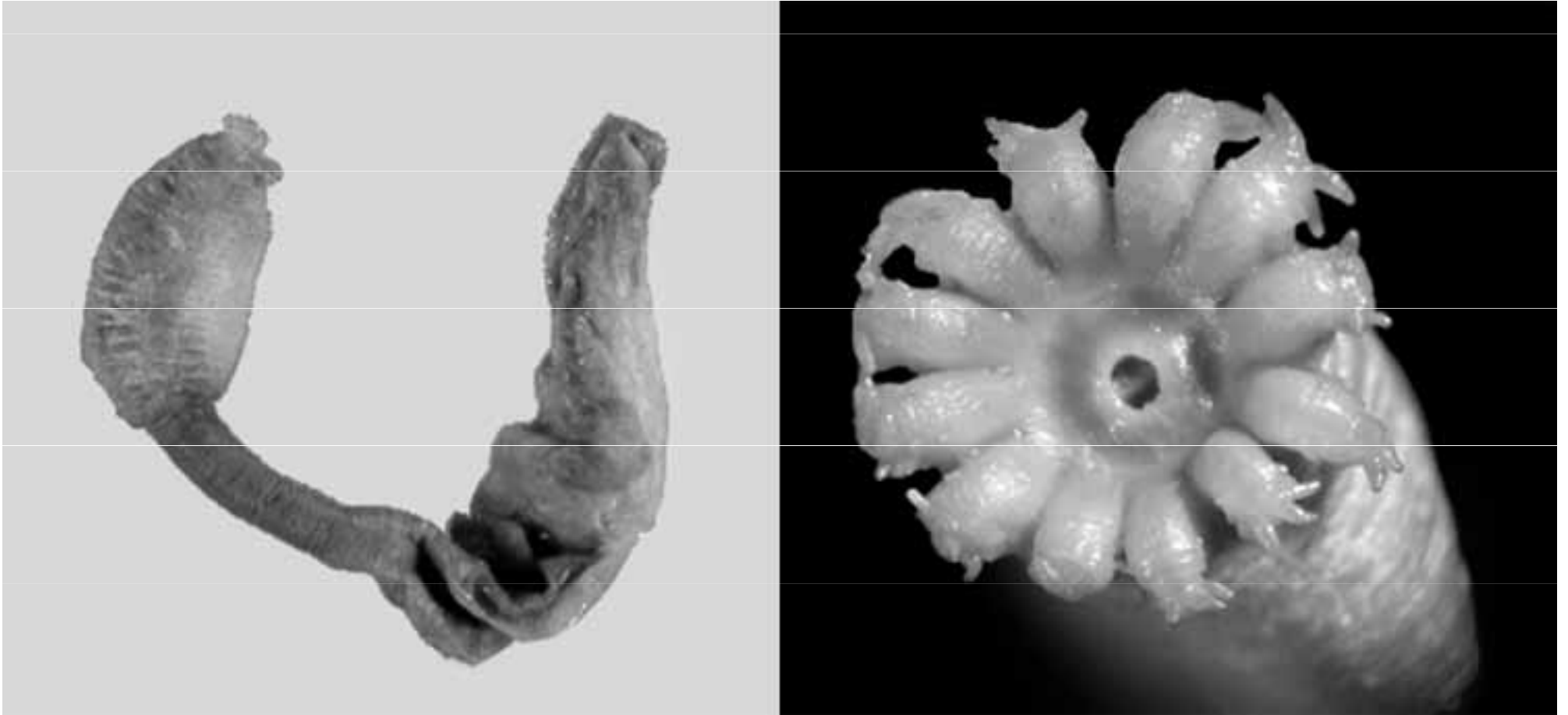
J - *Chloromyxum thymalli*

# Parazitická Echinodermata sumýš *Rynkatorpa pawsoni*

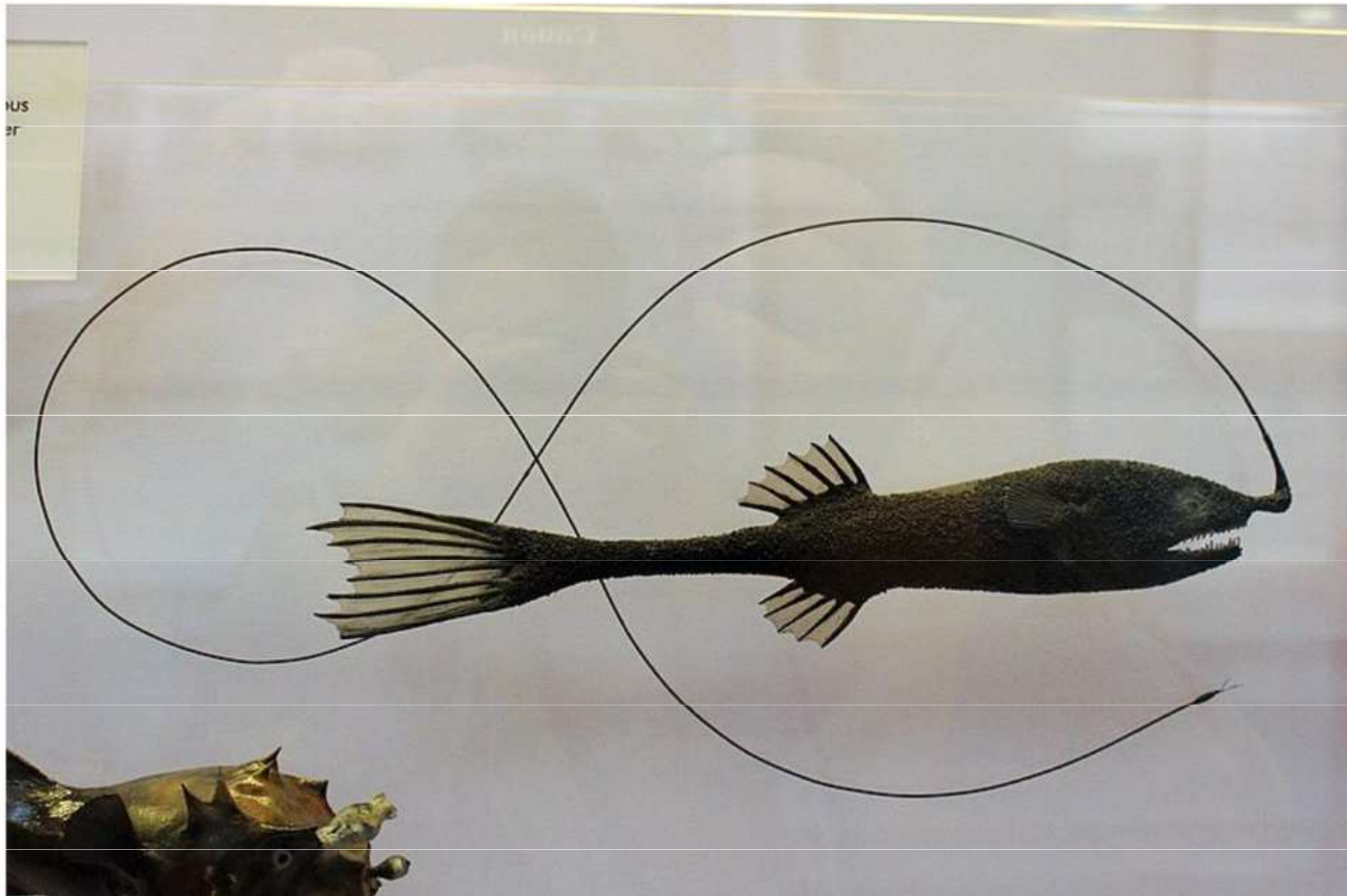
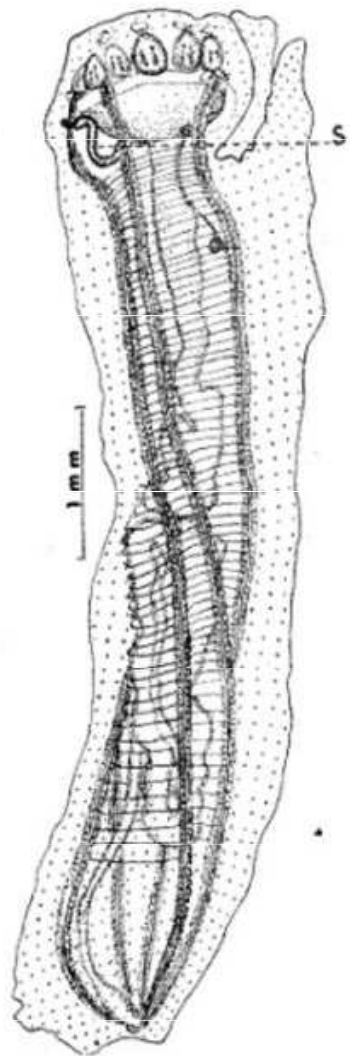




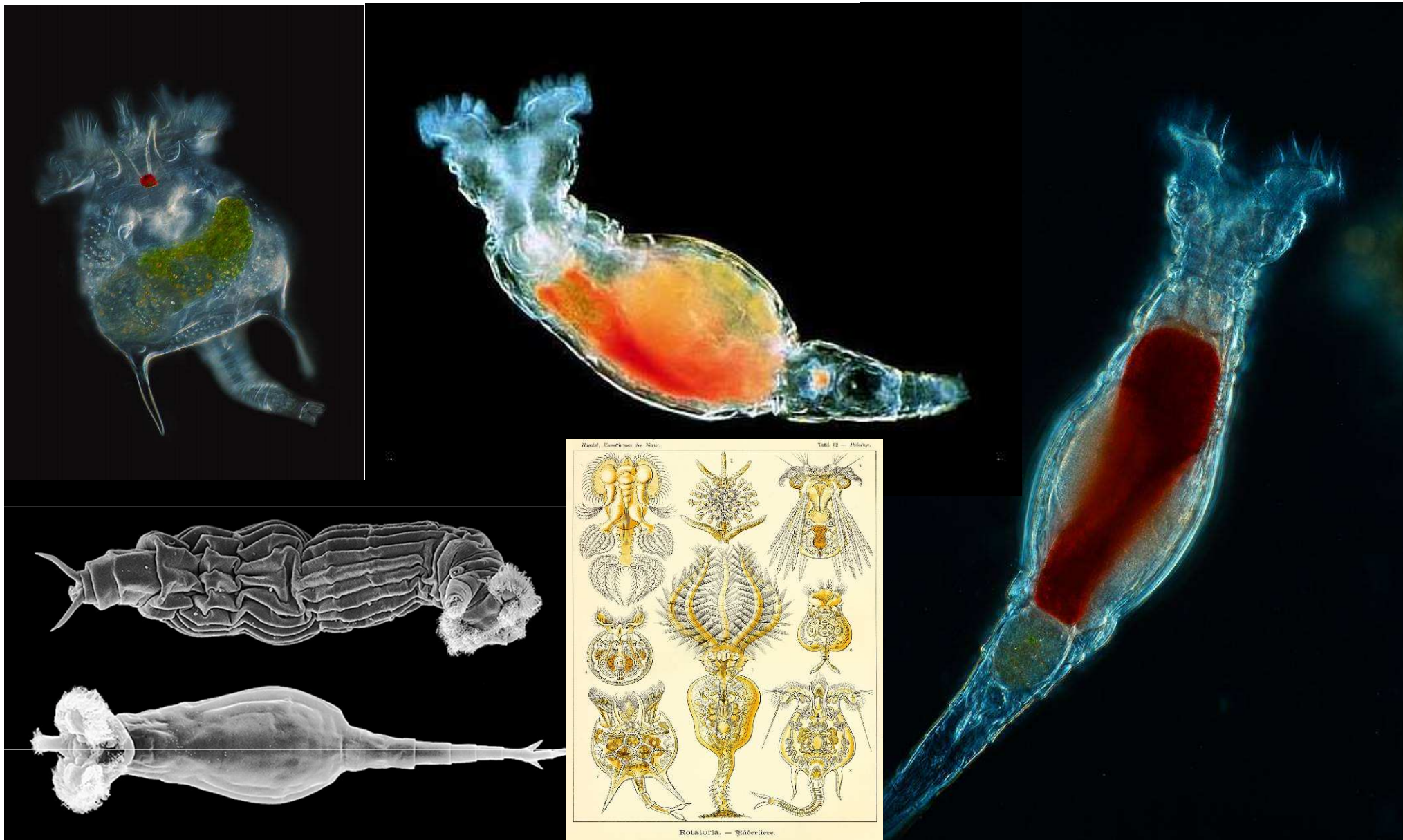
# Rynkatorpa felderi



# Symbiotický sumýš *Rynkatorpa pawsoni* se přichycuje se na rybu *Gigantactis macronema*



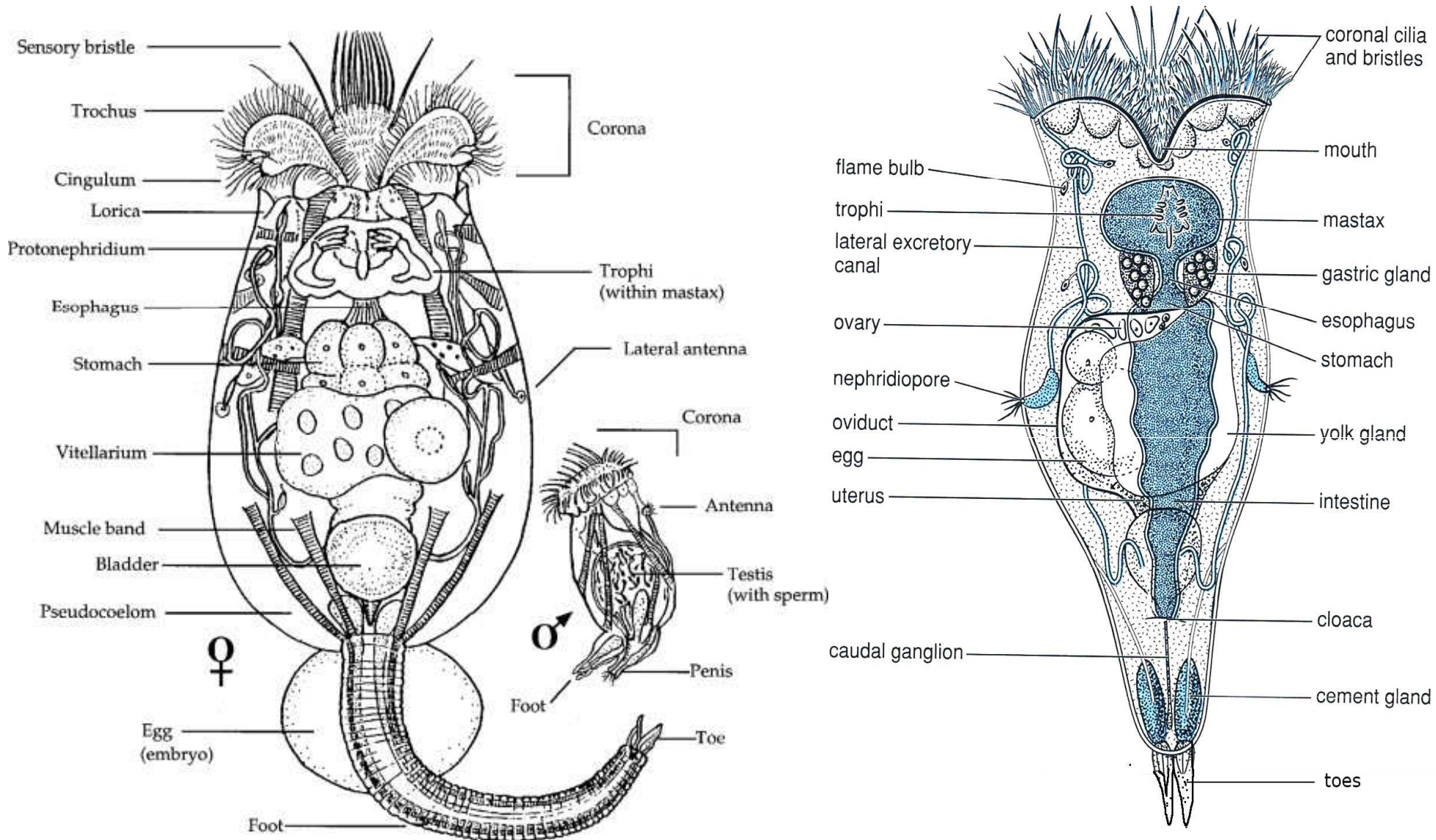
# Rotifera - vířníci



# Rotifera - vířníci

- 1850 popsaných druhů, většinou jako volně žijící
- Většina ve sladkých vodách
- Další žijí ve vodě slané, v půdě, jako plankton
- Malí (50 – 500 $\mu$ m), ale komplexní
- Mají protonefridie
- Hladká a žíhavá svalovina
- Pseudocoelomata (dobrý hydrostatický skelet)
- Syncytium, kutikula-like epidermis, nikdy se nesvléká
- Partenogenetické rozmnožování
- Např. zástupci rodu *Seison* parazitují (endosymbionti) na mořských korýších rodu *Nebalia* v evropských vodách.
- Další symbionti v rodech *Zelinkiella*, *Monogonontans*, *Proales*, *Ascomorpha*.

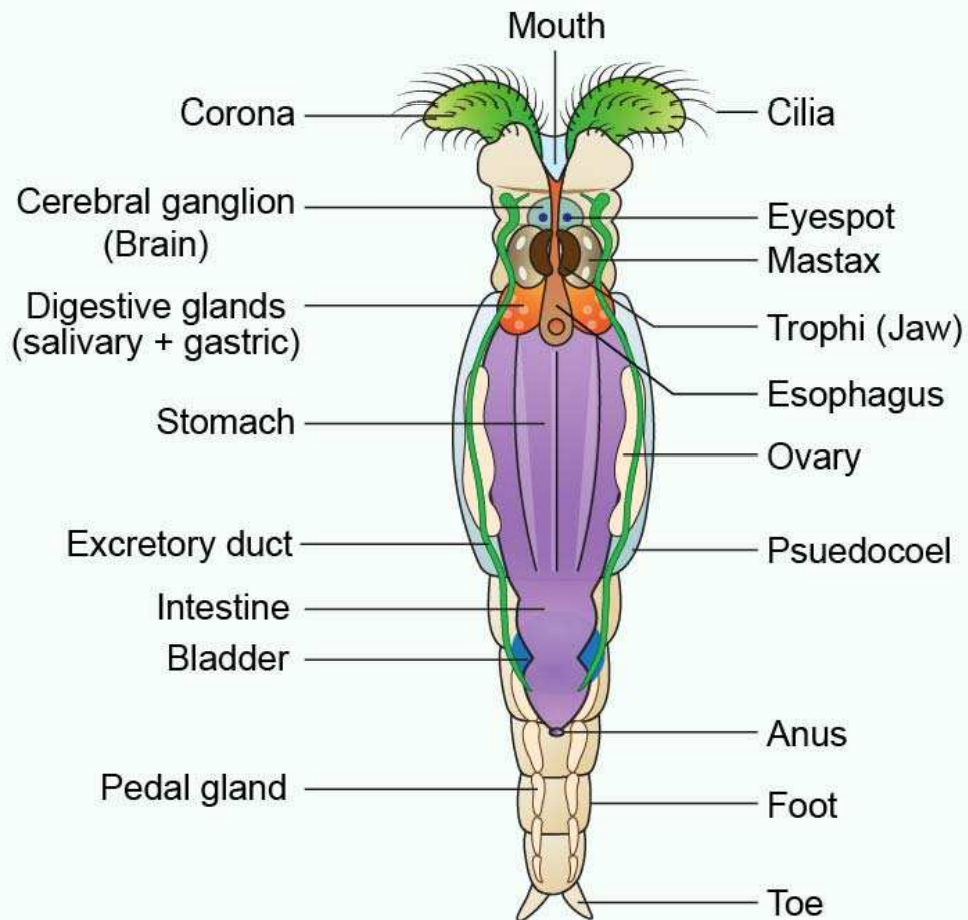
# Rotifera - vířníci



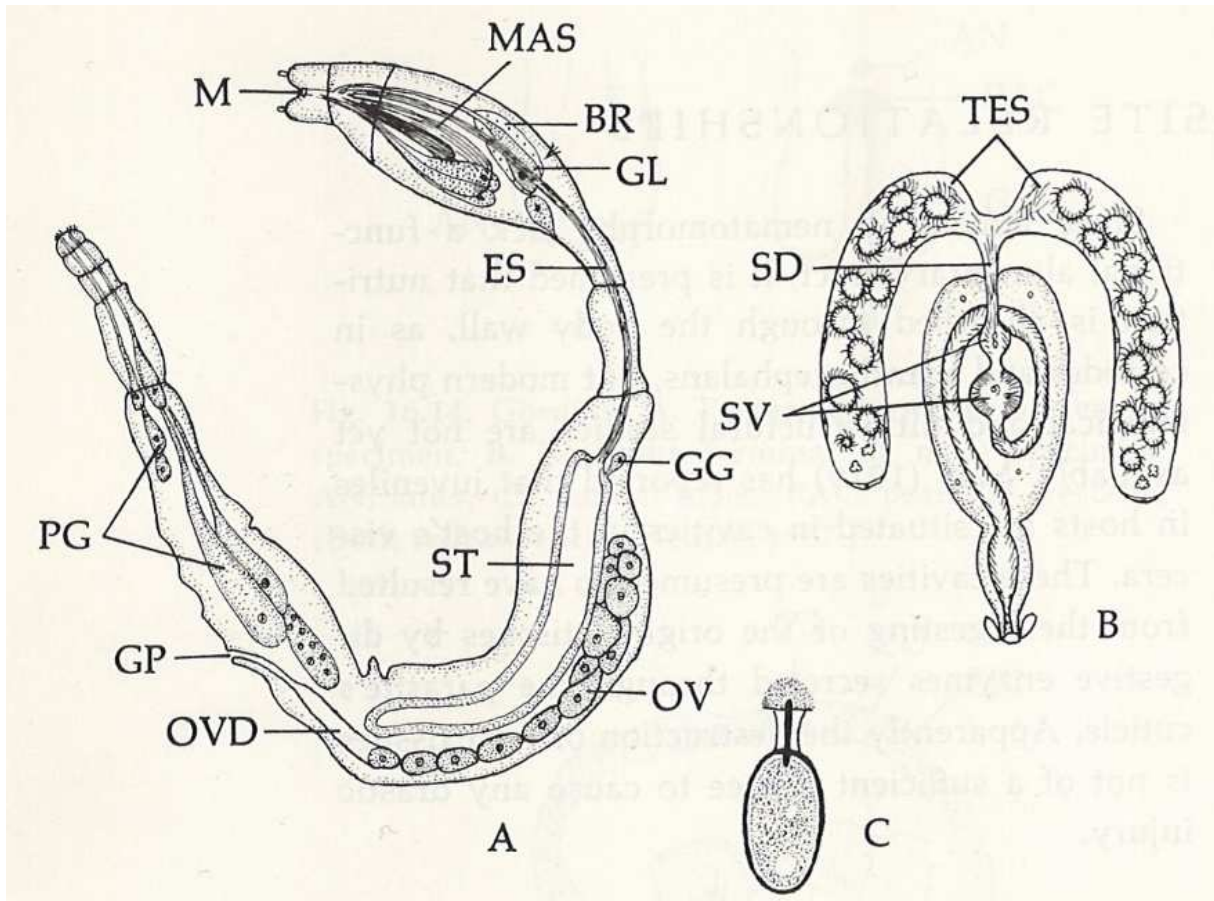
100 µm

# Facts about Rotifers

## Classification, Anatomy, and Habitation

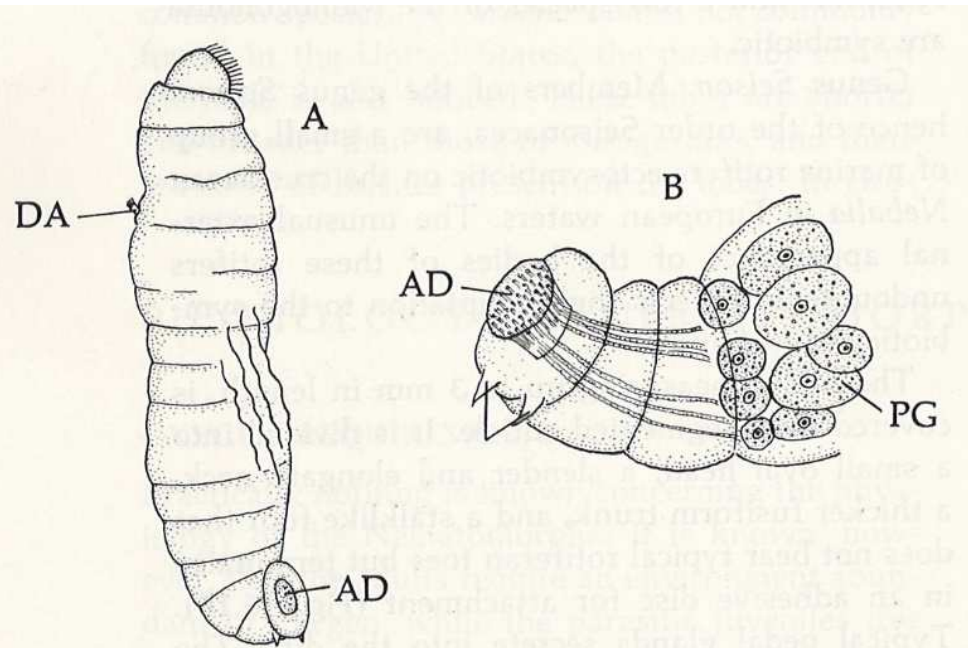


# Symbiotická Rotifera rodu *Seison*

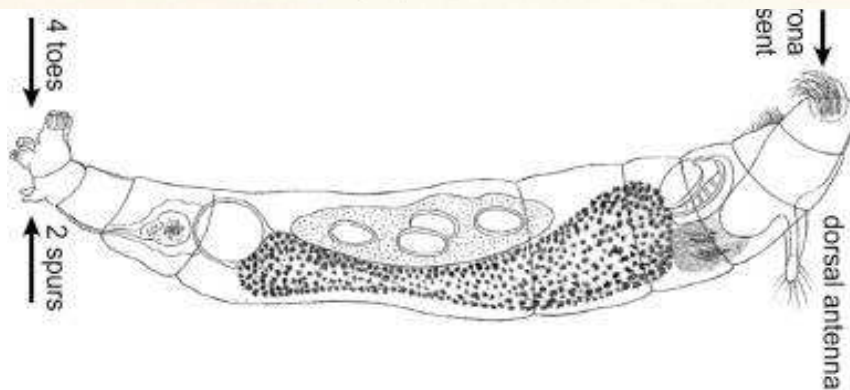


**Fig. 16.16. The symbiotic rotifer *Seison*.** A. Adult female. (Redrawn after Plate, 1886.) B. Reproductive system of male. (Redrawn after Remane, 1929.) C. Spermatophore of *Seison*. (Redrawn after Plate, 1886.) BR, brain; ES, esophagus; GG, gastric gland; GL, gland cell; GP, genital pore; M, mouth; MAS, mastax; OV, ovary; OVD, oviduct; PG, pedal glands; SD, sperm duct; ST, stomach; SV, spermatophoral vesicles; TES, testes.

# Symbiotická Rotifera rodu Zelinkiella



**Fig. 16.17.** The symbiotic rotifera *Zelinkiella synaptae*. **A.** Adult with corona retracted. **B.** Foot showing adhesive disc and pedal glands. AD, adhesive disc; DA, dorsal antenna; PG, pedal glands. (Both redrawn after Zelinka, 1888.)





# Zástupce Rotifera - Proales werneckii

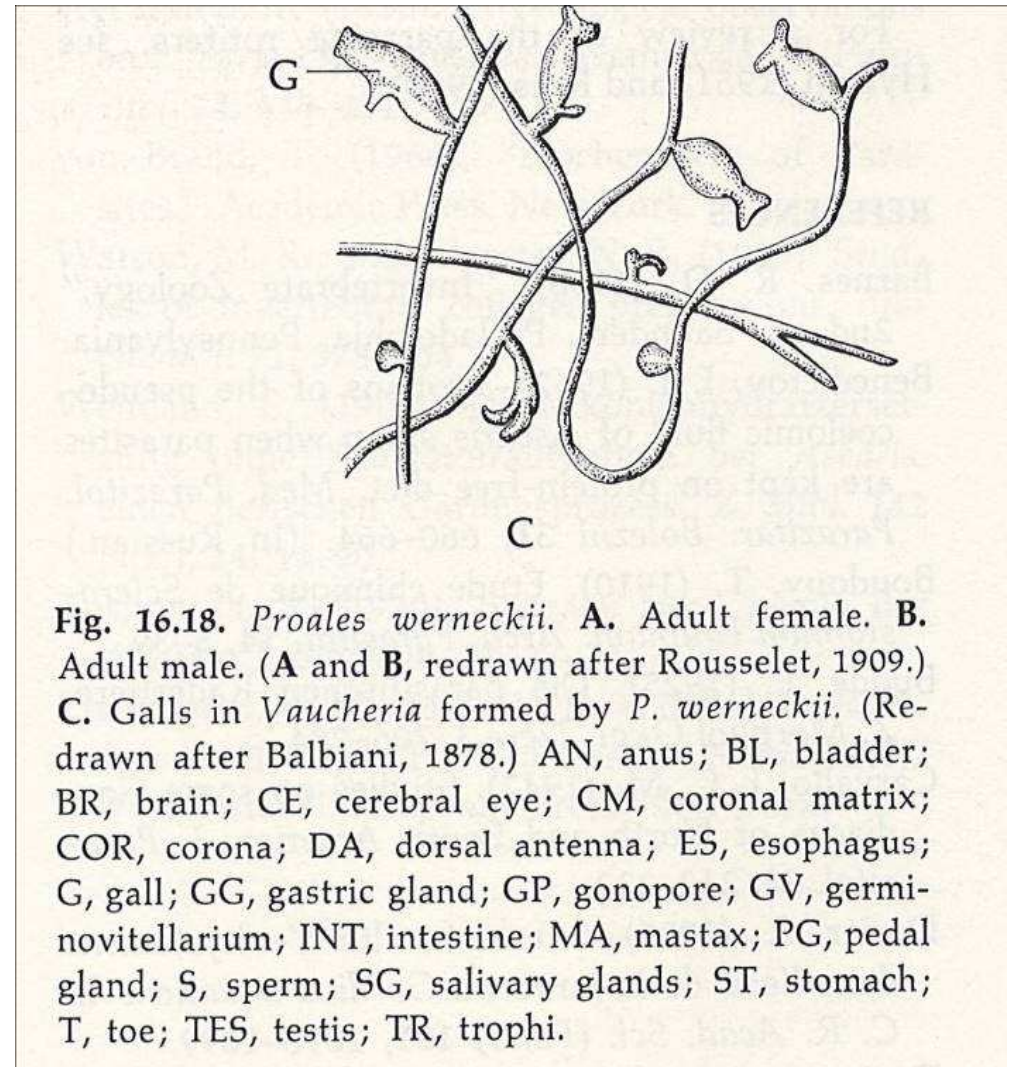
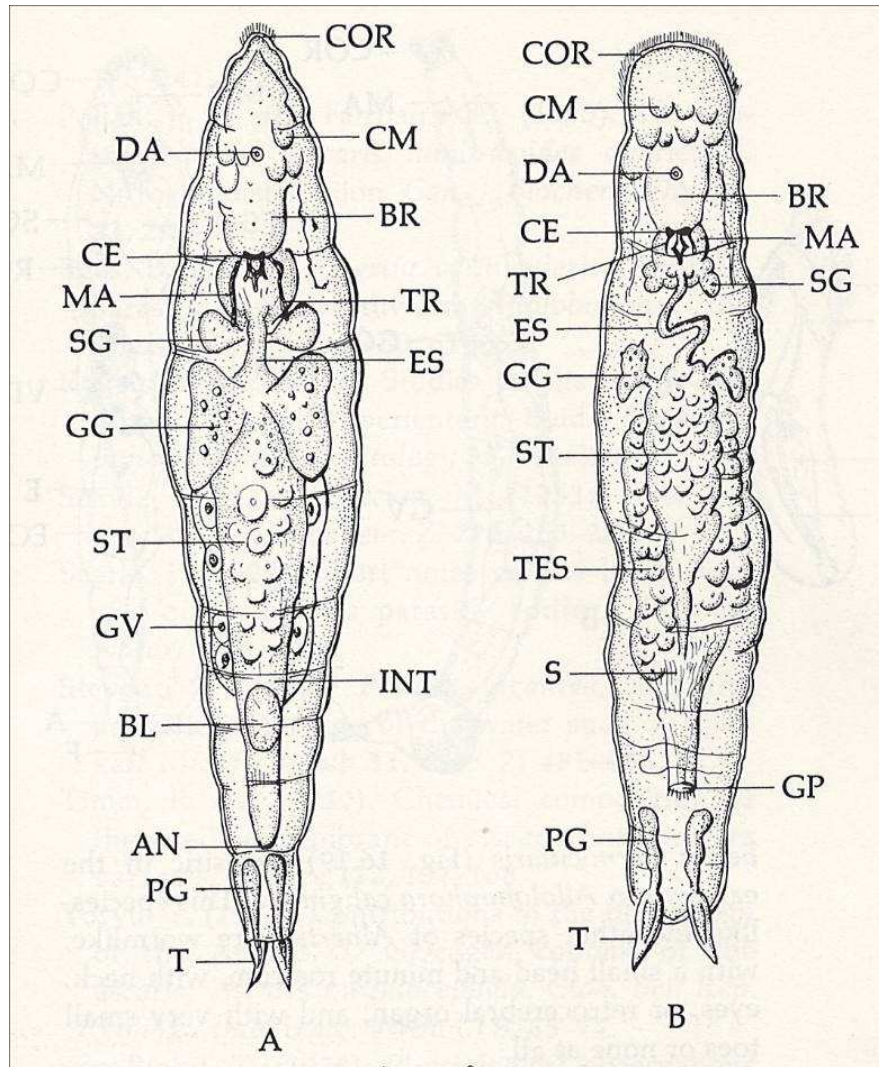
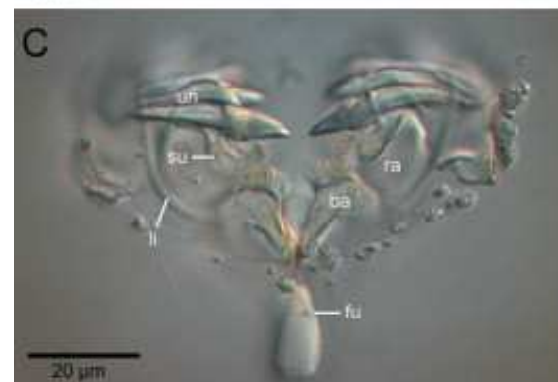
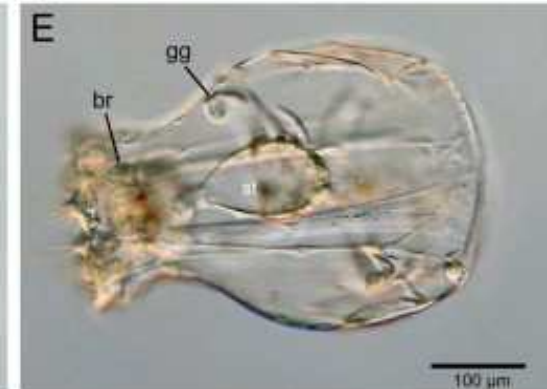
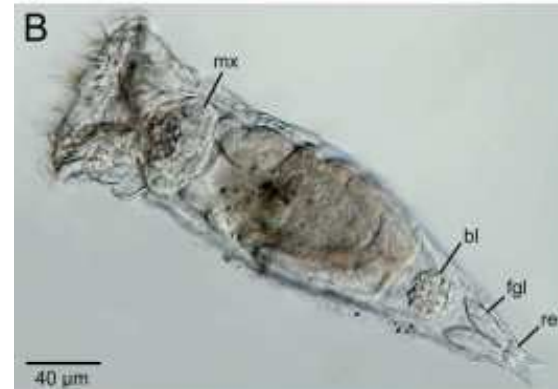
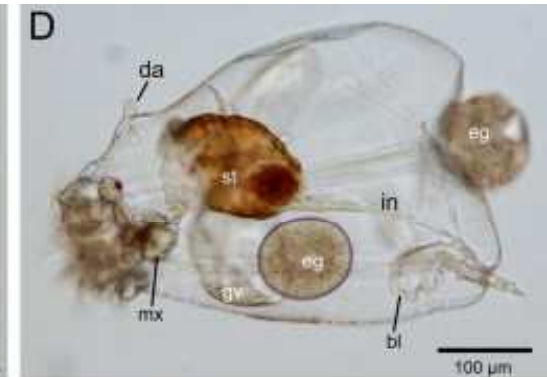
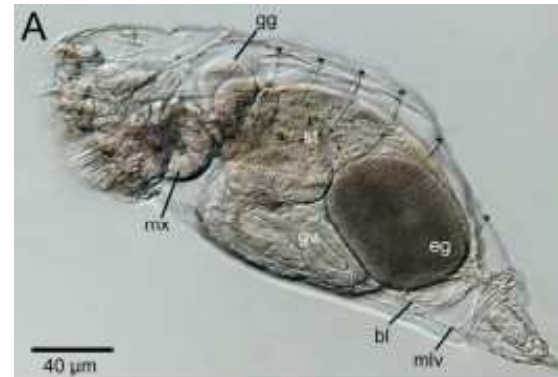
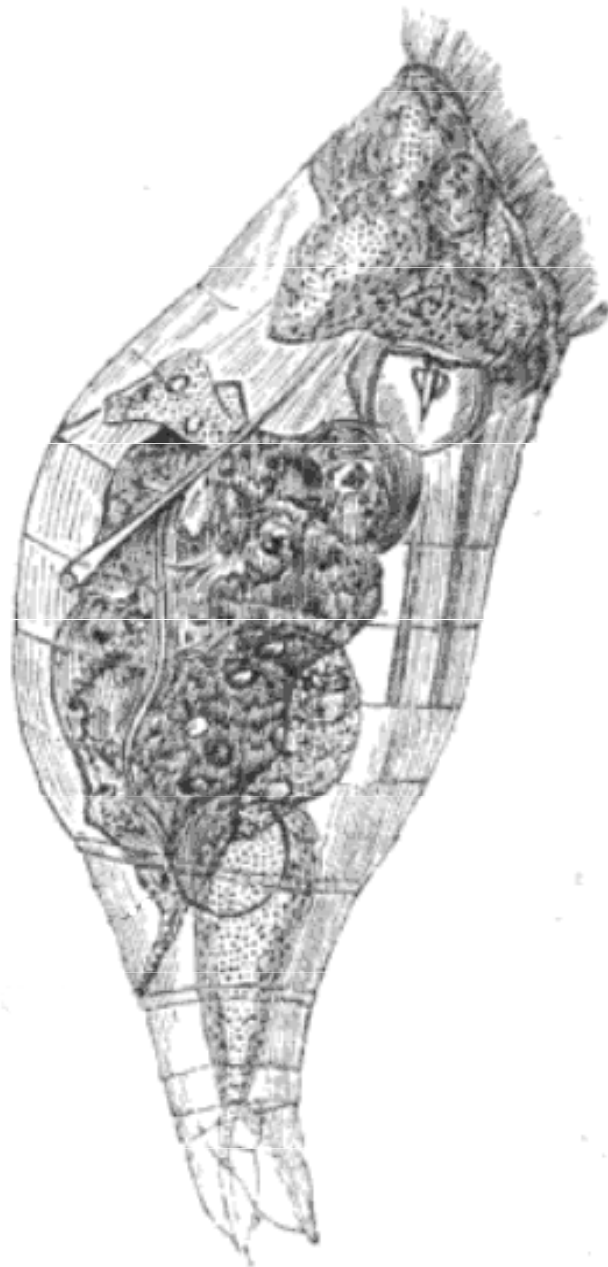
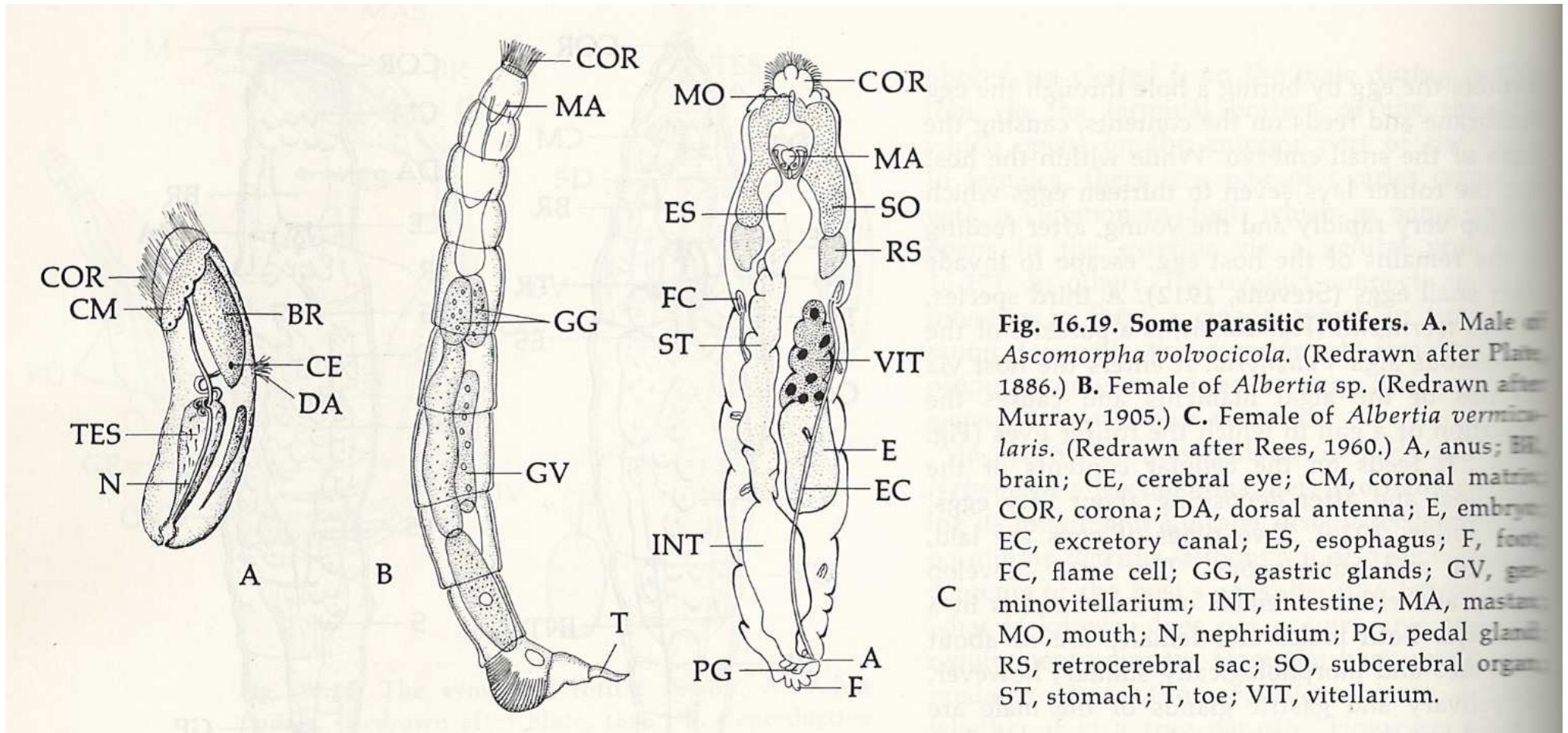


Fig. 16.18. *Proales werneckii*. A. Adult female. B. Adult male. (A and B, redrawn after Rousselet, 1909.) C. Galls in *Vaucheria* formed by *P. werneckii*. (Redrawn after Balbiani, 1878.) AN, anus; BL, bladder; BR, brain; CE, cerebral eye; CM, coronal matrix; COR, corona; DA, dorsal antenna; ES, esophagus; G, gall; GG, gastric gland; GP, gonopore; GV, germinovitellarium; INT, intestine; MA, mastax; PG, pedal gland; S, sperm; SG, salivary glands; ST, stomach; T, toe; TES, testis; TR, trophi.

# Zástupce Rotifera - Proales werneckii



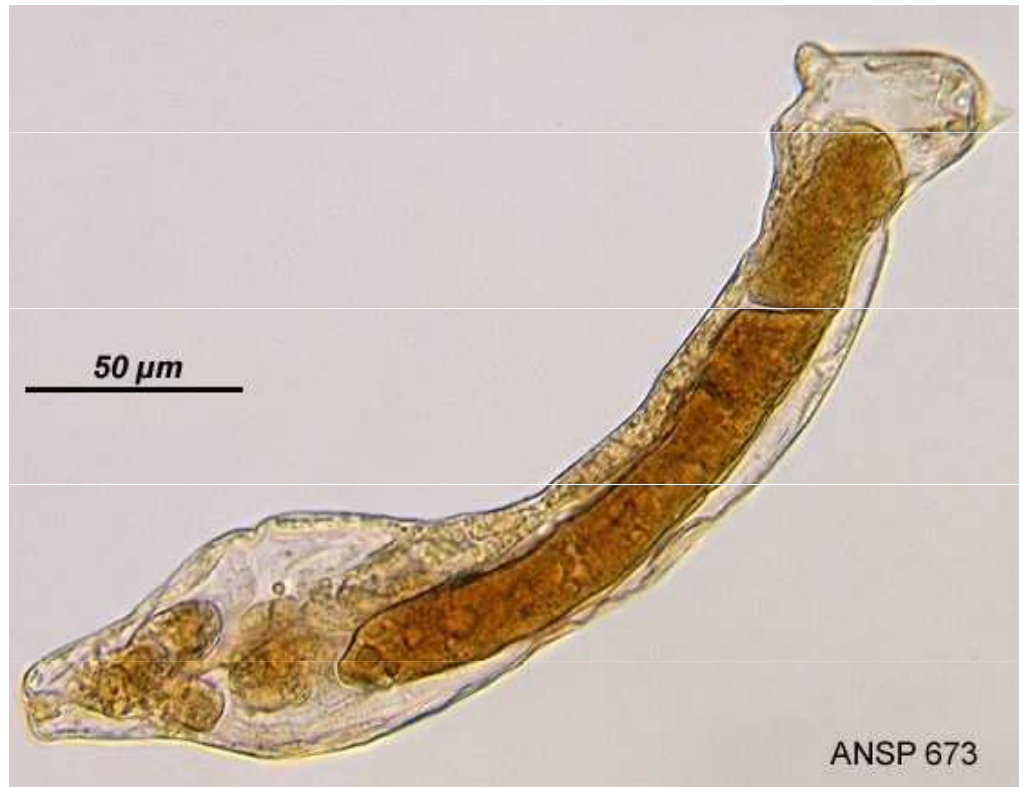
# Parazitická Rotifera



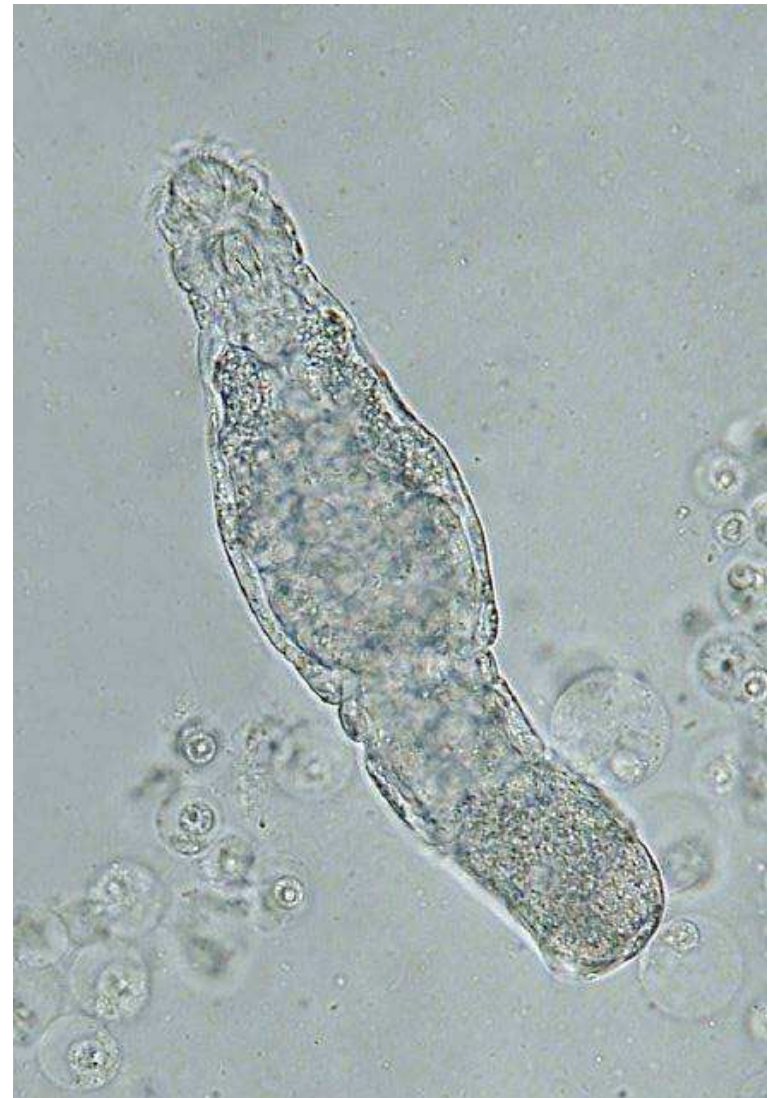
**Fig. 16.19. Some parasitic rotifers.** A. Male of *Ascomorpha volvocicola*. (Redrawn after Plate 1886.) B. Female of *Albertia* sp. (Redrawn after Murray, 1905.) C. Female of *Albertia vermicularis*. (Redrawn after Rees, 1960.) A, anus; BR, brain; CE, cerebral eye; CM, coronal matrix; COR, corona; DA, dorsal antenna; E, embryo; EC, excretory canal; ES, esophagus; F, foot; FC, flame cell; GG, gastric glands; GV, geminovitellarium; INT, intestine; MA, mastax; MO, mouth; N, nephridium; PG, pedal gland; RS, retrocerebral sac; SO, subcerebral organ; ST, stomach; T, toe; VIT, vitellarium.

A – *Ascomorpha volvocicola*, B – *Albertia* sp., C - *Albertia vermicularis* (female)

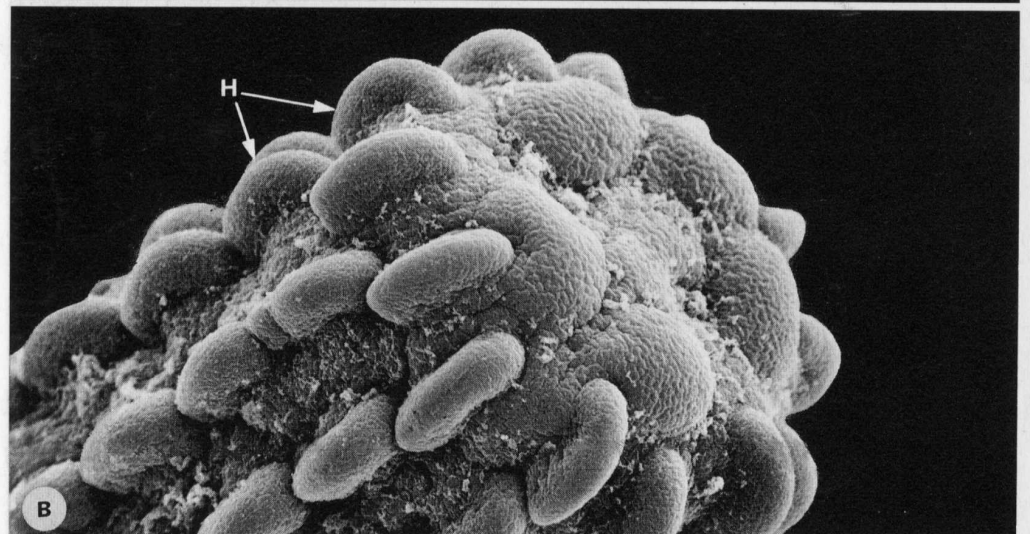
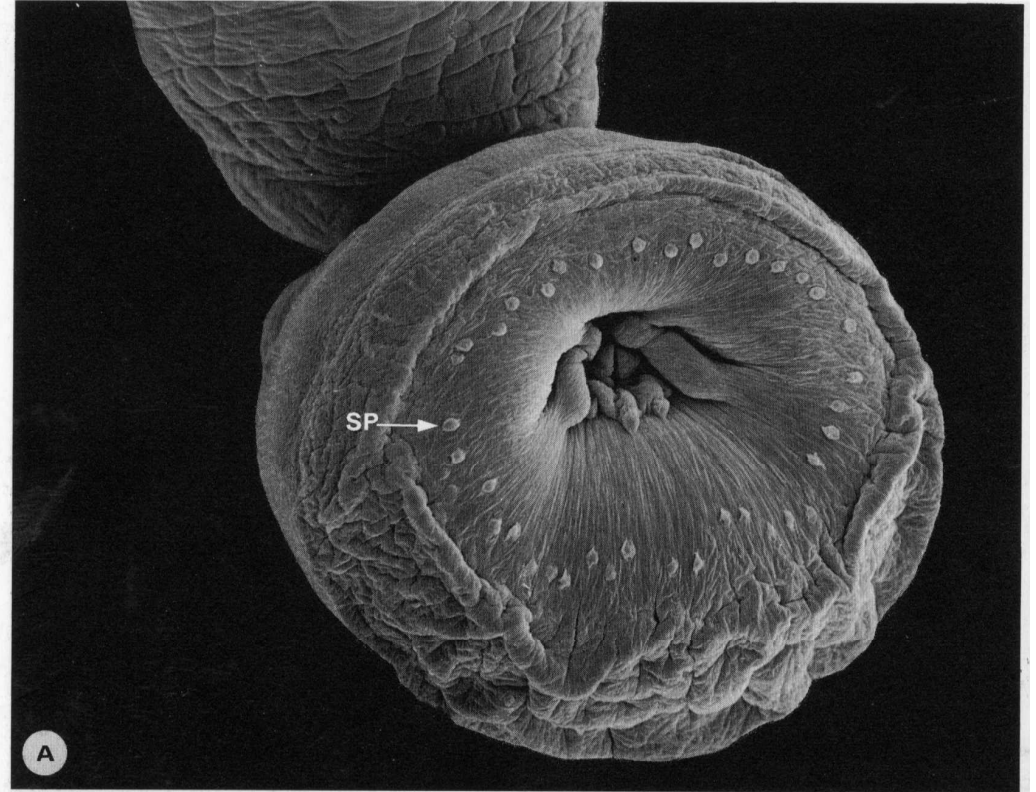
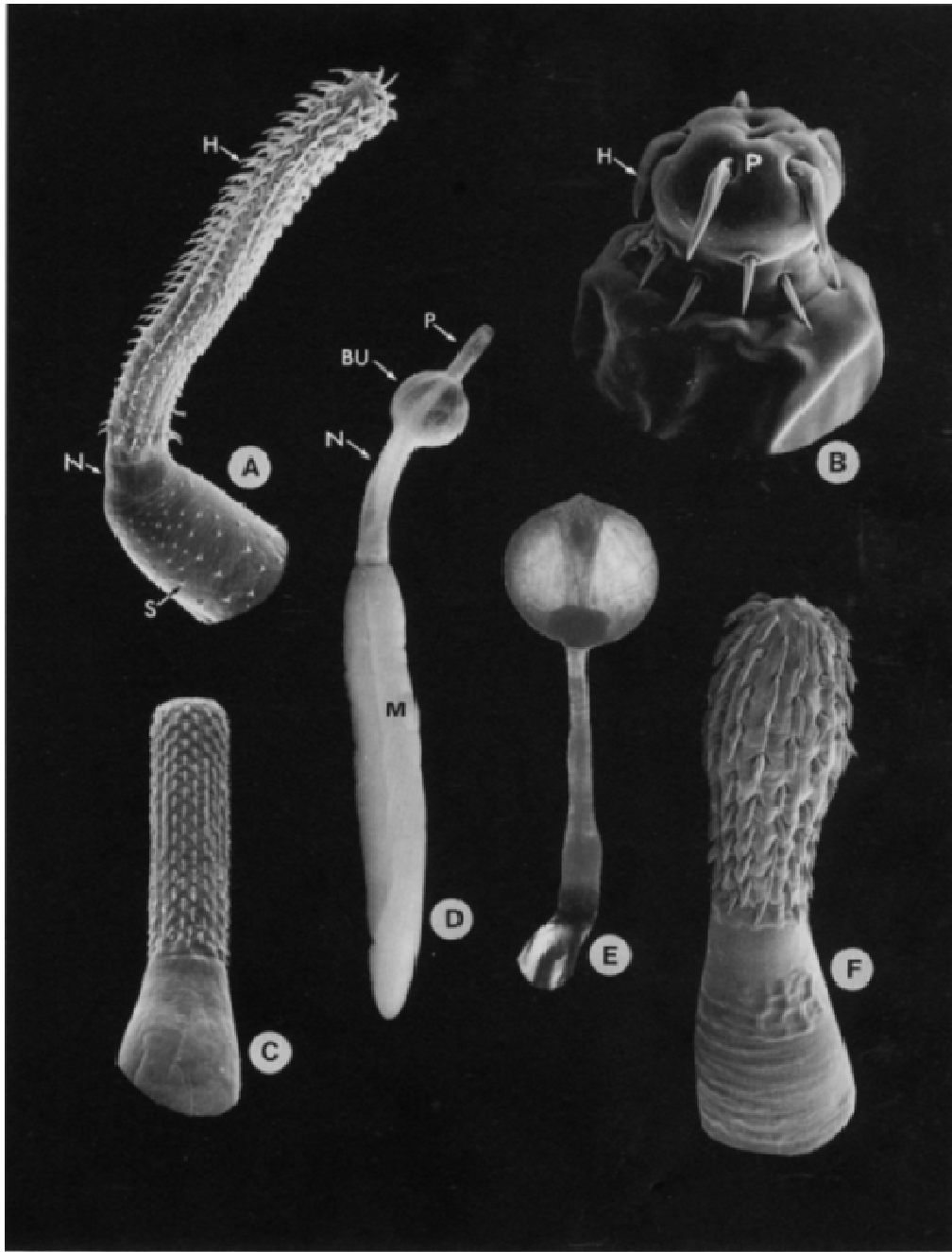
# Parazitická Rotifera



*Albertia naidis*



# SEM - Acanthocephala



# Acanthocephala

- Endoparaziti střeva obratlovců
- Tělo válcovité, nesegmentované s vysunovatelným chobotkem (proboscis) ozbrojeným háčky
- Tělní dutina pseudocoel
- Trávicí trubice chybí
- Pohlaví oddělené
- Vývojové cykly nepřímé

# Vrtejši – obecná charakteristika

Výhradně parazitická skupina – nejasné postavení

Výrazné adaptace k parazitismu

Malý praktický význam

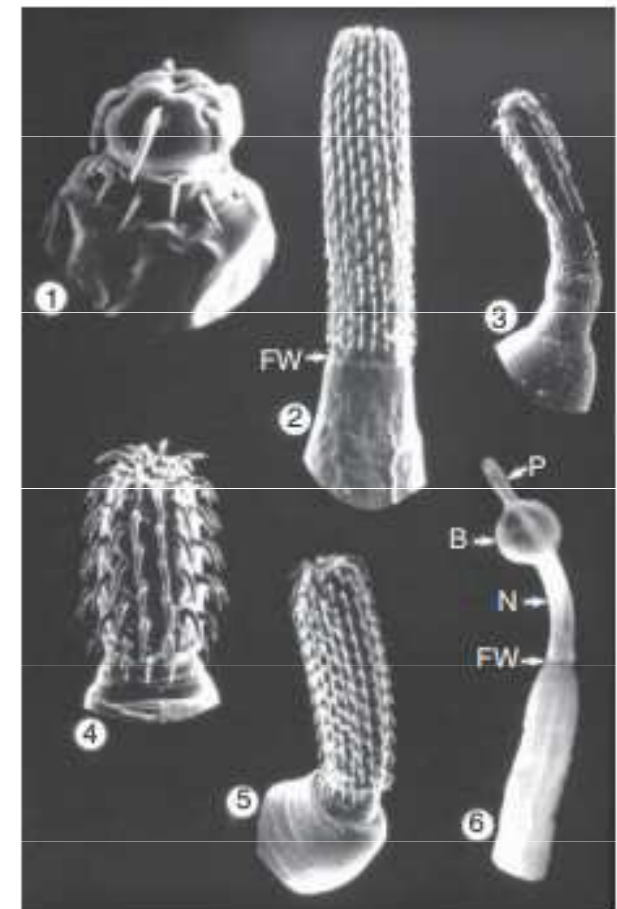
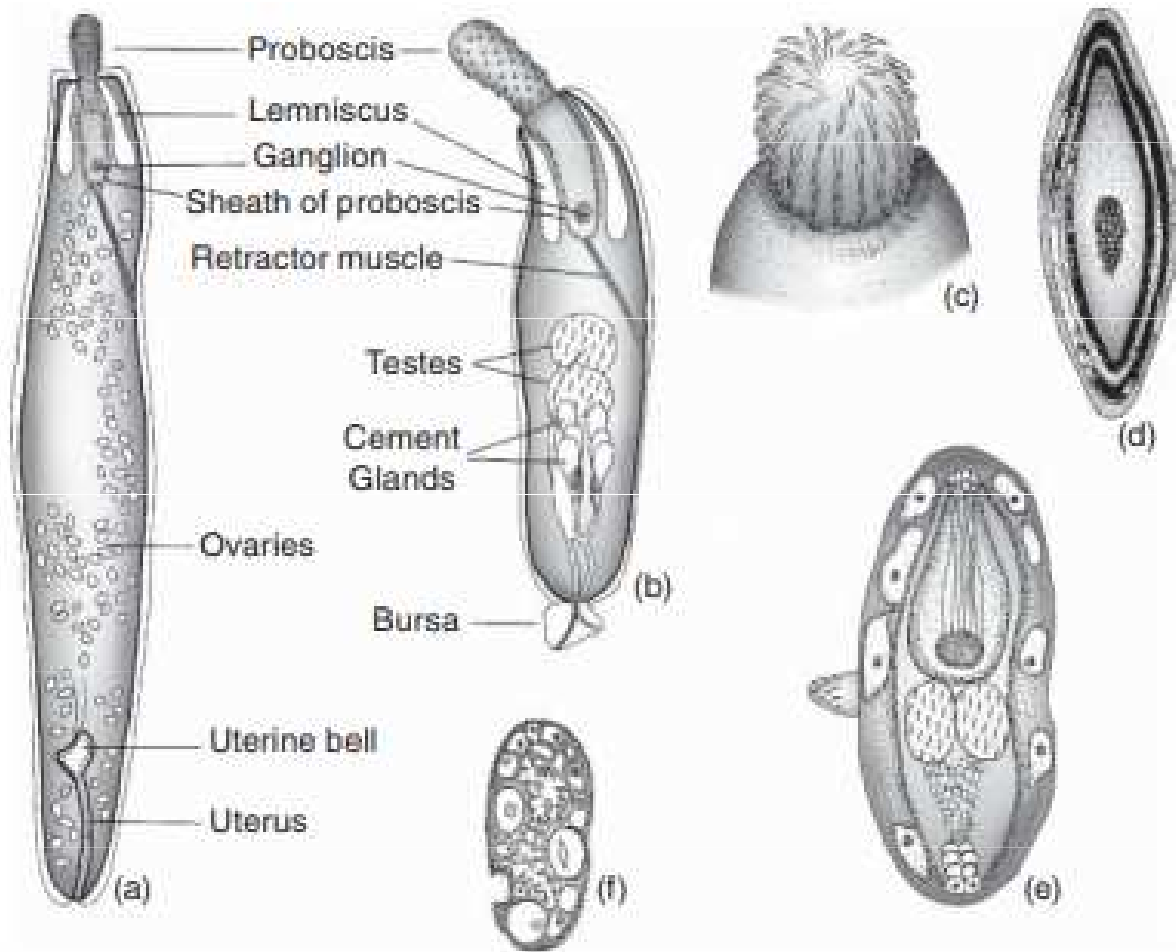
(*Macracanthorhynchus* – prasata, *Neoechinorhynchus* – ryby)

Evoluce parazitismu – významné – příbuznost s Rotifera !

Endoparaziti zažívacího traktu (střeva) obratlovců

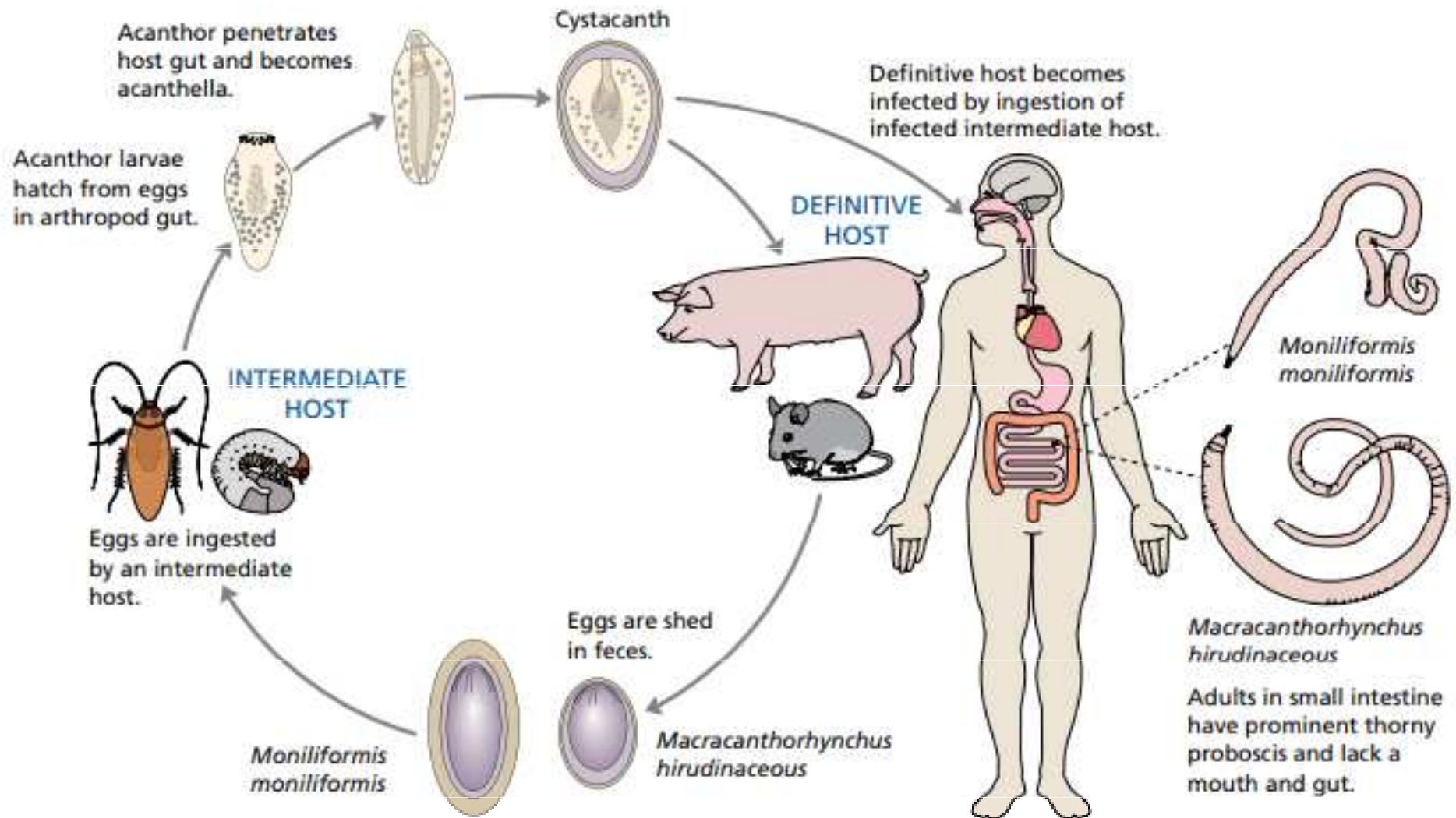
Cca 1200 druhů především u ryb a ptáků

# Vrtejši – Acanthocephala





# Acanthocephala



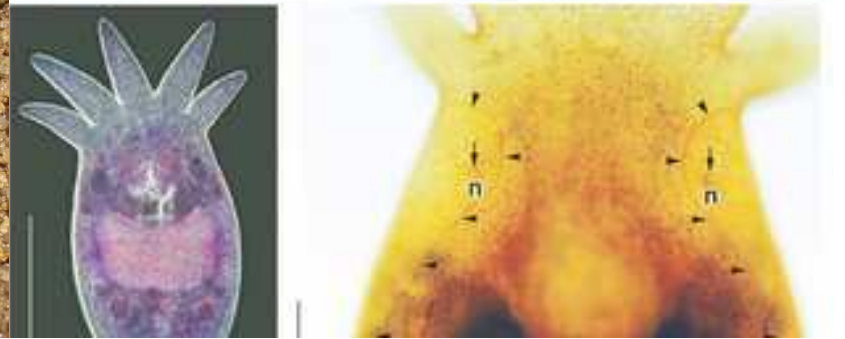
# Temnocephalida



*Macrobrachium americanum*



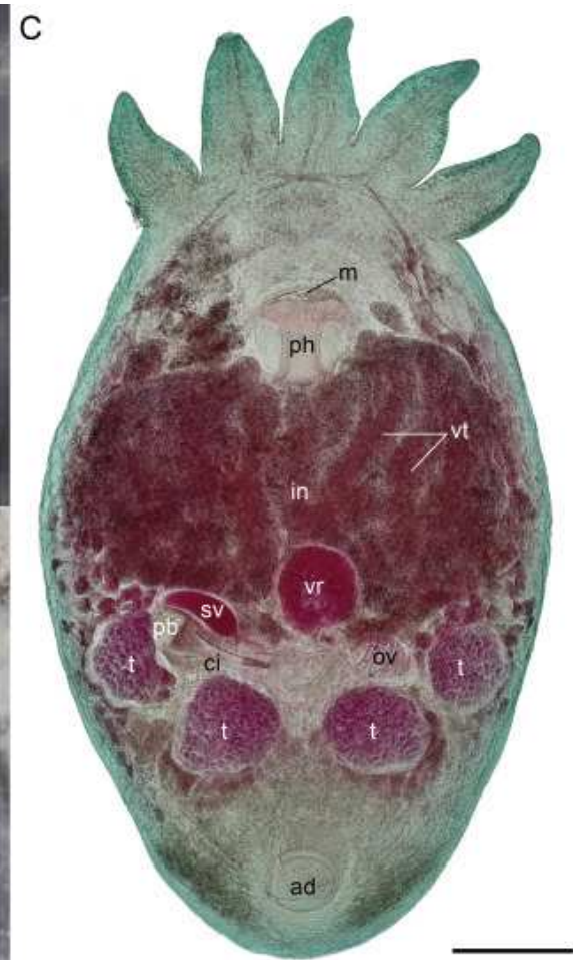
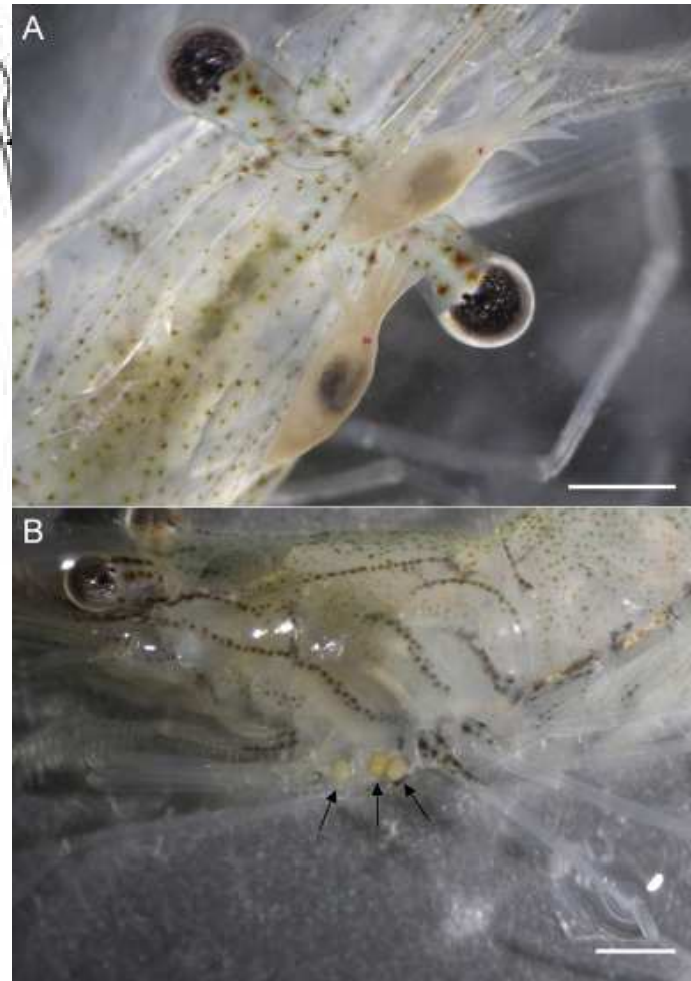
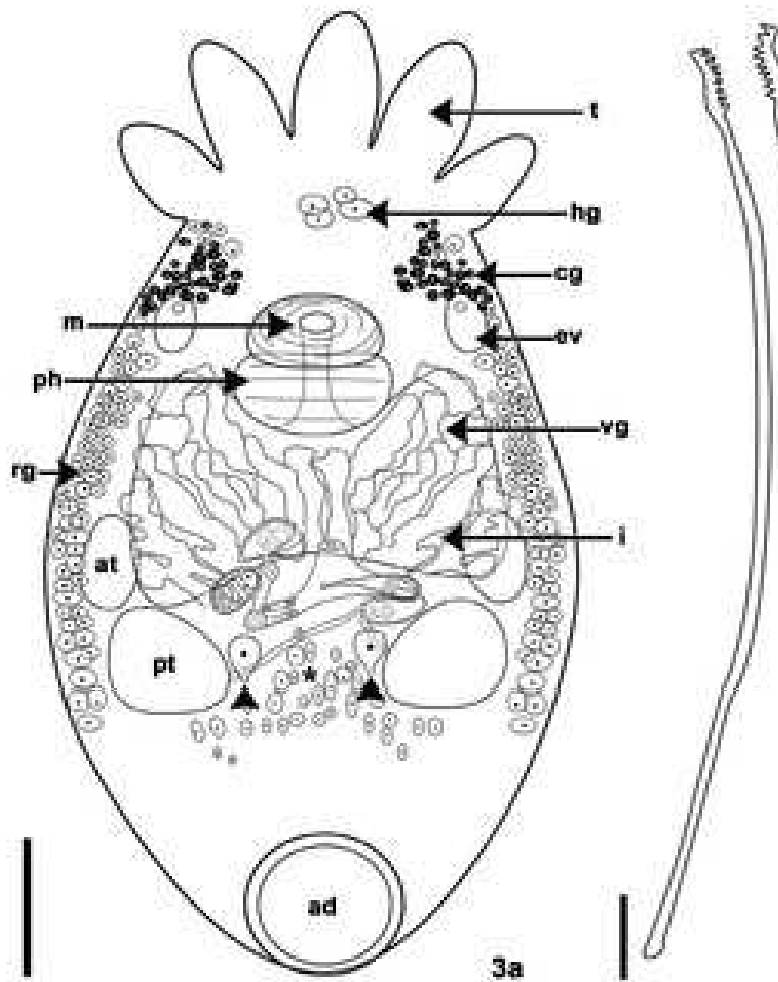
*Temnocephala brenesi*



# Temnocephalidea

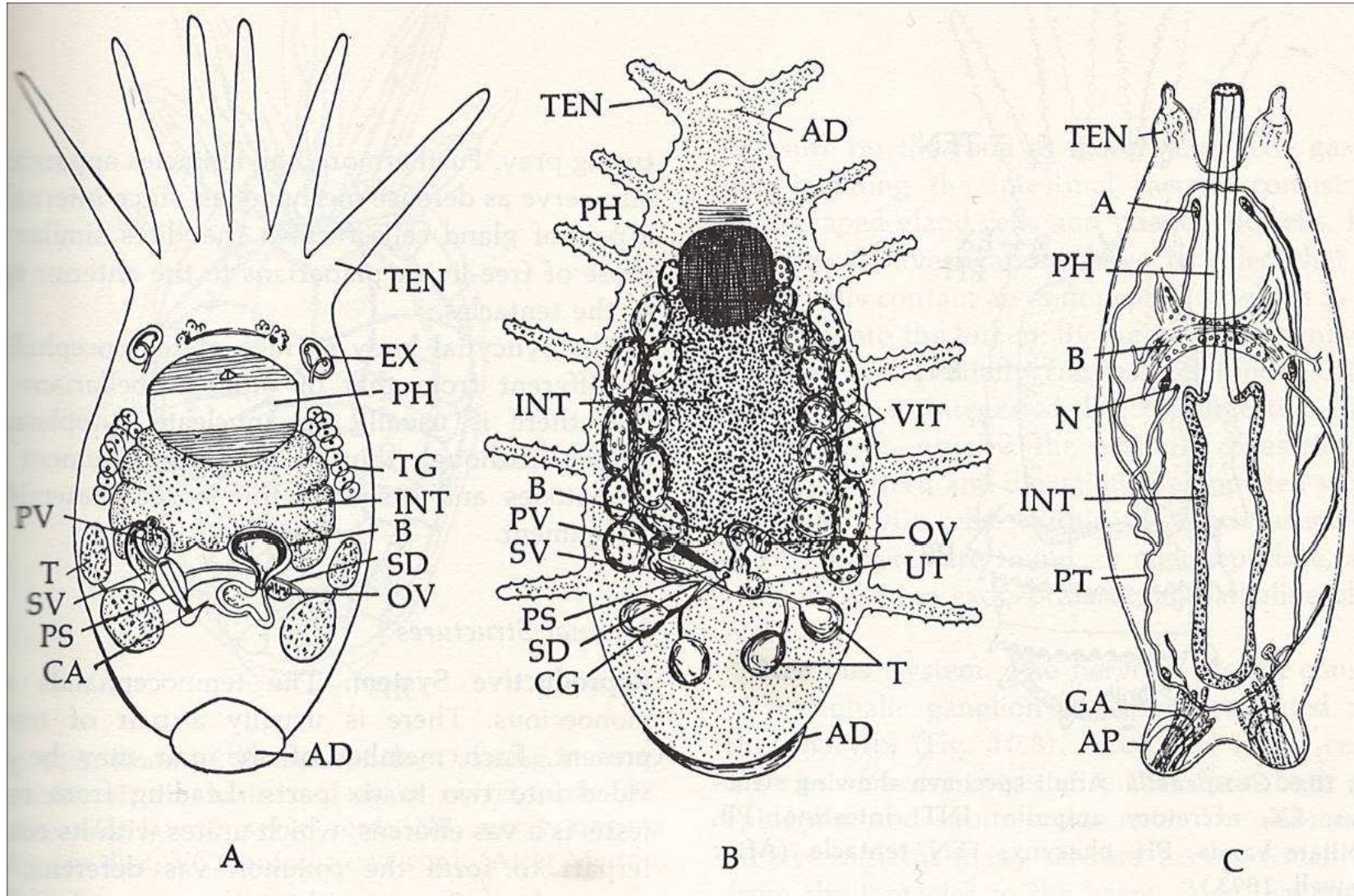
- Zástupci ektokomensálové na sladkovodních organismech, především racích, krevetách, isopodech a dalších korýších. Méně často na želvách a měkkýších.
- Tyto ploštěnky se přichycují na vnější povrchy nebo žaberní dutiny hostitelů
- Například *Temnocephala brenesi* je ektokomensál na žábrech krevetky *Macrobrancium americanum* a živí se např. prvoky, vířníky, drobnými annelidy, korýši a částmi potravy svého hostitele.
- Pouze jeden druh – *Scutariella didactyla* nalezená na krevetách v Černé Hoře se živí tekutinami svého hostitele a je možné ji považovat za parazita.
- Vyskytují se především v tropech a subtropech, některé druhy rovněž v mírném pásmu.

# Temnocephalida



T – tentacule, M – ústa, Ph – Hltan, Ad – adhezivní disk, T – testis,

# Temnocephalidea

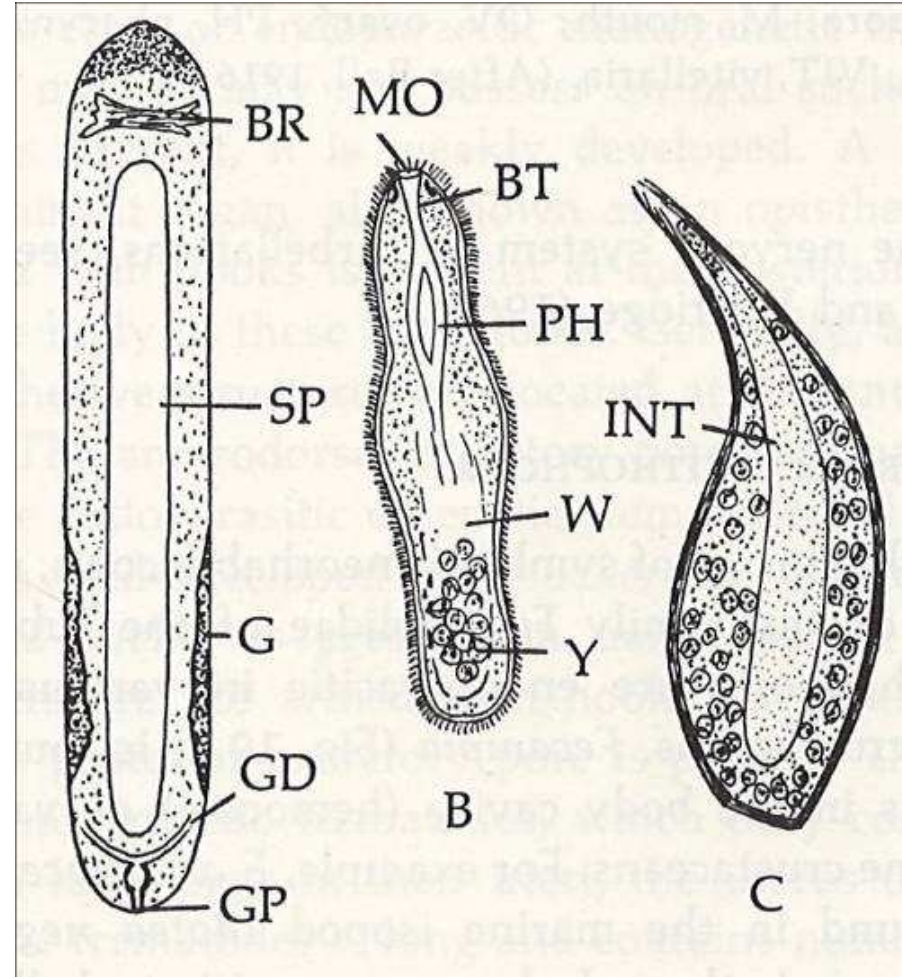
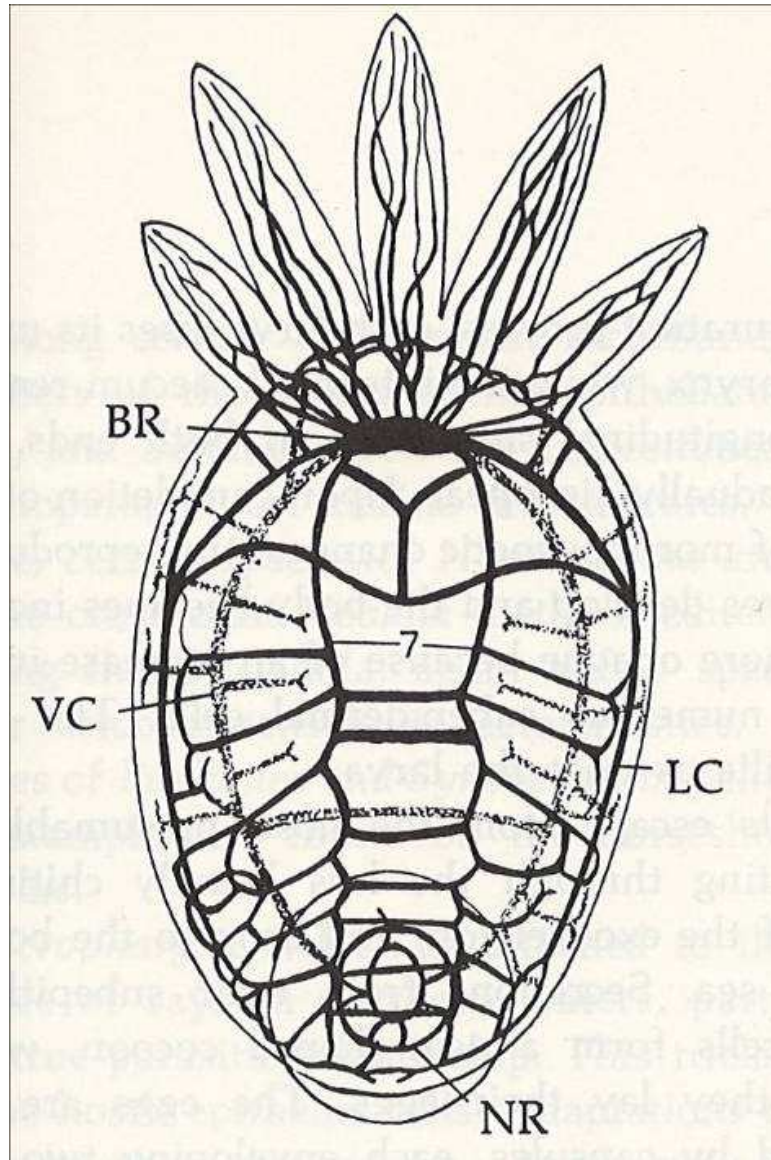


A. *Temnocephala*

B. *Actinodactylella*

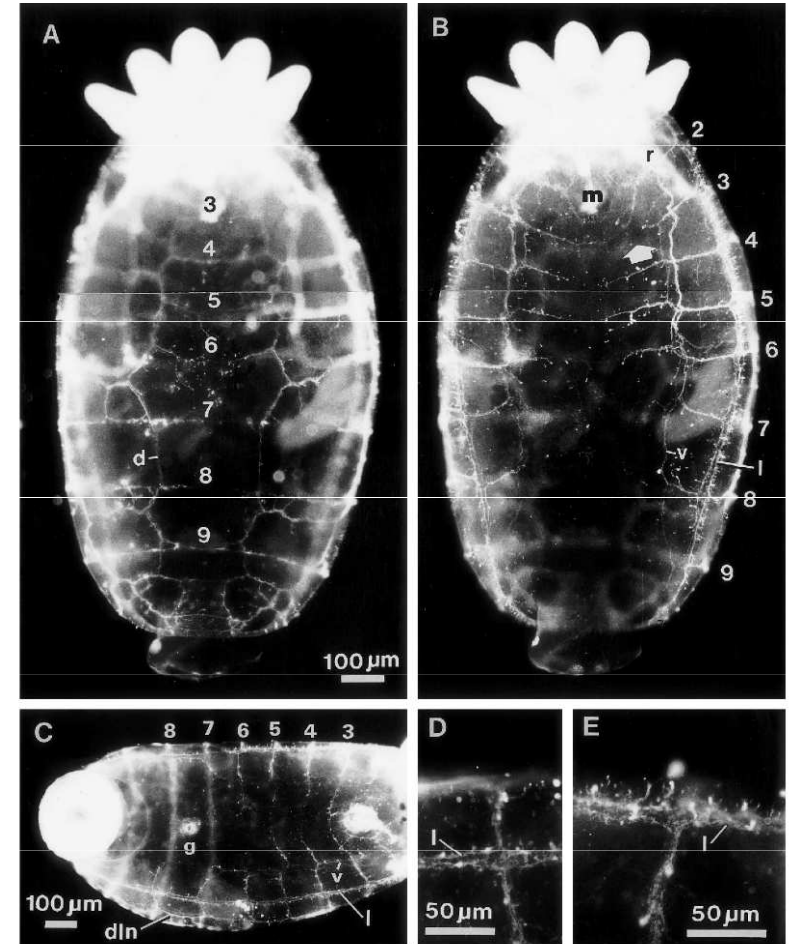
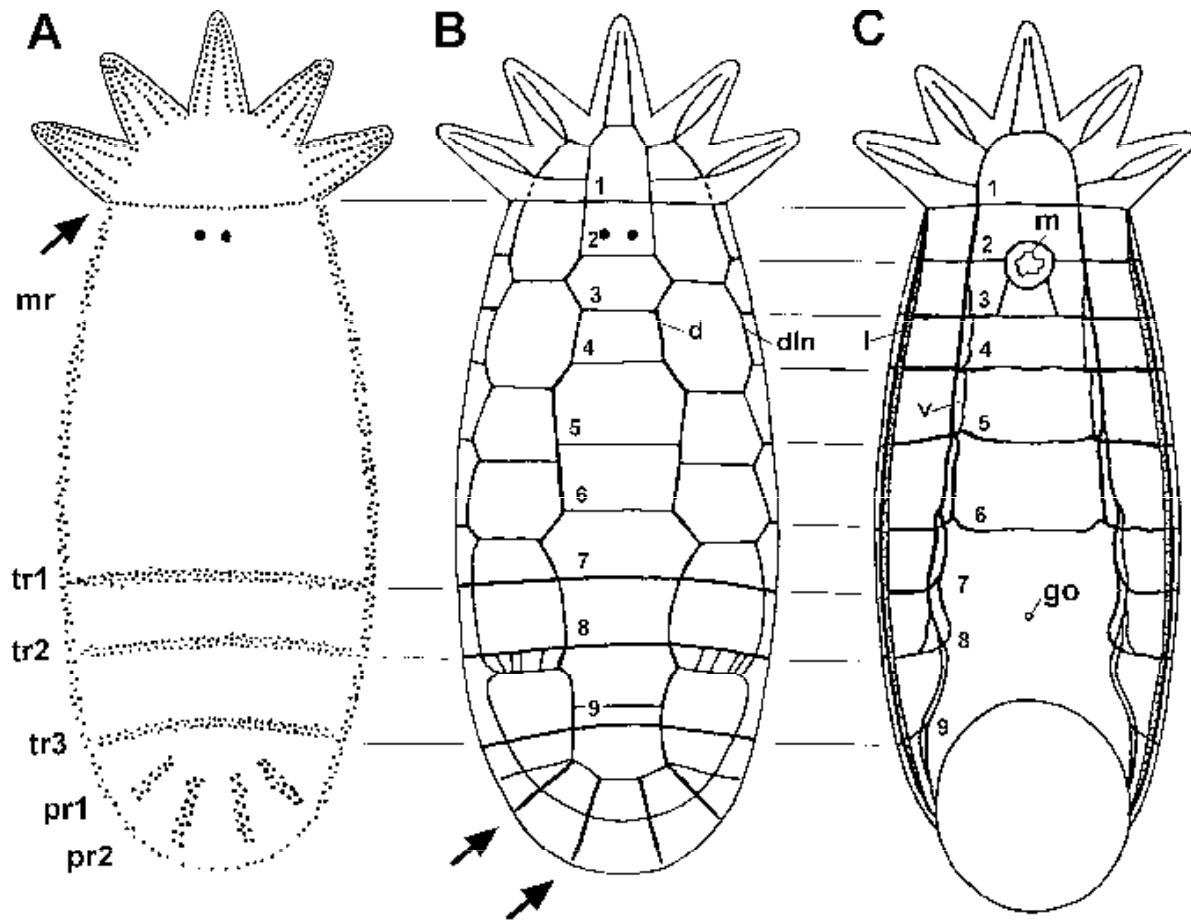
C. *Caridinicola*

# Temnocephalida – orgánové soustavy

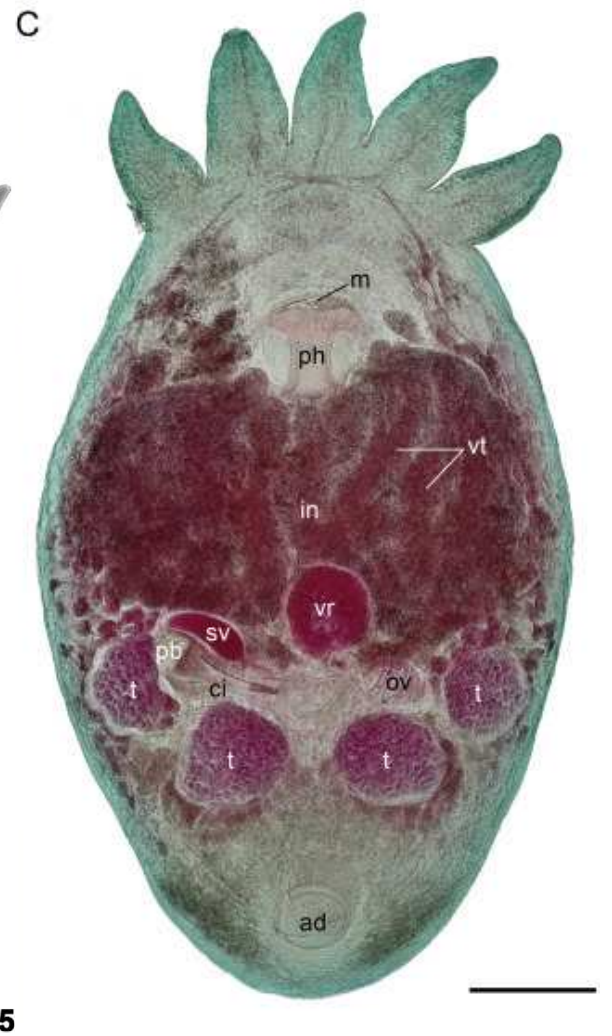
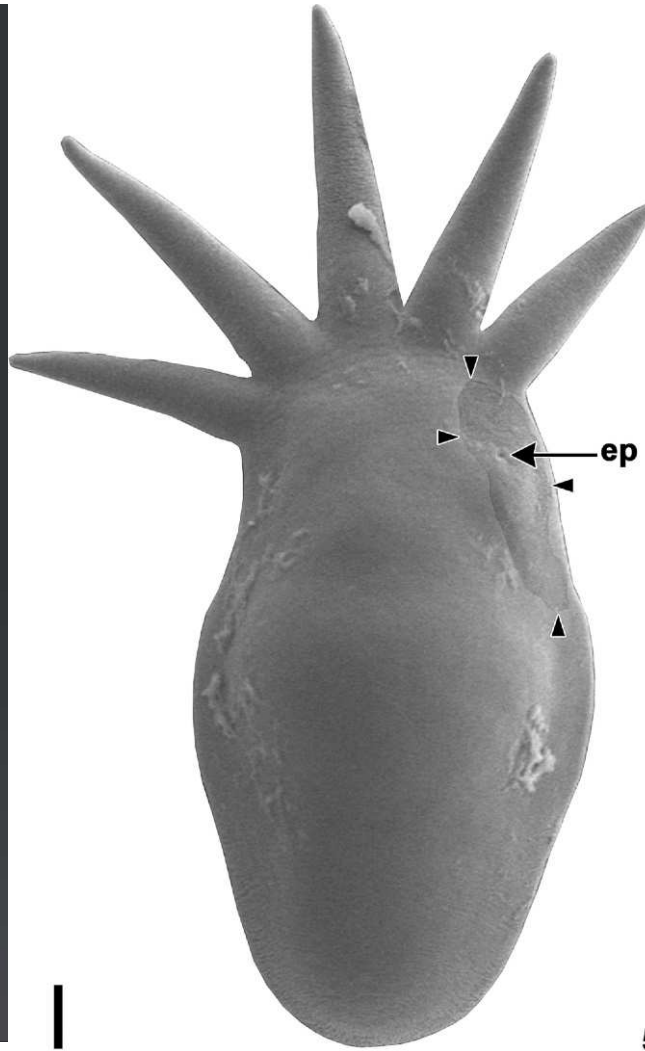


Br – mozek, LC – laterální nervy, NR – nervový kruh, GP – gonoporus, GD – gonodukt, G – hermafroditické gonády, BT – bukální trubička, int – střevo, MO – ústa, Ph – hltan, SP – prostor, Y – žloutek ve střevě

# Temcocephalida - *Craspedella pedum*



# Temnocephalida - Temnocephala





# Temnocephalida - Actinodactylella

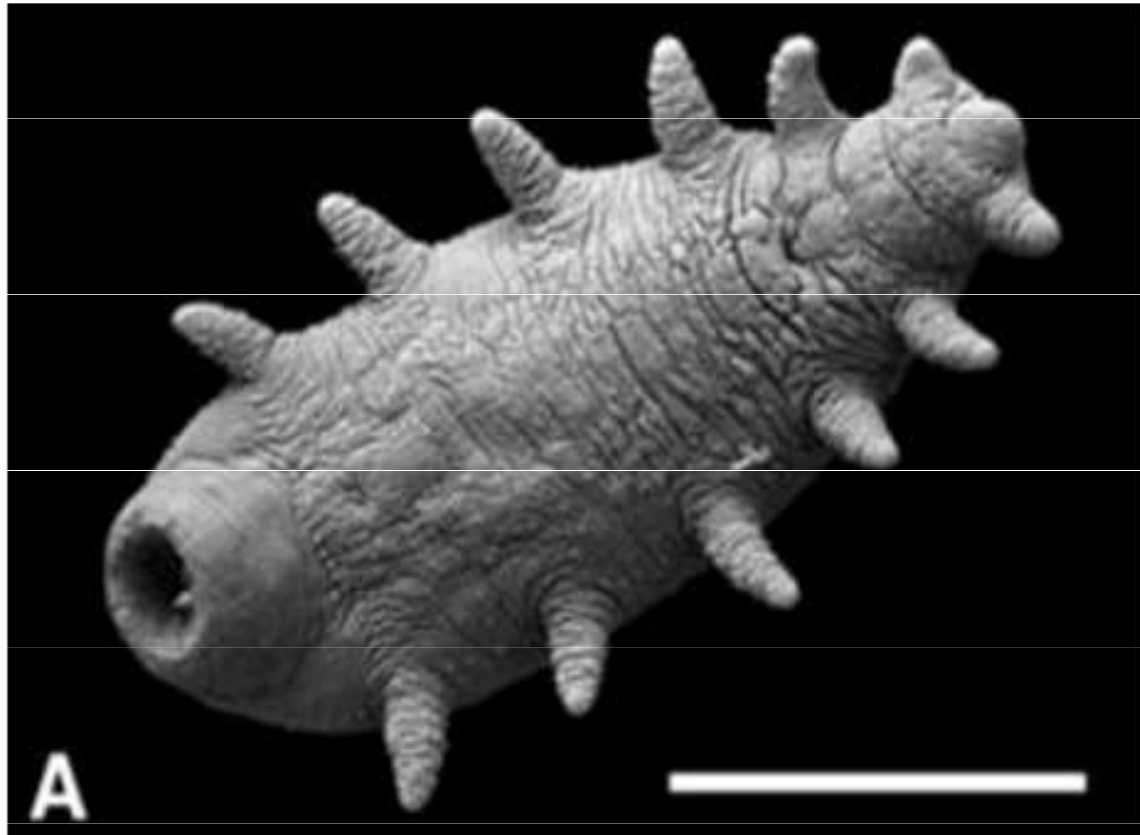
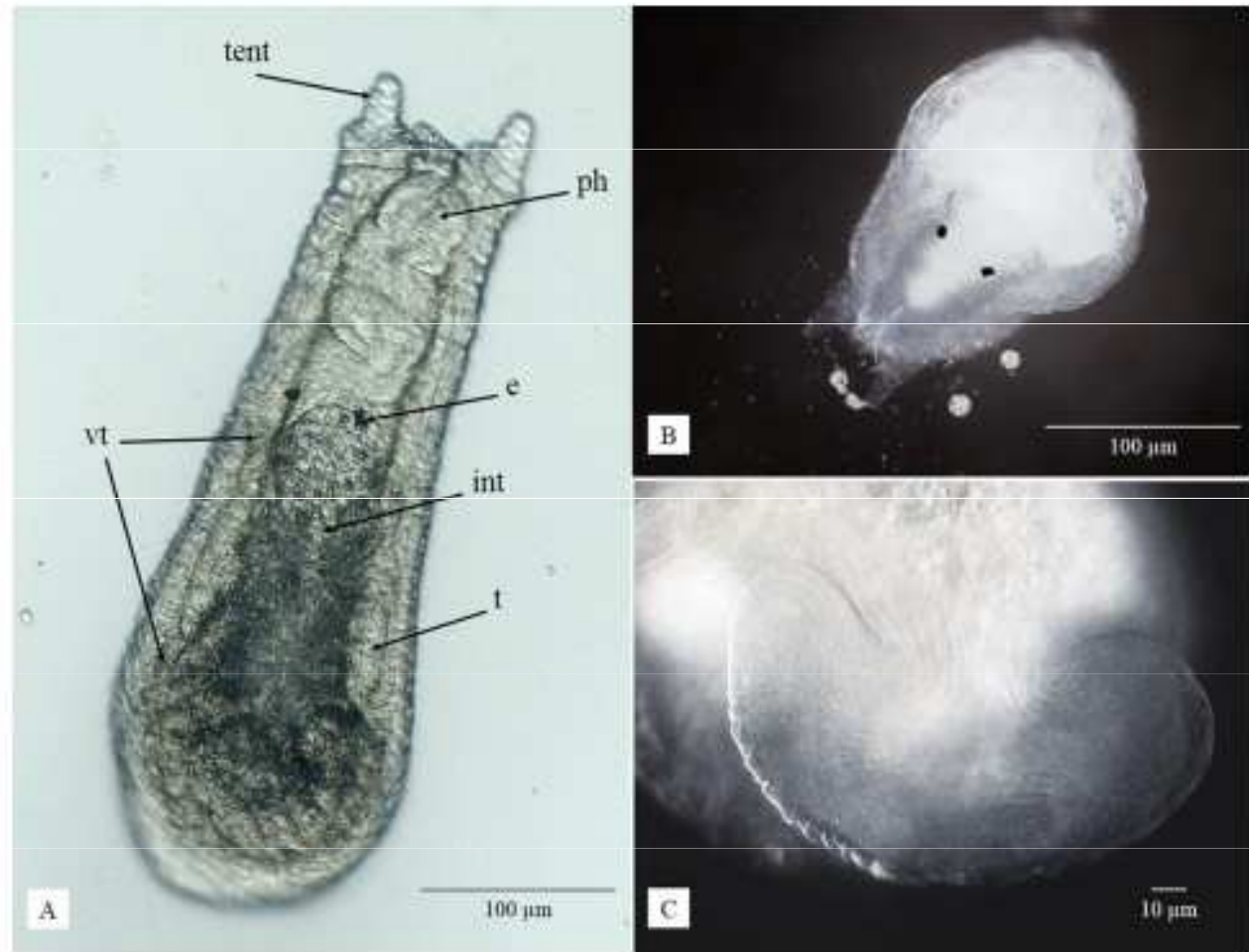
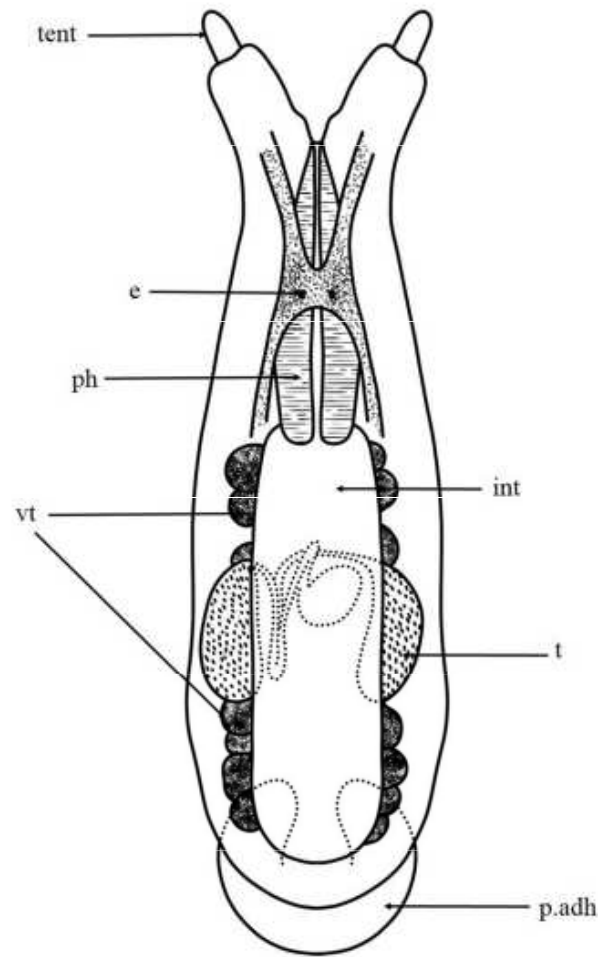


Figure 10A. *Actinodactylella*  
Ventral view (SEM image). Scale = 200  $\mu\text{m}$ .



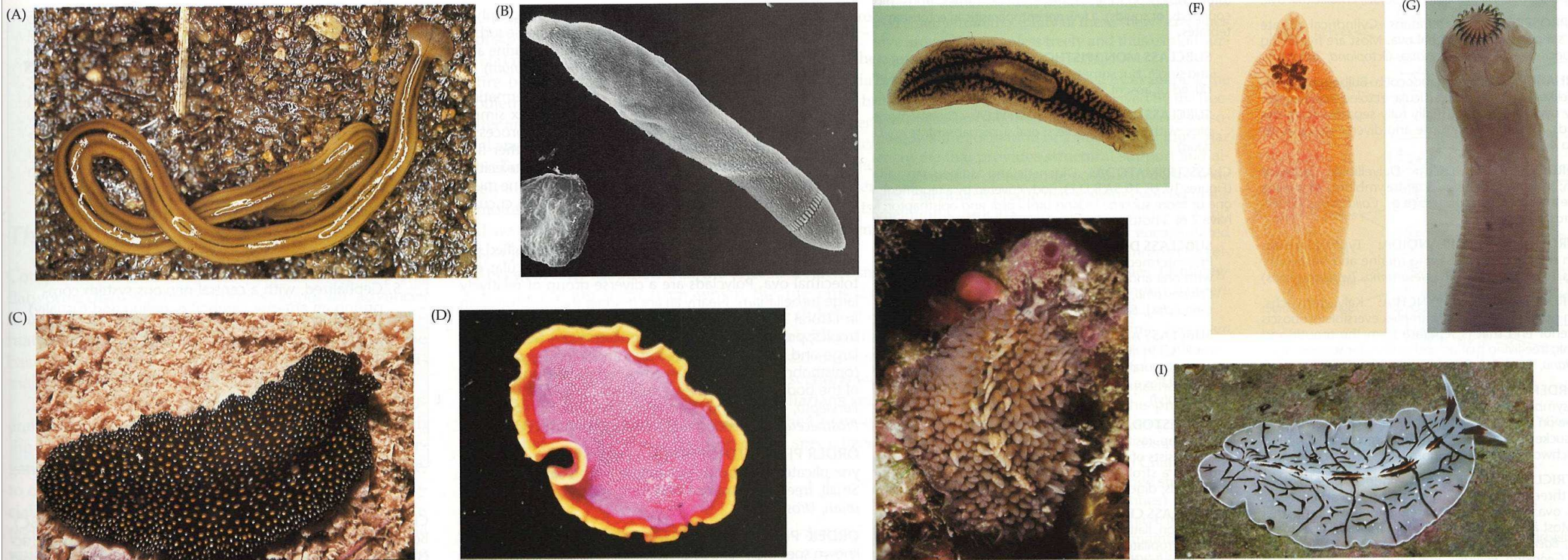
Figure 10B. *Actinodactylella*  
Dorsal view (LM  
image from video).

# Temnocephala – Scutariella didactyla



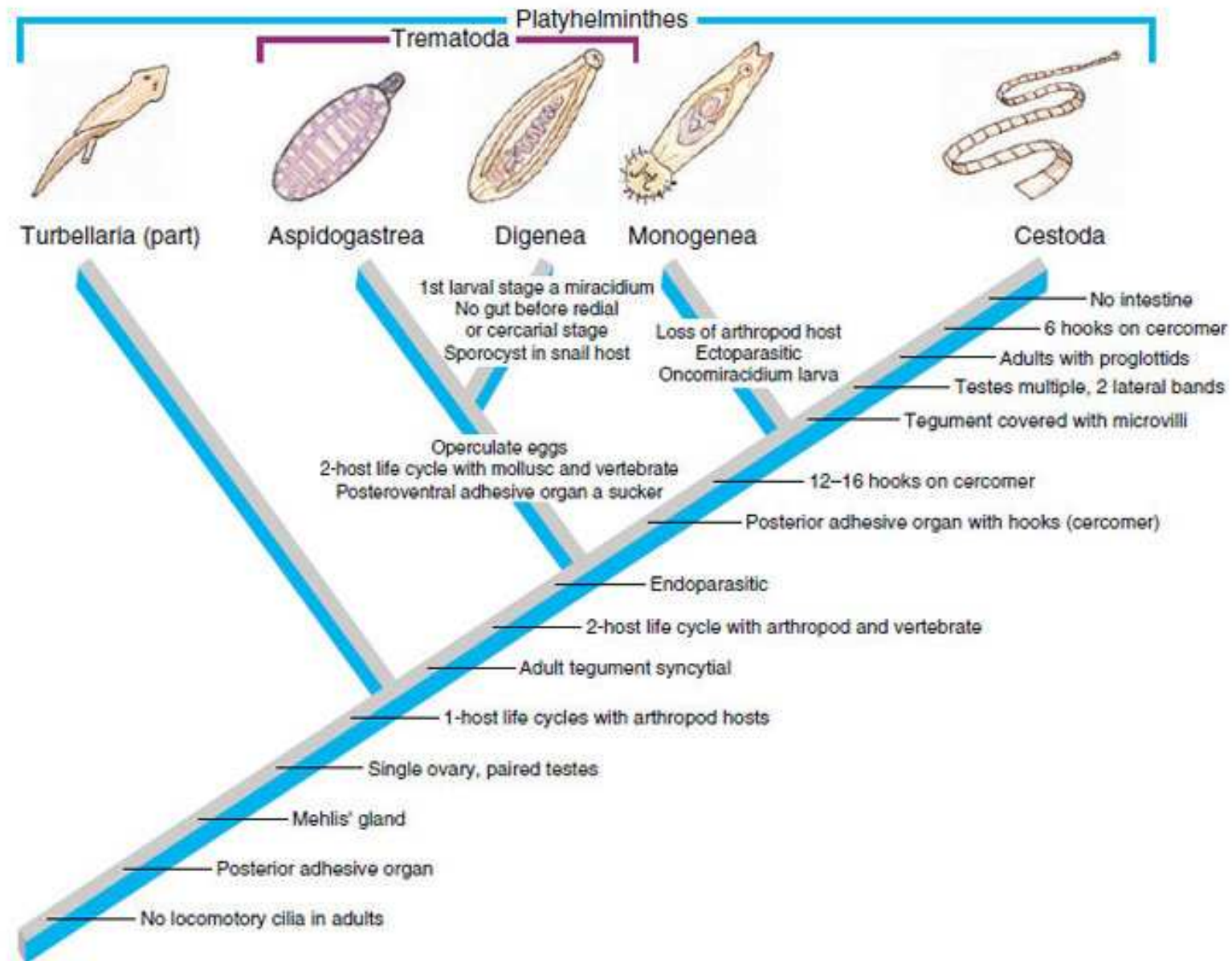
t – tentacule, e – oči, ph – hltan, vt – vitelaria, adh – adhezivní disk, t – testis, int - střevo

# Platyhelminthes

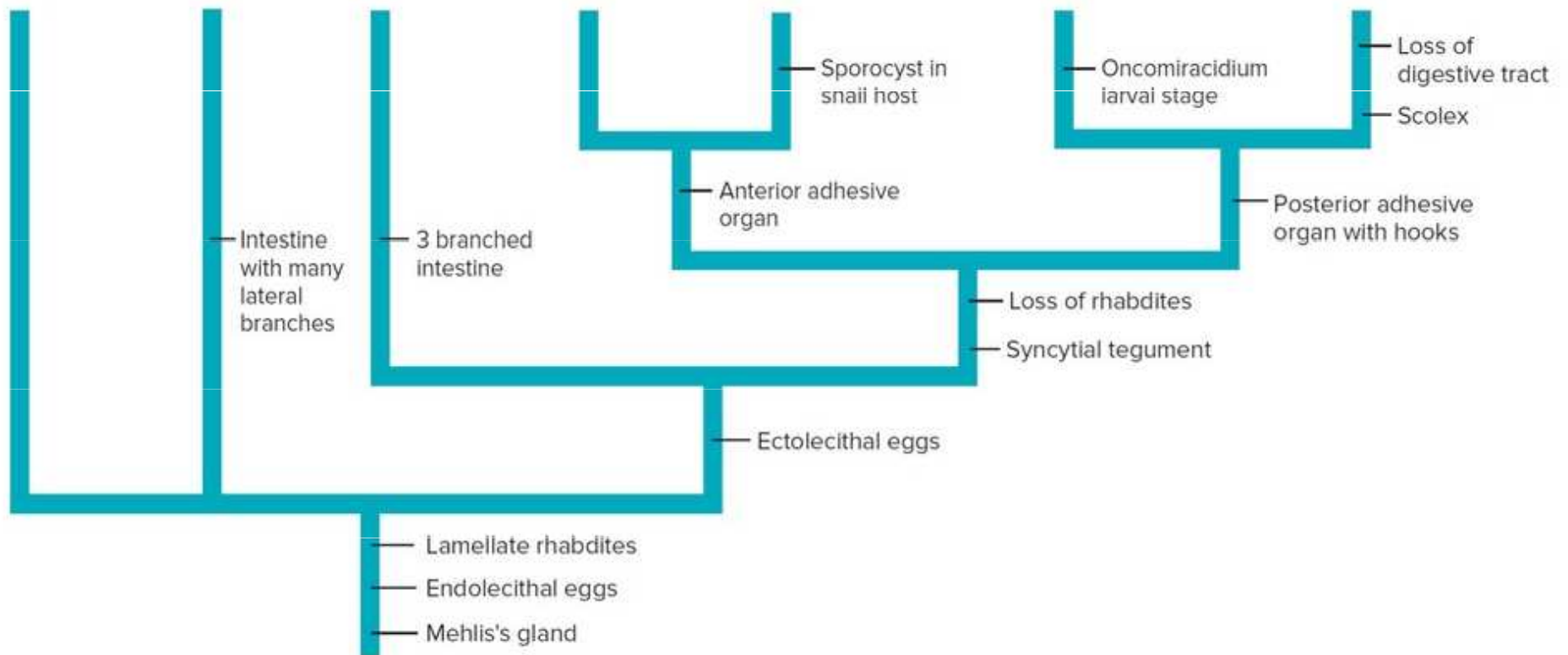
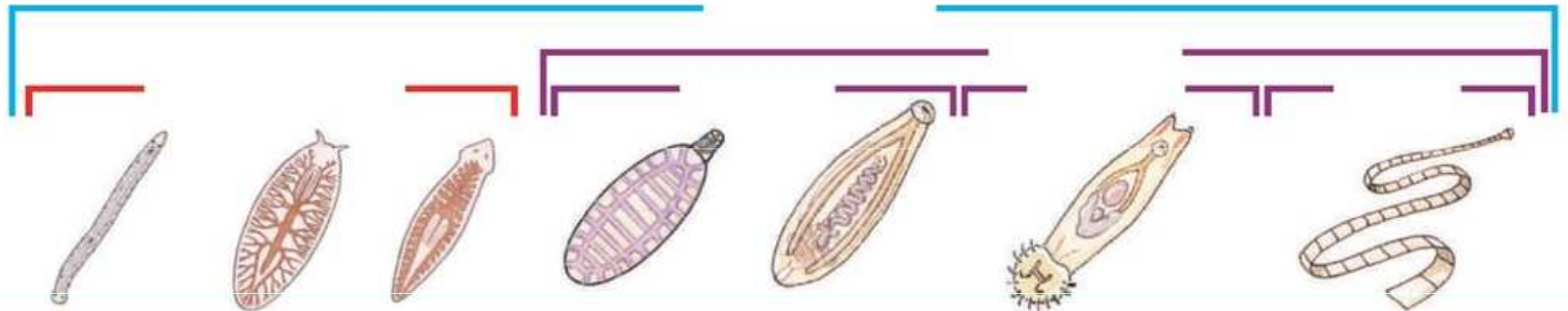


A –terestrická ploštěnka *Bipalium*, B –SEM - *Cheliplana* rovnostřevná ploštěnka,  
C – Neidentifikovaný polykladní červ z moře Cortez v Mexiku, D – polykladní ploštěnka *Pseudoceros ferrugineus*, E – sladkovodní trikladní ploštěnka *Dugesia*, F – motolice *Fasciola hepatica*, G – přední konec tasemnice *Taenia*, H – polykladní červ *Thysanozoon*, I – mořská polykladní ploštěnka *Eurylepta callifornica*

# Fylogeneze platyhelmintů



# Fylogeneze helmintů

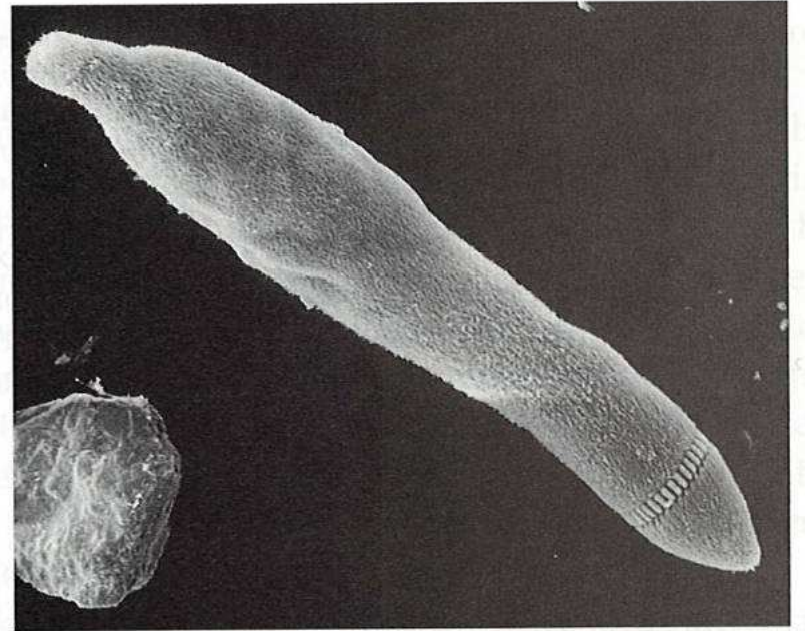


# Platyhelminthes

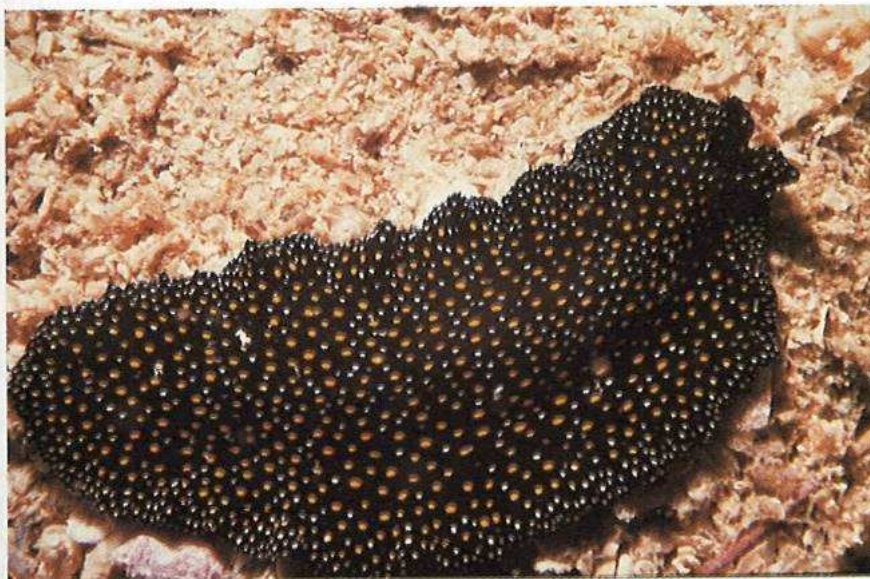
(A)



(B)



(C)

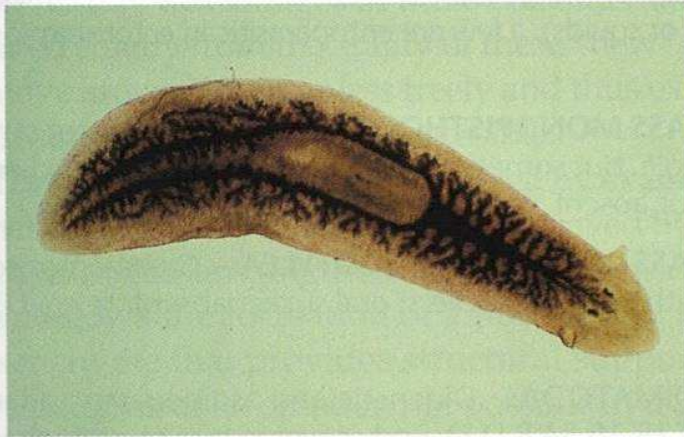


(D)

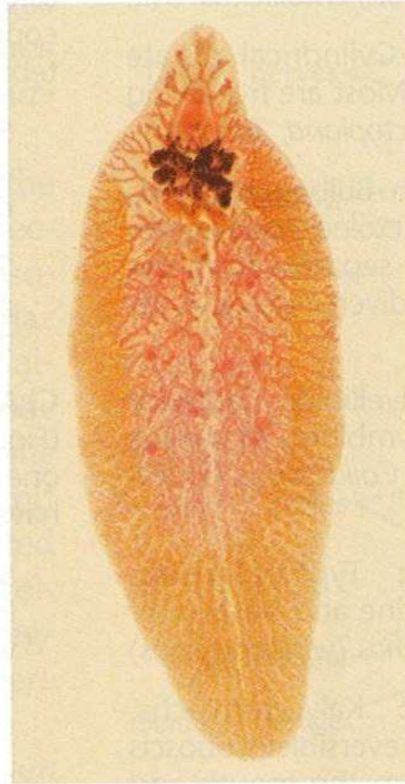


# Platyhelminthes

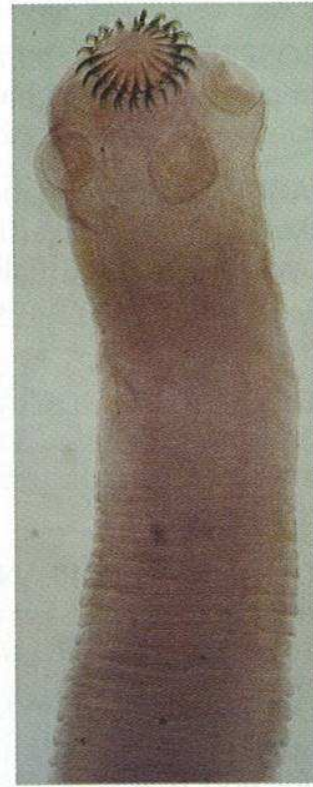
(E)



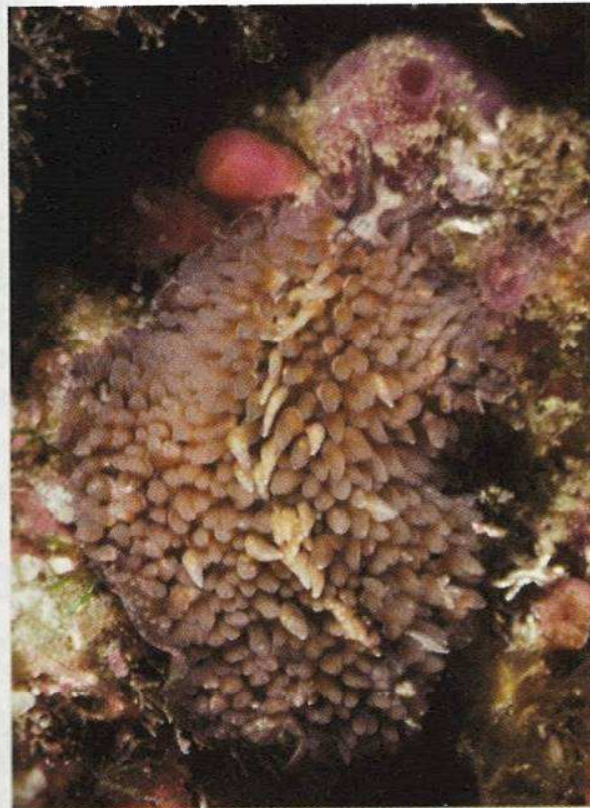
(F)



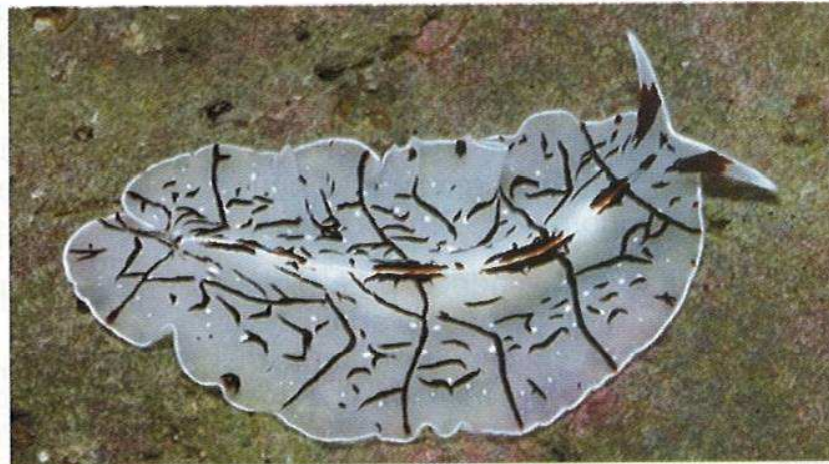
(G)



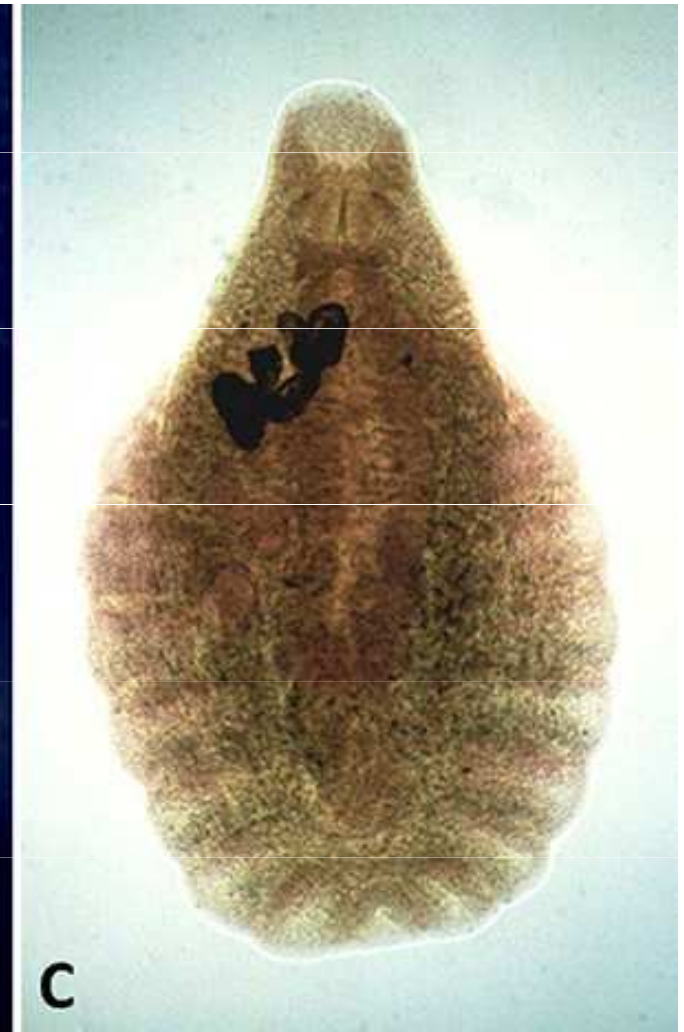
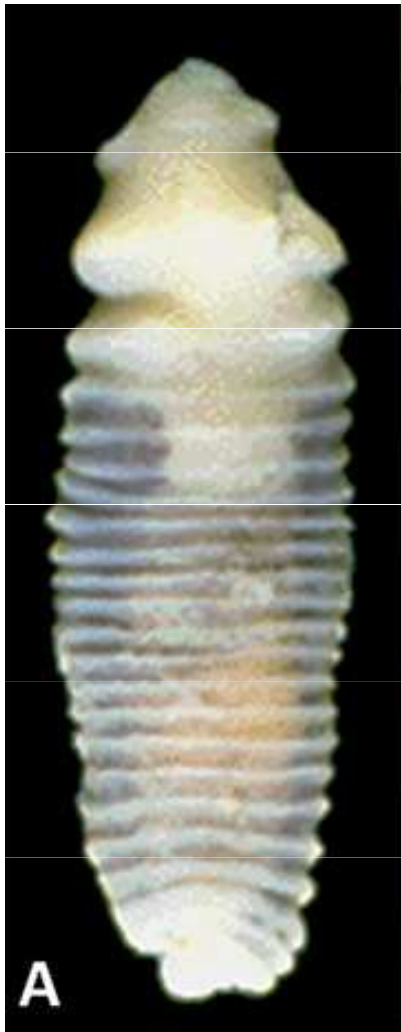
(H)



(I)



# Aspidobothrea



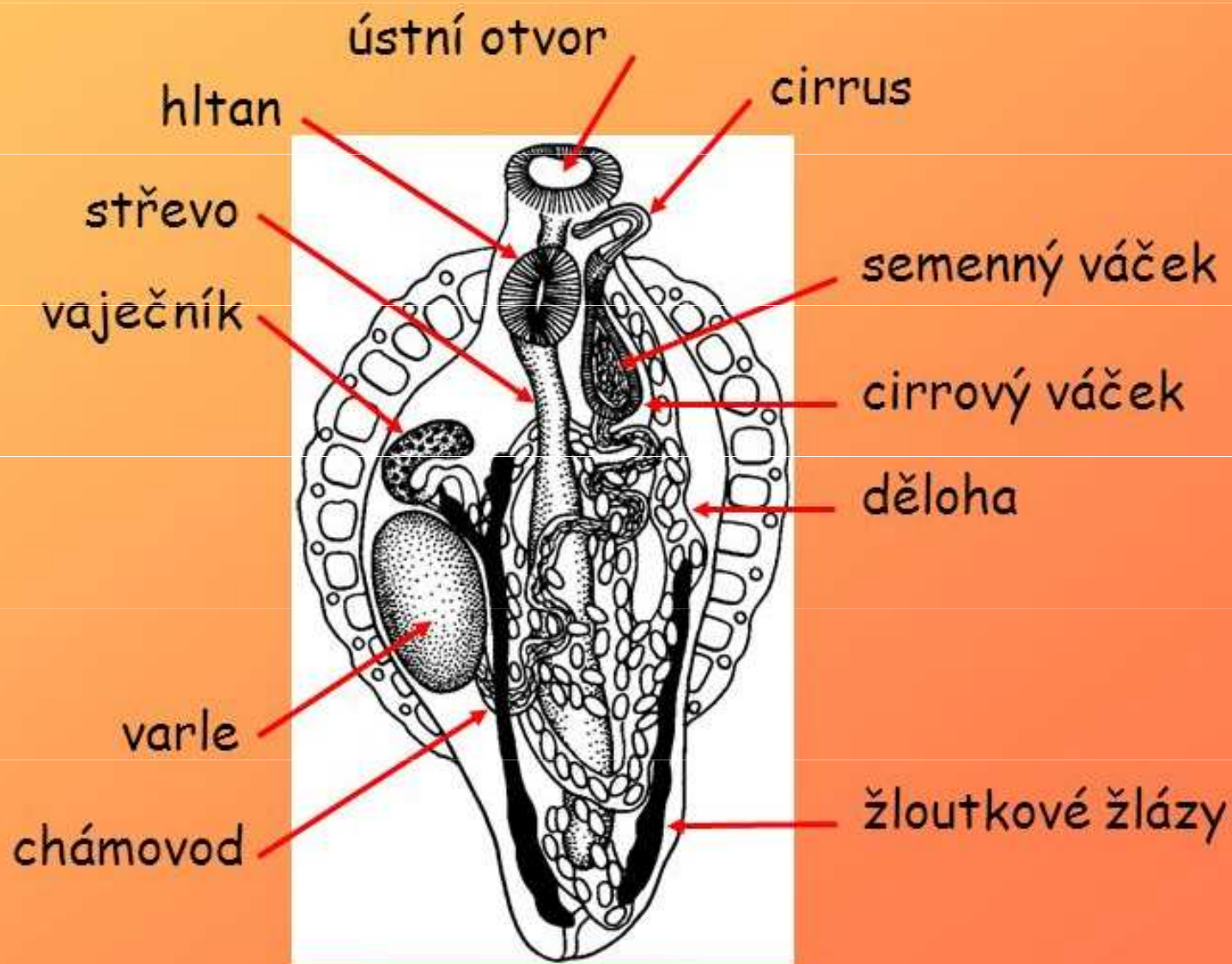
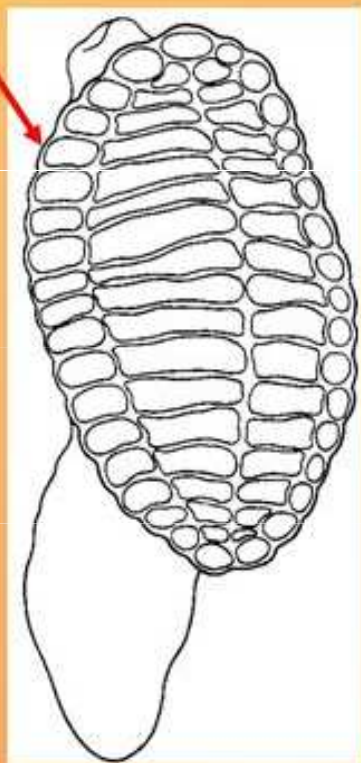


# Aspidobothrea – Aspidogastrea - Aspidocotylea

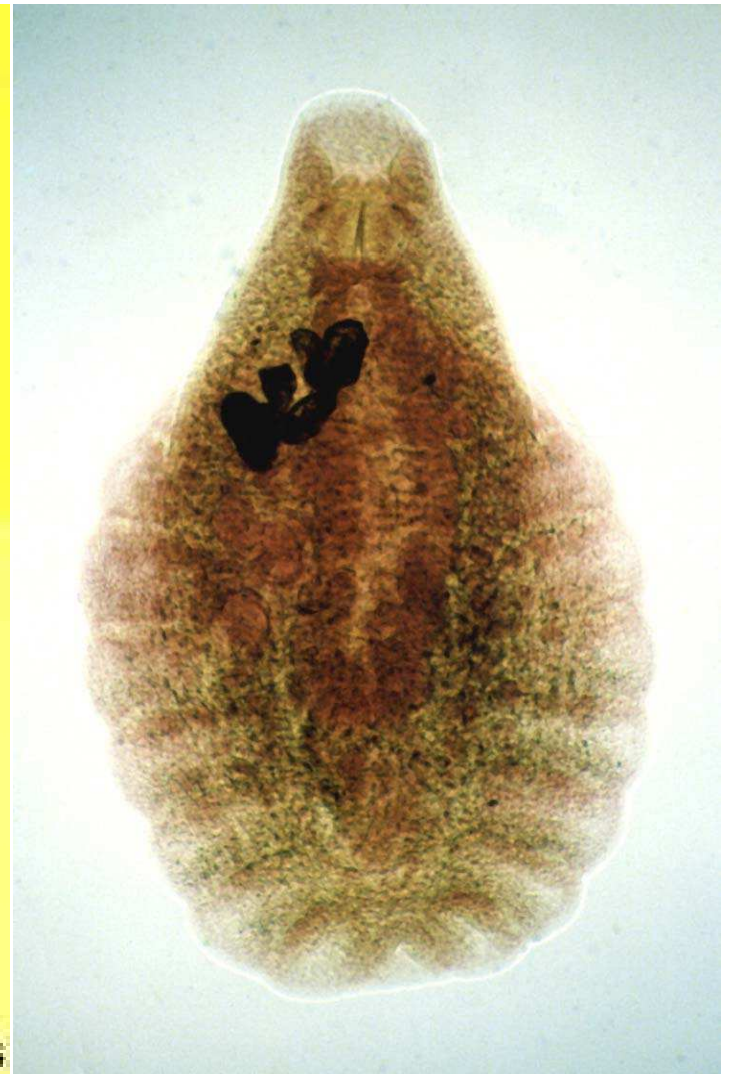
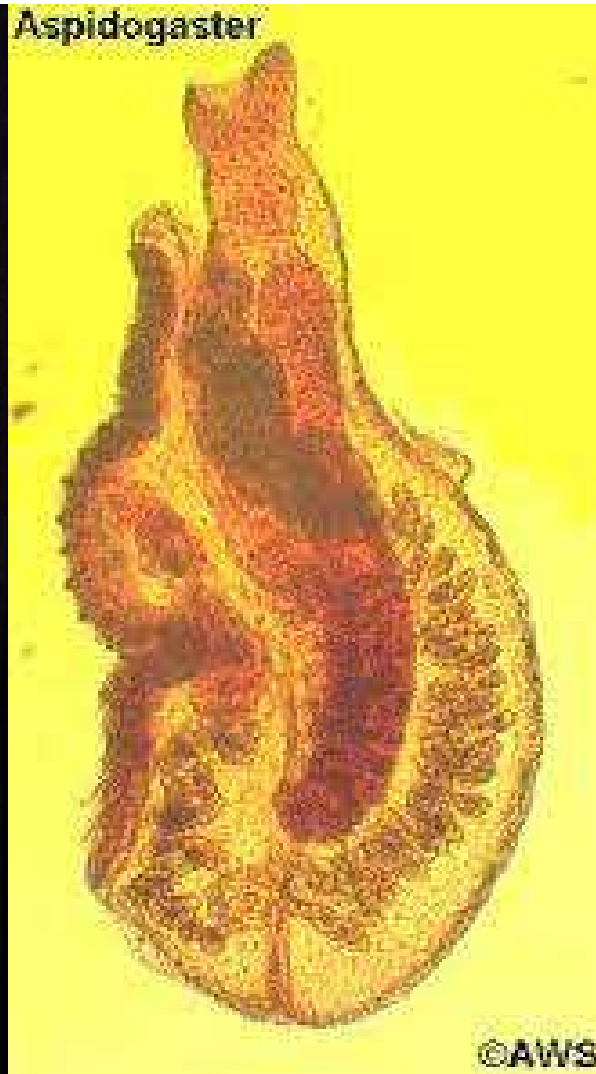
- Skupina o malém počtu zástupců „mezi“ Turbellaria a Digenea
- Primárně to jsou endoparaziti poikilotermních sladkovodních a mořských obratlovců i bezobratlých (např. mollusca zvláště pelecypoda a gastropoda).
- Nemají ústní přísavku ani žádné háčky; přichycovací orgán - opisthaptor - na celé břišní straně těla dělený na kompartmenty, které vytváří alveoly.
- Nejběžnější druh *Aspidogaster conchicola* parazituje v pericardiu u mlžů *Unio*, *Anodonta* a *Gonidae*.
- Vývojový cyklus je přímý bez účasti mezihostitele, nákaza vajíčkem, DH - měkkýši
- Larva – kolylocidium – má přísavku na zadním konci
- U *Aspidobothrea* chybí mnohonásobné namnožení larválních stádií v měkkýších, = rozdíl od digenetických motolic
- U některých zástupců *Lophotaspis* nebo *Stichocotyle* jsou v životním cyklu dva hostitelé, mezihostitel a hostitel definitivní.

**Aspidogaster conchicola** - parazit perikardu nebo renální oblasti měkkýšů (mlžů - *Anodonta*); střeva ryb a plazů

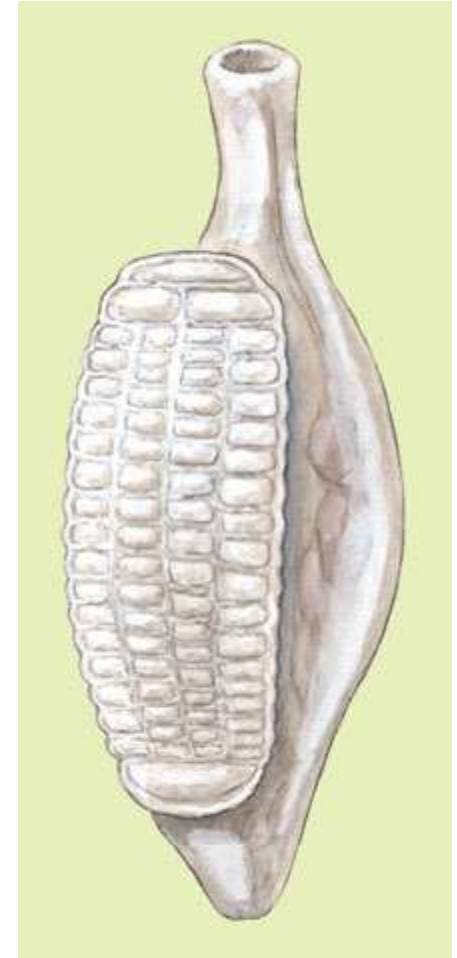
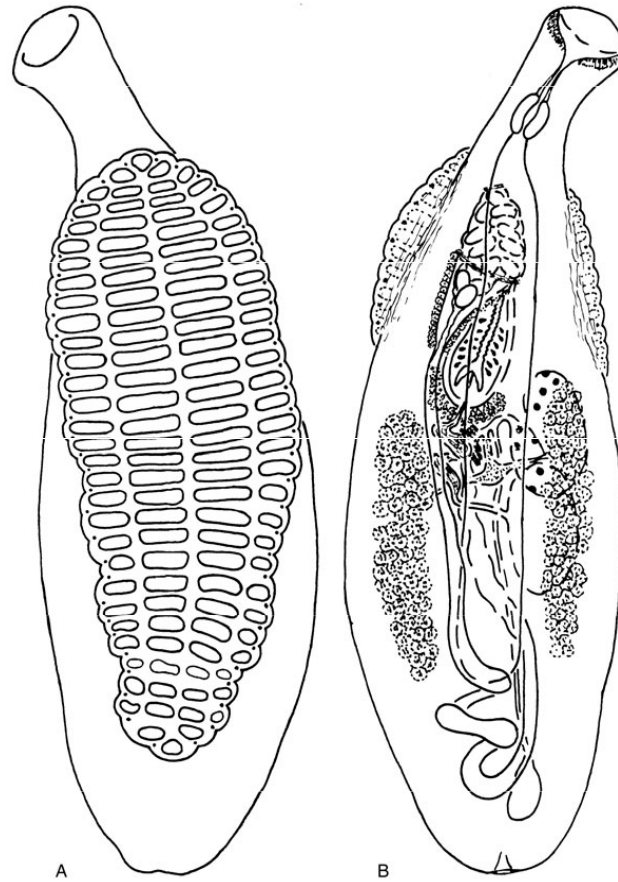
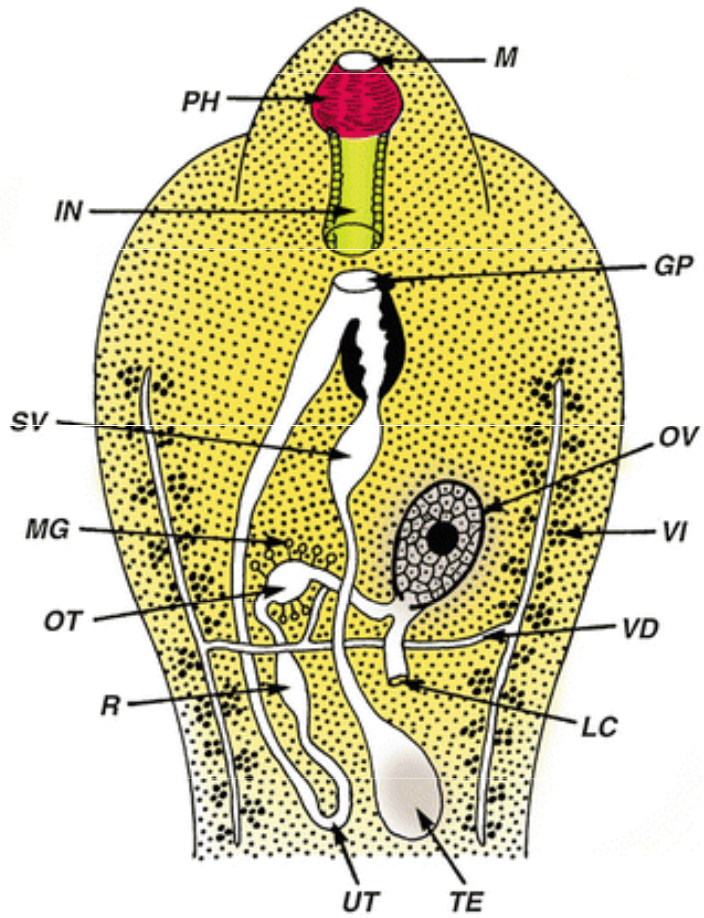
ventrální disk



# Aspidobothrea



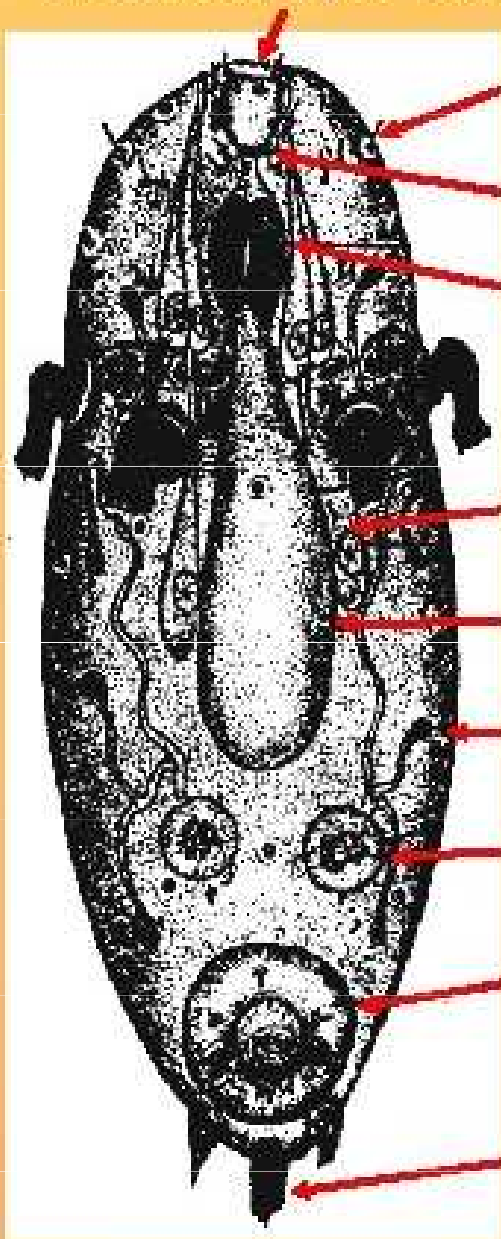
# Aspidogastrea



# Kotylacidium

## Ontogenetický vývoj

ústí hlavových žláz



ciliární receptor

ústní otvor

hltnan

hlavové žlázy

střevo

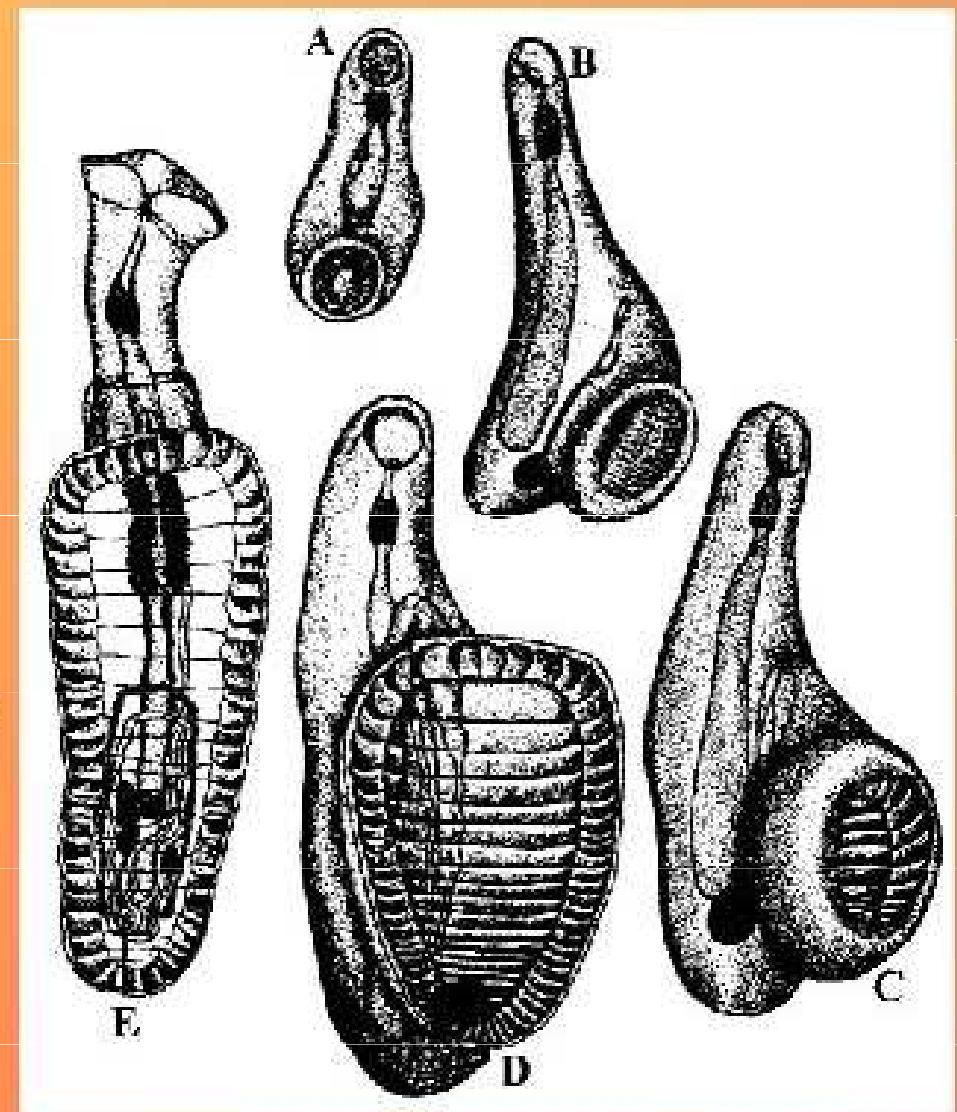
plaménková buňka

osmoregulační měchýř

přísavka

svazek cilií

### Ontogeneze ventrálního přichytného disku



!!! Larvy některých druhů cílie nemají (př. *A. conchicola*)

# Zástupci

**Čeled' Aspidogastridae** (přichytný disk s četnými alveoly,  
cizopasníci měkkýšů, ryb a želv)

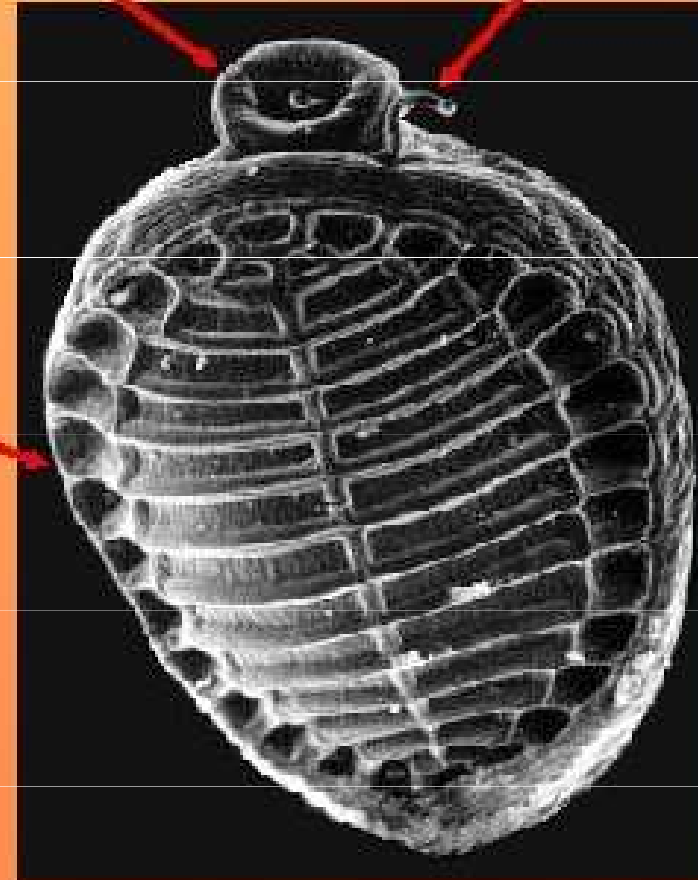
**Aspidogaster limacoides** - cizopasník střeva kaprovitých ryb



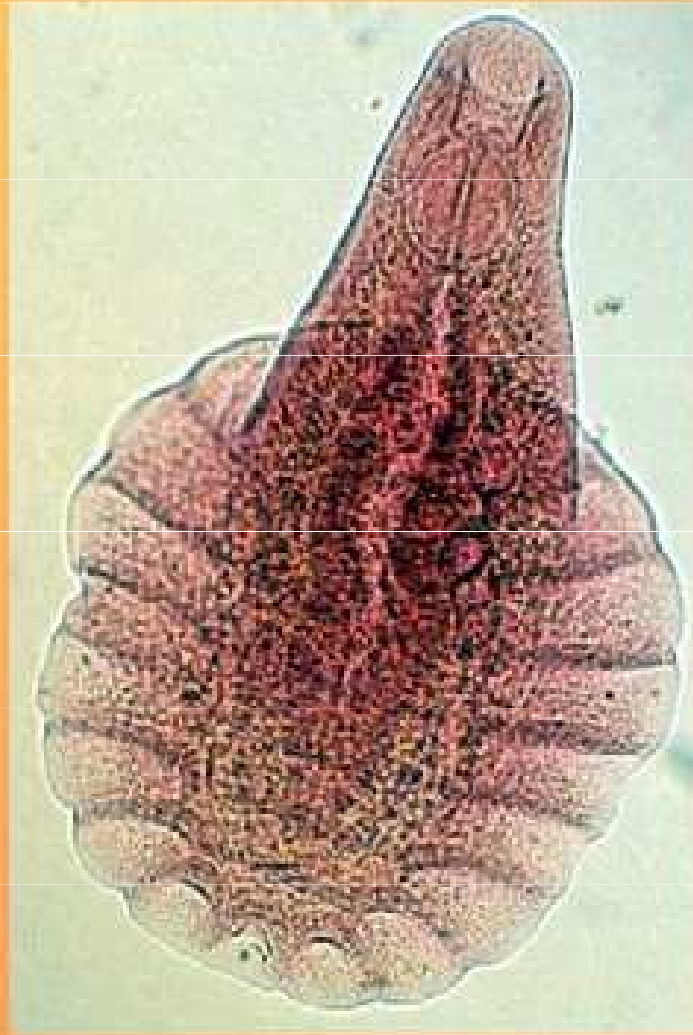
ústní nálevka

cirrus

ventrální  
přichytný disk

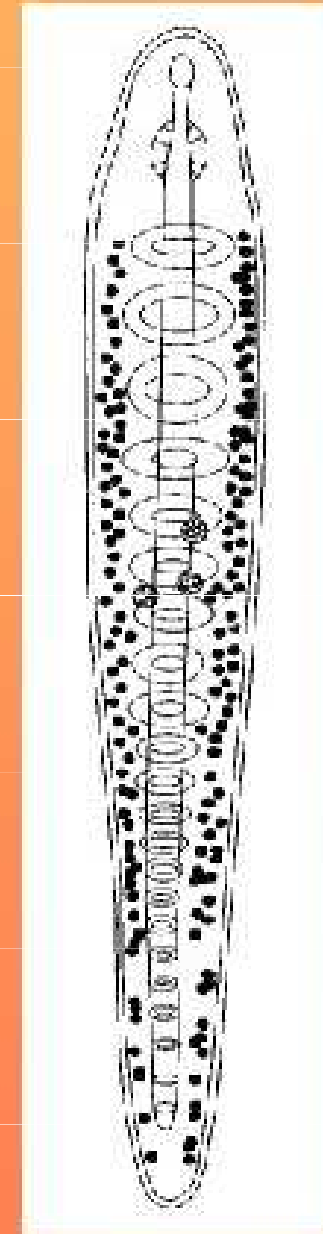


**Cotylaspis insignis: ledviny a plášť sladkovodních mlžů**



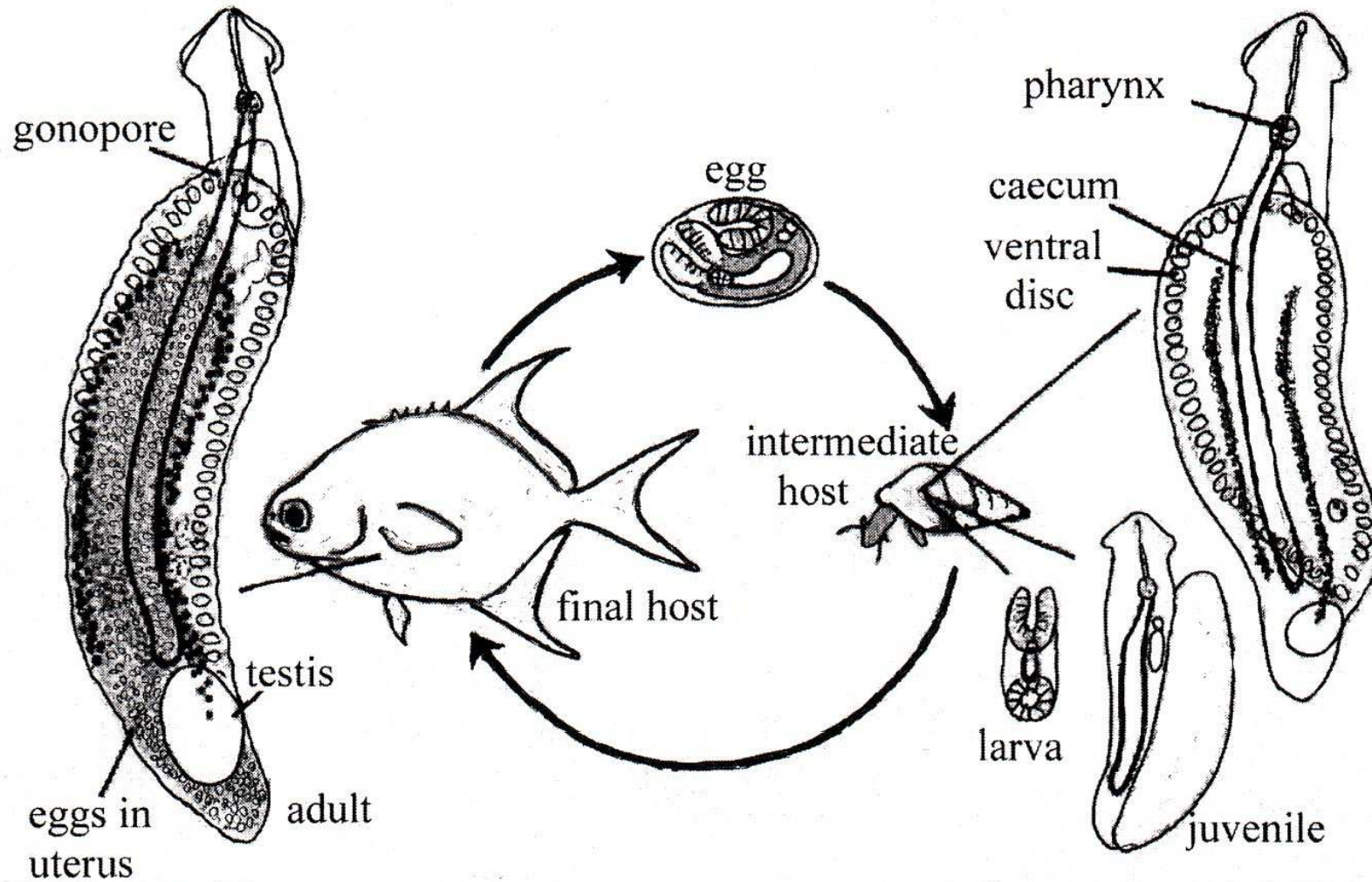
Čeď *Stichocotylidae* (podélná řada jednotlivých přísavek, cizopasníci paryb, enkapsulovaní juvenilní jedinci byli nalezeni u mořských korýšů)

***Stichocotyle nephropis***: žlučové  
rejnoky; korýši pravděpodobně  
představují MH



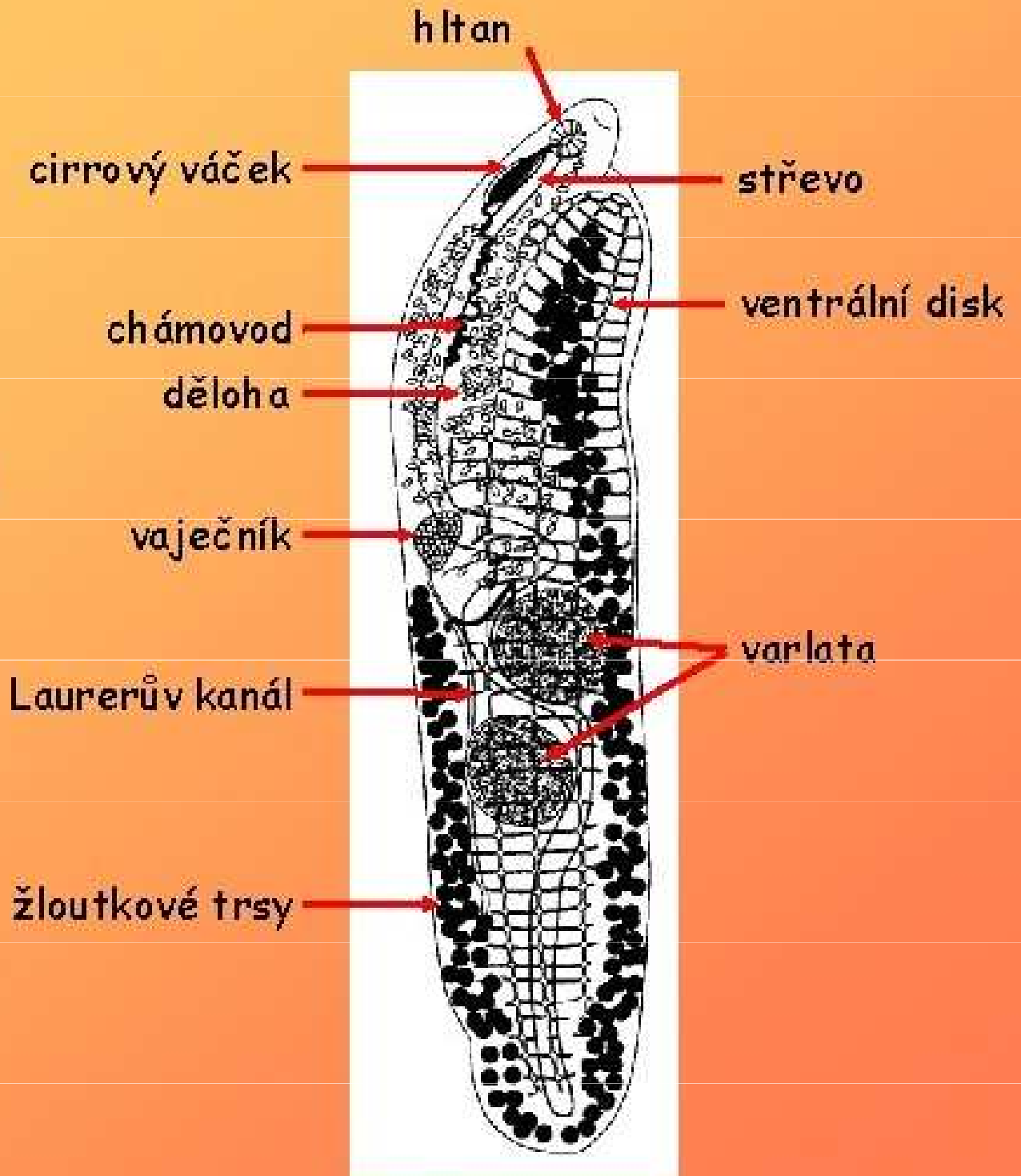


# Aspidobothrea - Stichocotyle



## **Multicotyle purvisi**

- parazit střeva nebo  
střevní stěny měkkýšů,  
korýšů a želv



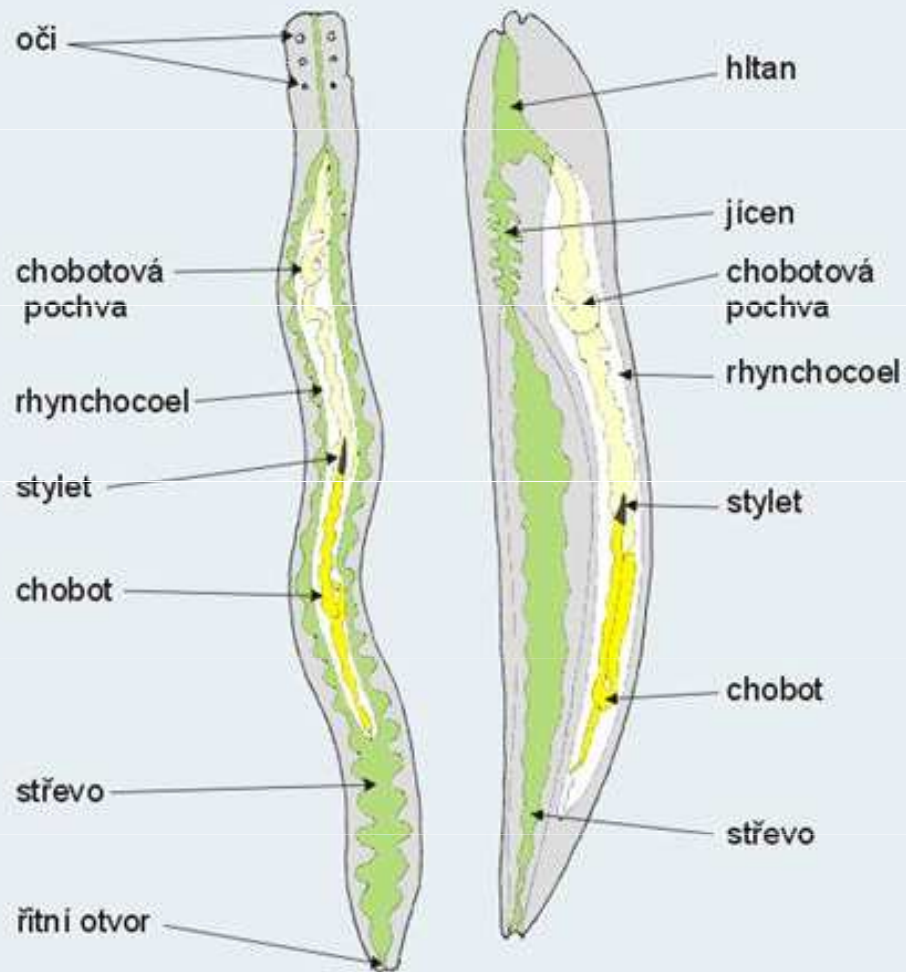
# Nemertea - pásnice

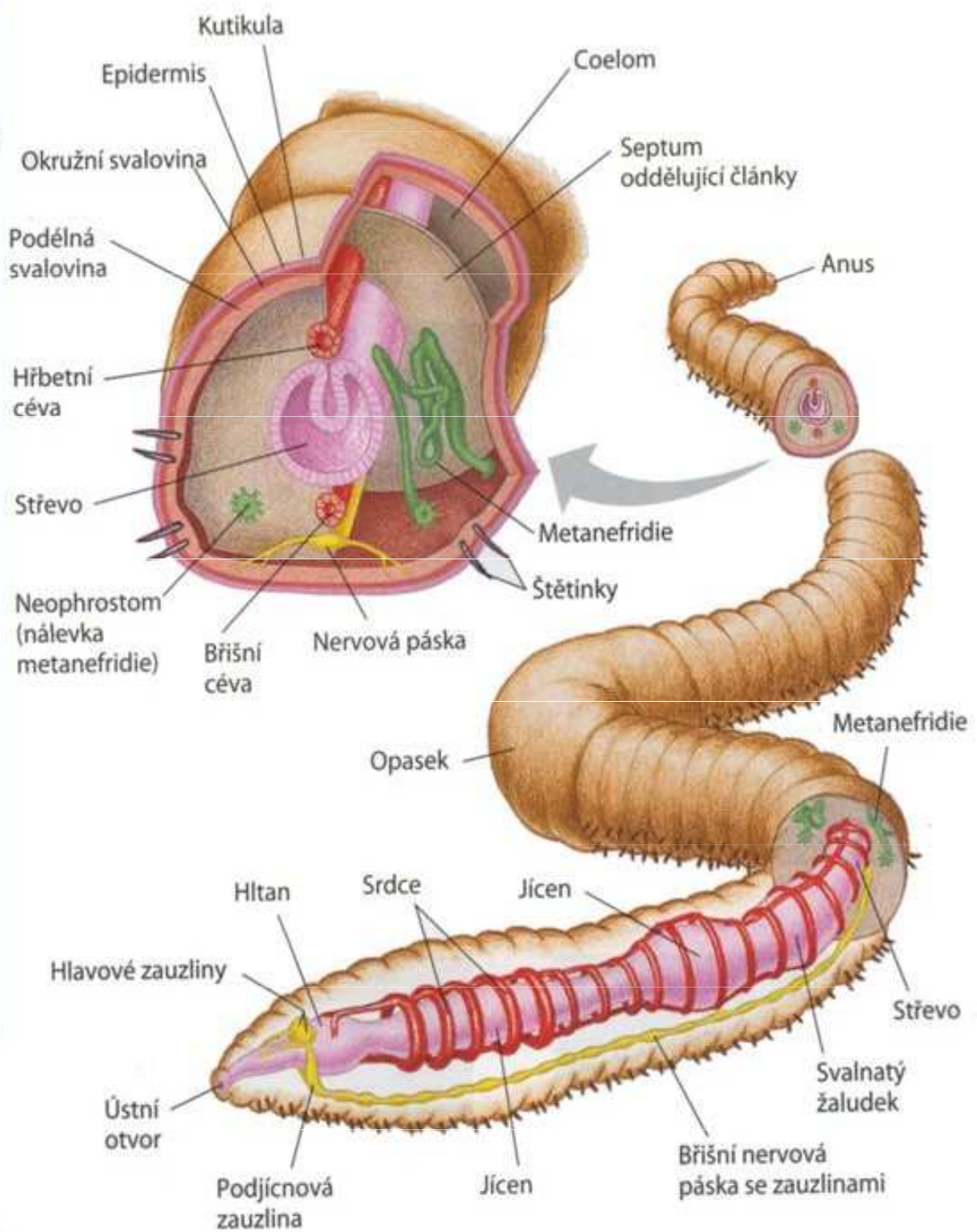
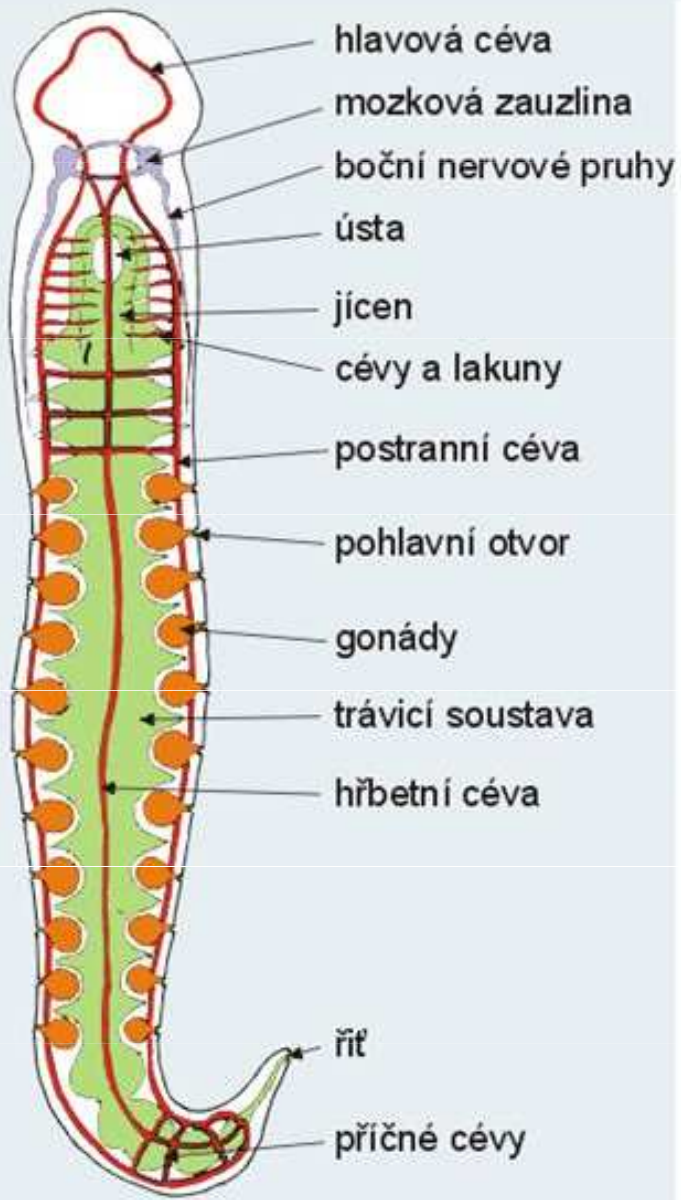


# Nemertea - Pásnice

- Asi 1150 druhů
- Harpunují nebo chytají do lasa vytvořeného z vlastního těla kořist s použitím jedovatého proboscis
- Proboscis je často delší než celé tělo, od několika mm po metry
- Druh *Lineus longissimus* měří až 54m !!! a je tak nejdelším živočichem na Zemi
- Na rozdíl od *Annelida* chybí článkování
- Epidermis vylučuje lepkavý jedovatý sliz, který odstrašuje predátory
- Krom obvyklé okružní a podélné svaloviny ještě svalovina šroubovitá, která pásnici umožňuje se kroutit
- Některé pásnice se mohou protáhnout až na desetinásobek své délky
- Nemertea = synonymum Rhynchocoela

# kmen: Pásnice (*Nemertini*)



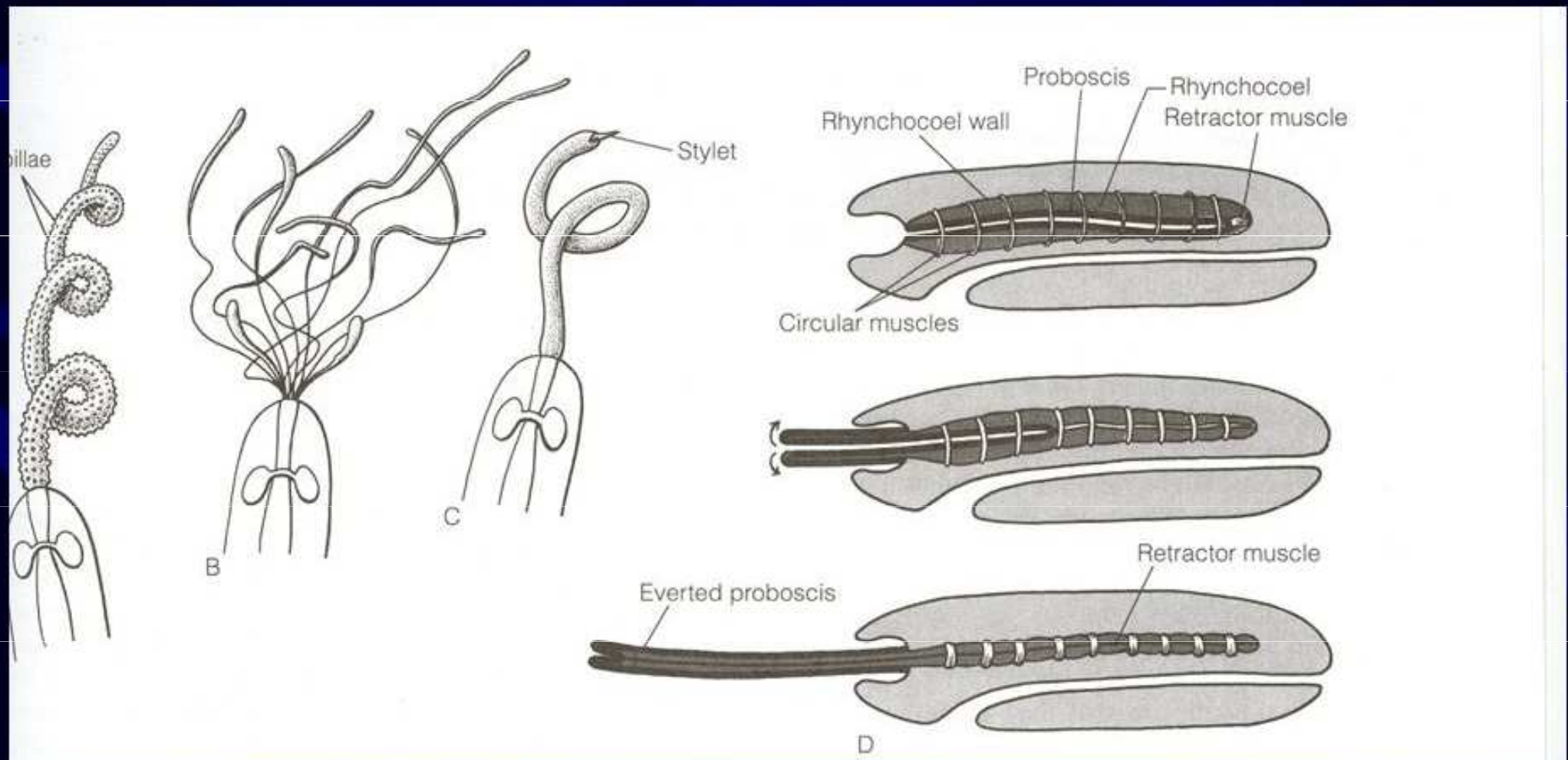


*Cerebratulus*  
stavba těla pásnice

(podle Pechenik 1996, upraveno)

# Proboscis

- = dlouhá, protažitelná svalová trubice
- lze jej protáhnout až na 30-ti násobek délky



# Nemertea - pásnice

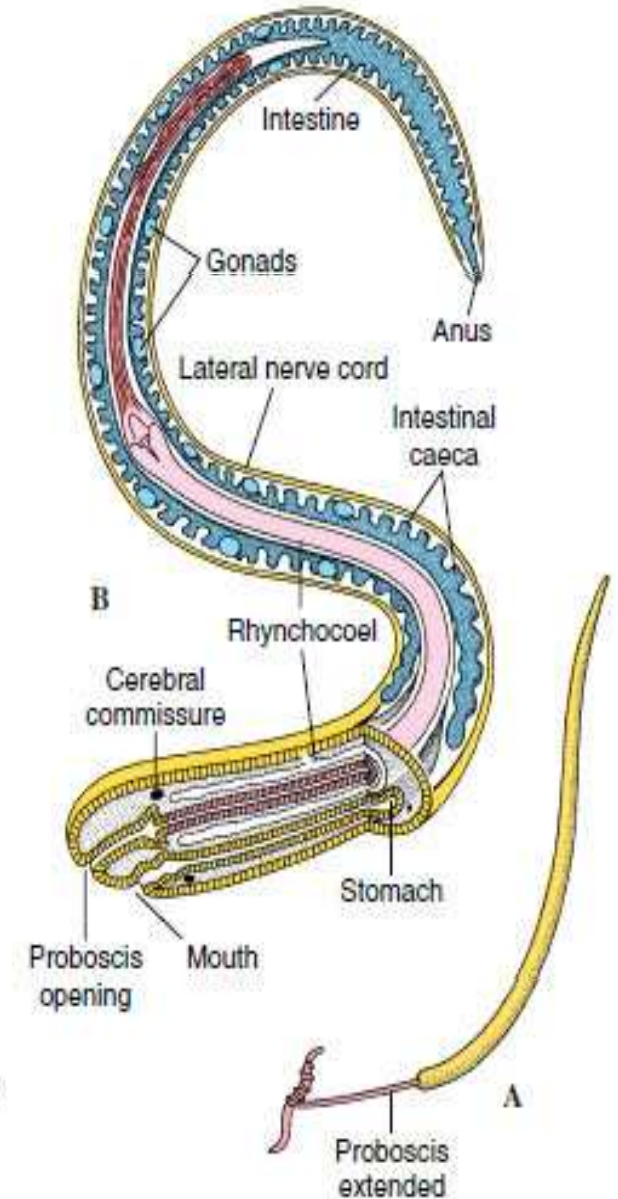
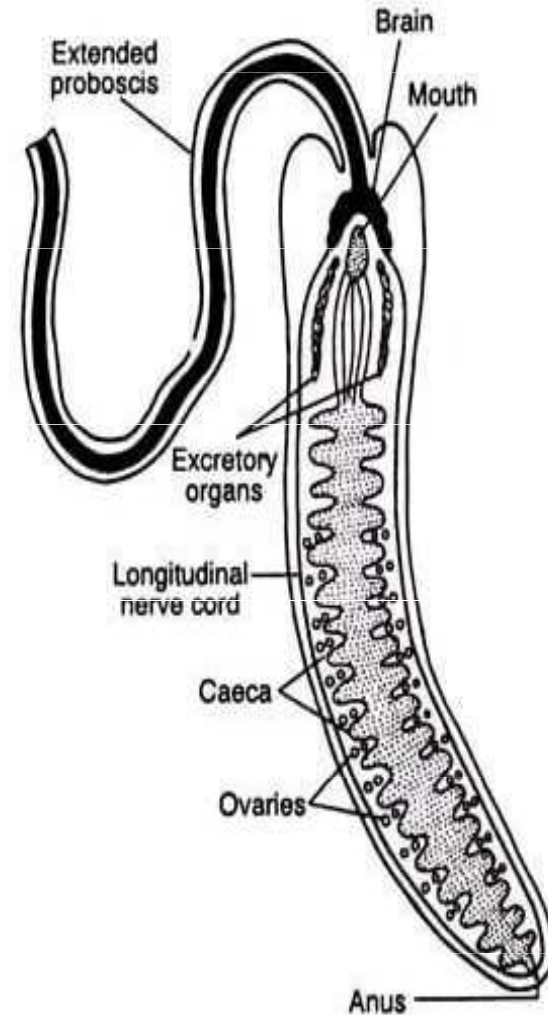
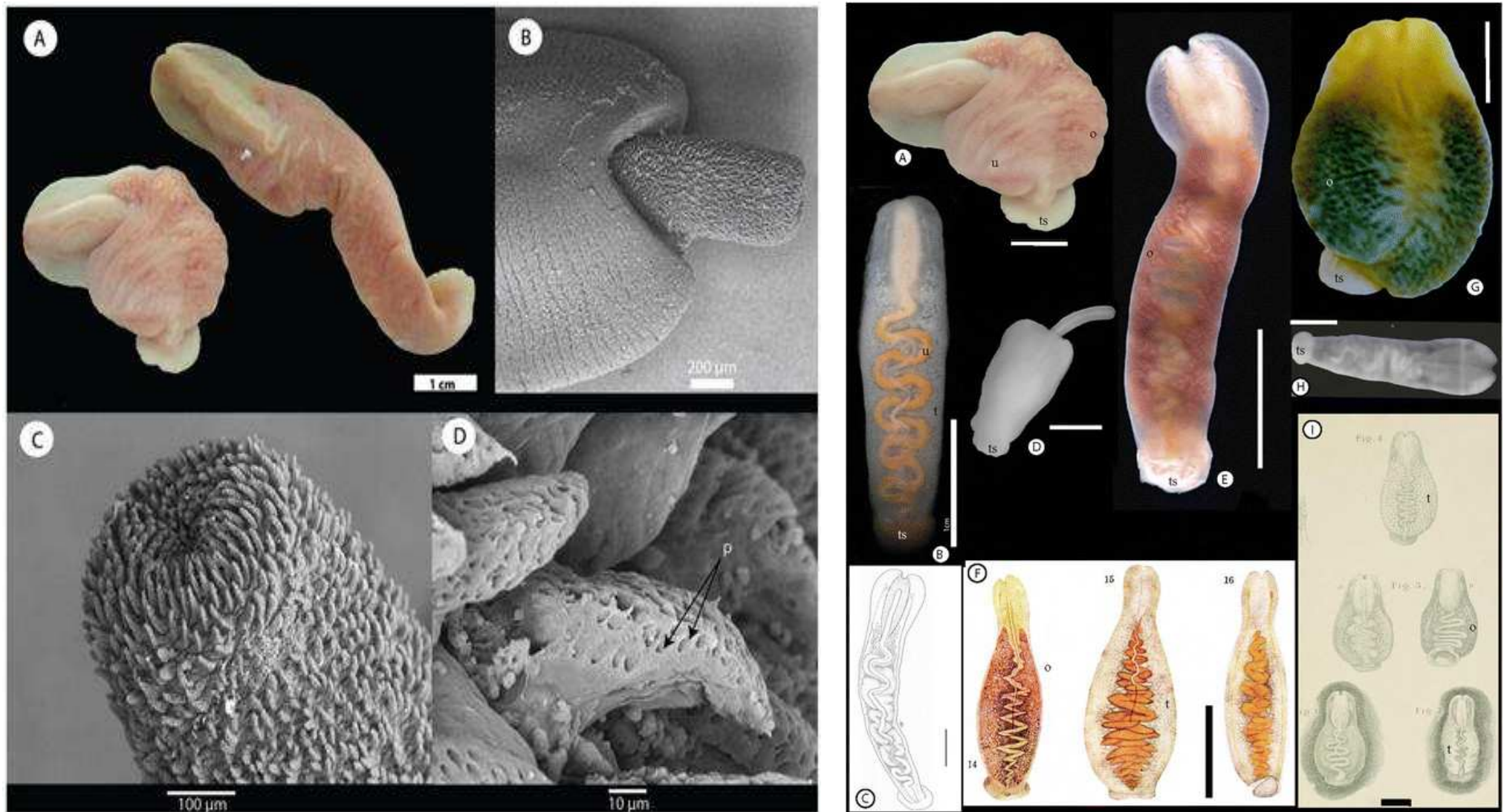


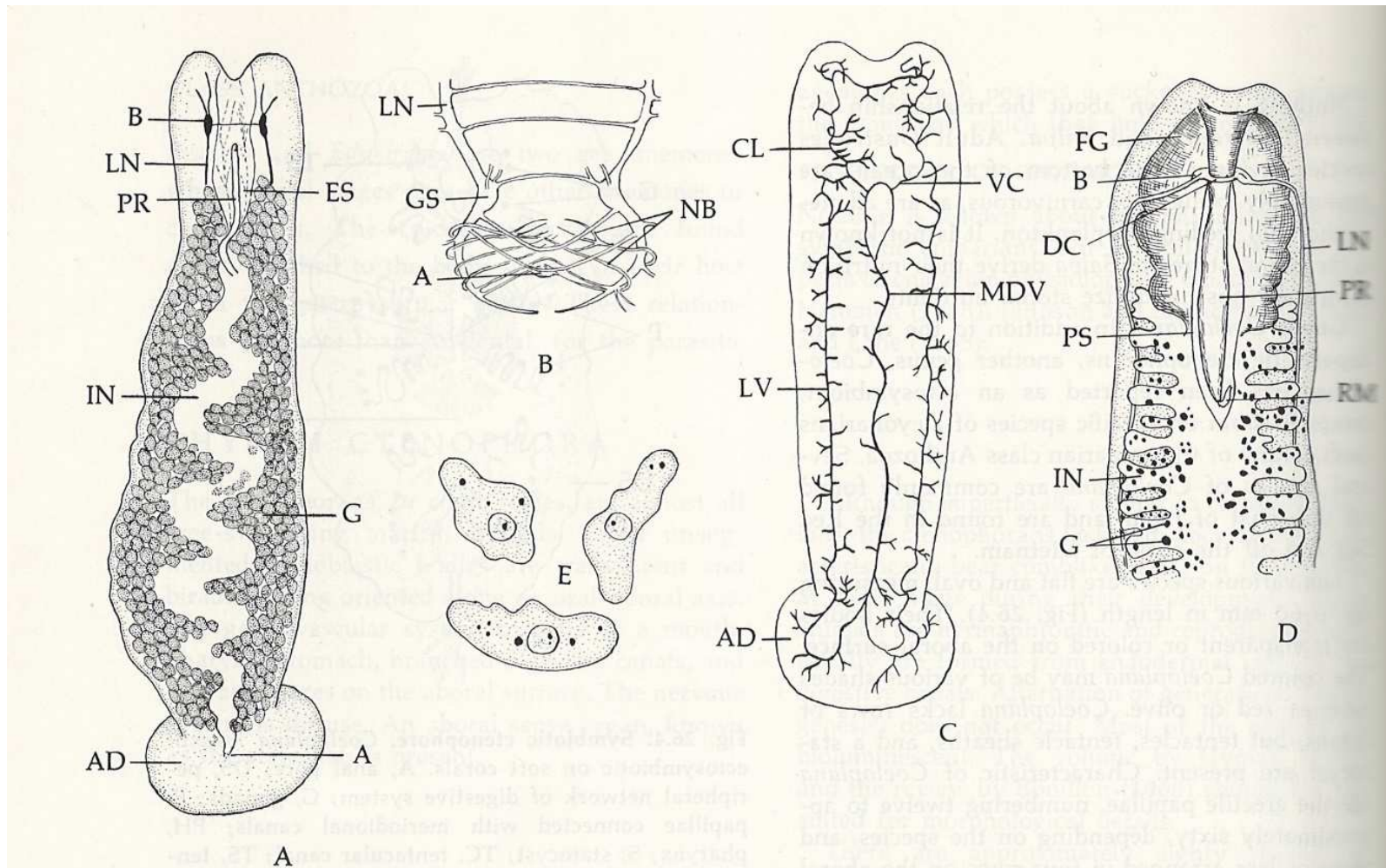
Fig. 14.31: General organization of a nemertean.



# Malacobdella grossa – parazituje v plášťové dutině mořských měkkýšů

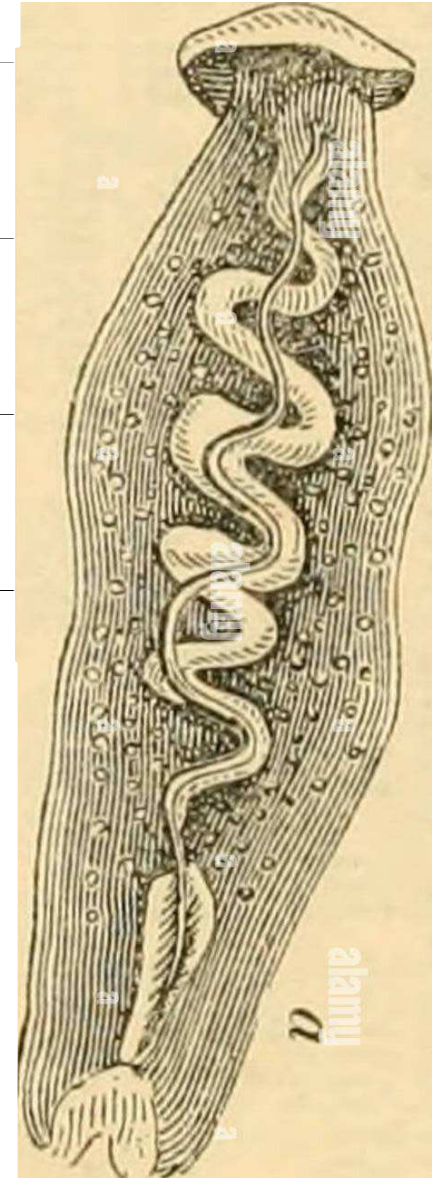
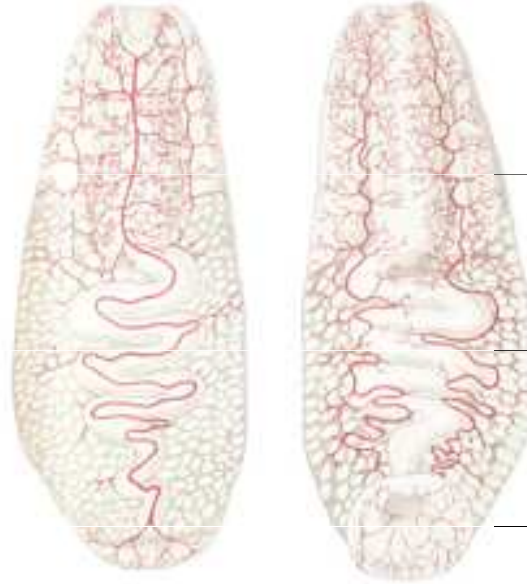
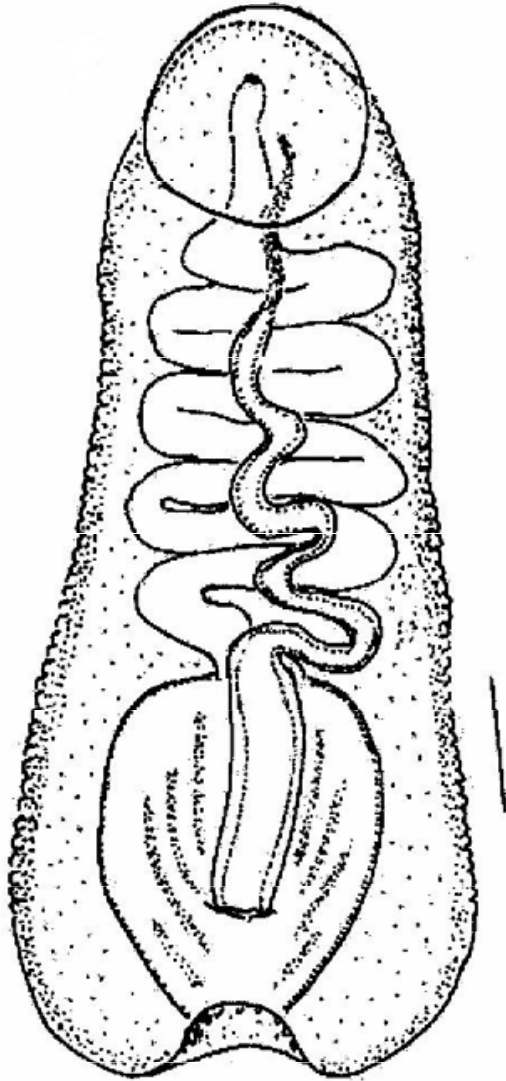


# Malacobdella grossa

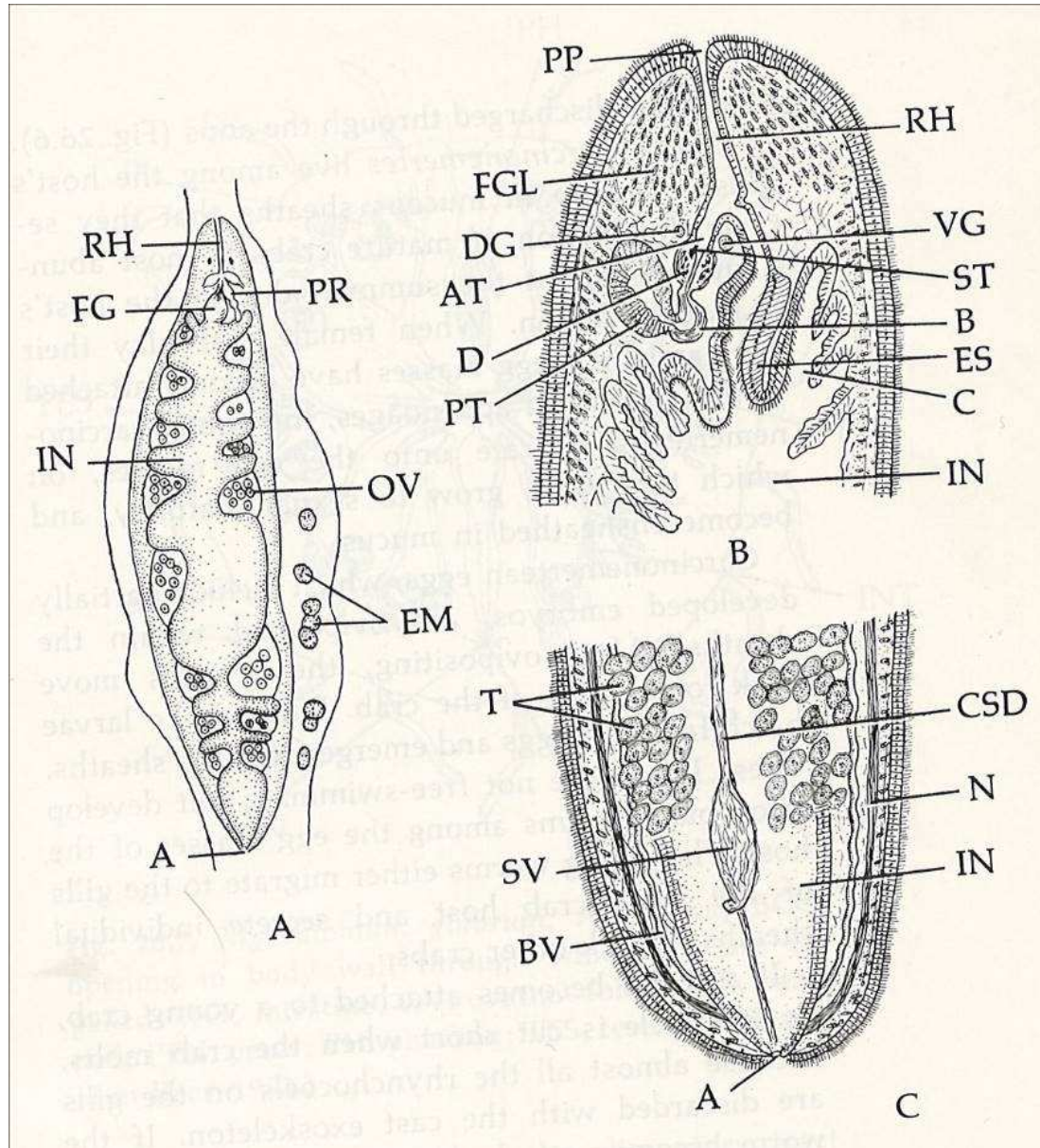


**Fig. 26.5. Symbiotic rhynchocoels.** A. Adult *Malacobdella*. (Redrawn after Guberlet, 1925.) B. Posterior end of *Malacobdella* showing nerve supply of adhesive disc. C. Circulatory system in adult *Malacobdella*. (B and C redrawn after Riepen, 1933.) D. Anterior end of adult *Gononemertes* showing proboscis apparatus and numerous glands. (Redrawn after Brinkmann, 1927.) E. Hemolymph cells of *Malacobdella*. (Redrawn after Riepen, 1933.) A, anus; AD, adhesive disc; B, brain; CL, cephalic lacuna; DC, dorsal commissure; ES, esophagus; FG, foregut; G, gonads; GS, ganglionic swelling; IN, intestine; LN, lateral nerve cord; LV, lateral blood vessel; MDV, middorsal blood vessel; NB, nerve branches into disc; PR, proboscis; PS, proboscis sheath; RM, retractor muscle; VC, ventral connective.

# Malacobdella grossa

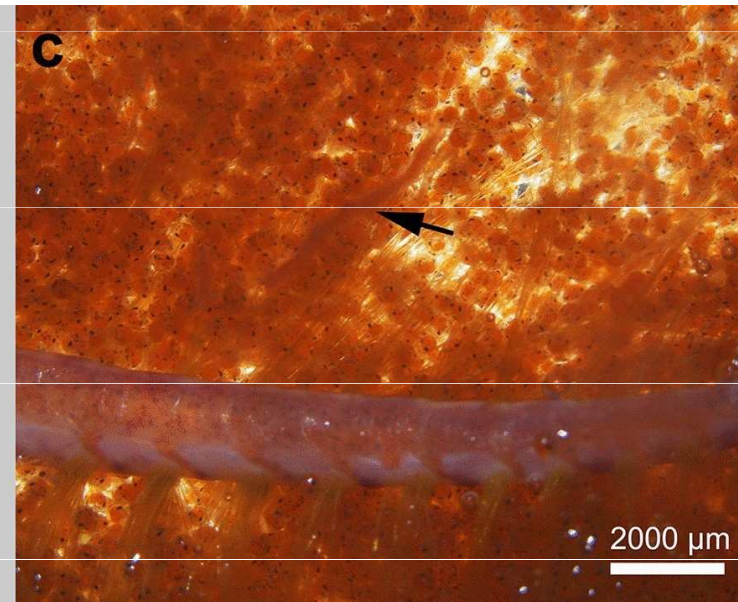


# Carcinonemertes

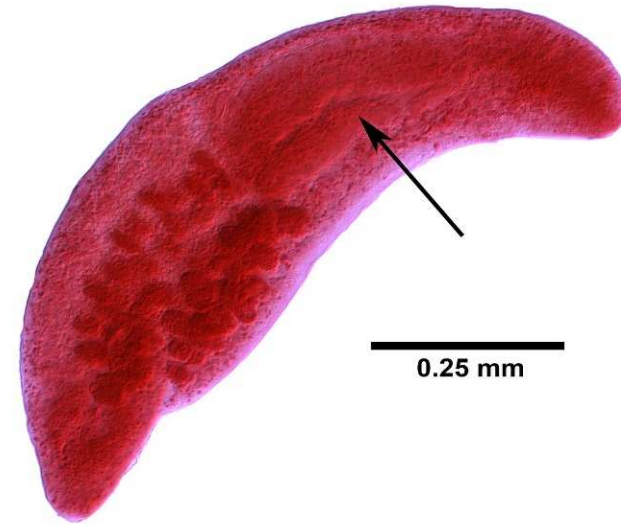


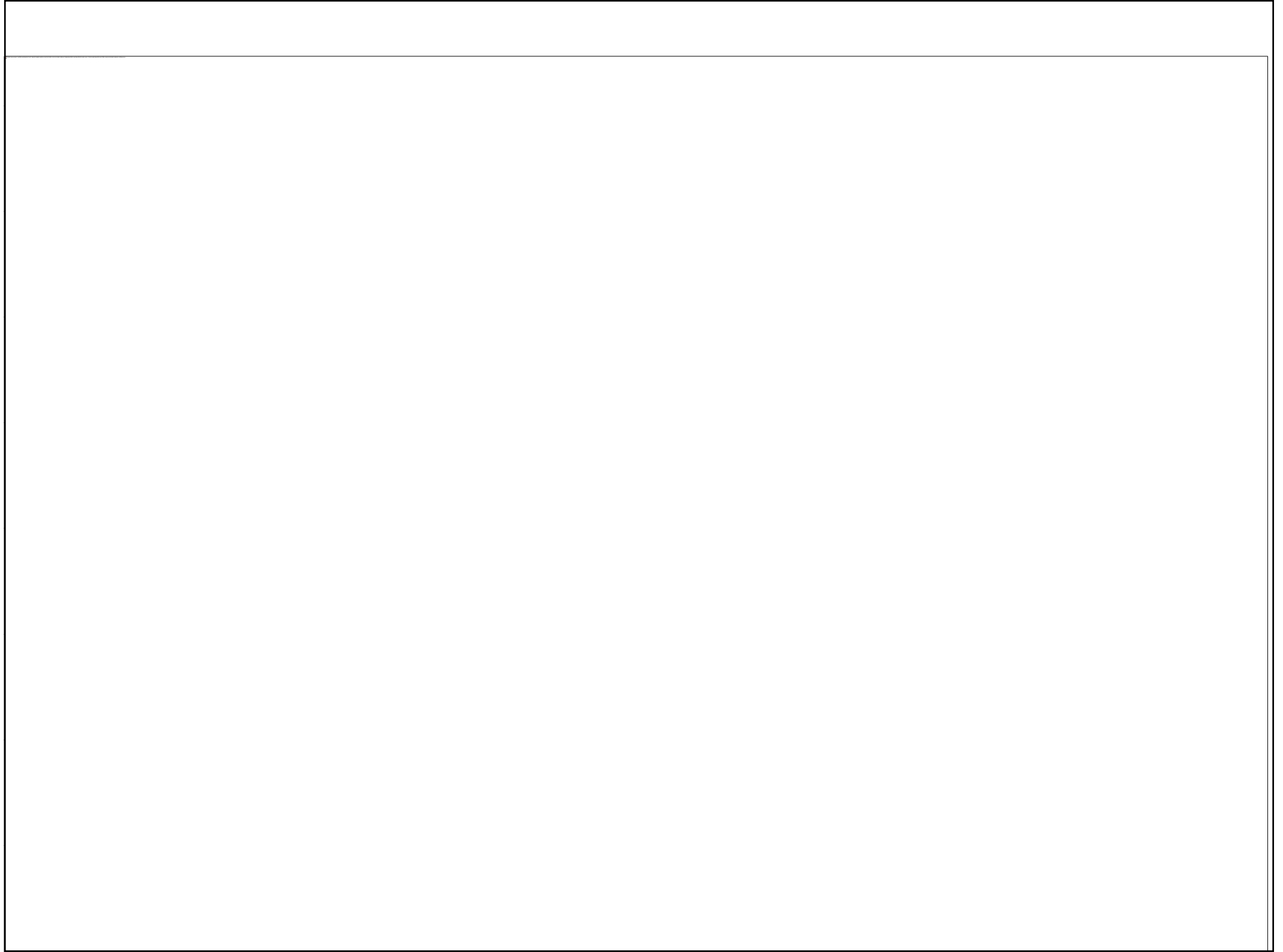
**Fig. 26.6. Morphology of *Carcinonemertes*.** A. Adult female inside mucous sheath. (Redrawn after Humes, 1942.) B. Sagittal section of anterior end showing frontal glands and reduced proboscis. (Redrawn after Coe, 1902.) C. Frontal section of posterior end of male showing numerous testes and common sperm duct. (Modified after Humes, 1942.) A, anus; AT, anterior tube of proboscis; B, bulb; BV, lateral blood vessel; C, caecum; CSD, common sperm duct; D, diaphragm; DG, dorsal brain ganglion; EM, embryo; ES, esophagus; FG, foregut; FGL, frontal glands; IN, intestine; N, lateral nerve cord; OV, ovaries; PP, proboscis sheath; PR, proboscis; PT, posterior tube of proboscis; RH, rhynchodeum; ST, stylet; SV, seminal vesicle; T, testes; VG, ventral brain ganglion.

# Carcinonemertes carcinophila – obývá žaberní dutinu krabů



# Carcinonemertes



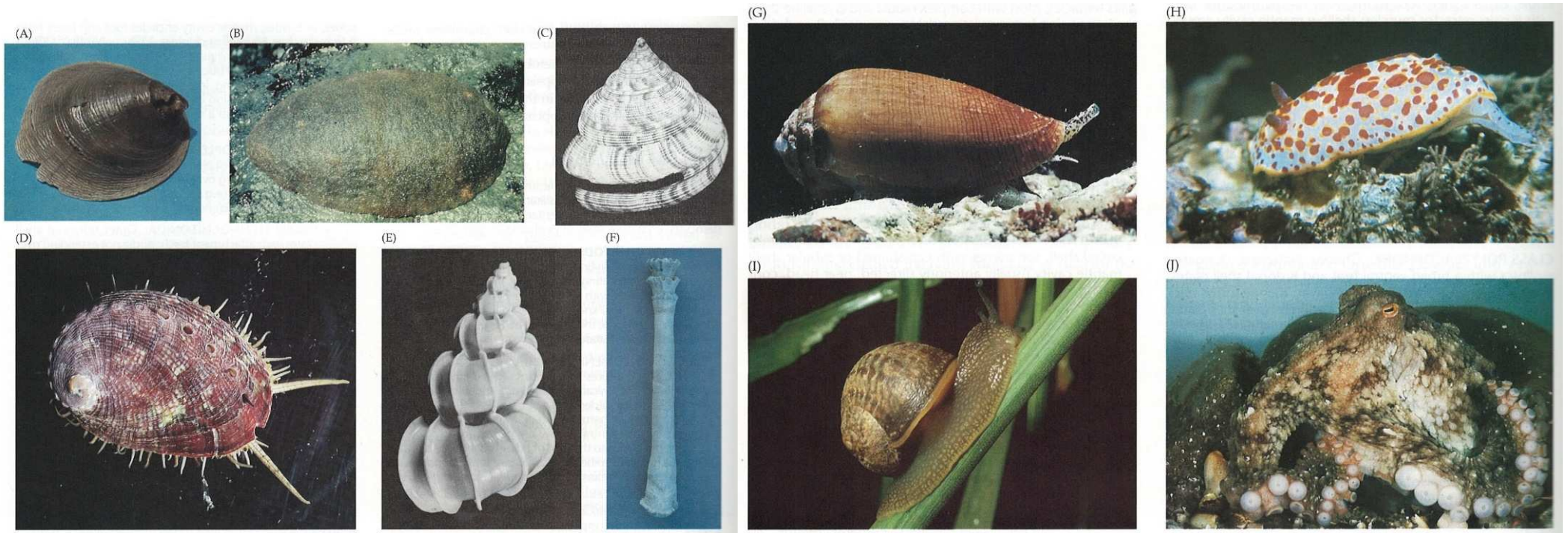


# Phylum Mollusca



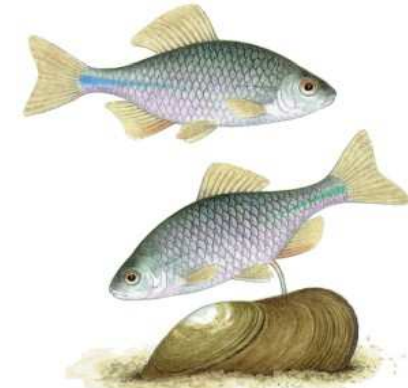
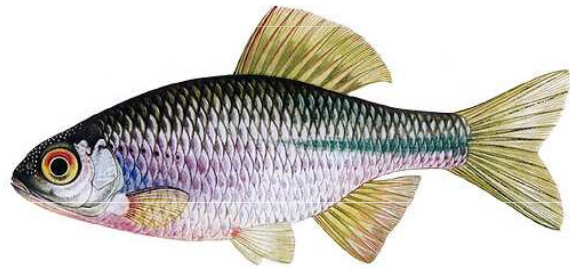


# Mollusca – veliká rozmanitost

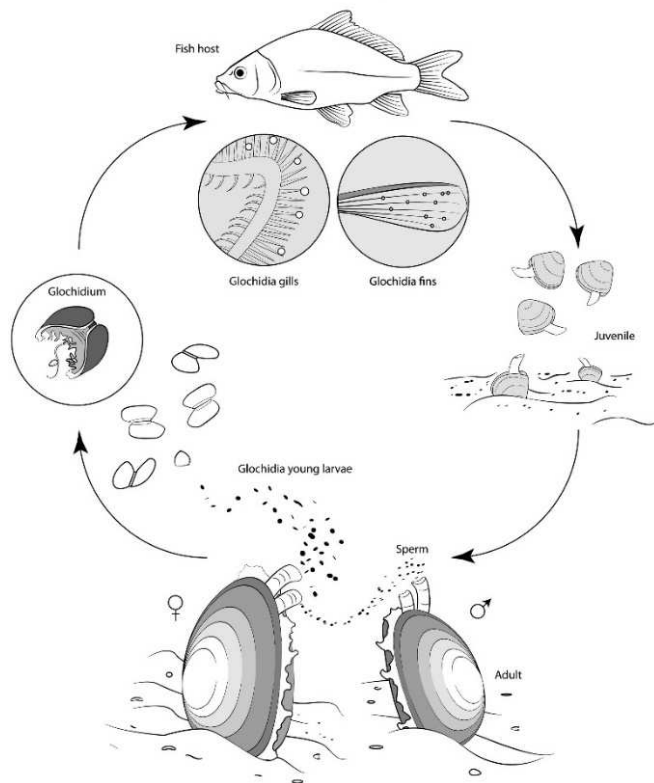


A – Monoplacophora: *Neopilina*, B – Cryptochiton, C – Gastropoda: *Peretrochus*, D – Gastropoda: *Haliotis rufescens*, E – *Epitonium scalare*, F – *Brechites*, G – Gastropoda: *Conus*, H – *Chromodoris*, I – *Monadenia fidelis*, J – Cephalopoda: *Octopus*.

# Mollusca – larvální parazitismus - glochidia



Mussel life cycle



## Škeble rybníčná



je největší druh měkkýše v České republice. Obývá klidné bahnitě vody, větší rybníky, tůně, slepá či pomalu tekoucí říční ramena a velké bažiny.

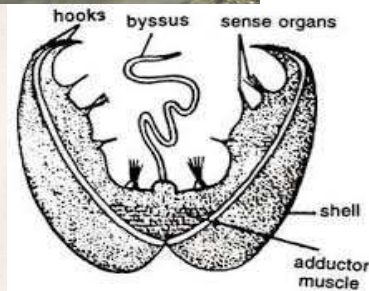
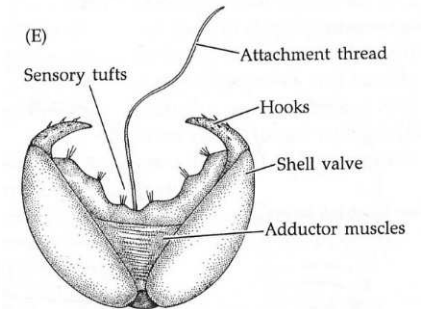


Fig. 26.10. Glochidium larva



# Kmen MOLLUSCA (měkkýši)

- parazitická larvální stádia mlžů = glochidie
- trojúhelníkovité lasturky - na spodní části s háčkovitými útvary opatřenými zuby
- cizopasí na žábrách, ploutvích a kůži ryb

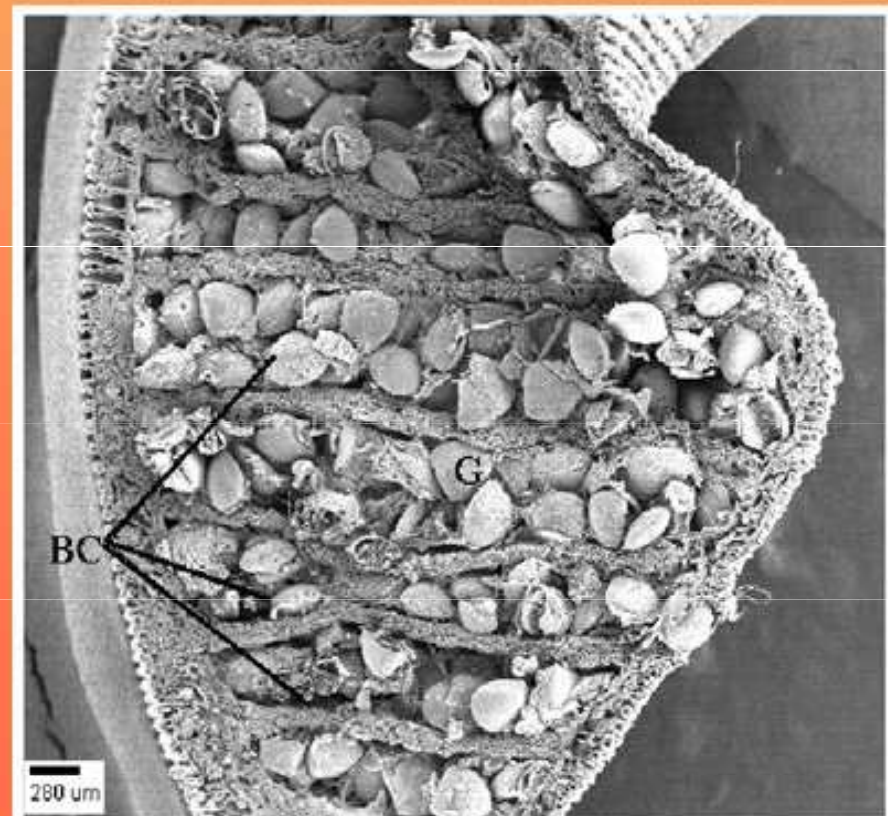
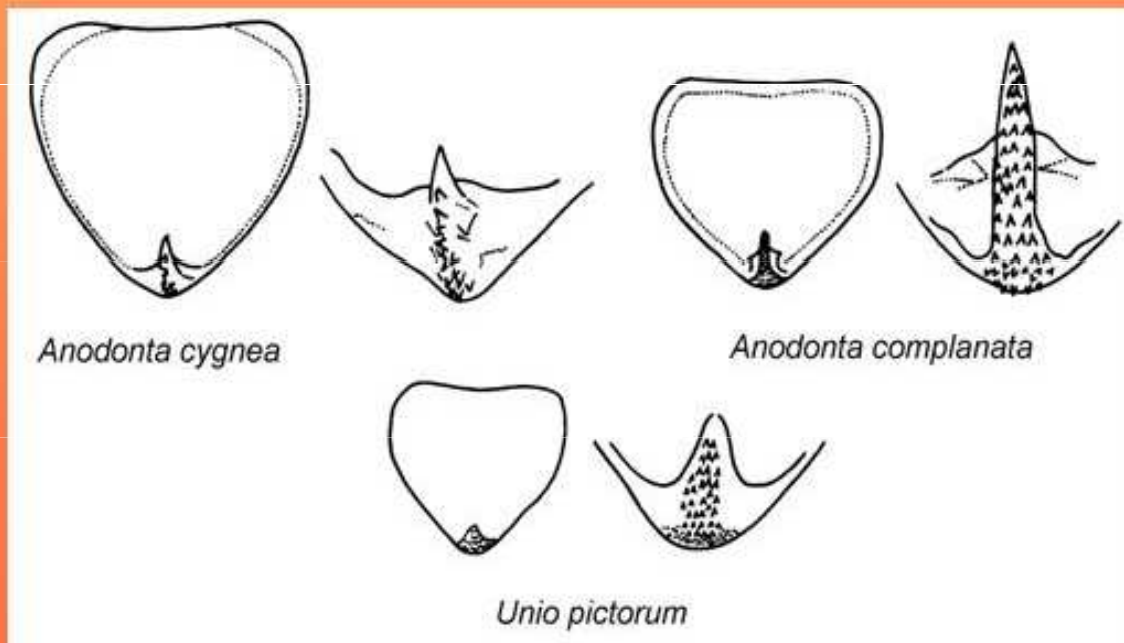
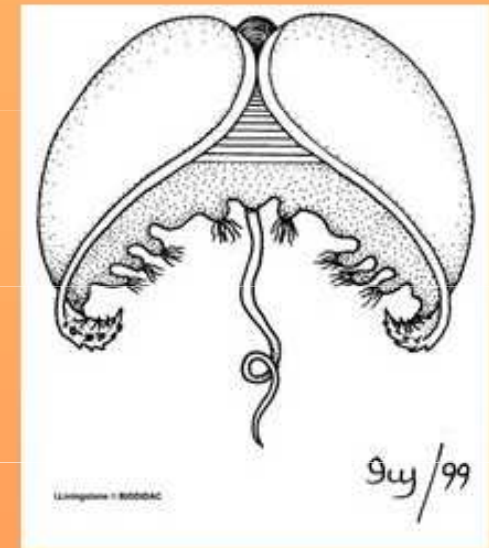
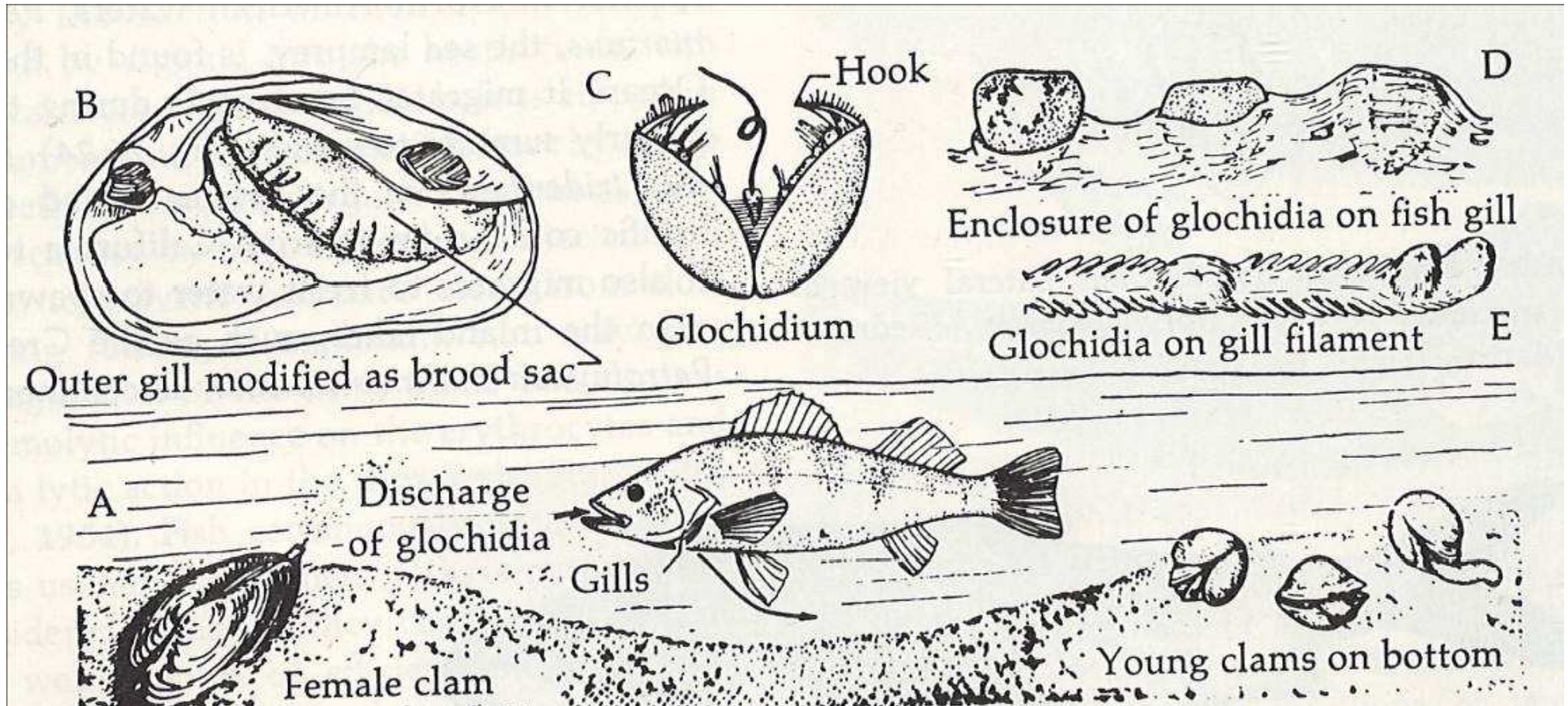
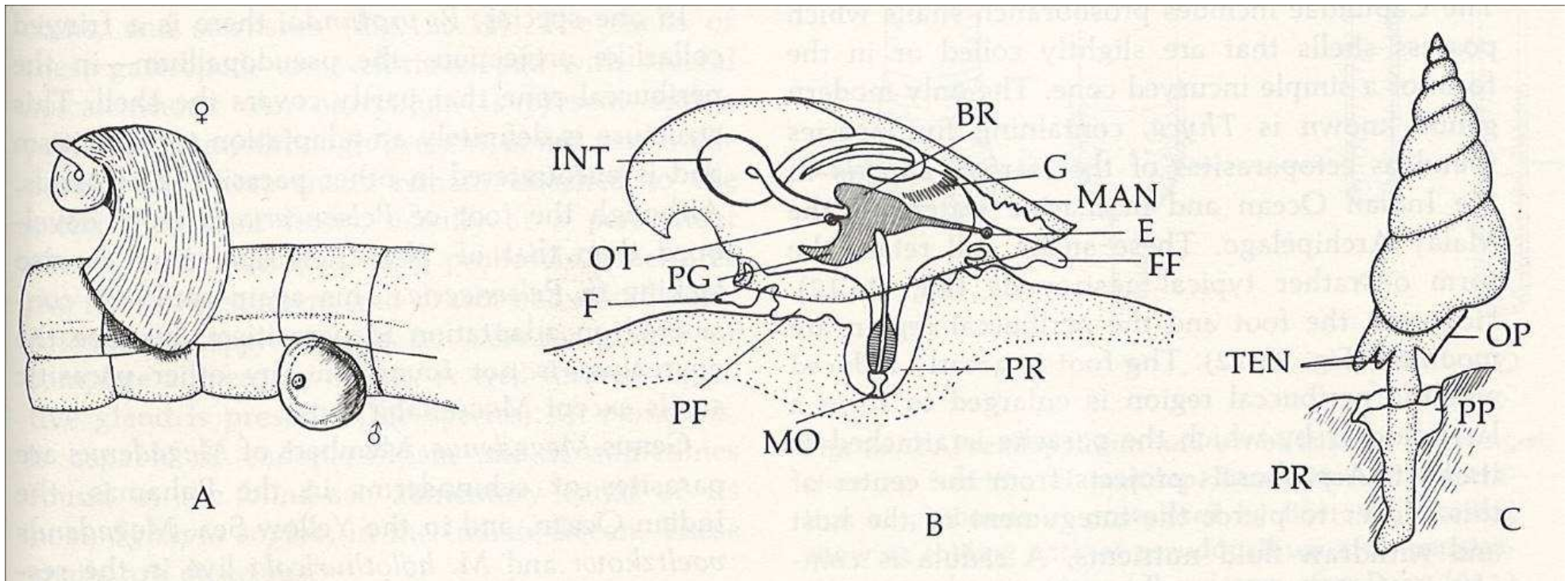


Fig: Glochidia larvae in the brood chambers of the marsupial gills of *Anodonta cygnea*

# Glochidium



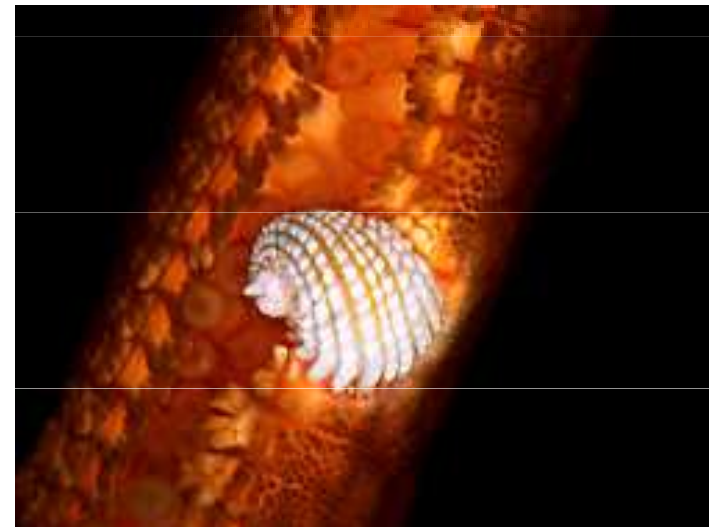
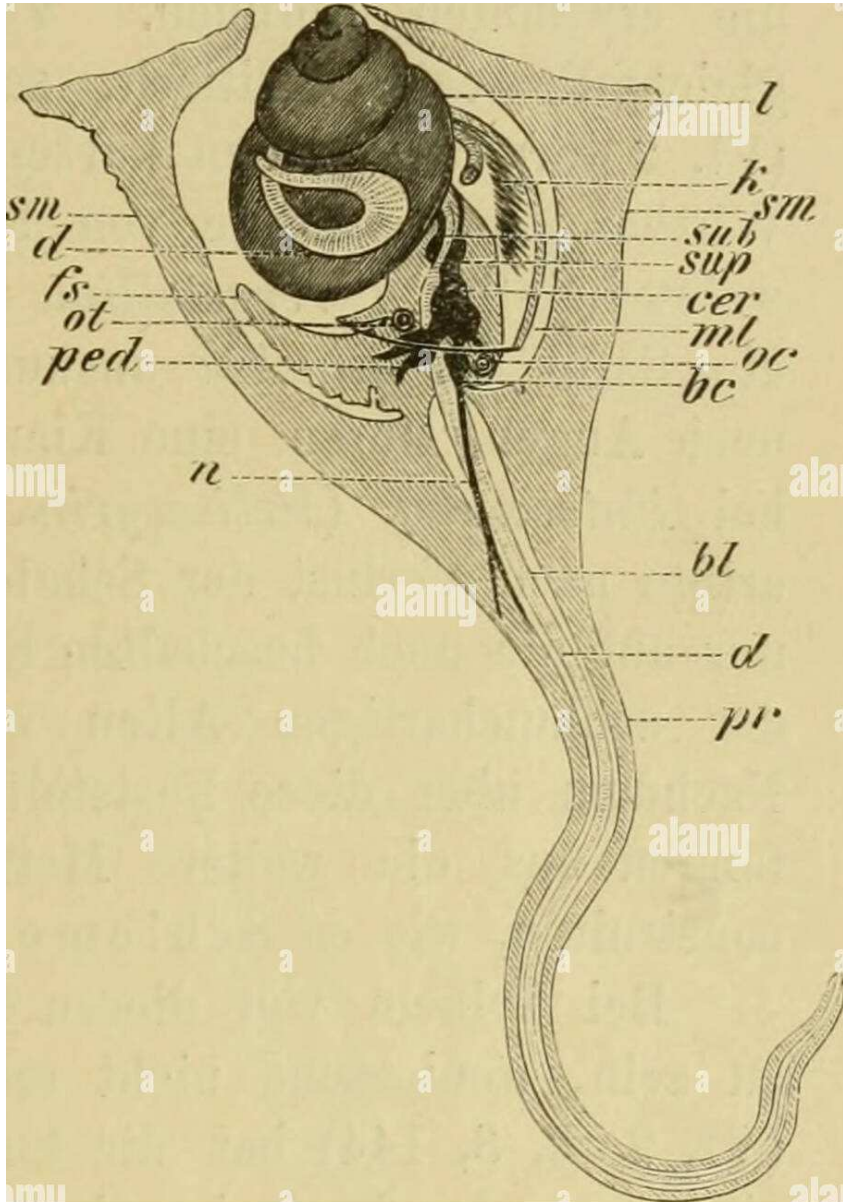
# Parasitičtí měkkýši



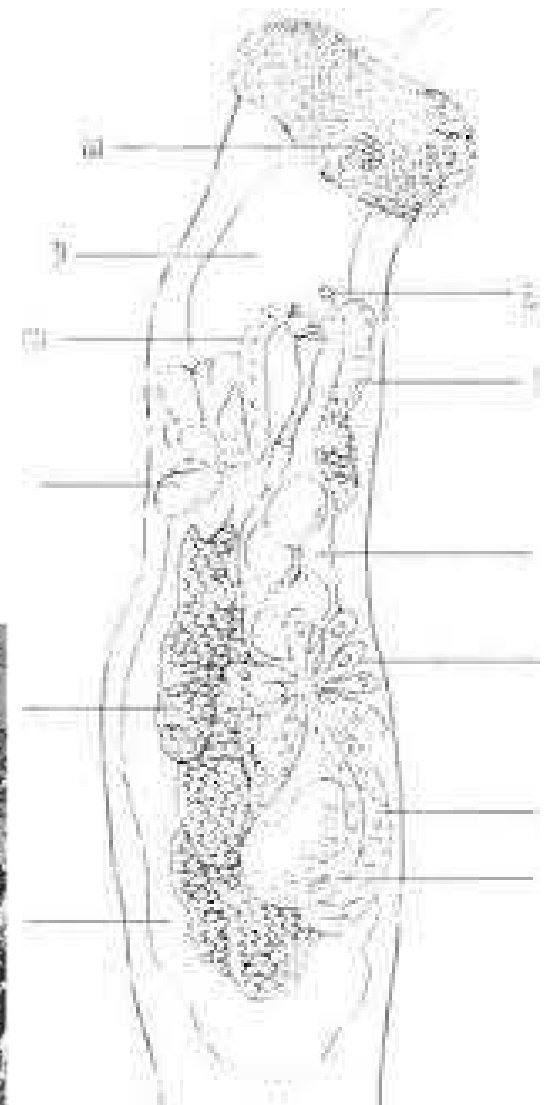
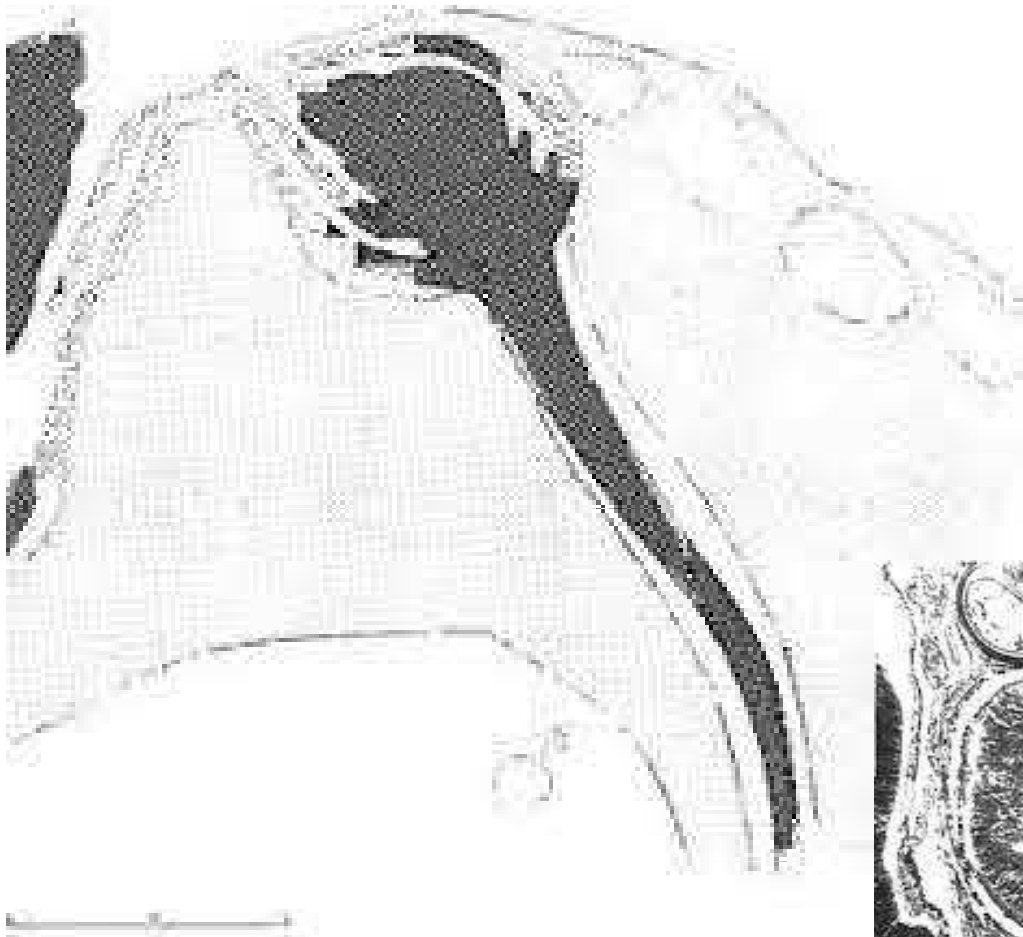
A – *Thyca stellasteris*, B – *Thyca ectoconcha* – anatomy, C - *Mucronalia palmipedis*

Legenda k B a C: BR – mozek, E – oko, ES – jícen, F – noha, FF - frontální záhyb, G – žábry, INT – střevo, MAN – plášť, MO – ústa, OP – operkulum, OT – otocysta, PF – pseudonoha, PG – pedální ganglium, PP – pseudopalium, PR – chobotek, TEN – chapadlo.

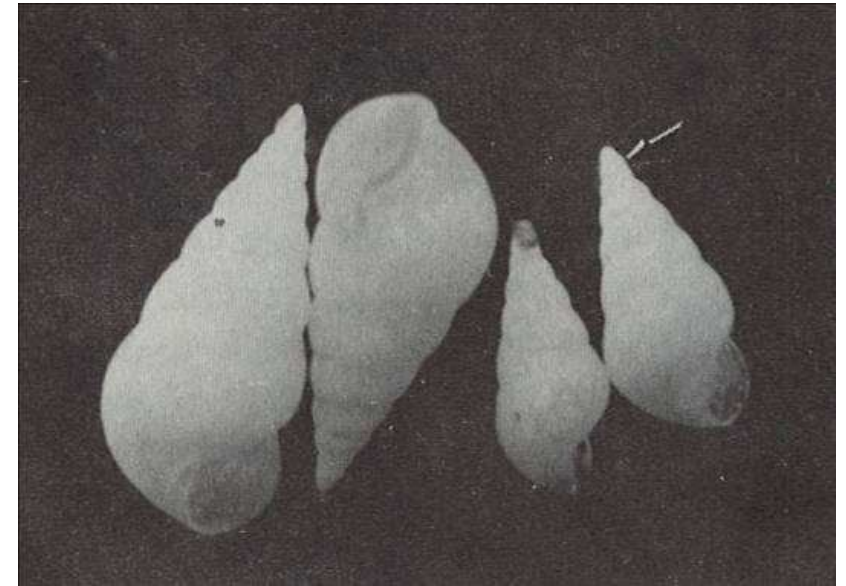
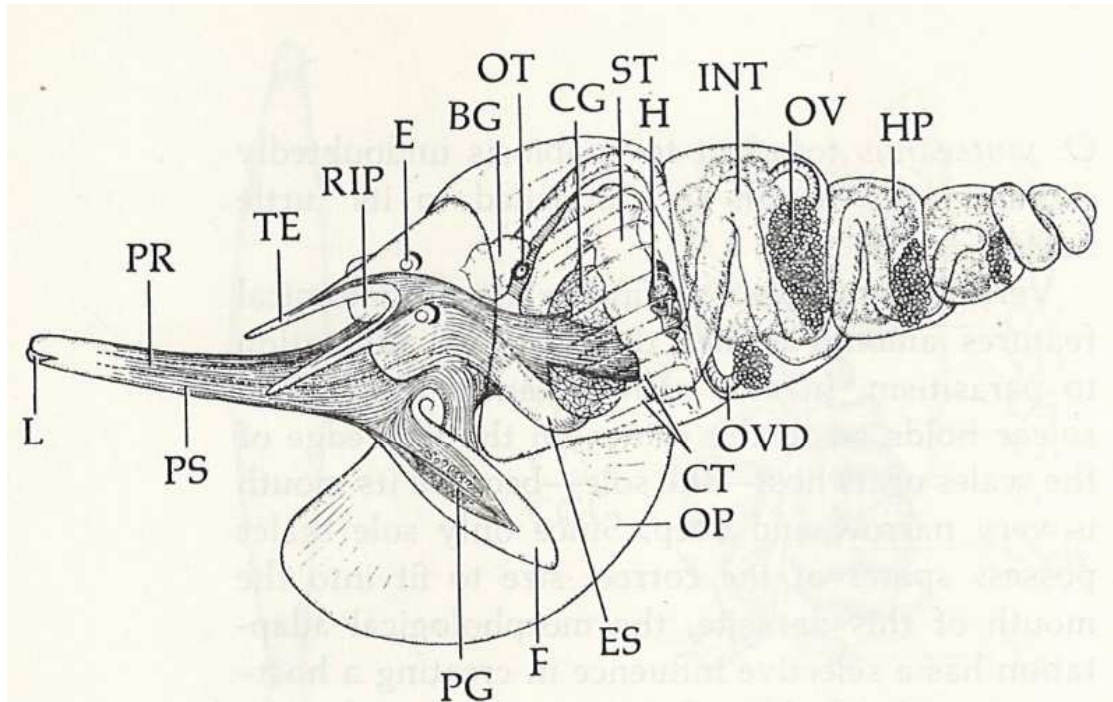
# Thyca stellasteris



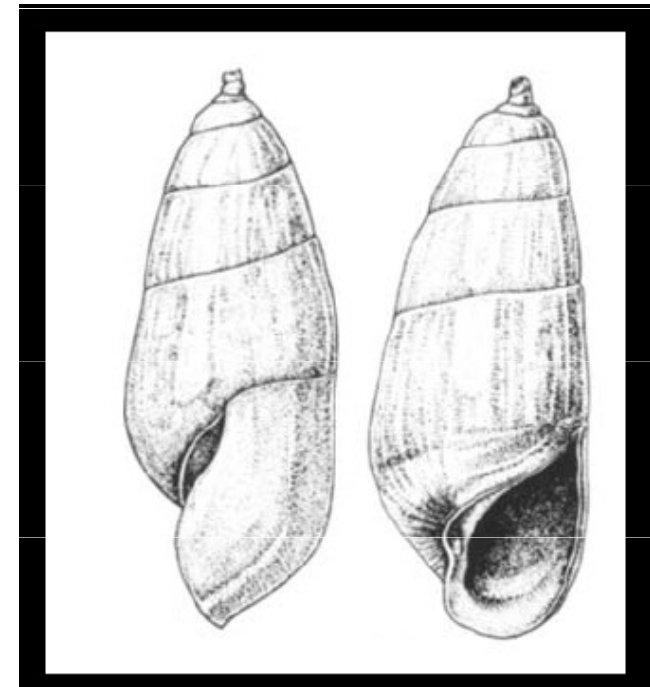
# Mucronalia palmipedis – parazituje u echinodermata



# Mucronalia nitidula

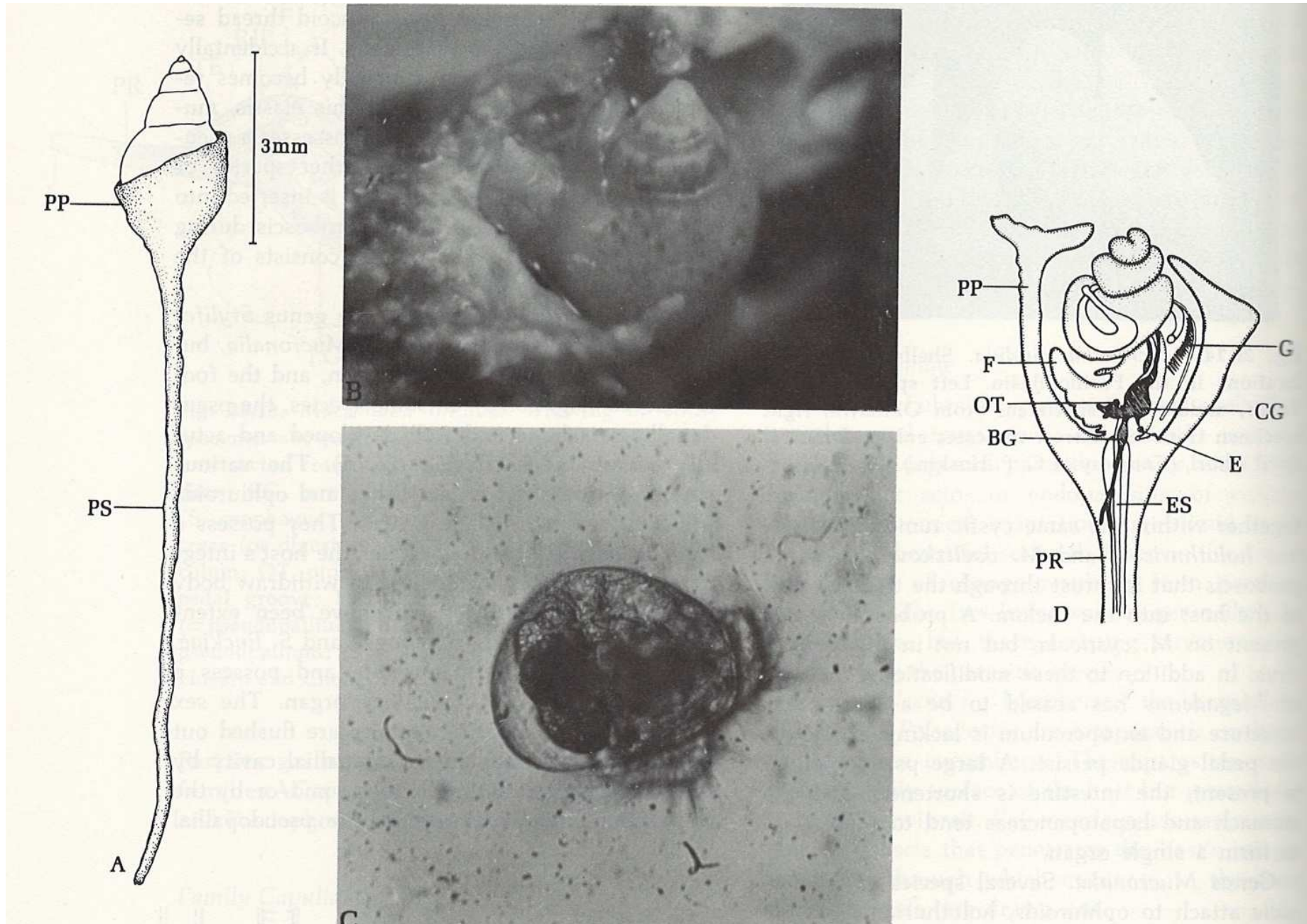


**Fig. 26.13.** *Mucronalia nitidula*. Drawing of entire specimen showing positions of internal organs. Reconstructed from serial sections. BG, branchial ganglion; CG, cerebral ganglion; CT, ctenidia; E, eye; ES, esophagus; F, foot; H, heart; HP, hepatopancreas (or digestive gland); INT, intestine; OP, operculum; OT, otocyst; OV, ovary; OVD, oviduct; PG, pedal groove; PR, proboscis; PS, proboscis sheath (=pseudopallium); RIP, rudimentary basal portion of pseudopallium; ST, stomach; TE, tentacle. (After Hoskin and Cheng, 1970.)

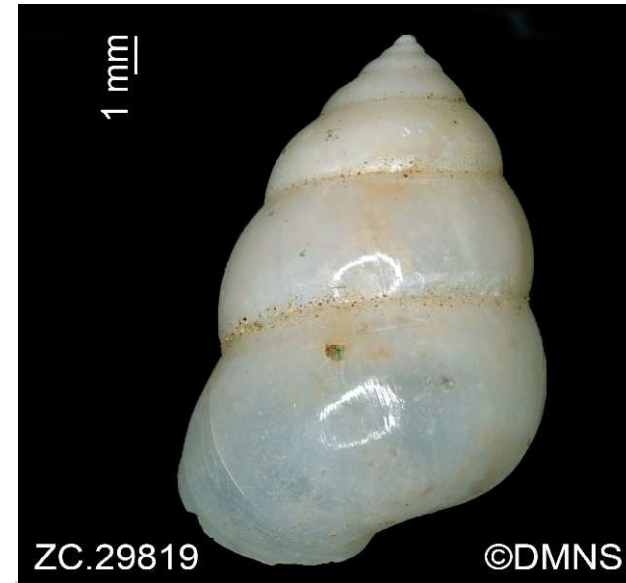
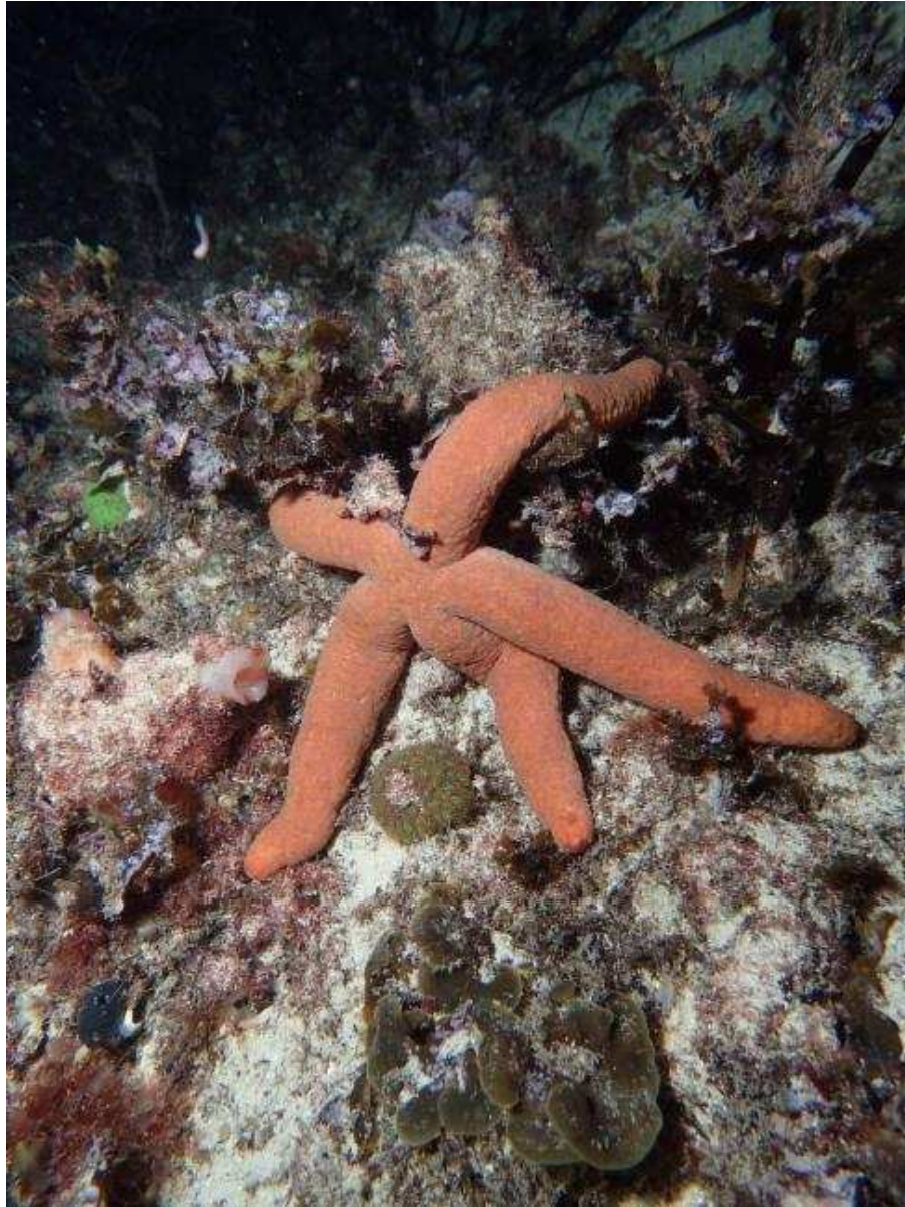




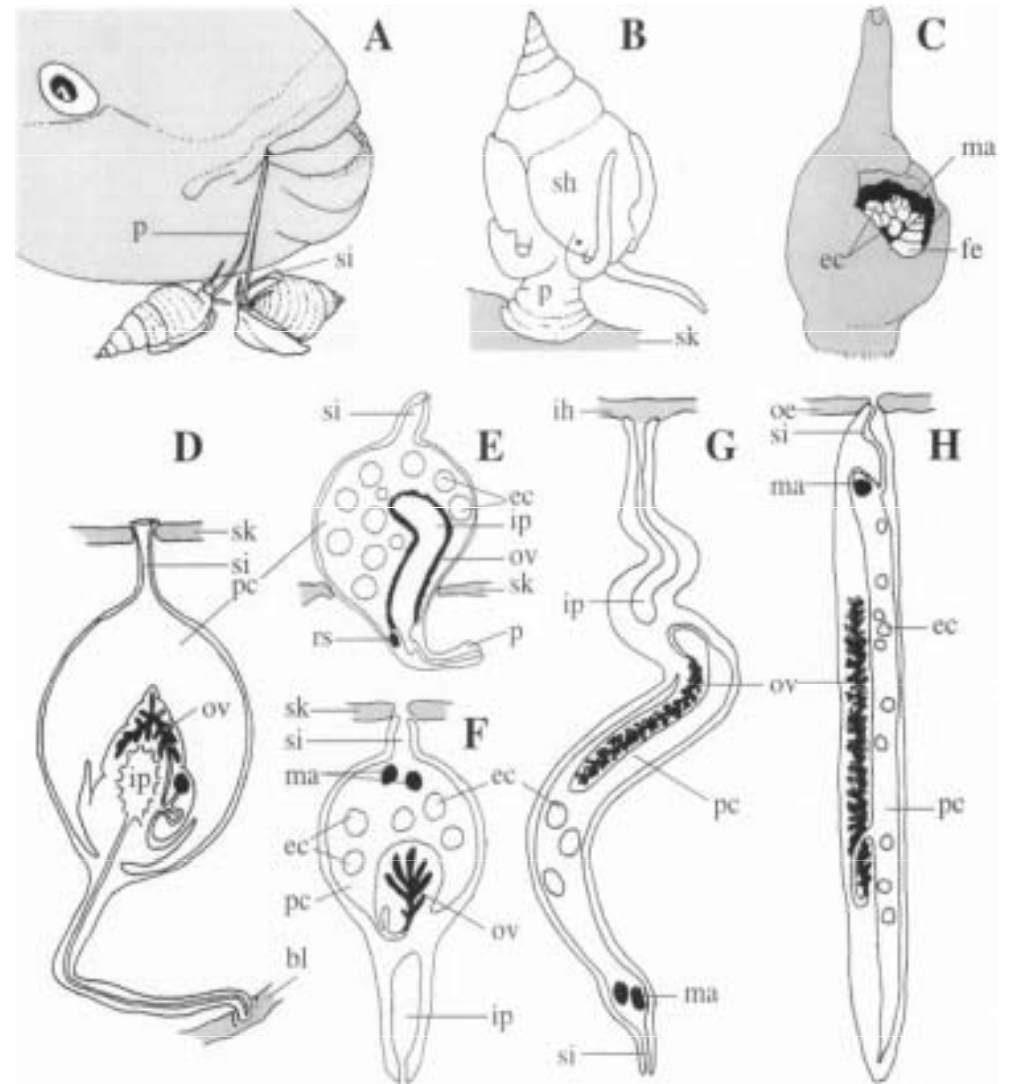
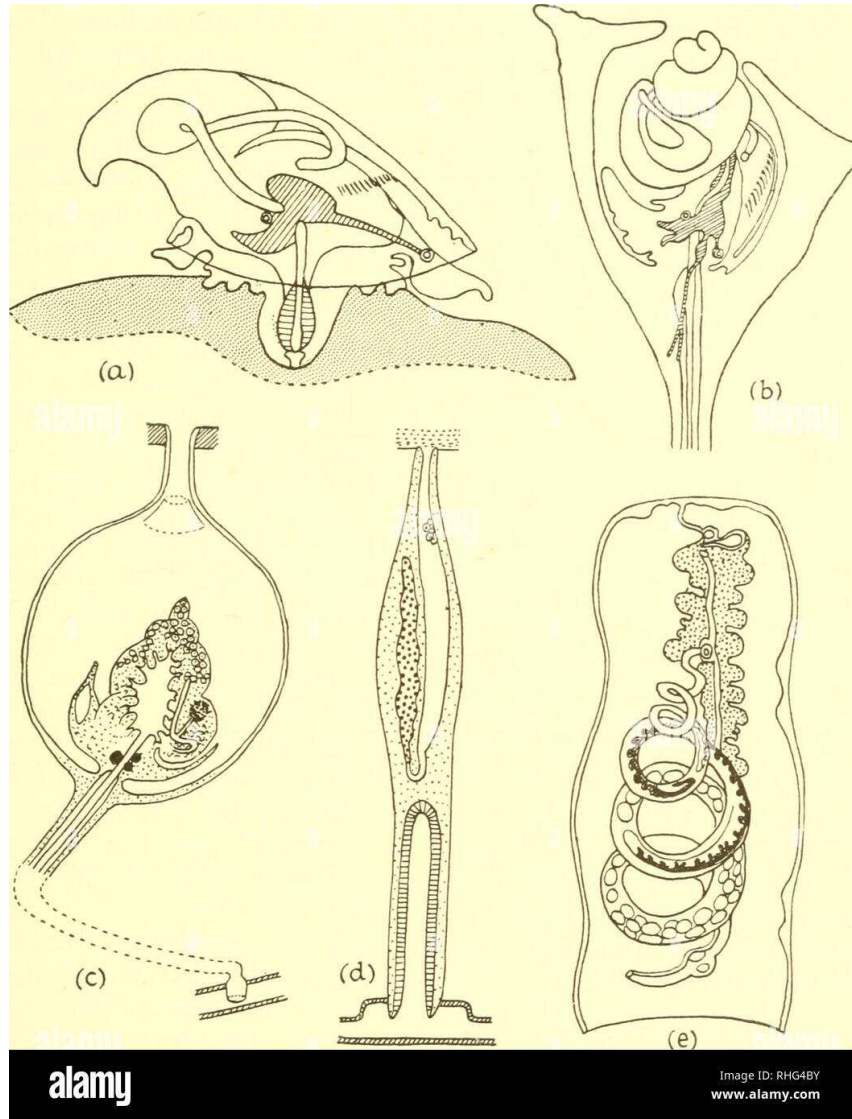
# Stylifer linckiae



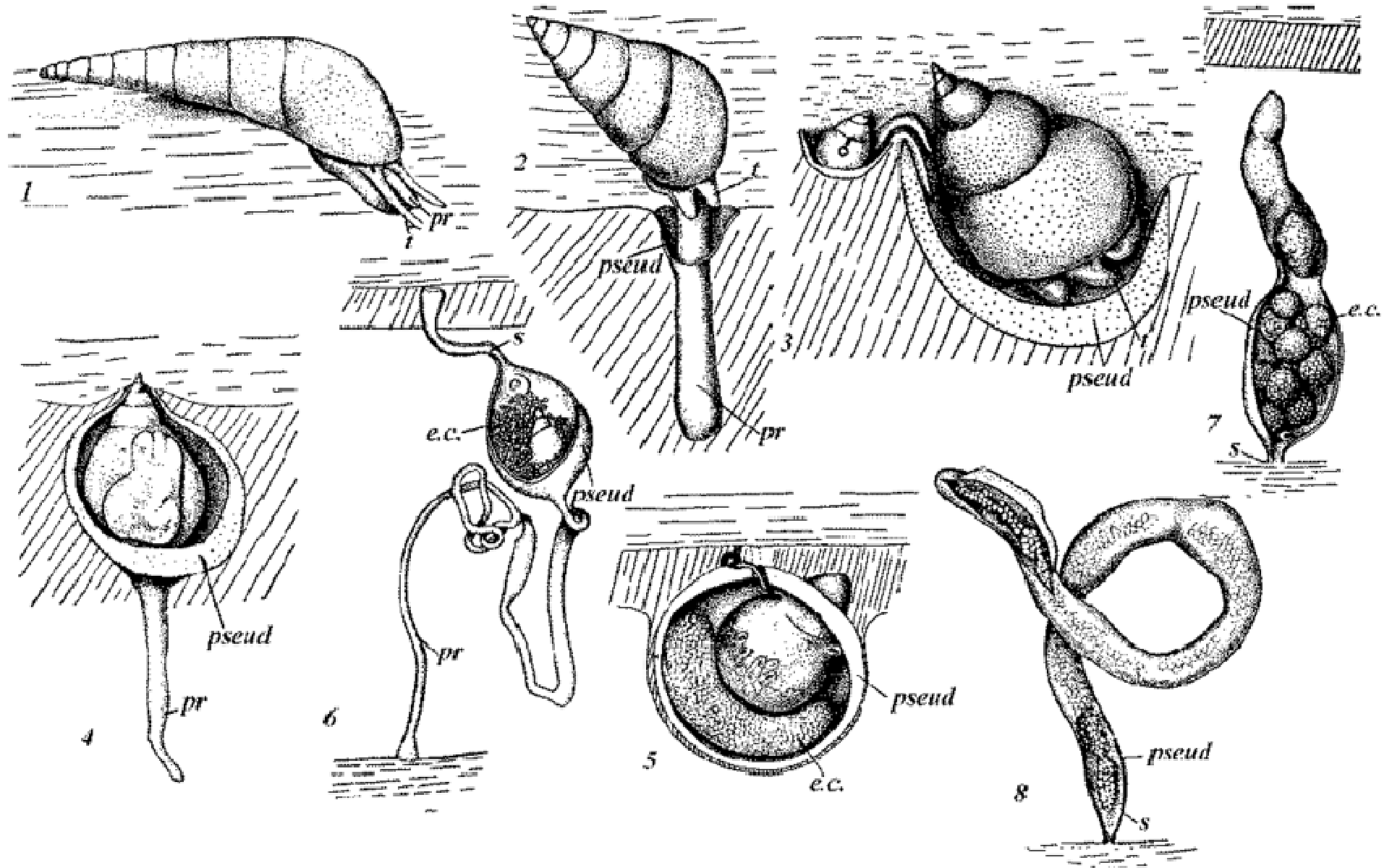
# Paraziti echinodermata



# Stylifer sp.



# Stylifer sp.





©In-Depth Images Kwajalein

Copyright by Scott & Jeanette Johnson, Kwajalein Underwater.  
Hosted @ reeflex.net

©In-Depth Images Hawaii



©In-Depth Images Kwajalein





*Melanella* sp.



*Thyca crystallina*

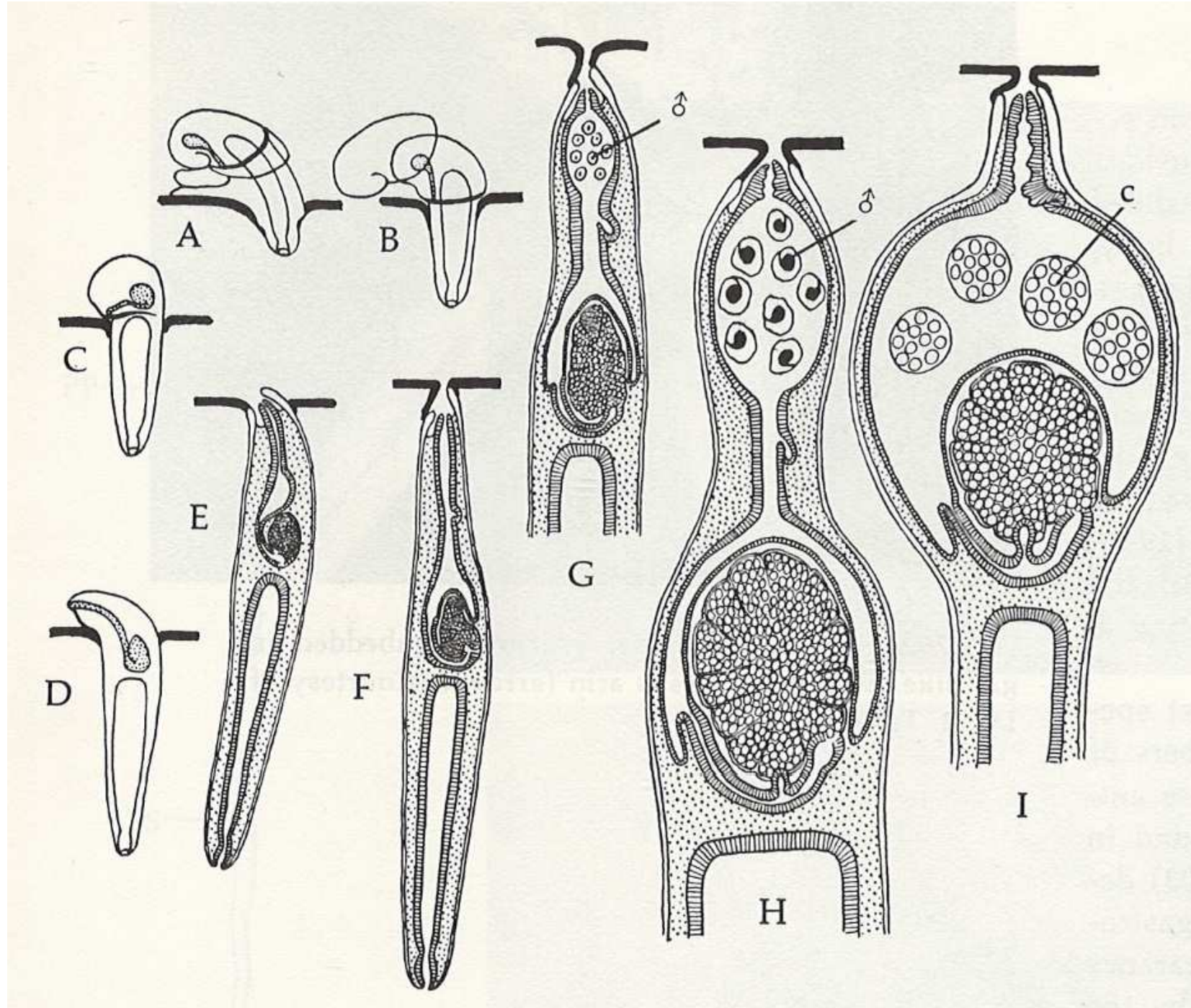


*Stilifer utinomi*

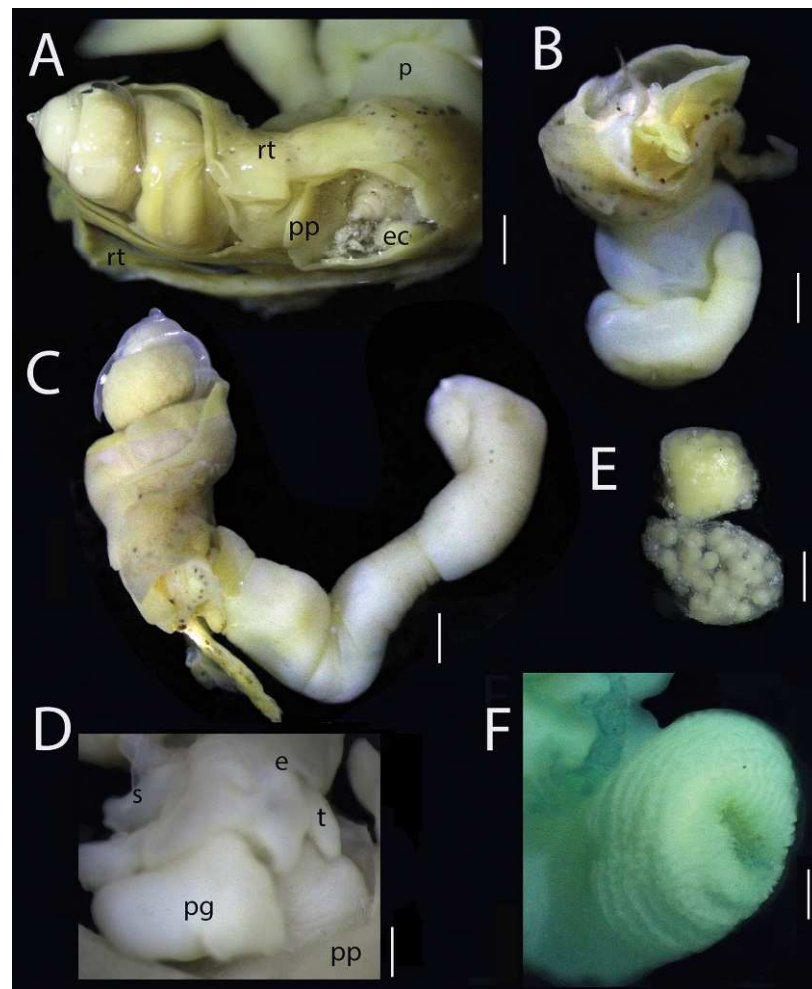
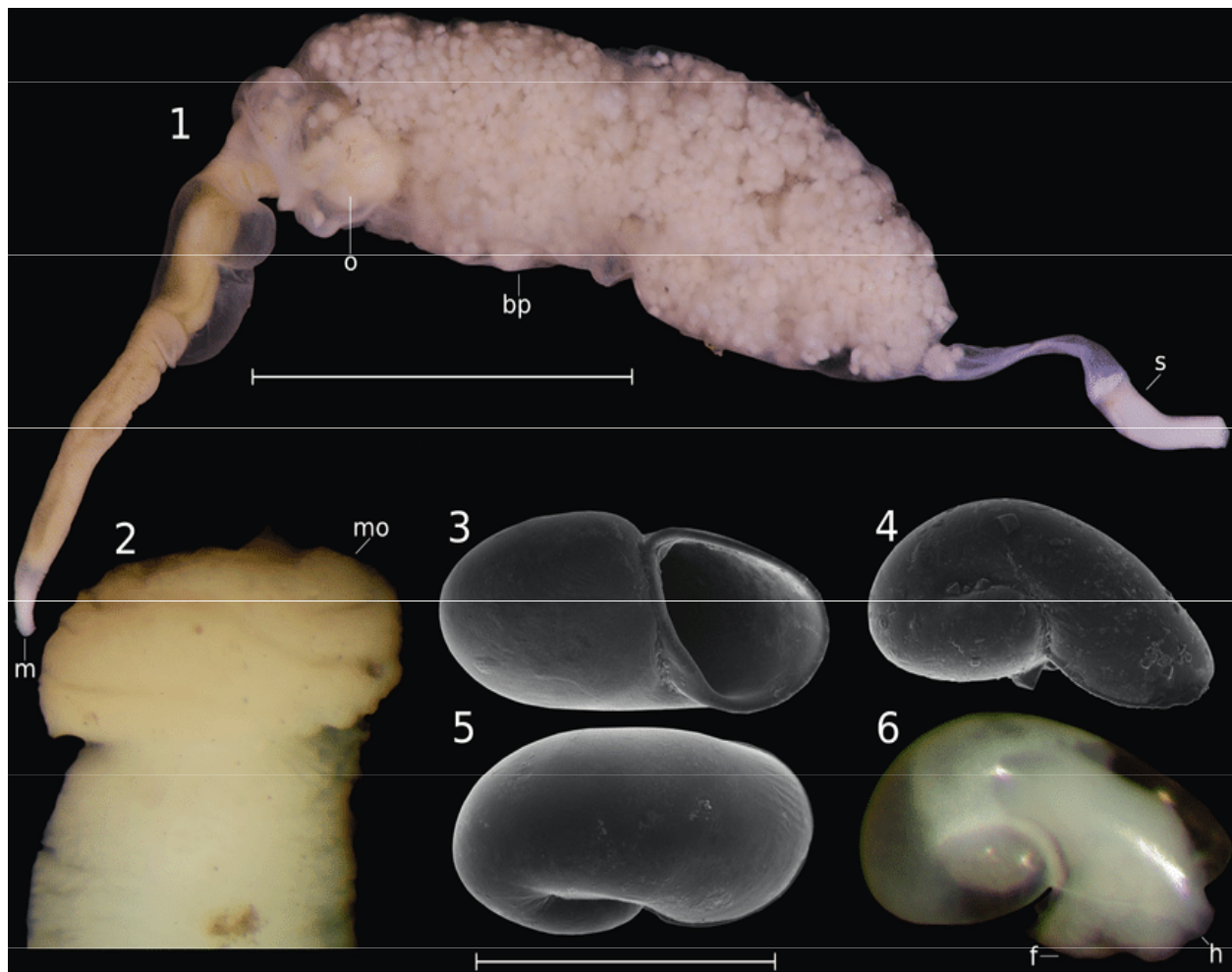


*Entocolax olgae*

# Entocolax



# Entocolax olgae



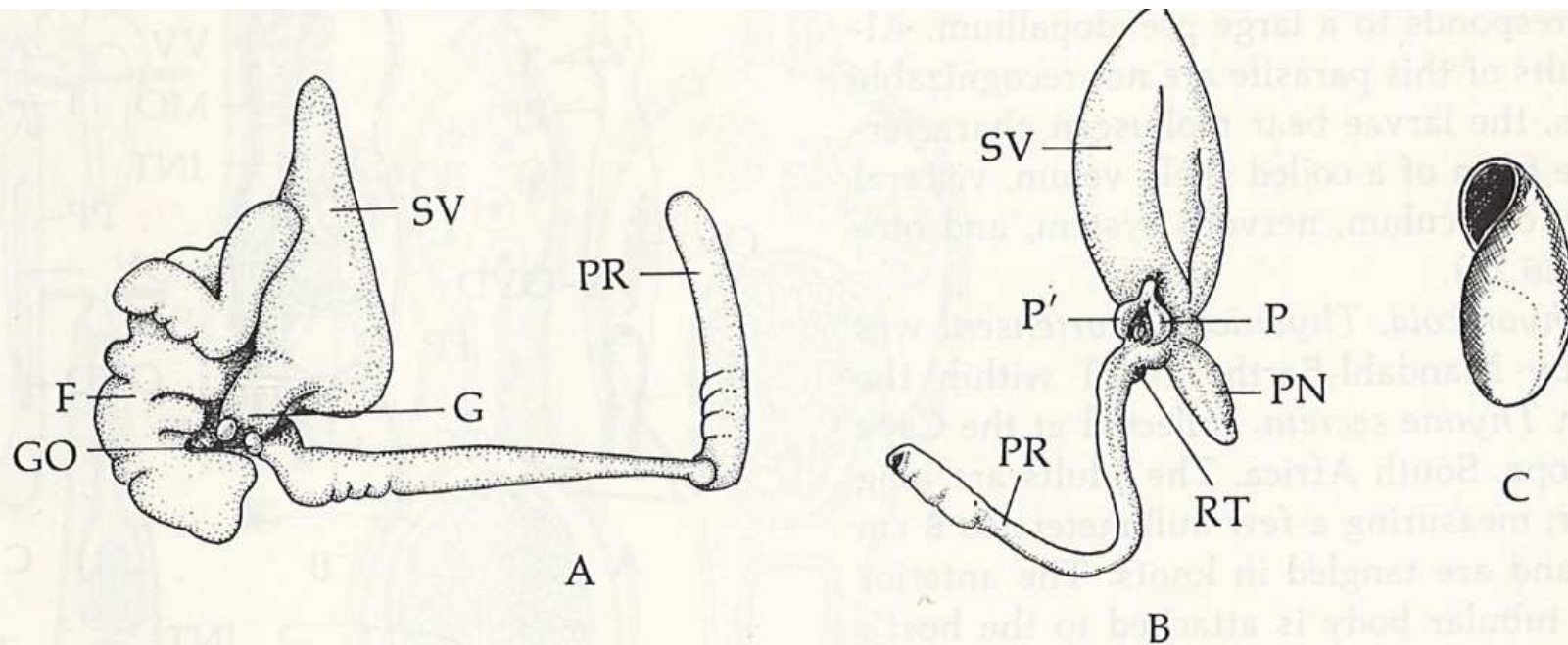


# Entoconcha mirabilis



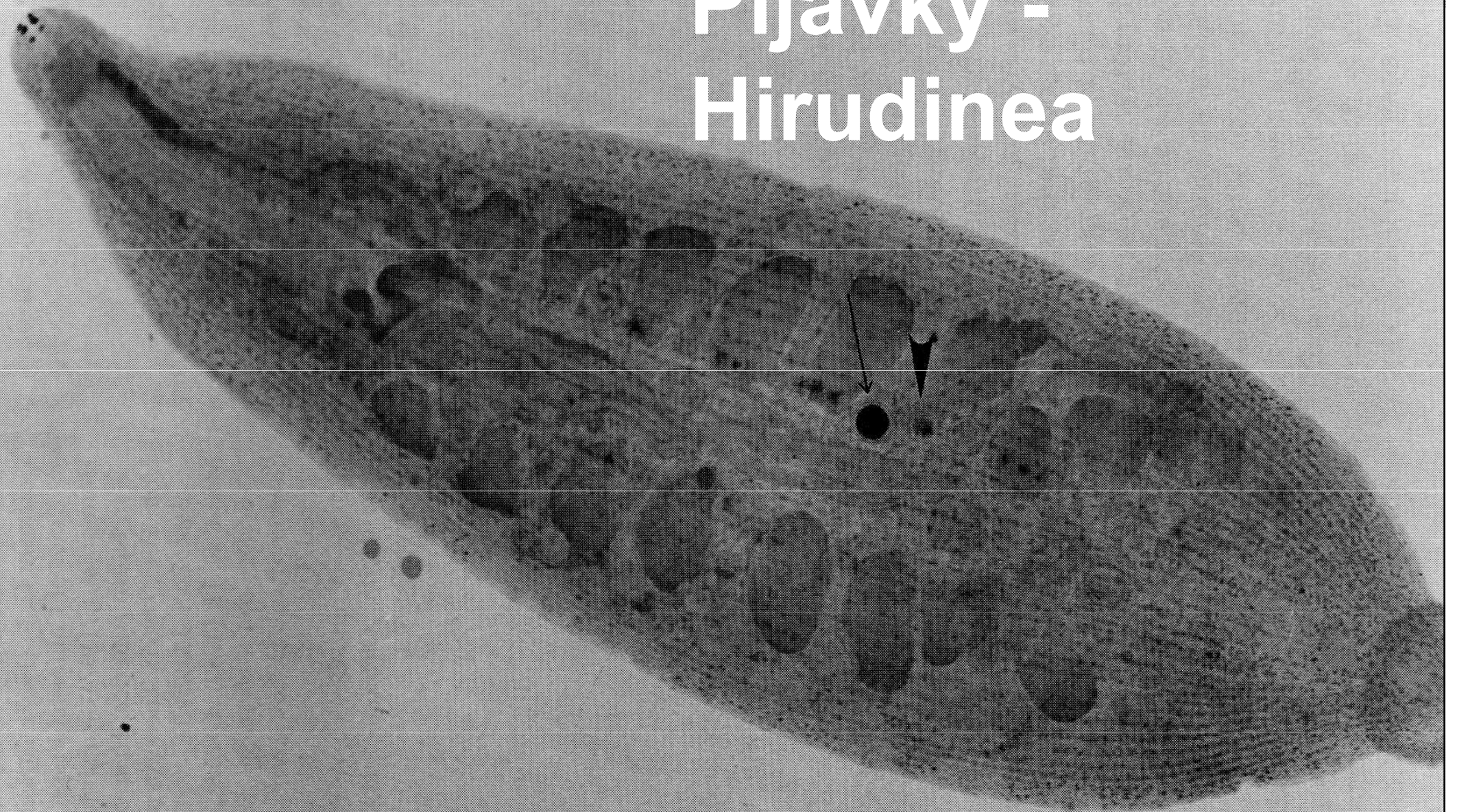


# Paedophoropus dicoelobius



**Fig. 26.21.** *Paedophoropus dicoelobius*. **A.** Right lateral view of adult female. **B.** Ventral surface of adult male. **C.** Larval shell. F, foot; G, genital regions; GO, region of genital pore; P and P', left and right lobes of foot; PN, penis; PR, proboscis; RT, rudimentary tentacle; SV, visceral sac. (All figures redrawn after Iwanow, 1937.)

# Pijavky - Hirudineae



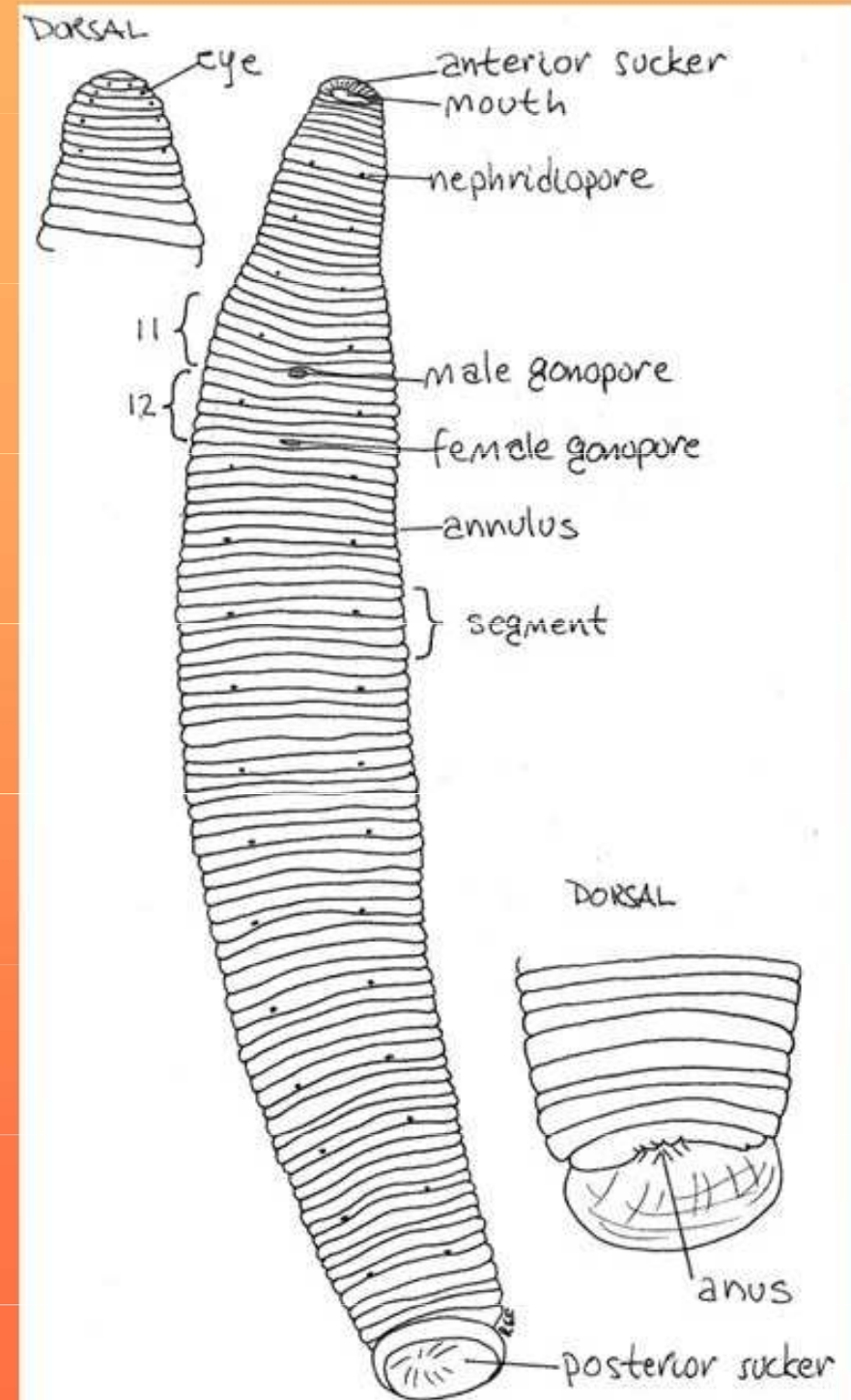
# PIJAVICE (Leeches)

## HIRUDINEA

Třída Clitellata (opaskovci)

Kmen Kroužkovci (Annelida)

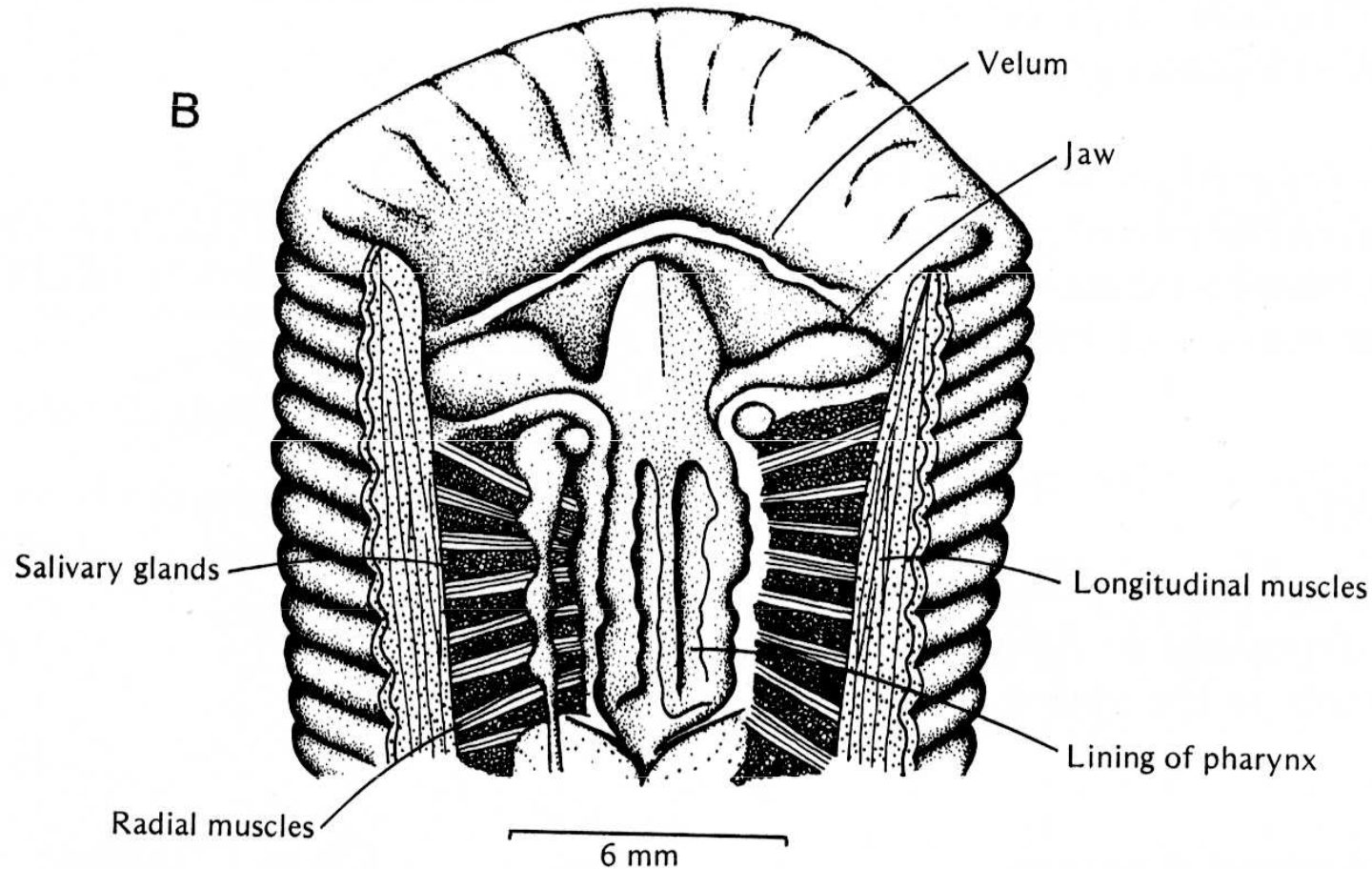
- přes 300 druhů → 3/4 temporární krevsající paraziti
- sladké vody, moře, vlhké pudy
- tělo: 1 - 30 cm, dorzoventrálně zploštělé, většinou 33 článků
- článkované tělo + povrchová pseudosegmentace (bez štětin)
- na obou koncích těla přísavky
- primitivní očka na předním konci těla
- hermafroditi



# Hirudinea – pijavky - morfologie

- Kmen Annelida – **Hirudinea** - pijavky – jméno podle vnějších článků – anulli – korespondujících více méně s vnitřní segmentací
- Známo asi 300druhů – cca  $\frac{3}{4}$  temporární paraziti, vyjimečně permanentní, ostatní jako predátoři
- Dorsoventrálně zploštělé, méně než 1 cm, většina 3-10cm, max. 30cm
- Tělo vnitřně členěno na 33 segmentů, povrchová pseudosegmentace (2 až 14 anulli),
- tělo kryto flexibilní kutikulou – kolageny, skleroproteiny a polysacharidy – obměna svlékáním
- Ústní přísavka a posteriorní acetabulum – přichycovací orgány
- Tělní dutina coelom - parenchym – chromatofory – pigmentová tělíska
- coelom redukovaný – tvoří dutinky – tekutina – vnitřek těla vyplněn mezodermálním parenchymem
- Kožně-svalový vak – maximální kontraktilita těla

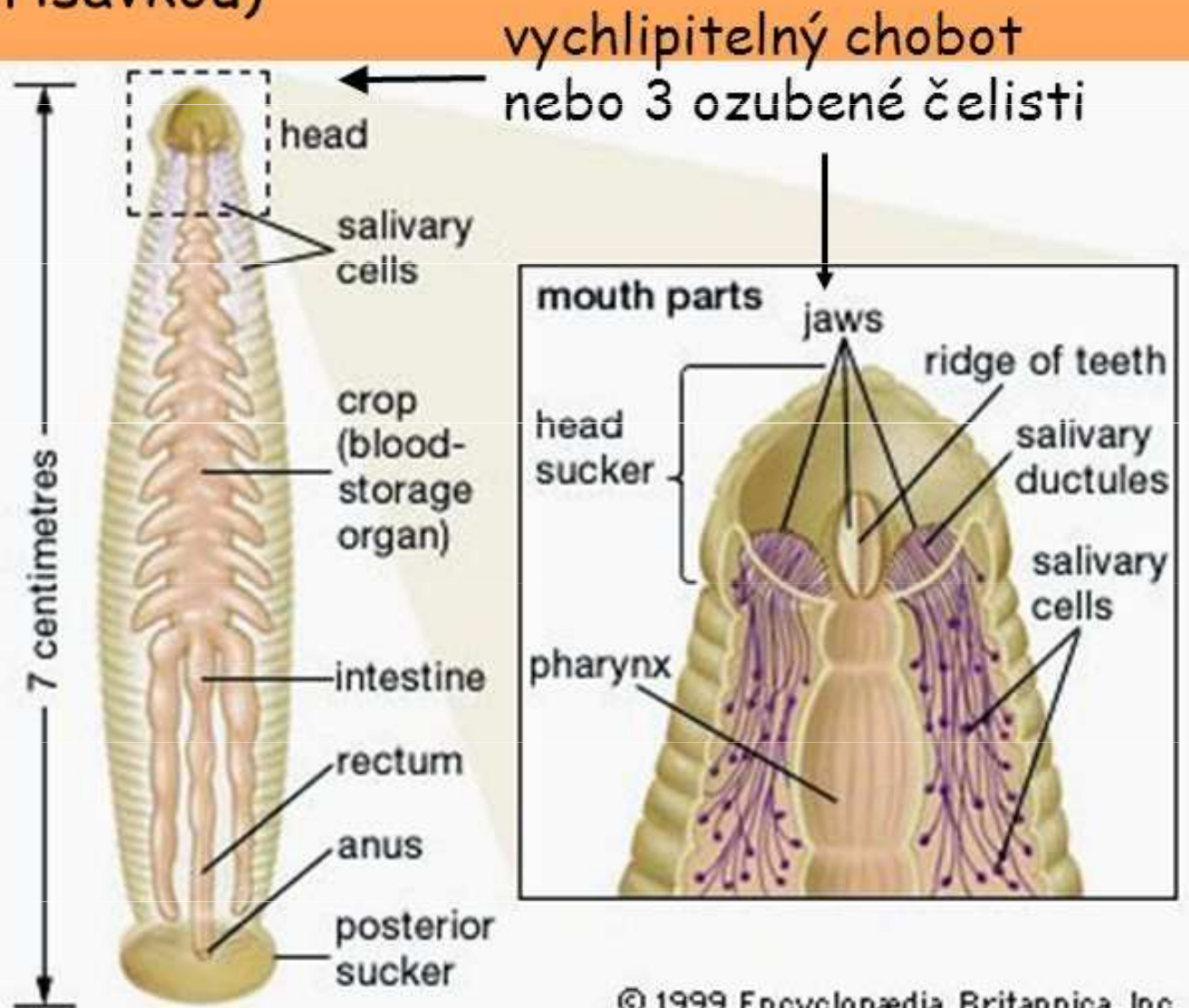
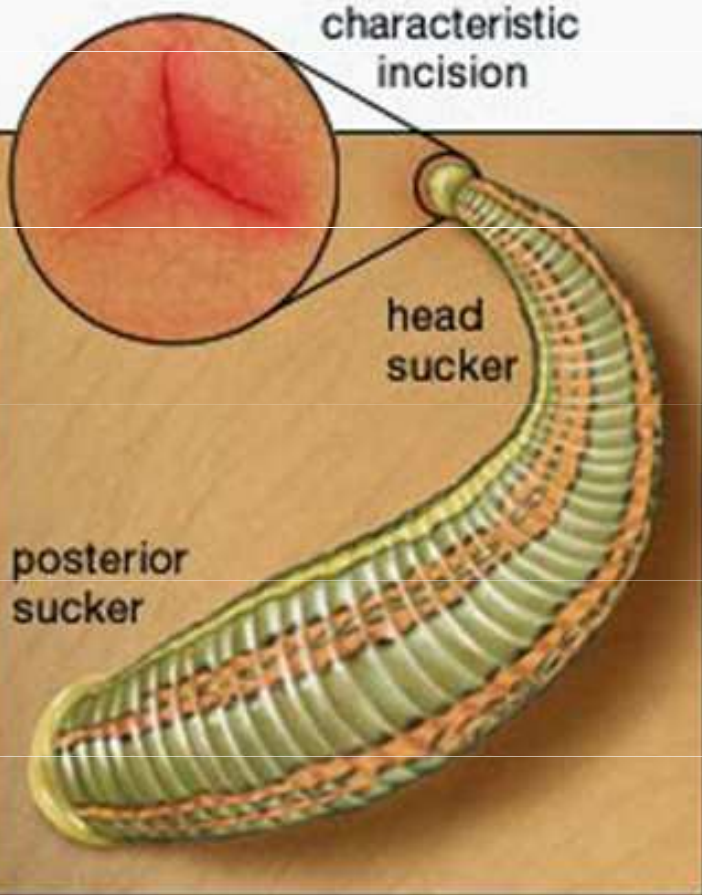
# Pijavka lékařská – detail předního konce těla



**FIGURE 39.3** Diagrams of the medicinal leech, *Hirudo medicinalis*. (A) ventral view, (B) ventral dissection of the head, and (C) internal organs. [Redrawn with modifications from Mann, K. H., 1962.]

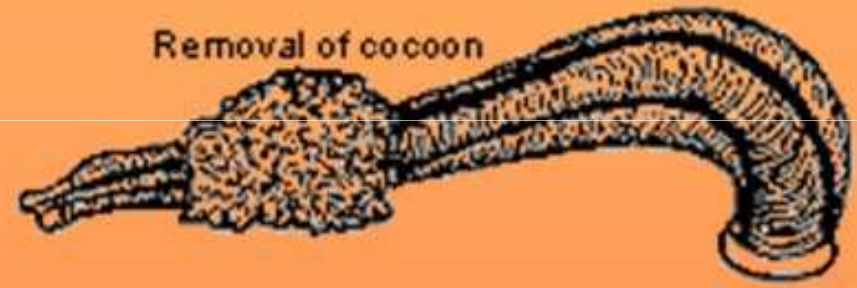
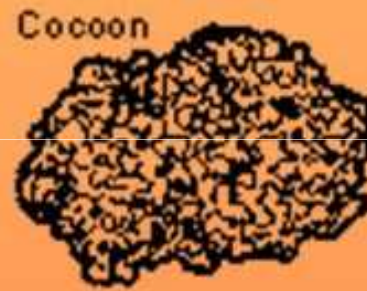
**Trávicí soustava:** ústní otvor, svalnatý hltan (= sací aparát), jícen s vyústěním slinných žláz, žaludek s párovými divertikly (= zásobárna potravy), střevo s výběžky, anus (vyúst'uje dorzálně před zadní přísavkou)

European medicinal leech  
(*Hirudo medicinalis*)





## Rozmnožovací soustava: hermafroditi



- pohlavní zralost ve 2. až 3. roce života
- páření pomocí penisu (*Gnathobdellae*) nebo předáním spermatoforu (*Rhynchobdellida*)
- oviparní → vajíčka v kokonu na předmětech ve vodě nebo vlhké půdě nebo opatrování kokonu na ventrální straně těla dospělého
- celková délka života - až 5 let

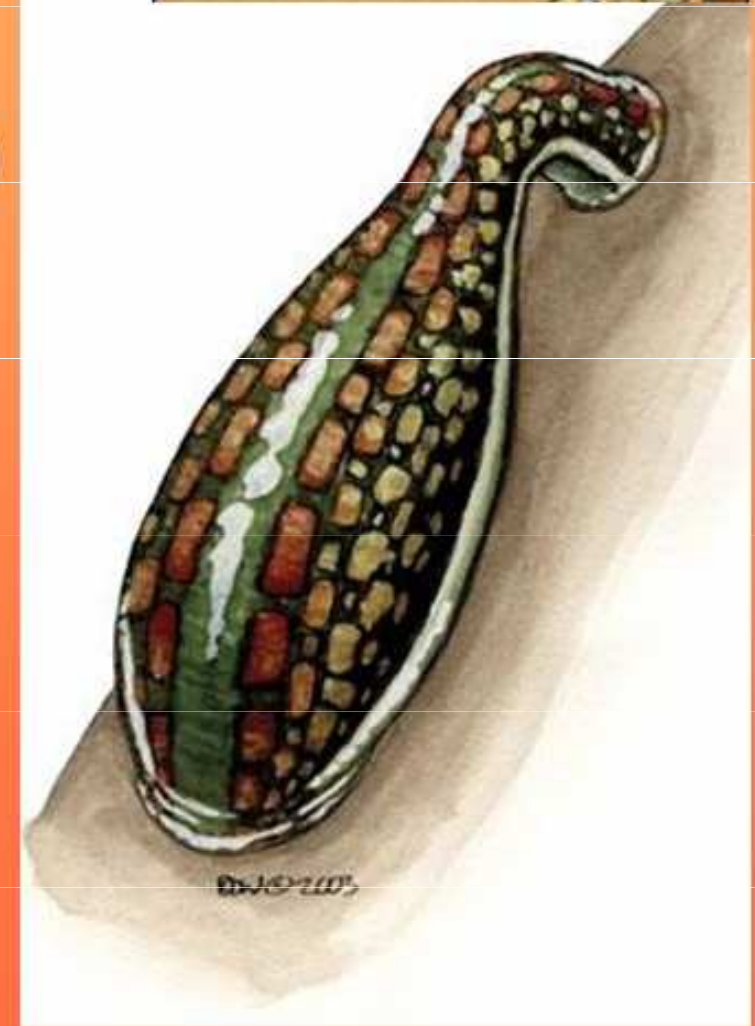
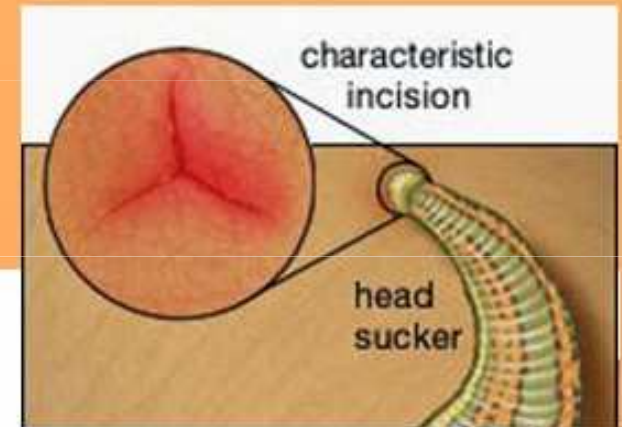


## Podtřída Euhirudinea (vlastní pijavky)

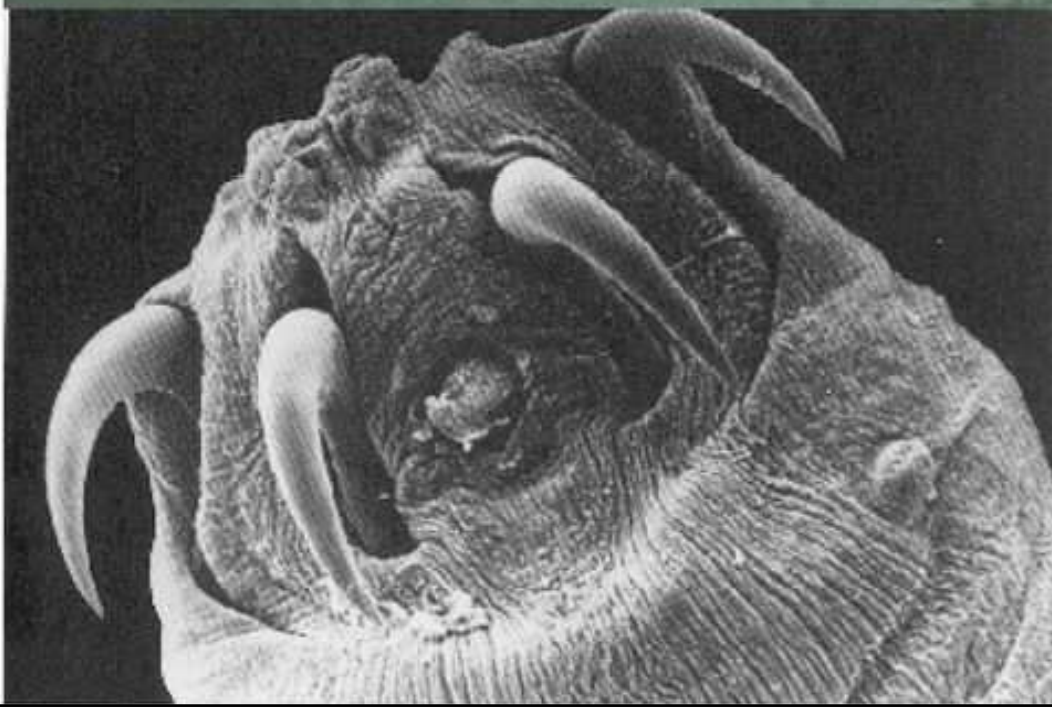
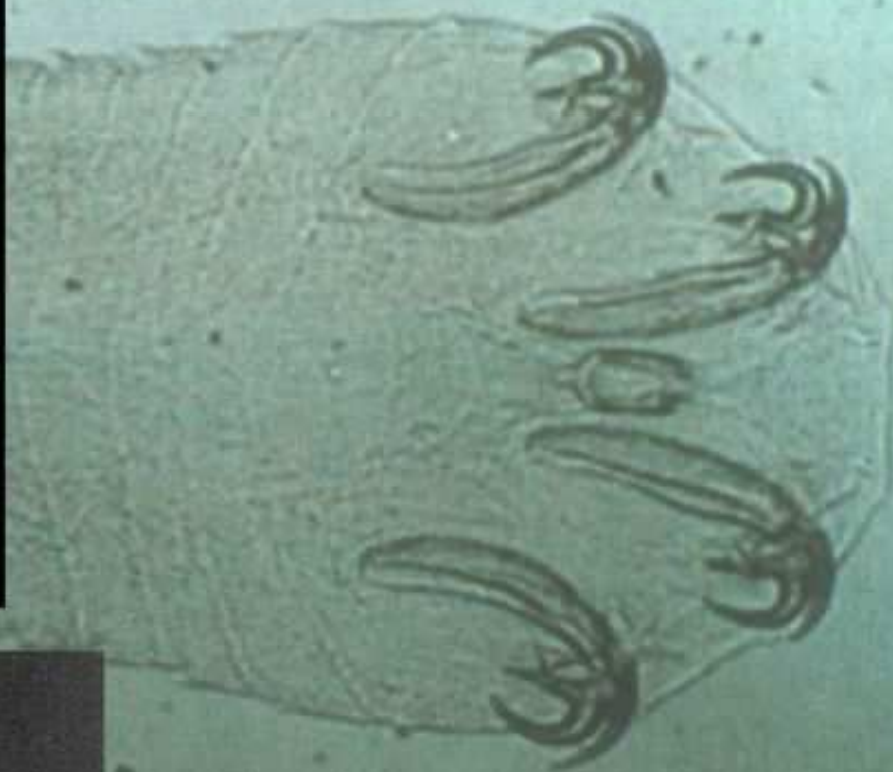
### Řád Arhynchobdellida

#### *Hirudo medicinalis* (pijavka lékařská)

- citlivá na znečištění vody
- saje krev na obratlovcích (hlavně žáby)
- tmavě olivově zbarvená s podélnými žlutými až oranžovými pruhy
- délka těla kolem 12 cm
- ústní dutina - 3 silné čelisti (→ trojcípá ranka po nasátí = Y)
- příústní přísavka menší než zadní



# Pentastomida



Pentastomida

Linguatulida

Jazyčnatky

# Pentastomida

## Pentastomiasis



**Fig. 3.246** Adult *Linguatula serrata* from a dog. Pentastomids are a group of parasitic maxillopod crustaceans which occasionally cause human infection. Adult *L. serrata* live in the upper respiratory tract of carnivores, and eggs are shed in saliva, nasal secretions and stool. (Courtesy, H. Rowe.)



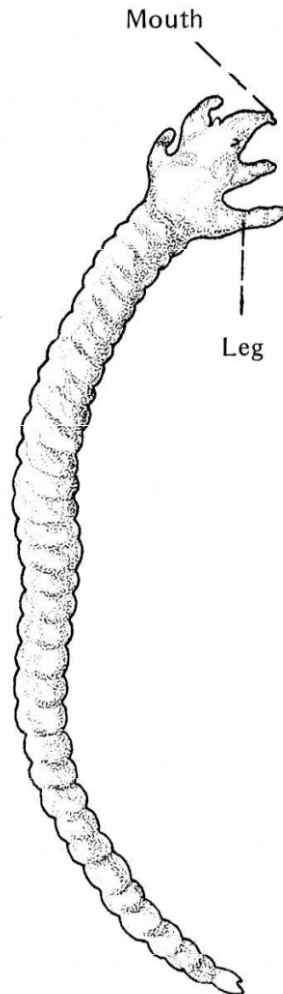
**Fig. 3.248** Halzoun syndrome in a Lebanese woman. In countries such as Lebanon, Iran and Sudan, where people consume dishes containing raw goat or sheep liver, a clinical syndrome known as halzoun or marrara occasionally occurs. Patients present with sneezing, cough, nasal congestion and facial oedema following ingestion of raw liver. *L. serrata* larvae may subsequently be retrieved from their nasopharynx. Both *Fasciola hepatica* and *Dicrocoelium dendriticum* have been reported to cause a similar clinical syndrome. (Courtesy, Dr G. Khalil and Professor J. F. Schacher.)

# Pentastomida - jazyčnatky

- Endoparaziti respiračního traktu obratlovců
- Cca 100 druhů – paraziti hadů, krokodýlů
- Pentastome – pět úst – 4 prohlubně + jeden ústní skutečný otvor
- Pentastomida = Linguatulida
- Evolučně mimořádně zajímavá skupina parazitů
- Nemají oběhovou, exkreční soustavu a respirační soustavu
- Podobnost s kroužkovci a členovci
- Tělní pokryv - chitinová kutikula - členovci
- Žíhaná svalovina jako u členovců
- Vývoj (sekvence larev) podobný jako u korýšů

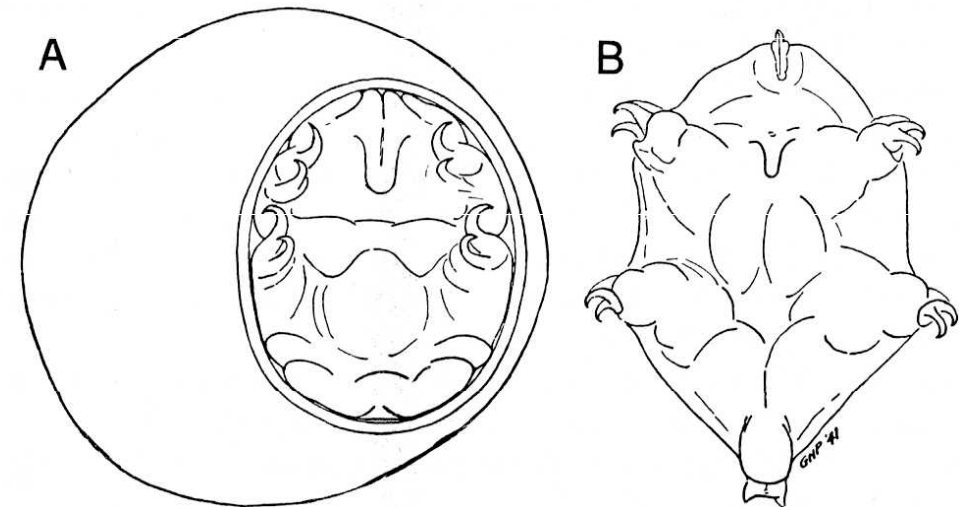
# Pentastomida - morfologie

Dospělý parazit z plic hada



**FIGURE 40.1** Diagram of an adult *Cephalobaenia tetrapoda* from the lung of a snake. [Redrawn from Barnes, 1987.]

*Porocephalus crotali* –  
larvální stádium



**FIGURE 40.4** Diagram of the larva of *Porocephalus crotali*. [Redrawn from Penn, 1942.]

# Porocephalus crotali

Dospělí paraziti žijí v plicích hadů – chřestýšů

Vajíčka odchází ven z výkaly

Pokud Mzh (myš) pozře vajíčko s larvou (opět 4 končetiny) larva se ve střevě vylíhne, penetruje jeho stěnu a opouzdří se ve tkáni Mzh

V této kapsuli se opakovaně svléká až do stádia L7

Pokud DH pozře Mzh L7 opouští střevo a migruje do plic hada, kde po třech dalších svlékáních dospívá

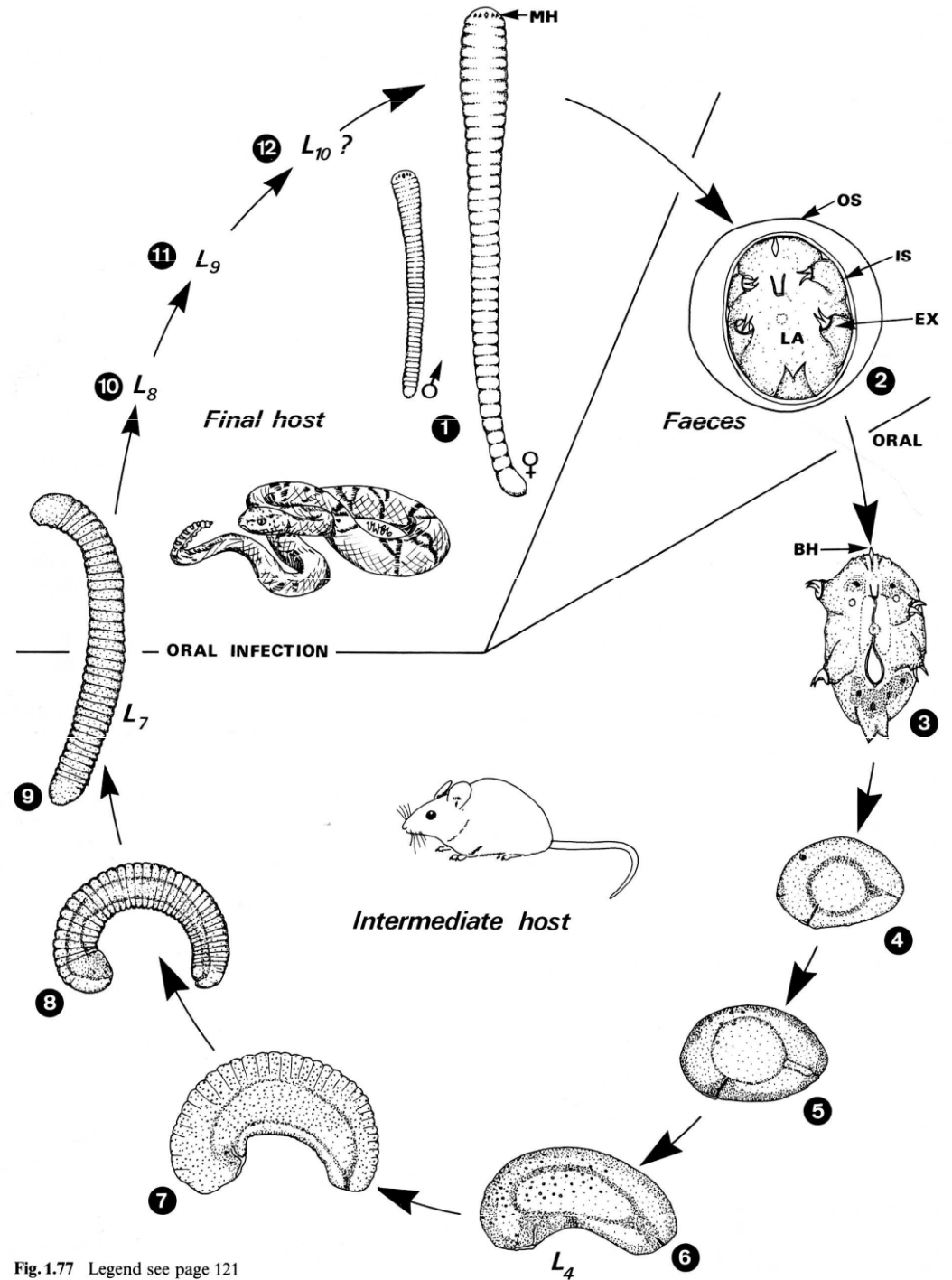
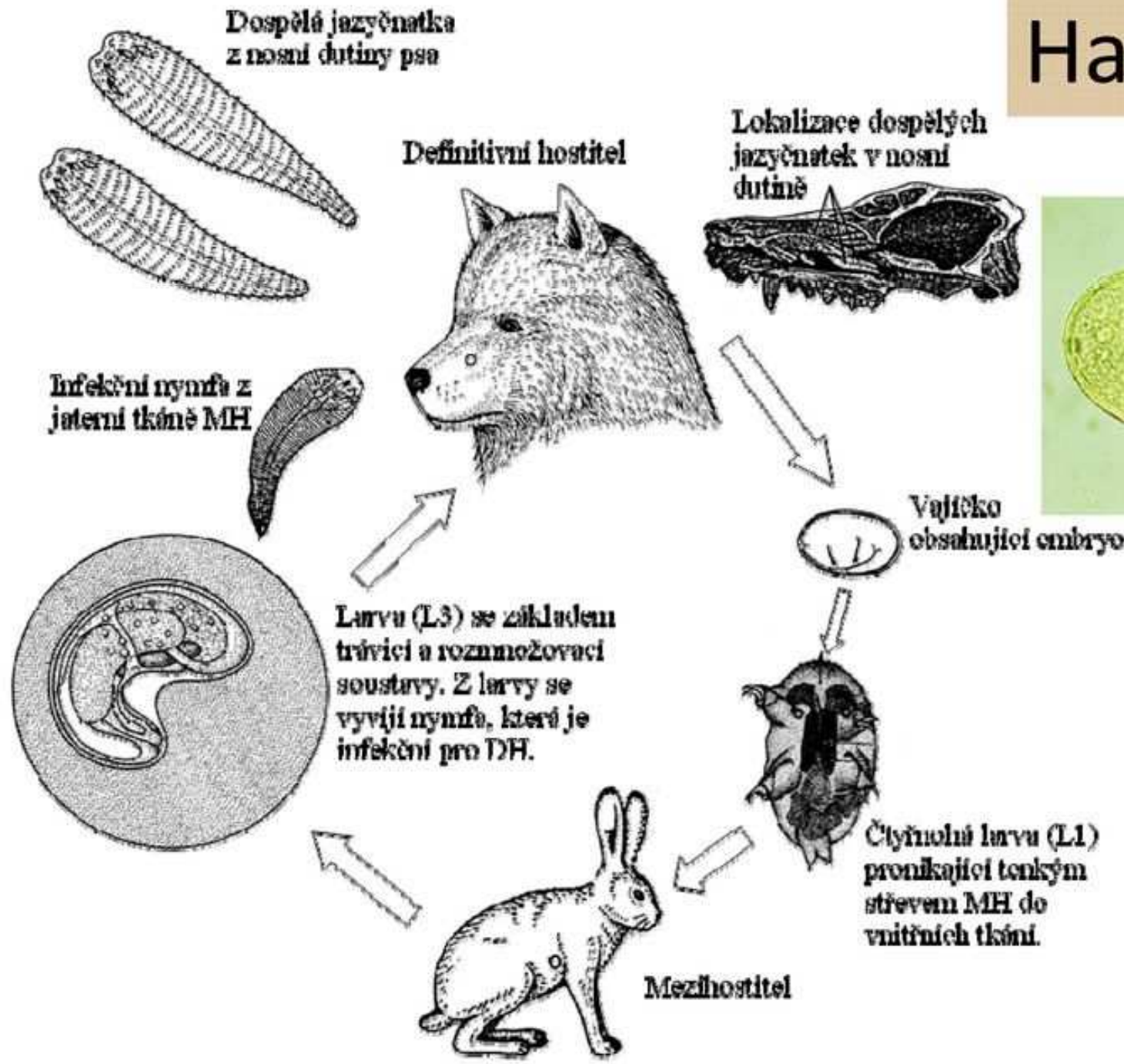


Fig. 1.77 Legend see page 121

# Linguatula serrata (jazyčnatka tasemnicovitá)

Halzoun





# Pentastomida



**Fig. 3.250** Adult male and female *Armillifer armillatus*. Humans are occasionally infected with larvae following ingestion of contaminated food. Most remain asymptomatic; occasionally patients may present with abdominal pain, chronic cough, intestinal obstruction or enterocolitis depending on the site and burden of infection. (x 0.7) (Courtesy, The Director, Armed Forces Institute of Pathology, Washington, DC.)

## Armillifer armillatus



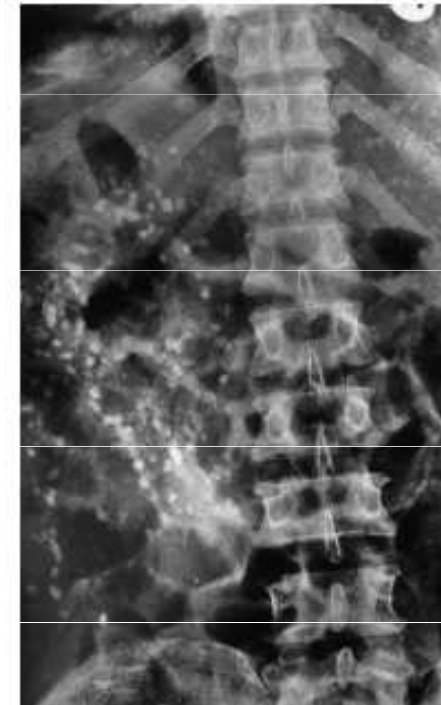
**Fig. 3.247** Adult *Linguatula serrata*. Ova ingested by herbivores or humans become larvae in the gut, migrating through the gut wall to encyst within tissues, most commonly the liver. This figure shows the cephalic third of the adult worm which can reach 10 cm in length. Note the oral opening and four hooks which give this subclass its name, *Pentastomida*, meaning five openings. (x3.)

## Linguatula serrata



**Fig. 3.249** Adult *Porocephalus crotali* in rattlesnake lung. Adult worms of *P. crotali* and *Armillifer armillatus* live in the airways of large snakes. Eggs are shed into the environment in airway secretions and faeces. When ingested by mammalian hosts such as rodents and monkeys, the eggs hatch and larvae encyst in viscera. The life cycle is completed when the small mammal is ingested by a snake. Note the multiple adult worms in the lungs of this rattlesnake. (Courtesy, Professor J. T. Self)

## Porocephalus crotali



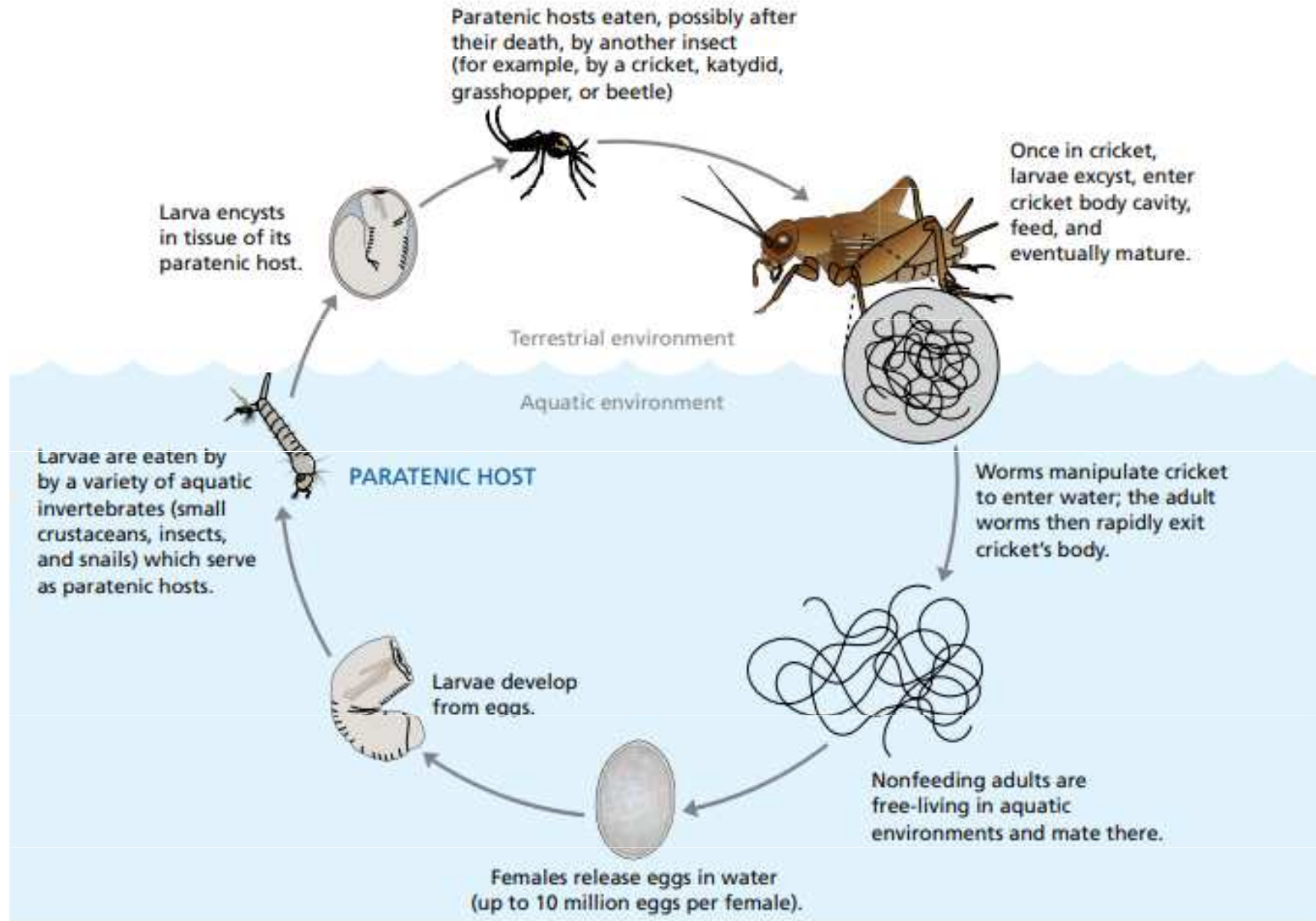
**Fig. 3.252** Radiograph of calcified nymphal cysts of *Armillifer armillatus*. The C-shaped, encysted nymphs of *A. armillatus* are occasionally seen in diagnostic radiographs taken for unrelated symptoms. The burden of infection seen here is remarkable.

## Armillifer armillatus

# Nematomorpha

- Celkem přibližně 350 druhů Nematomorpha
- Jsou blízce příbuzní Nematodům a pletou se s mermitidními hlísticemi.
- Nemají medicínský význam.
- Celosvětové rozšíření, obvykle v blízkosti vody.
- Adulti jsou volně žijící a larvy parazitují u členovců
- Gordius robustus – nejběžnější druh
- Larva má chobotek (proboscis) se dvěma řadami háčků (hooks)
- Hostiteli nejčastěji jsou cvrčci, švábi, brouci, kudlanky, kobylky a příležitostně taky pavouci
- Larvy jsou polknuty širokým spektrem paratenických hostitelů – šváby, brouky, kobylkami.

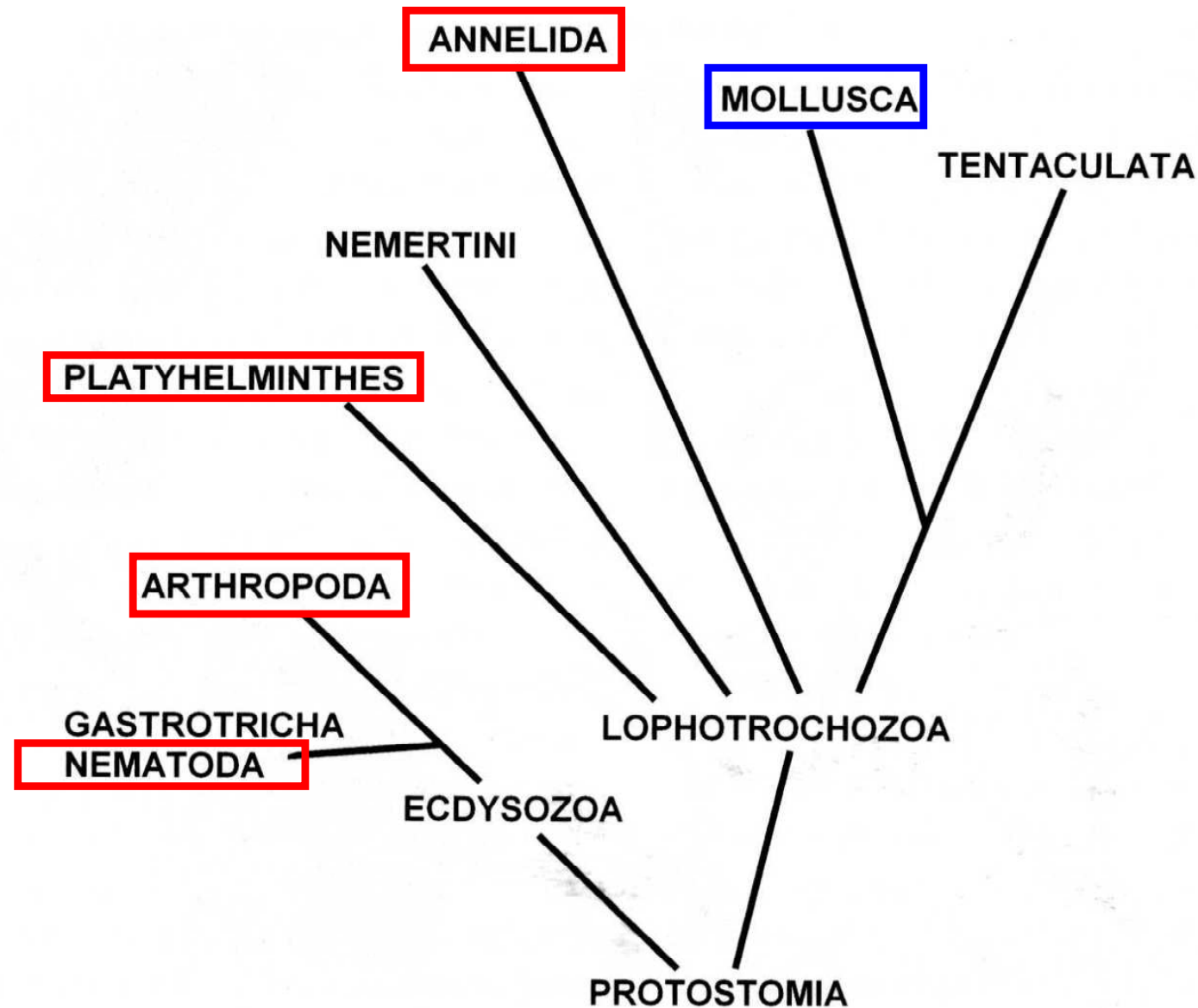
# Nematomorpha



# HELMINTI

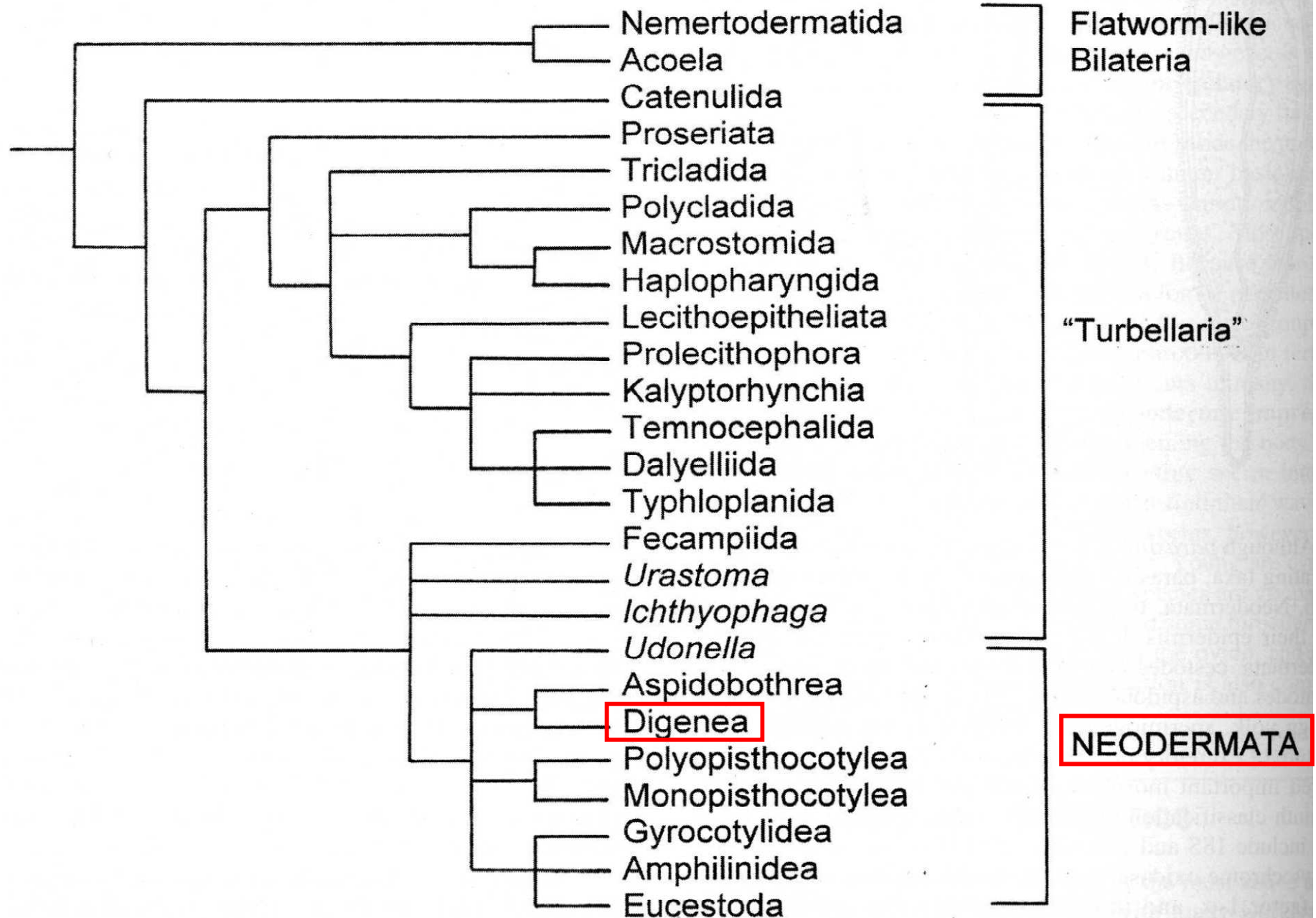
- Helminti – velmi různorodá skupina (Vermes)
- Označení pro nepříbuzné skupiny organismů
- Společný znak – bilaterálně souměrní protostomní živočichové
- Tradičně – neodermální platyhelminti (**Trematoda**, **Cestoda**, **Monogenea**), hlístice (**Nematoda**) a vrtejši (**Acanthocephala**).
- Taky ale Turbellaria, Rotifera, Nematomorpha, Nemertea, Nemertini, Hirudinea).
- Neodráží to fylogenetické vztahy

# Fylogeneze protostomních živočichů



**Obr. 3-1** Zjednodušený fylogenetický strom protostomních živočichů. Konstrukce dle 18S rRNA a Hox genů (dle Tessmar-Raible a Arendt, 2003, upraveno).

# Fylogeneze hlavních skupin Platyhelminthes



# Charakteristika hlavních skupin helmintů I

## Kmen **PLATHELMINTHES**

- Tělo dorso-ventrálně sploštělé, bilaterálně symetrické
- Chybí tělní dutiny, anus, dýchací a oběhový systém
- Tělo pokryté tegumentem (u neodermat)
- Exkreční systém protonefridiálního typu (plaménkové buňky)
- Orgány ponořené v pojivové tkáni – parenchymu
- Obvykle hermafroditi

# Klasifikace kmene Platyhelminthes

Třída: RHABDOCOELA – mají farynx s bulbem a jednoduché střevo

Řád: Dalyellioida

- Podřád Temnocephalida – cefalické tentákule

## PODSUPERTŘÍDA – NEODERMATA

ektolecitální vajíčka, ztráta larvální epidermální ciliatury, adulti mají synteciální epidermis,  
Neodermata jsou monofyletická skupina

Třída TREMATODA

Třída MONOGENOIDEA (MONOGENEA)

Třída CESTOIDEA



# Klasifikace - NEODERMATA

- Třída TREMATODA – posteriorní adhesivní orgán a přísavka, samčí genitální pórus vyúsťuje v pohlavním atriu, adulti mají hltan v blízkosti ústní přísavky  
Podtřída: Aspidobothrea – specializované microvilli a microtubuly v neodermis, posteriorní přísavka se dělí na kompartmenty,  
Podtřída: Dinegea – první larvální stadium miracidium, ŽC s jednou nebo více generacemi sporocyst a cercariemi, slepě ukončené střevo
- Třída MONOGENOIDEA (Monogenea) – oncomiracidium se třemi shluky ciliárních buněk, adulti mají jednoduchá testes, všichni ektoparaziti, podle výsledků molekulární fylogeneze jsou polyfyletická skupina: Podtřída: Polyopisthocotylea  
Podtřída: Monopisthocotylea
- Třída CESTOIDEA
  - Podtřída: Cestodaria – monozoičtí, cercomer se šesti háčky,
    - » Řád: Gyrocotylidea – rosety, kmen a laločnatý zadní konec těla
    - » Řád: Amphilinidea – genitální pórus posteriorně, uterus tvaru N
  - Podtřída: Eucestoda – adulti polyzoičtí, chybí cercomer se šesti háčky, ŽC s více než jedním hostitelem

# Charakteristika hlavních skupin helmintů II

## Kmen PLATHELMINTHES

### Třída **Trematoda** (Aspidogastrea a Digenea)

- Endoparazité
- Trávicí systém a přísavné orgány (přísavky) dobře vyvinuty
- Složité vývojové cykly

### Třída **Monogenea**

- Především ektoparazité ryb
- Přísavné orgány, zvláště zadní disk (opisthaptor) dobře vyvinutý
- Přímý vývojový cyklus

# Charakteristika hlavních skupin helmintů III

Třída **Cestoda** (Gyrocotylida, Amphilinida, Eucestoda)

- Protáhlí endoparaziti, především v zažívacím traktu obratlovců
- Většinou segmentovaní, přichytné orgány na předním konci těla.
- Bez trávicí trubice
- Složité vývojové cykly

# Charakteristika hlavních skupin helmintů IV

## Kmen NEMATHELMINTHES

### Třída **Nematoda**

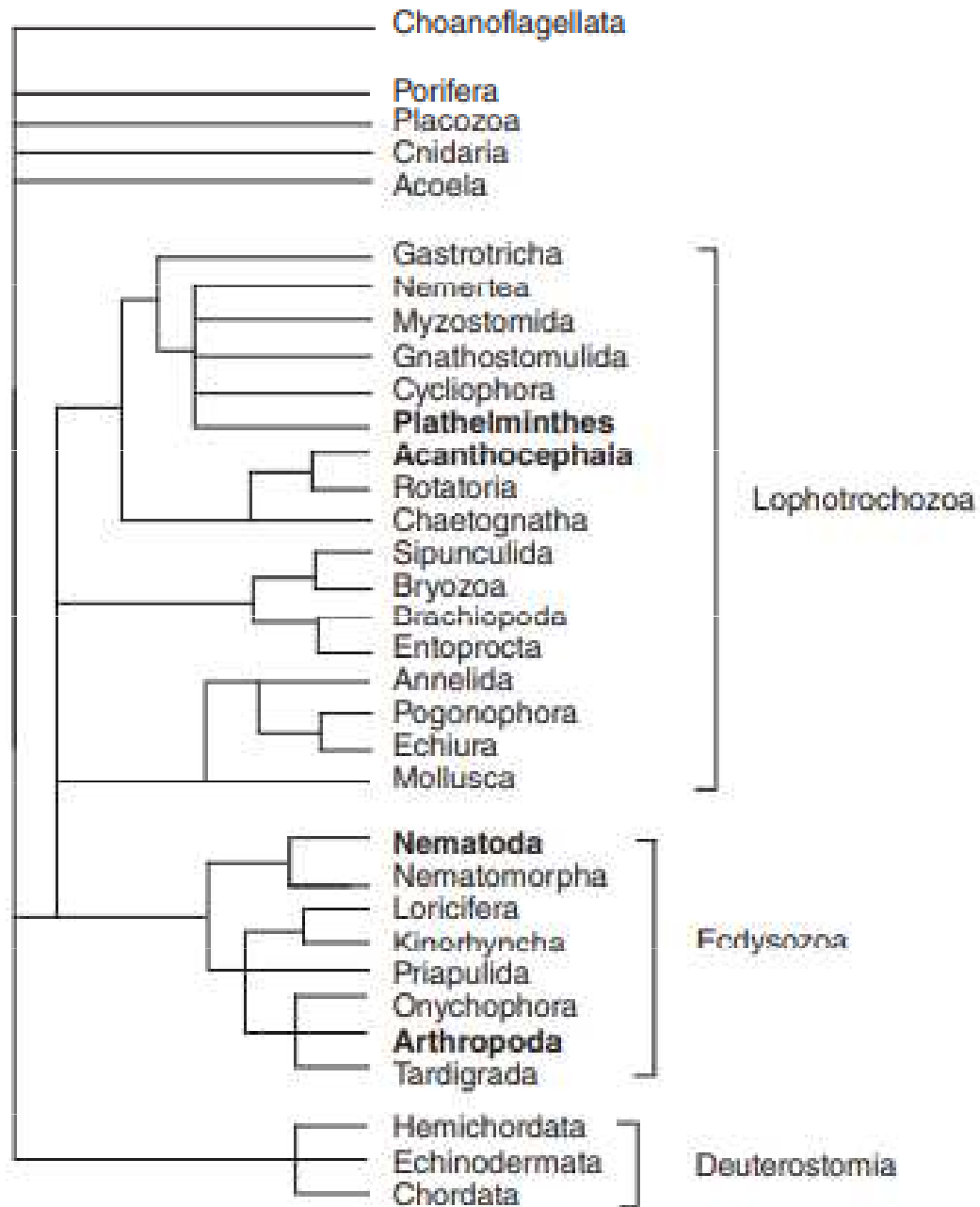
- Volně žijící formy i cizopasnici
- Tělo protáhlé, nesegmentované, s odolnou kutikulou
- Pohlaví oddělené, pohlavní orgány trubcovité
- Tělní dutinou pseudocoel
- Vývojové cykly přímé i nepřímé

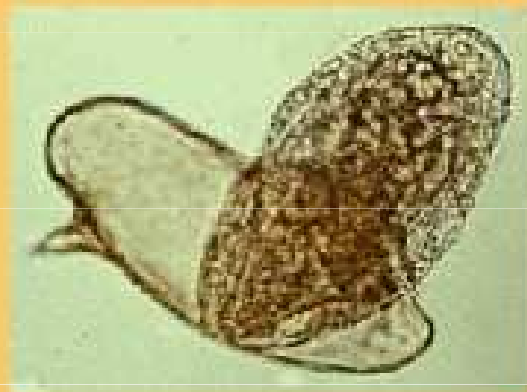
# Charakteristika hlavních skupin helmintů V

## Kmen **ACANTHOCEPHALA**

- Endoparaziti střeva obratlovců
- Tělo válcovité, nesegmentované s vysunovatelným chobotkem (proboscis) ozbrojeném háčky
- Tělní dutinou pseudocoel
- Trávicí trubice chybí
- Pohlaví oddělené
- Vývojové cykly nepřímé

# Fylogeneze Metazoa

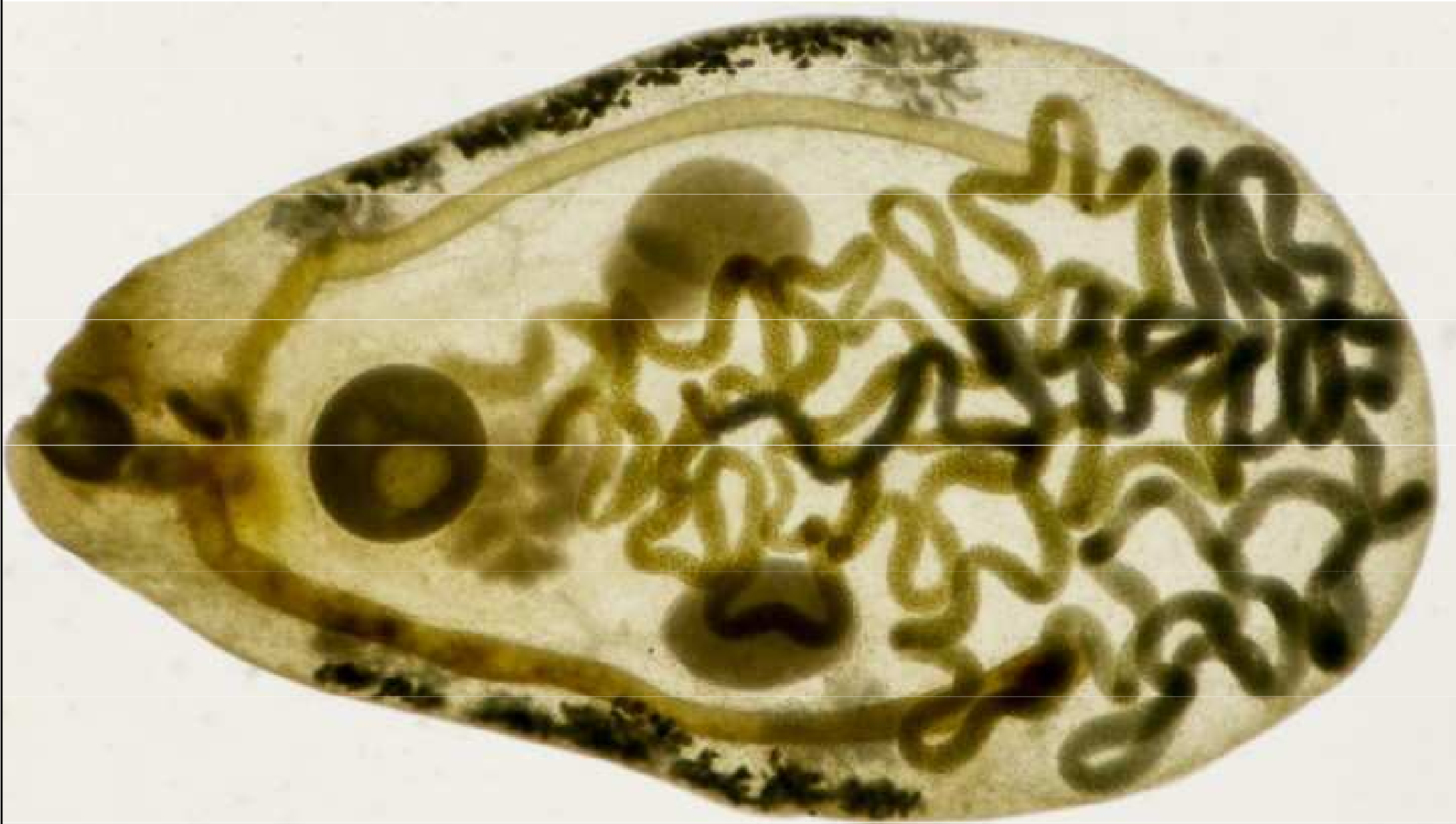




# TREMATODA

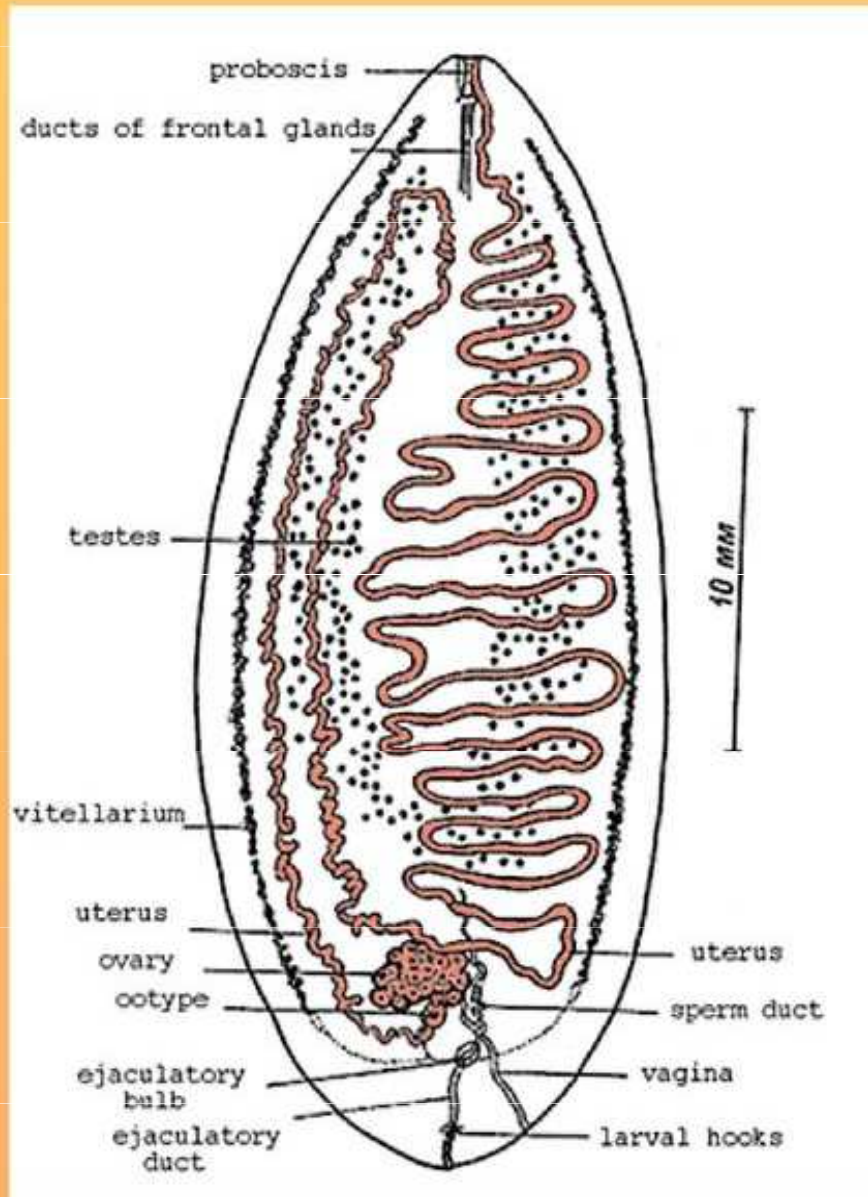


# Digenea





*Amphilina foliacea* - jeseteři (Evropa, Asie), MH = blešivci - Amphipoda



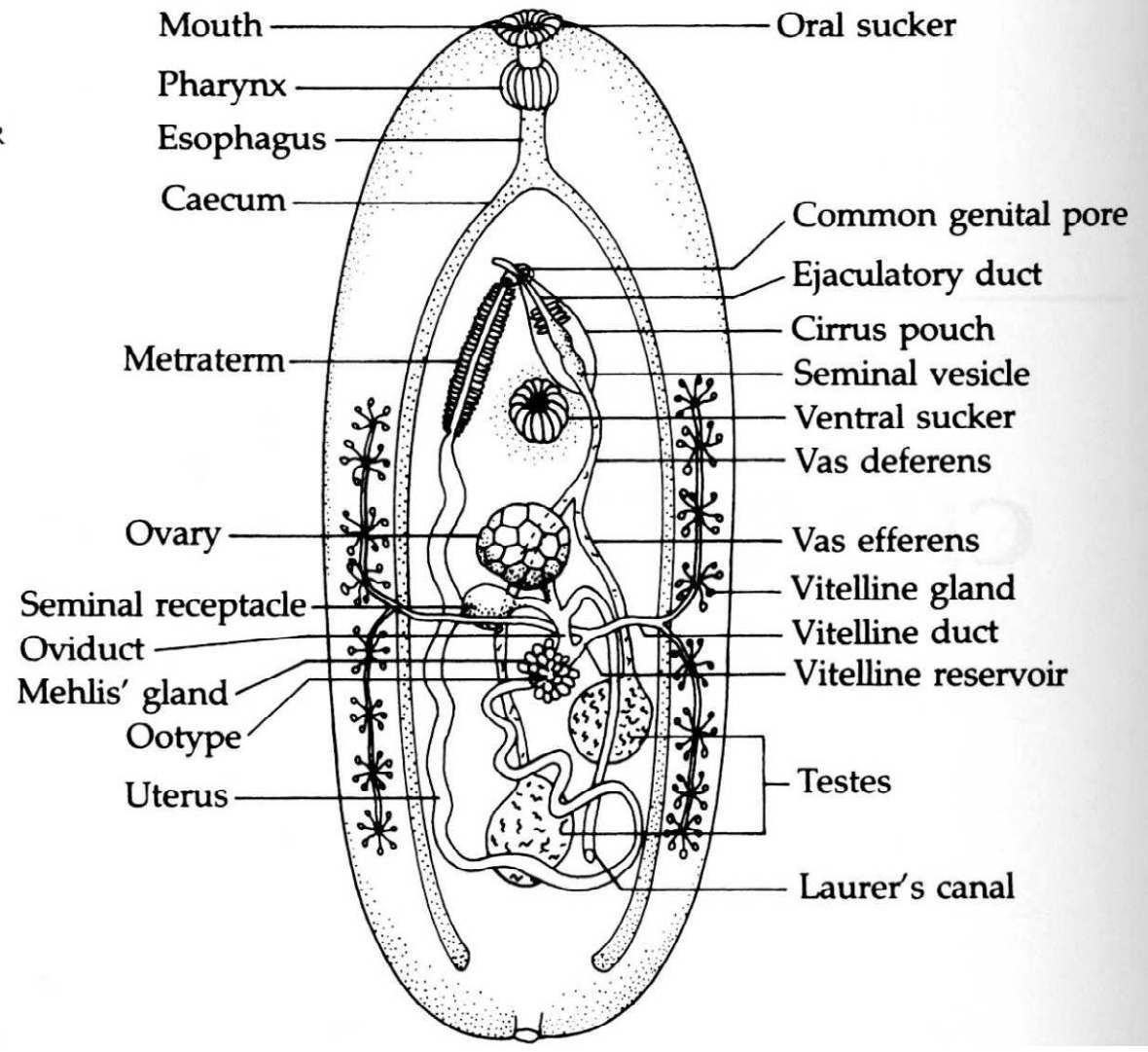
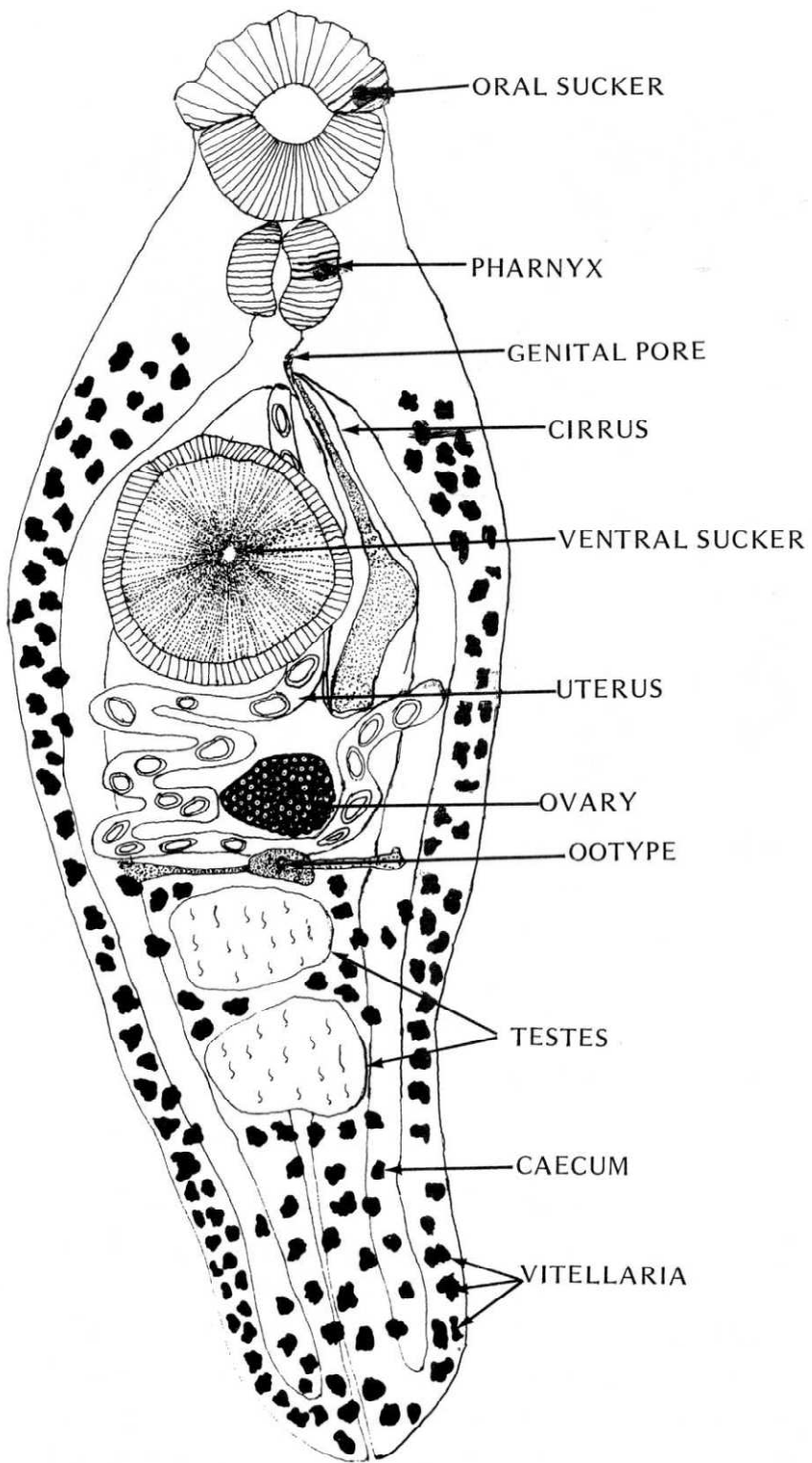
## Třída TREMATODA (motolice - flukes)

- kmen Plathelminthes
  - endoparazité (ektoparazité - část *Aspidogastrea*; *Transversotrematidae*)
  - cizopasníci obratlovců (výjimka - někteří *Aspidogastrea*)
  - typický morfologický znak - alespoň 1 přísavka
  - složité vývojové cykly (heteroxenní; vazba na měkkýše)
- 
- ➡ Podtřída *Aspidogastrea* (*Aspidobothrea*)
  - ➡ Podtřída *Digenea*

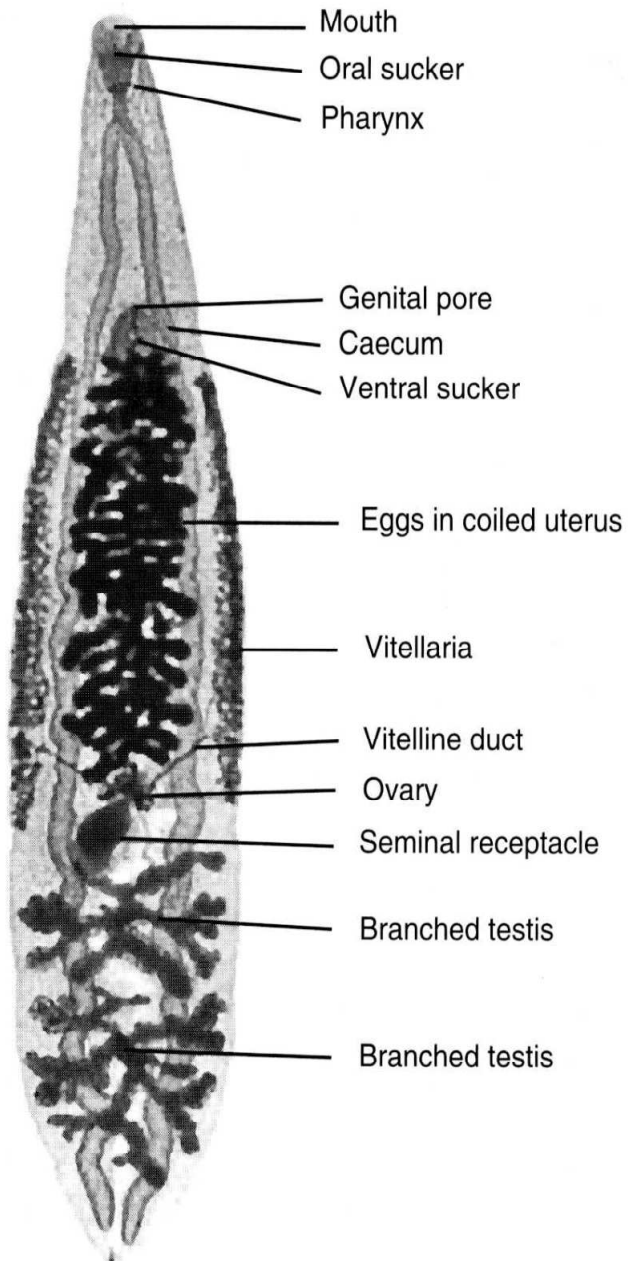
# Digenea - Trematoda

- Adulti jsou obligátní paraziti obratlovců
- Běžně se nazývají rovněž Trematoda
- Obvykle infikují dva po sobě následující meziphostitele
- Životní cykly obvykle probíhají přes vodu a zahrnují dvě plovoucí larvy (miracidium a cercarii)
- Střídá se pohlavní a nepohlavní rozmnožování
- Mají vajíčky s víčky až na výjimku Schistosomatidae
- Mnohonásobné rozmnožování na úrovni larválních stádií
- Adulti obvykle kolonizují zažívací trakt svých finálních hostitelů

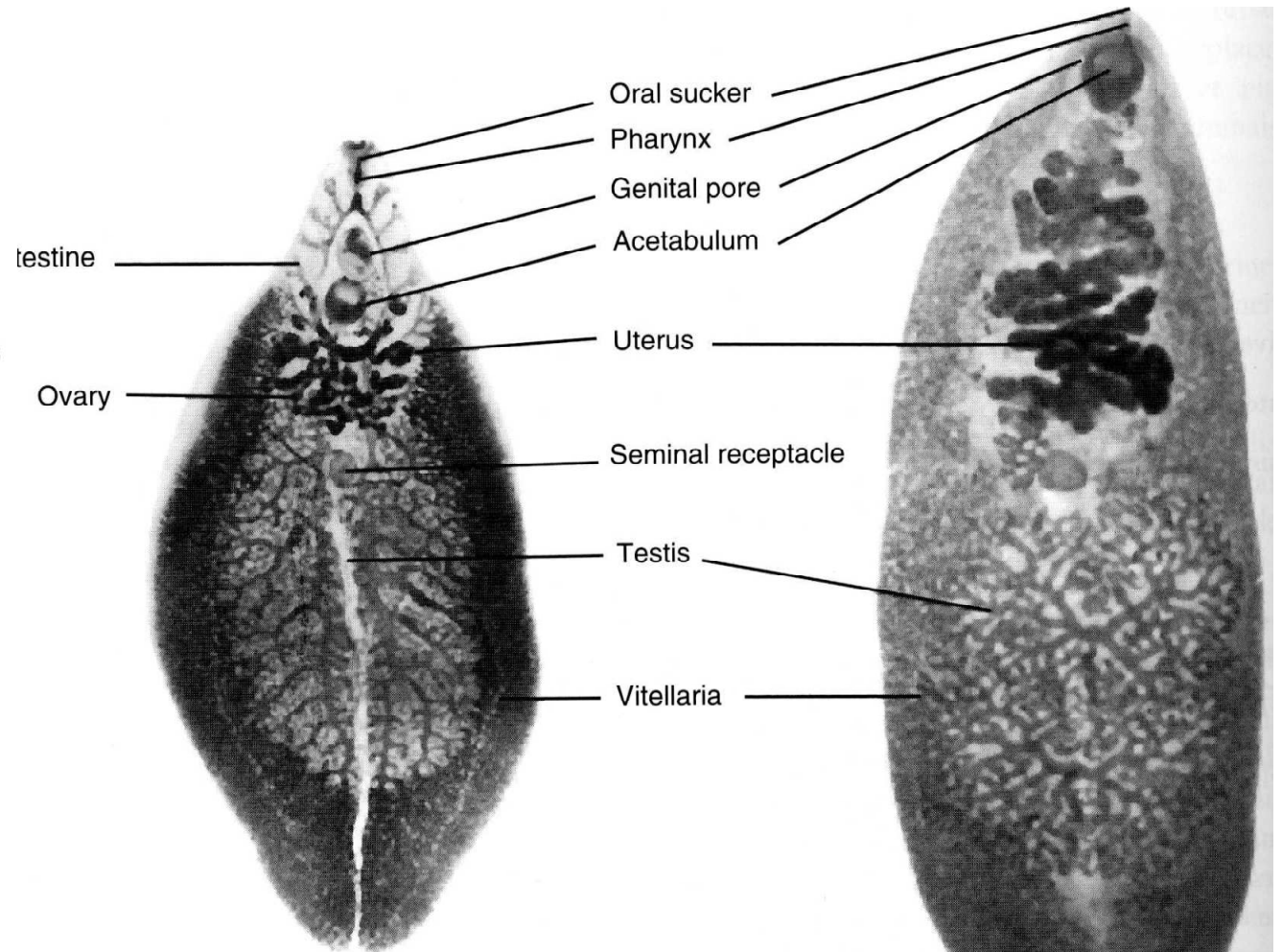
# Stavba těla motolice



# Motolice - morfologie



Clonorchis sinensis



Fasciola hepatica

Fasciolopsis busci

# Morfologie motolic

- Bilaterálně symetrické,
- Dorzoventrálně zploštělé
- Bez vnitřní či vnější segmentace
- Velikost od několika mm do několika cm
- Typická je přítomnost svalnatých přísavek
- 7 základních morfologických typů

# Morfologické typy motolic

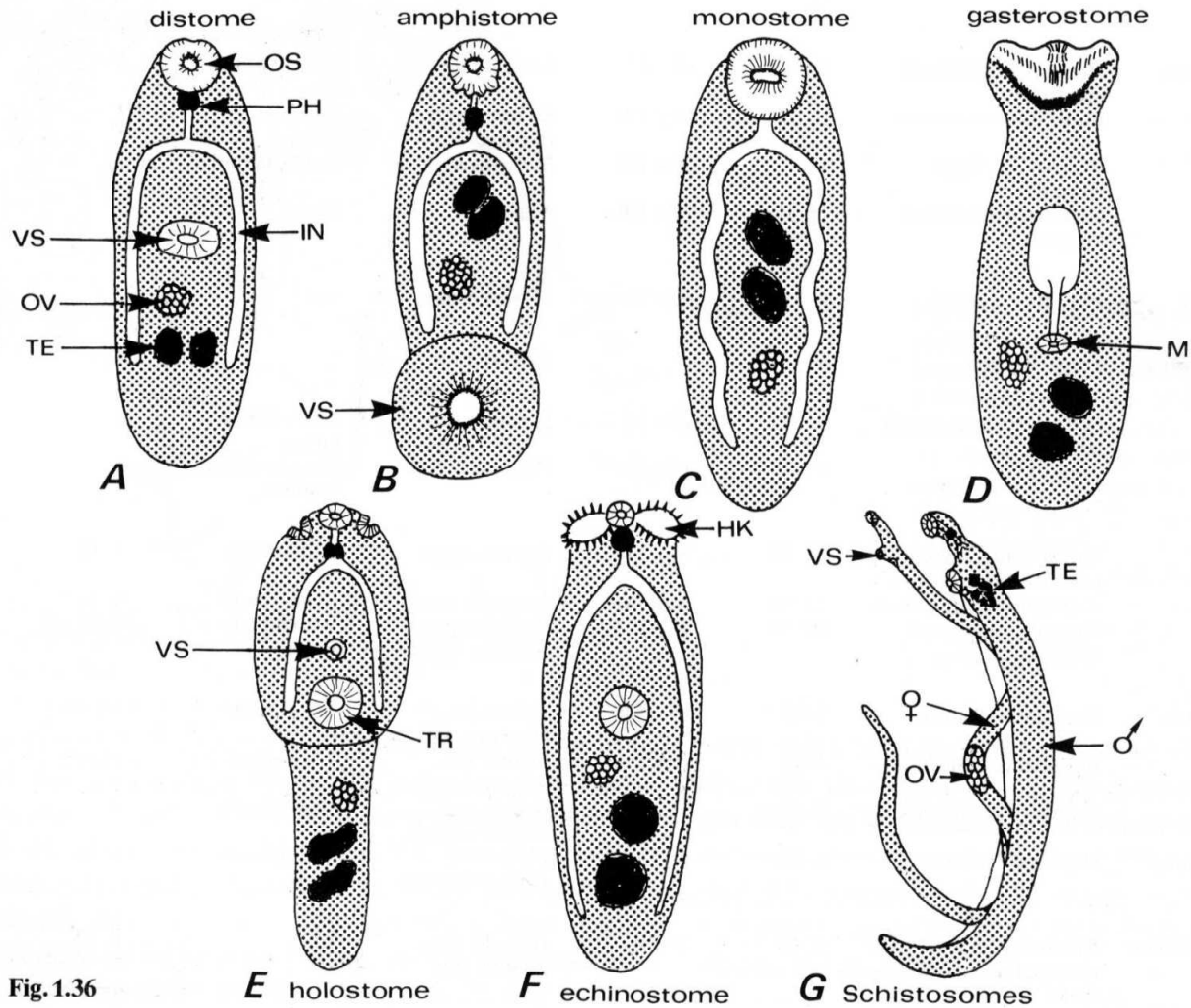
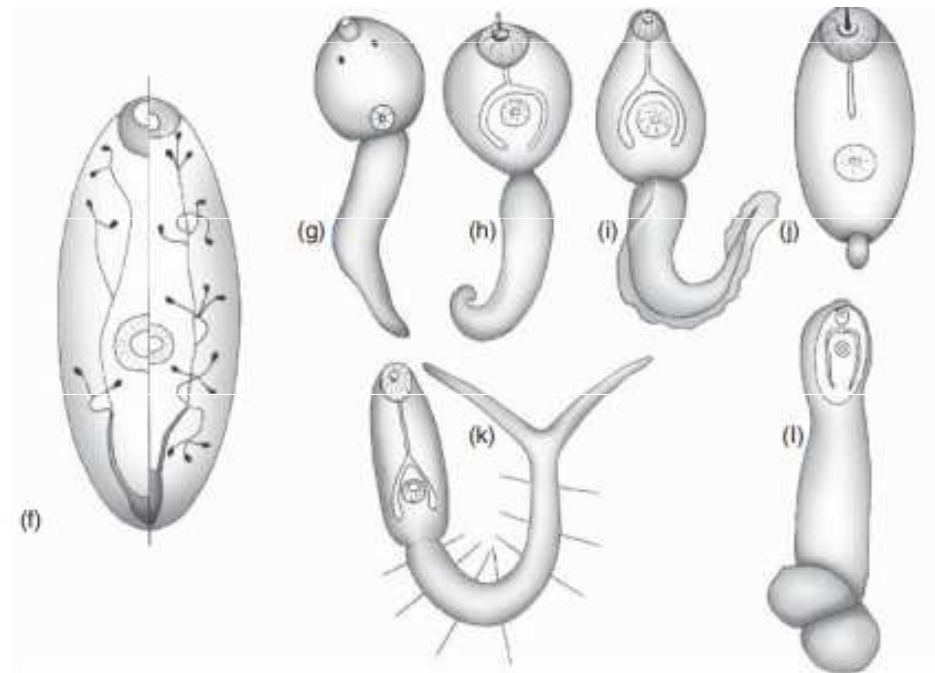
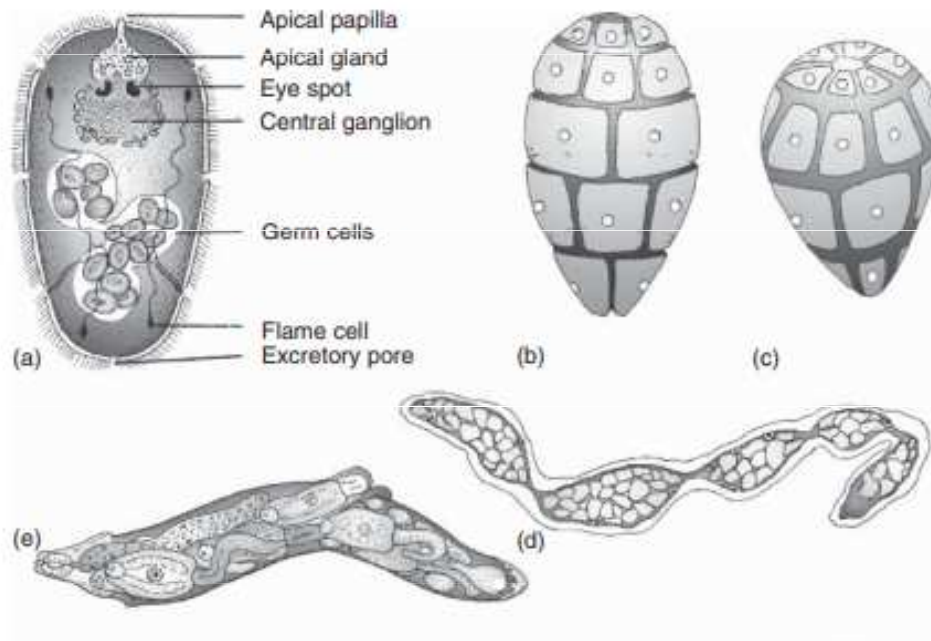


Fig. 1.36

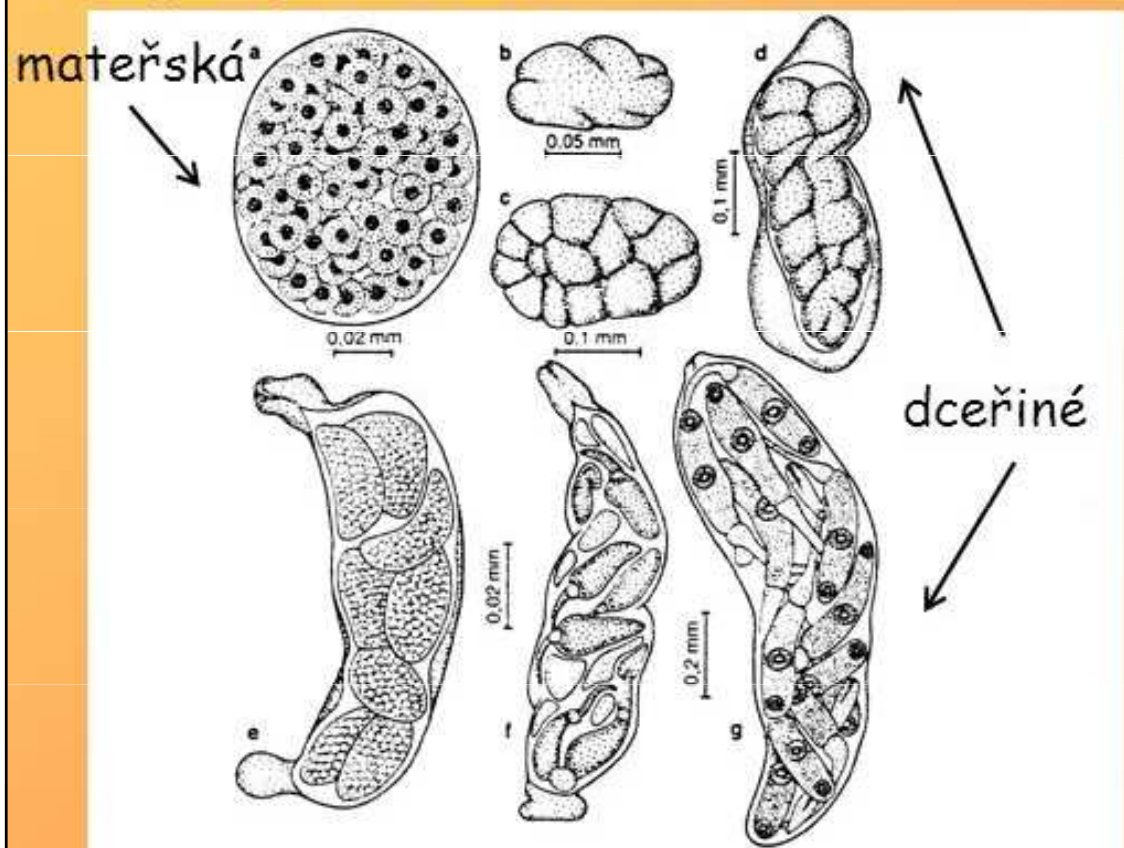
# Vývojová stádia motolic



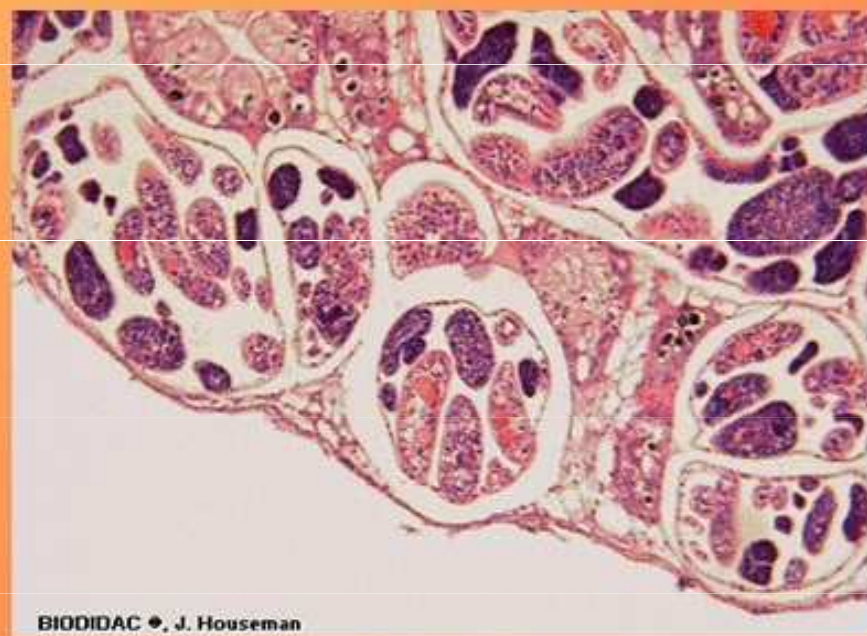


# Sporocysta

- vzniká metamorfózou miracidia v 1. MH (plášť, noha, tykadla)
- jednoduchá tělní stavba (tenkostěnný váček, příjem potravy - tegumentem)
- zárodečné buňky → vznik asexuálně se množících stádií → další generace sporocyst (dceřiné sporocysty) nebo 1 či více generací redií (hepatopankreat), cercárie



Životní cyklus motolice, v němž se vytvářejí pouze sporocysty: a — sporocysta I. řádu (mateřská) se zárodečnými buňkami následující generace, b—g — sporocysty II. řádu (dceřiné) se základy cercárií v různém stupni vývoje (podle různých autorů)



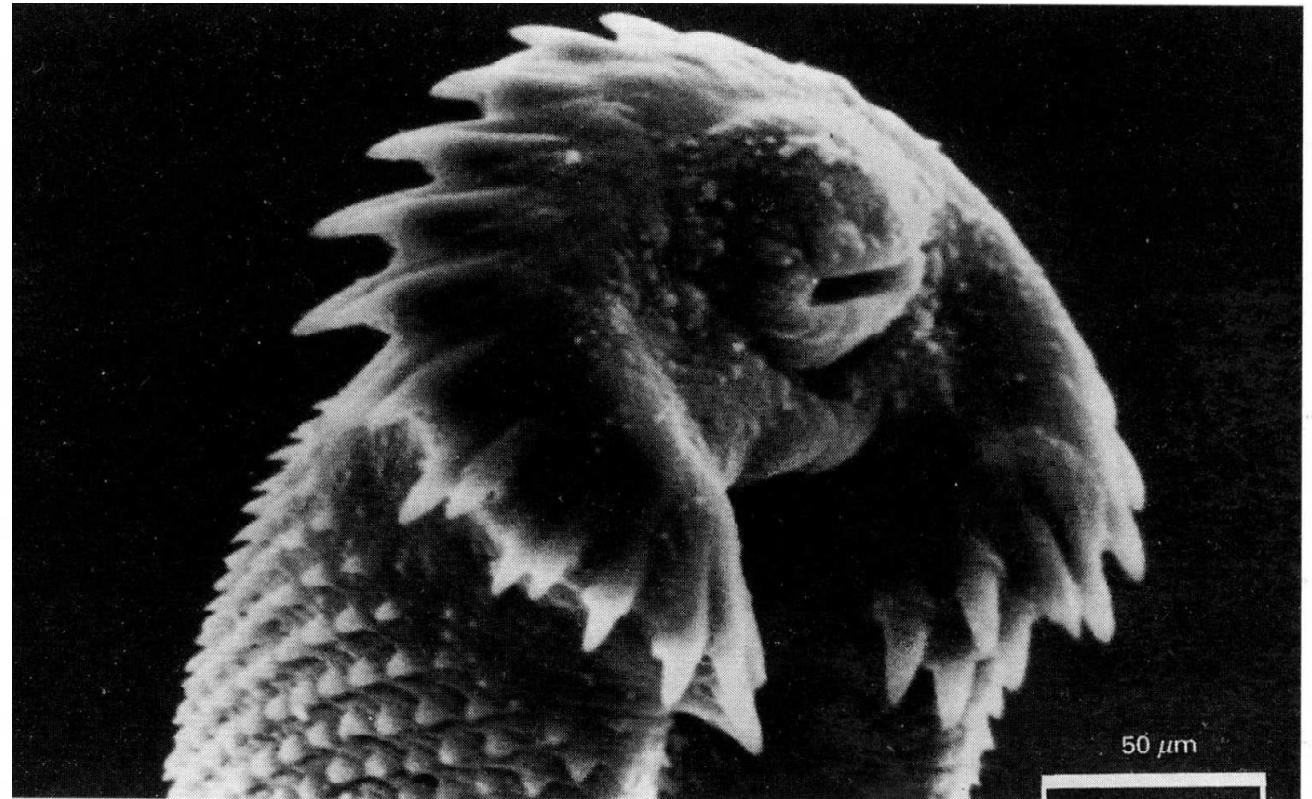
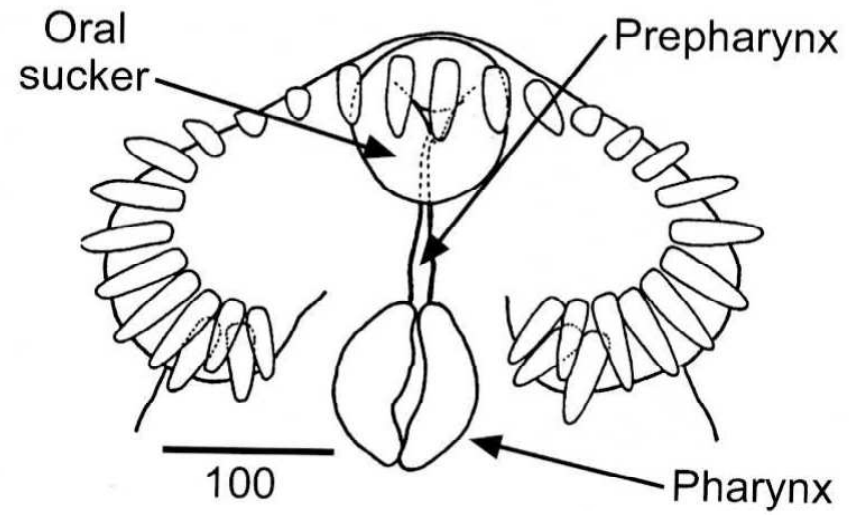
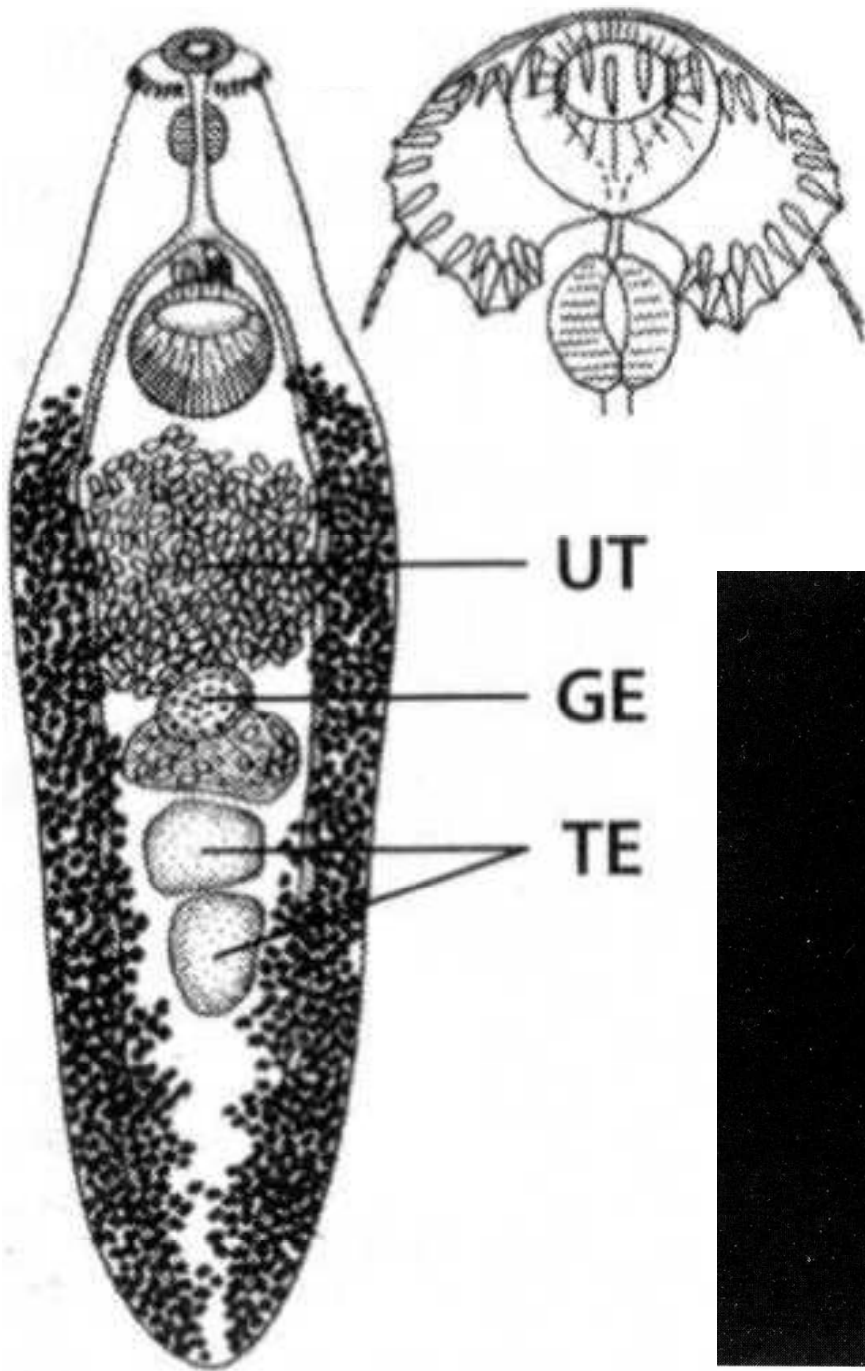
BIODIDAC • J. Houseman

*Clonorchis sinensis*: sporocysta obsahující redie - namnožení parazita

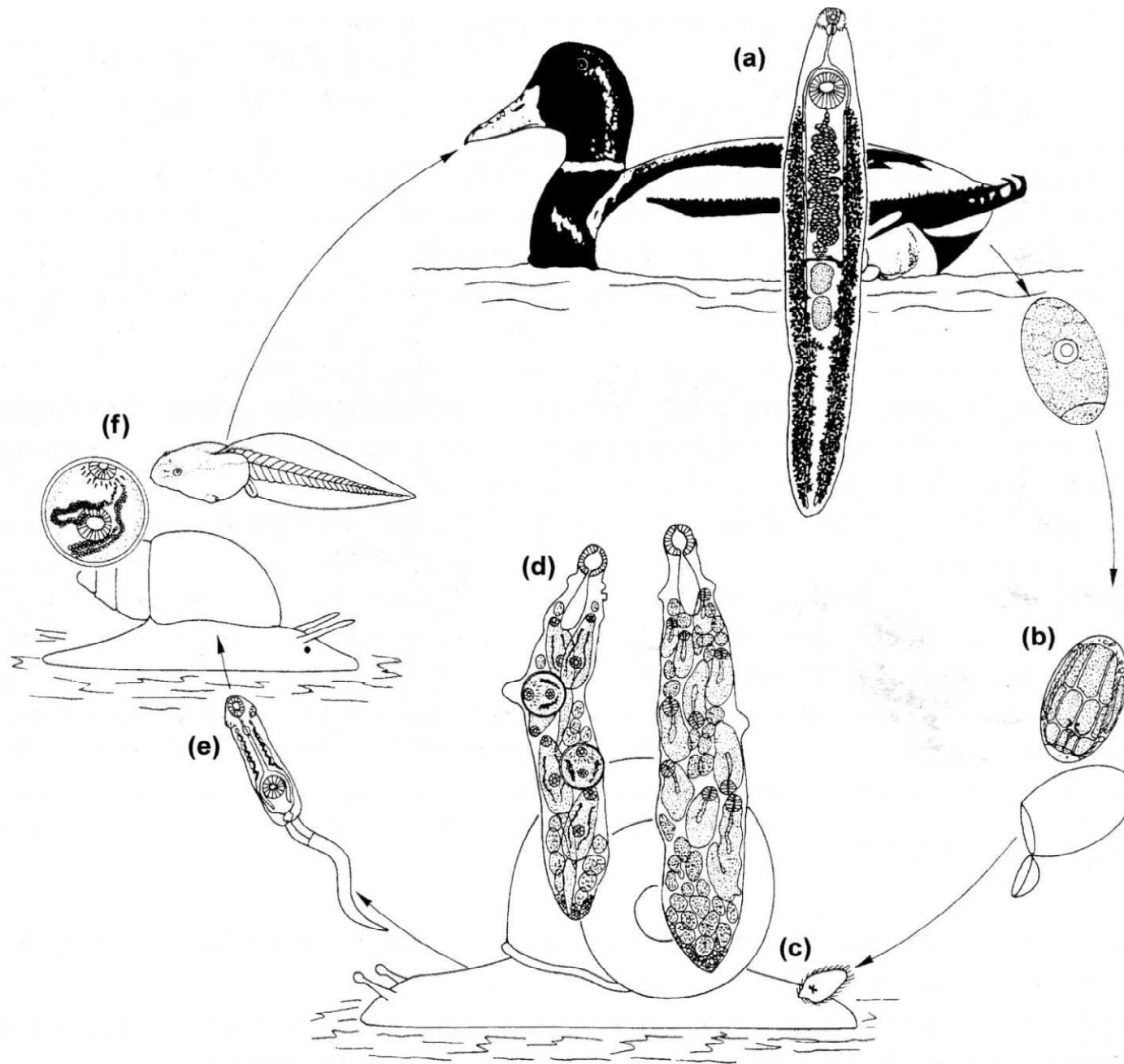
# Podřída: Digenea

- Početná skupina helmintů – přes 4 tis. druhů z toho třetina u ryb
- Významní paraziti člověka a hospodářských zvířat
- Cizopasí u obratlovců – prakticky ve všech orgánech s výjimkou kostí
- Největší počet – trávicí soustava - střevo, játra, žlučovody

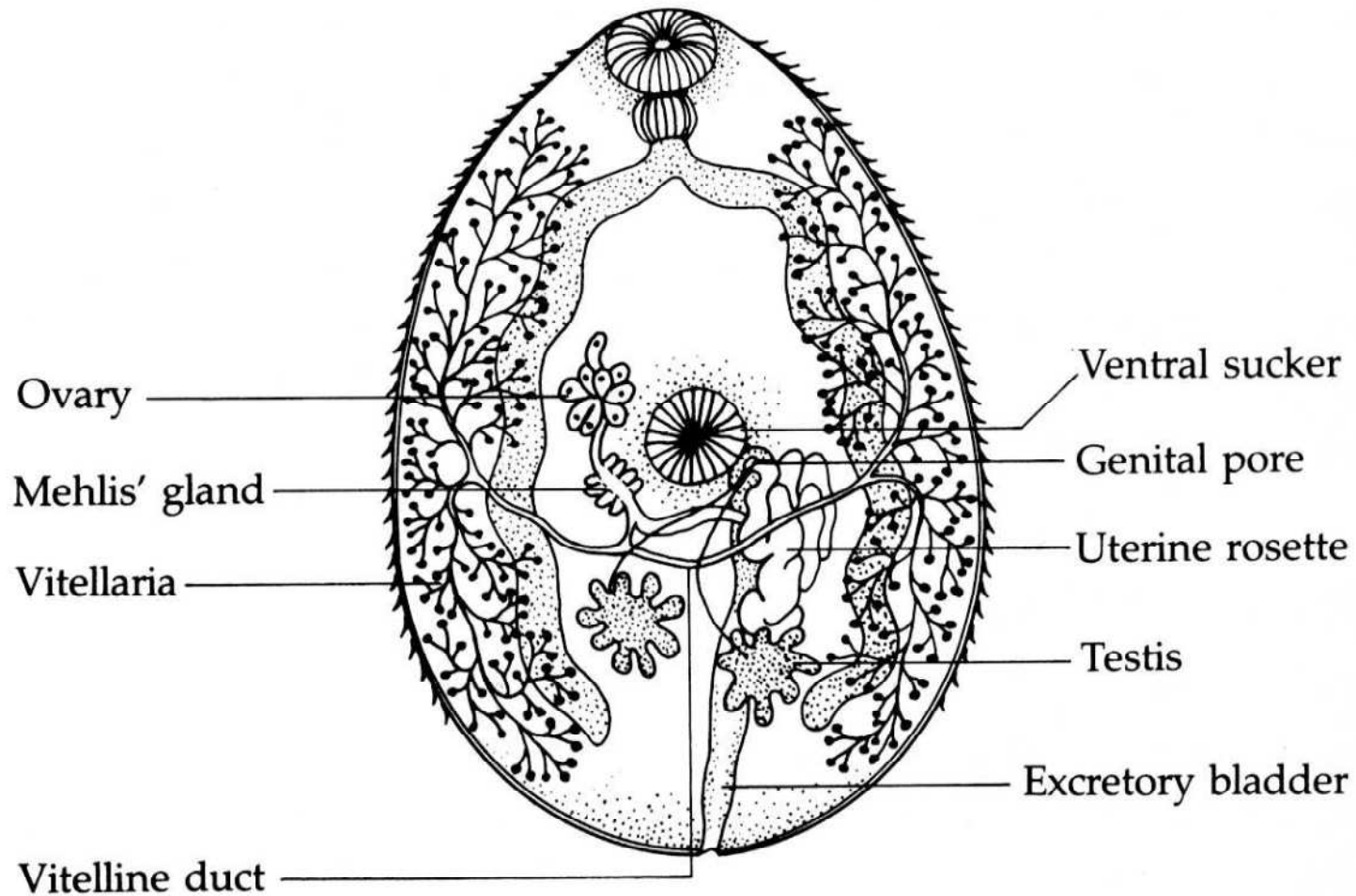
# Echinostoma revolutum



# Echinostoma revolutum

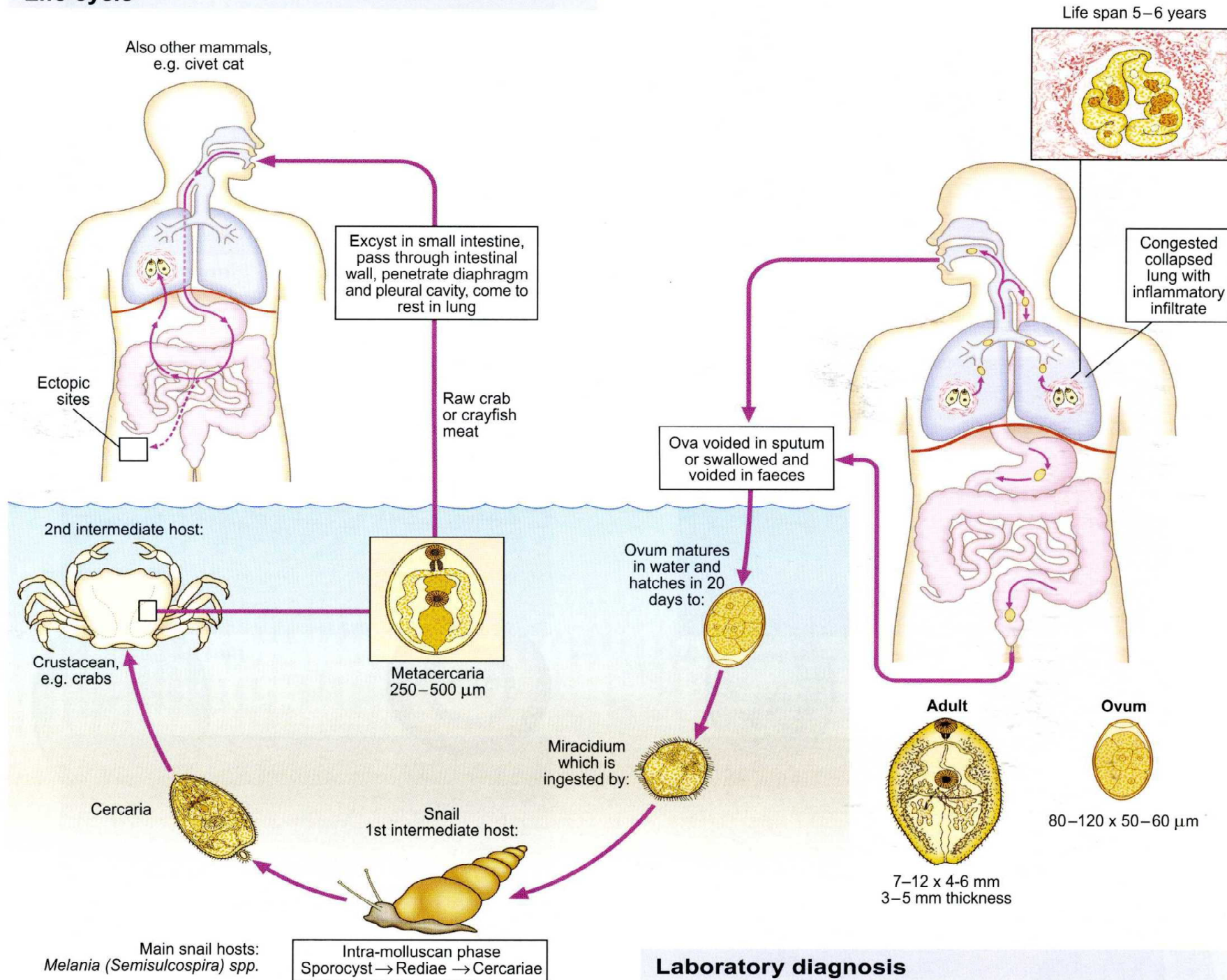


# Paragonimus westermani (motolice plicní)



# Paragonimus westermani (lung fluke)

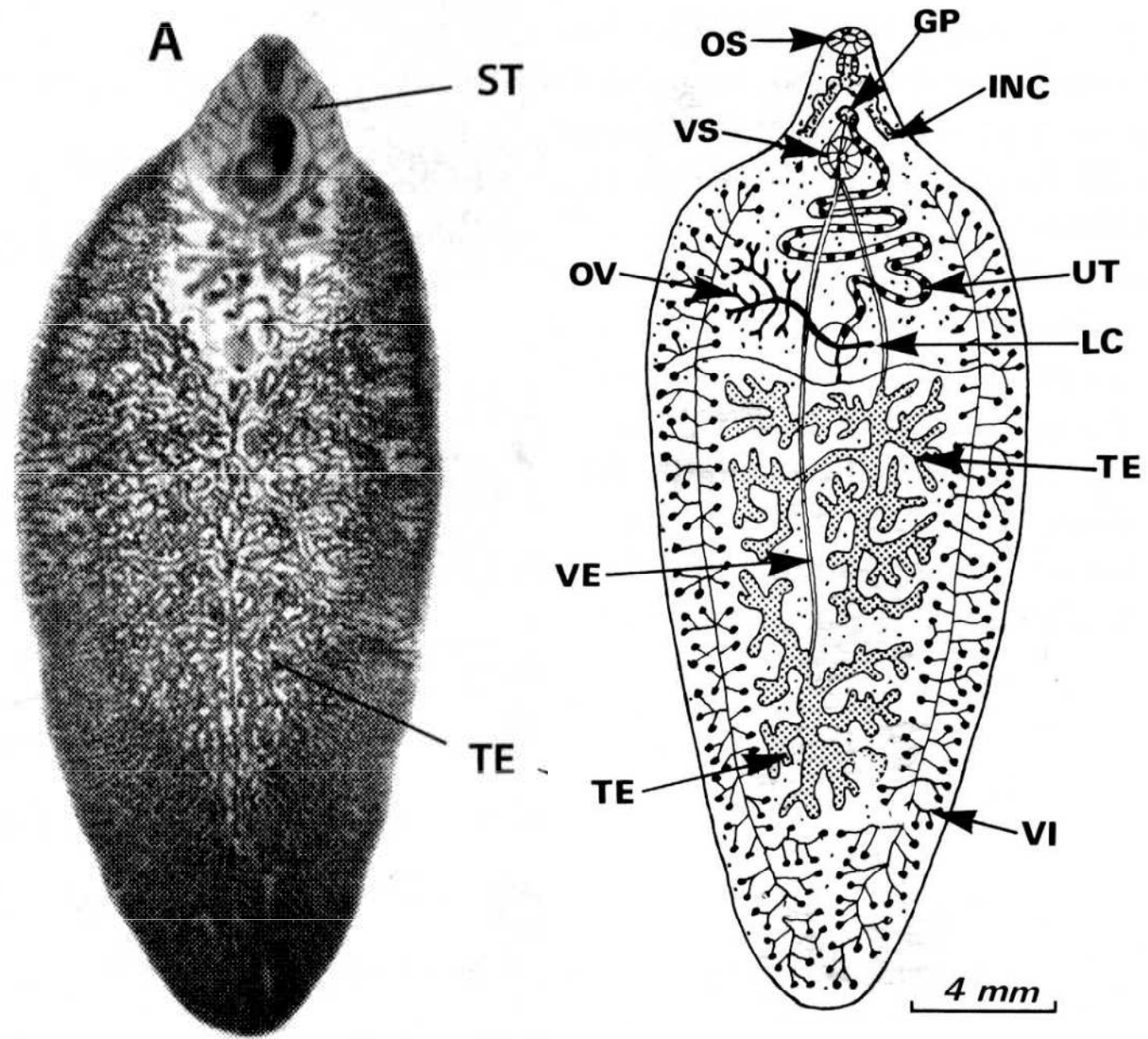
## Life cycle



## Laboratory diagnosis

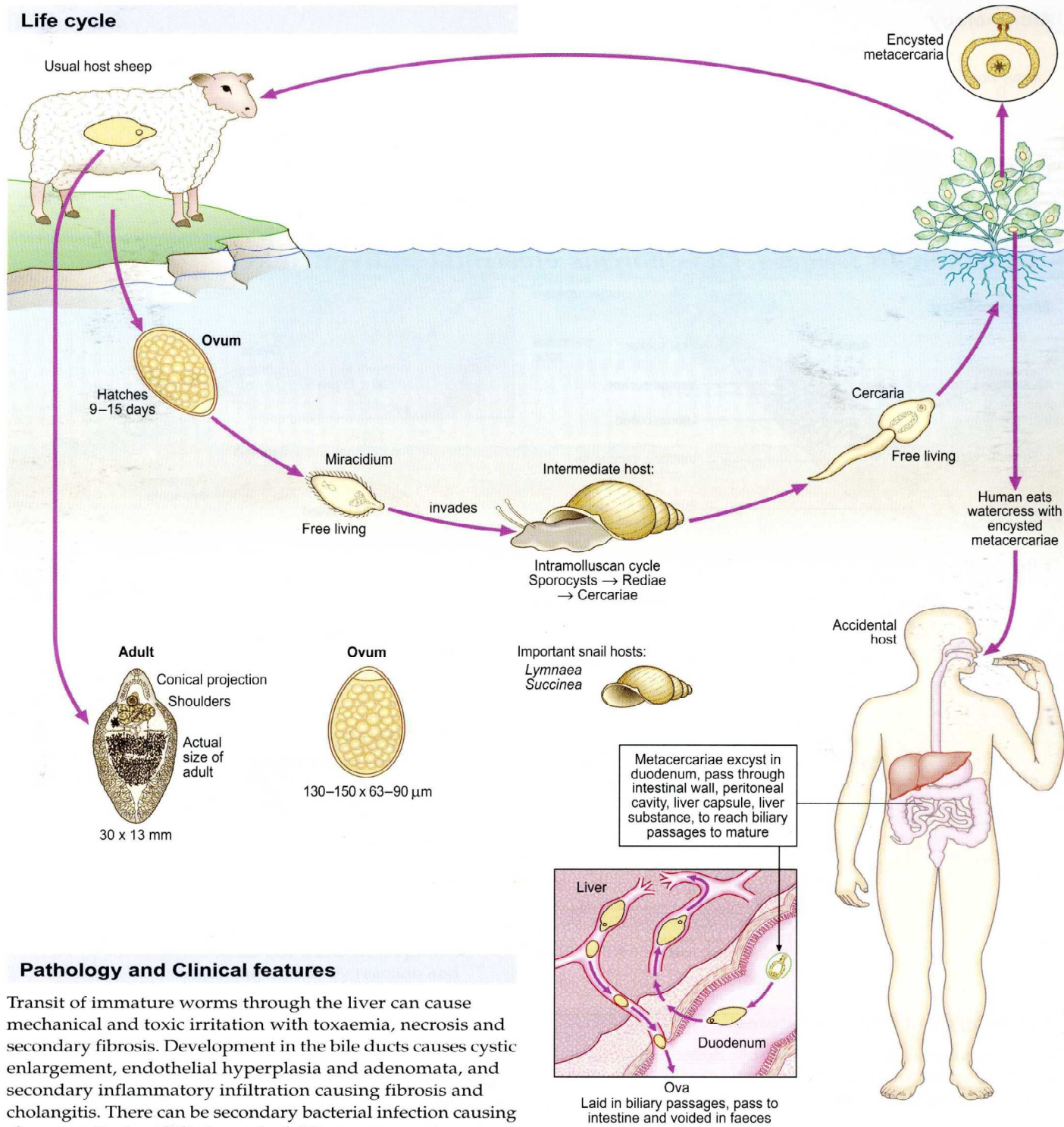
# Fasciola hepatica

(motolice jaterní)



# Fasciola hepatica (sheep liver fluke)

## Life cycle

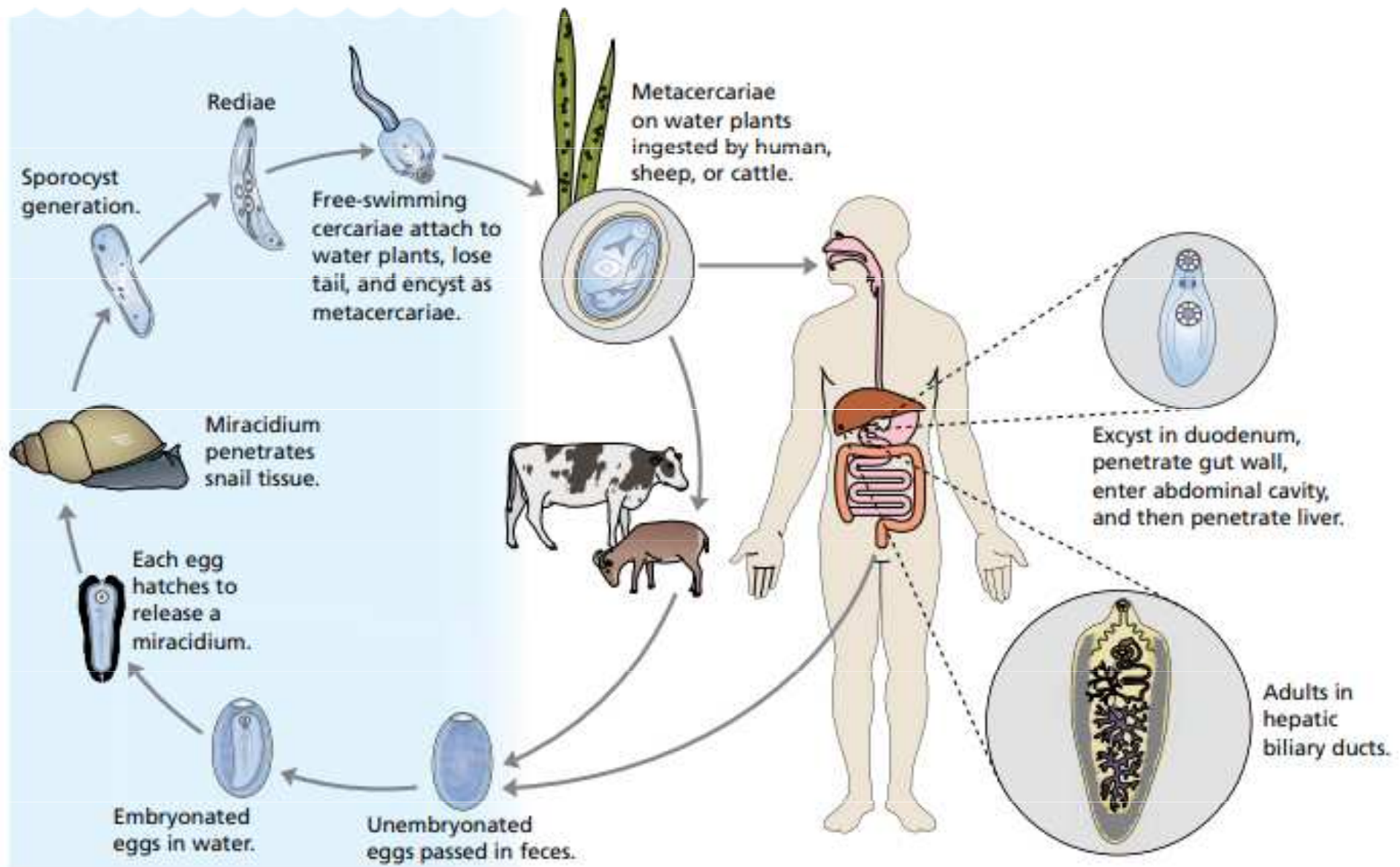


## Pathology and Clinical features

Transit of immature worms through the liver can cause mechanical and toxic irritation with toxæmia, necrosis and secondary fibrosis. Development in the bile ducts causes cystic enlargement, endothelial hyperplasia and adenomata, and secondary inflammatory infiltration causing fibrosis and cholangitis. There can be secondary bacterial infection causing abscesses. Eosinophilia is marked. Worms can appear



# Fasciola hepatica



# Fasciolopsis buski



**Fig. 3.196** *Segmentina hemisphaerula*.  
This snail and a number of species of *Hippeutis* are the first intermediate hosts of *F. buski*. (Courtesy, Professor S-N, Chen. (x 2.7))



**Fig. 3.197** The water caltrop.  
*F. buski* is found in focal areas of China, India and South East Asia and is most common in children. Most infection occurs in wet lowland areas where people regularly consume raw aquatic vegetables and sanitation may be poor. The water caltrop is an aquatic plant which bears a nut-like fruit surrounded by a hard shell. Metacercariae encyst on the hard shell. Although the shell is not eaten, people commonly peel them with their teeth, thereby ingesting metacercariae attached to the shell. (Courtesy, Professor B. G. Maegraith.)



**Fig. 3.198** Adult *Fasciolopsis buski*.  
The adult *F. buski* is the largest parasitic trematode of humans and may reach 7.5 cm in length. Like all flukes, it has both an oral and a ventral sucker. It attaches to the intestinal mucosa resulting in mechanical injury, eosinophilic infiltration and inflammation. Although many infections are asymptomatic, heavy infection may result in severe ulceration with abscess formation, malabsorption and occasionally obstruction.



**Fig. 3.199** Ovum of *Fasciolopsis buski*.  
Eggs of *F. buski* are difficult to distinguish from those of *Fasciola hepatica* (see Fig. 3.225). They measure 140 µm x 80 µm and are ellipsoid in shape. The shell is thin with an indistinct operculum which is often difficult to see. (From Fritsche, T., Pritt, B. S. Medical parasitology)

# Opisthorchidae

## Charakteristika:

- Cizopasníci žlučového měchýře a žlučovodů savců včetně člověka, (fish-borne diseases)
- Dlouhodobé přežívání – podíl na vzniku karcinomu jater

## Vývoj:

- 1 Mz. – předožábří plži (Bithynia) – oculopleurocercárie
- 2. Mz – ryby (svalovina)

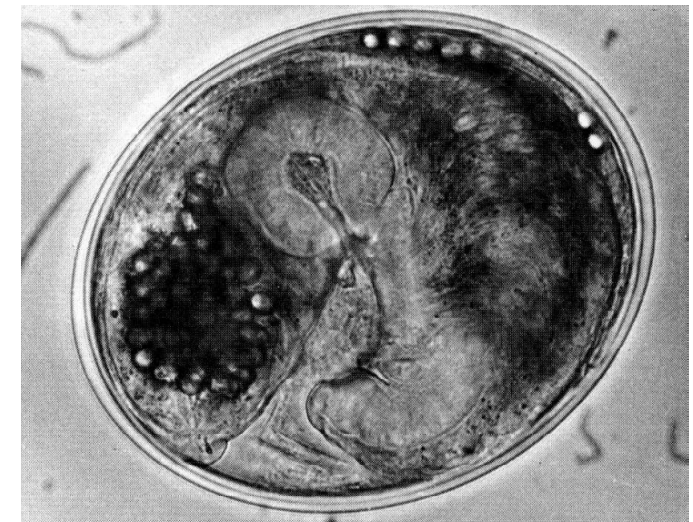
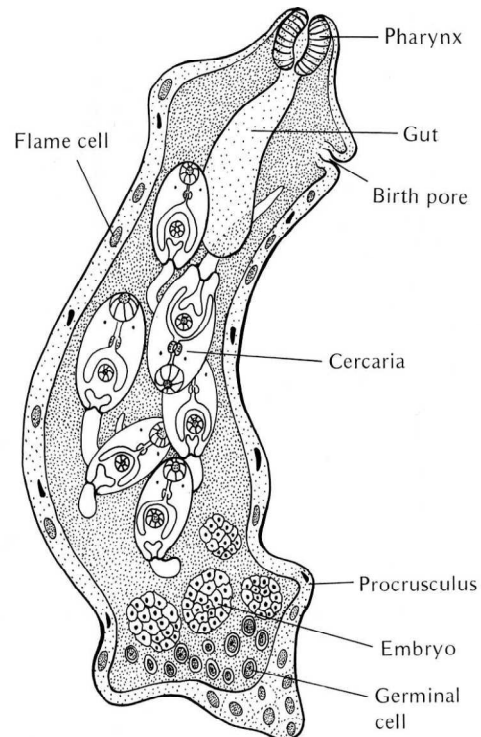
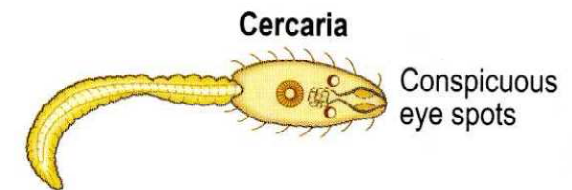
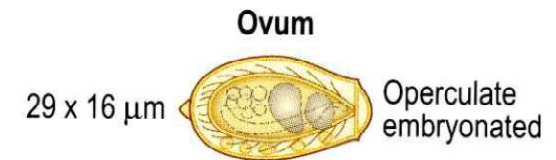
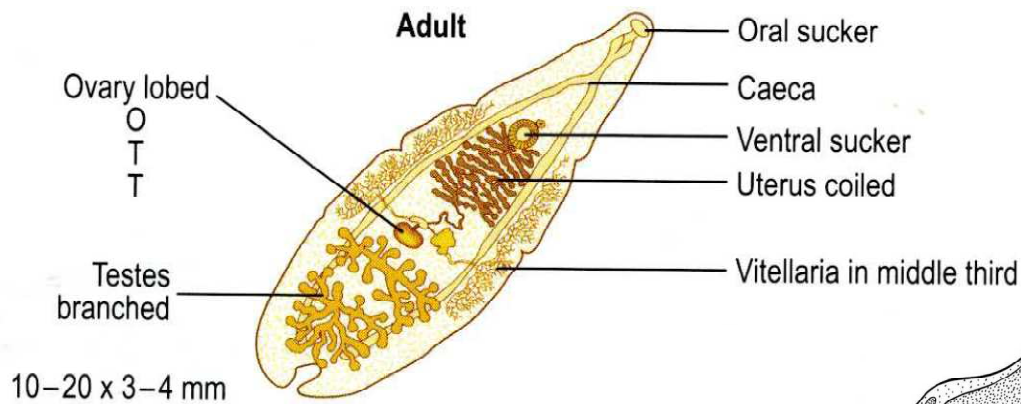
## Zástupci:

- **Opisthorchis felinus** – severní Evropa, Sibiř
- **Opisthorchis viverrini** – Thajsko, Indočína
- **Clonorchis sinensis** – Čína, Korea, Dalný východ

# Clonorchis sinensis

## *Clonorchis sinensis* (continued)

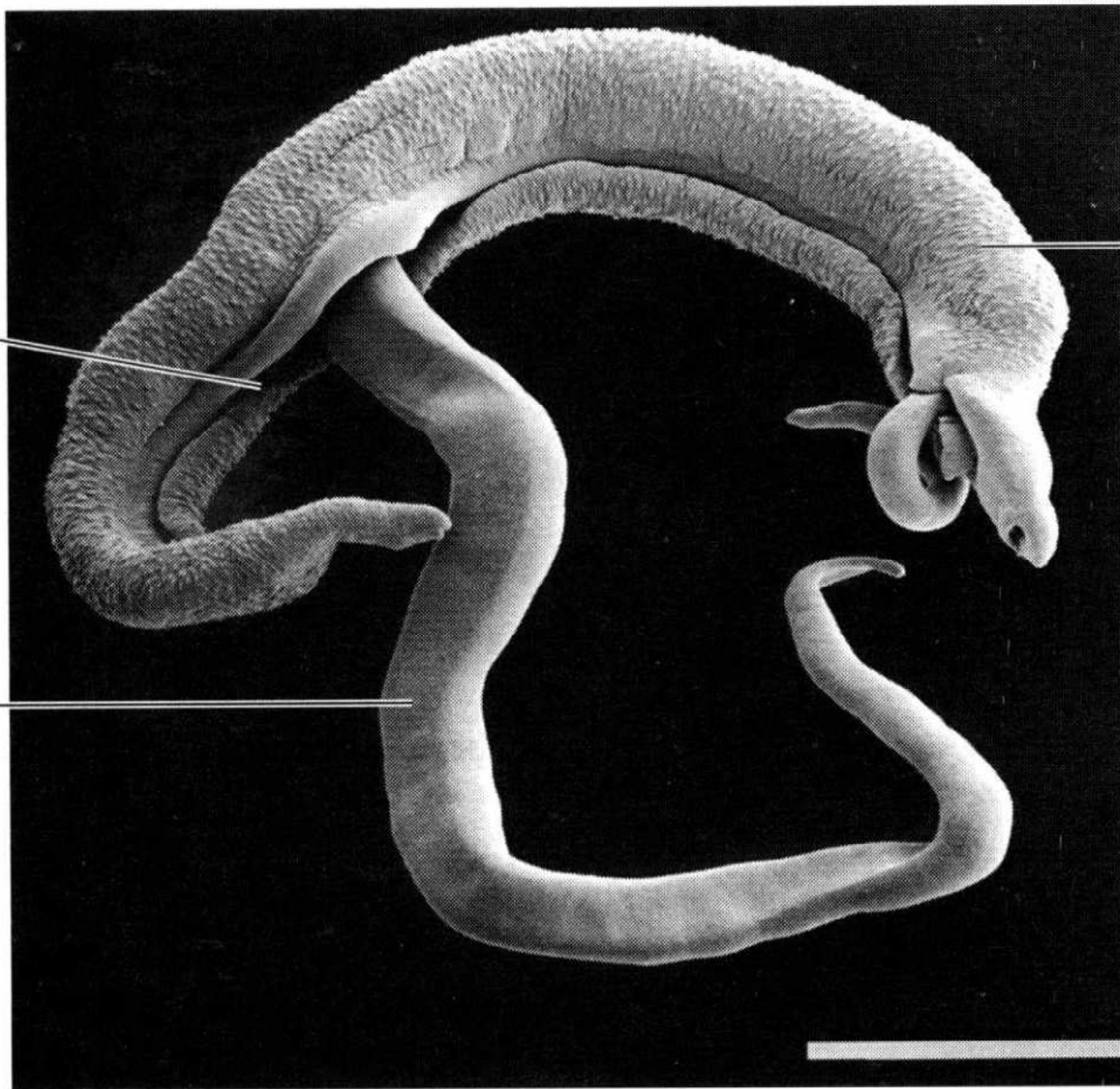
### Morphology



Gynecophoral canal

Male

Female

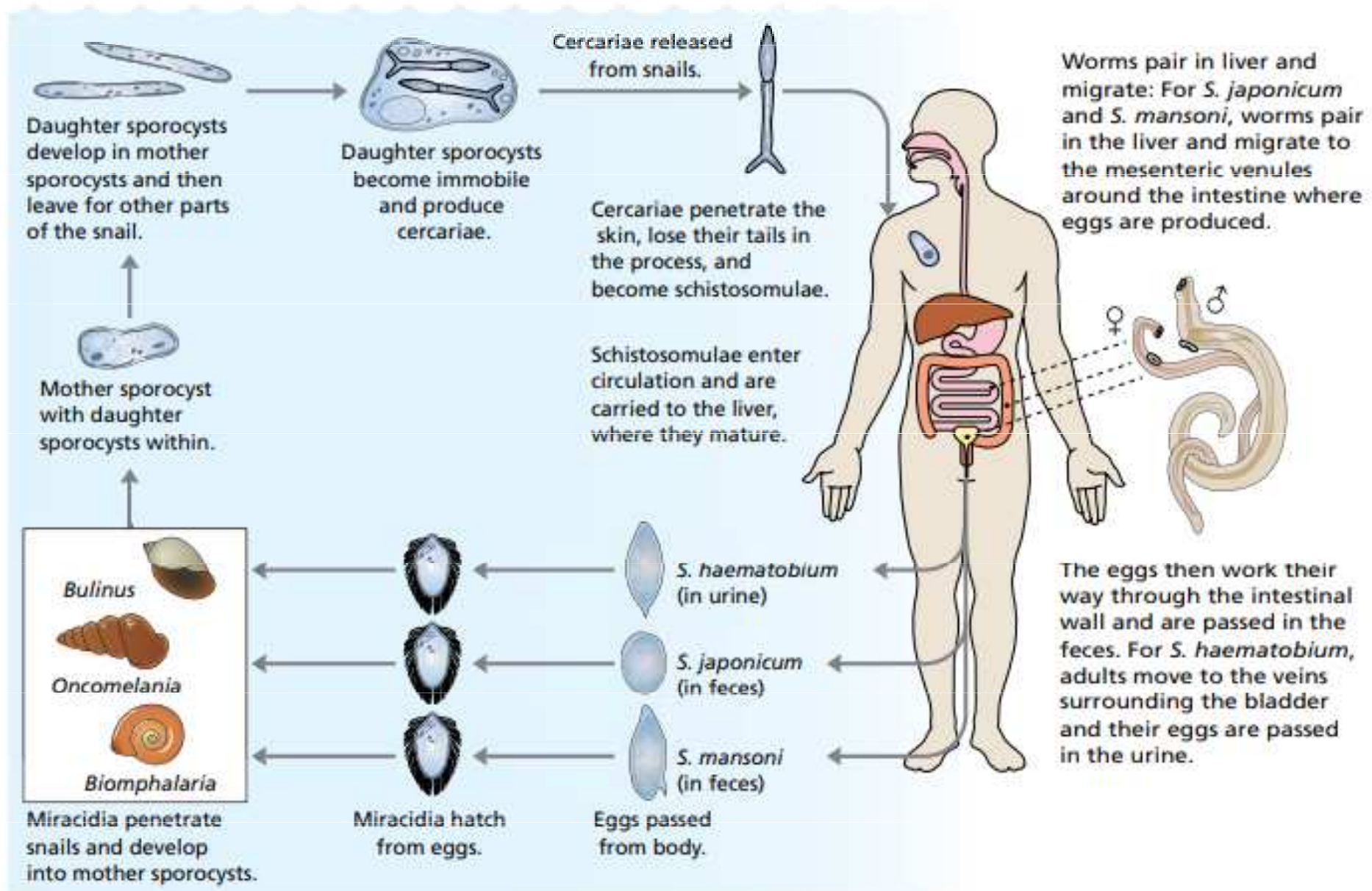


# Schistosomatidae

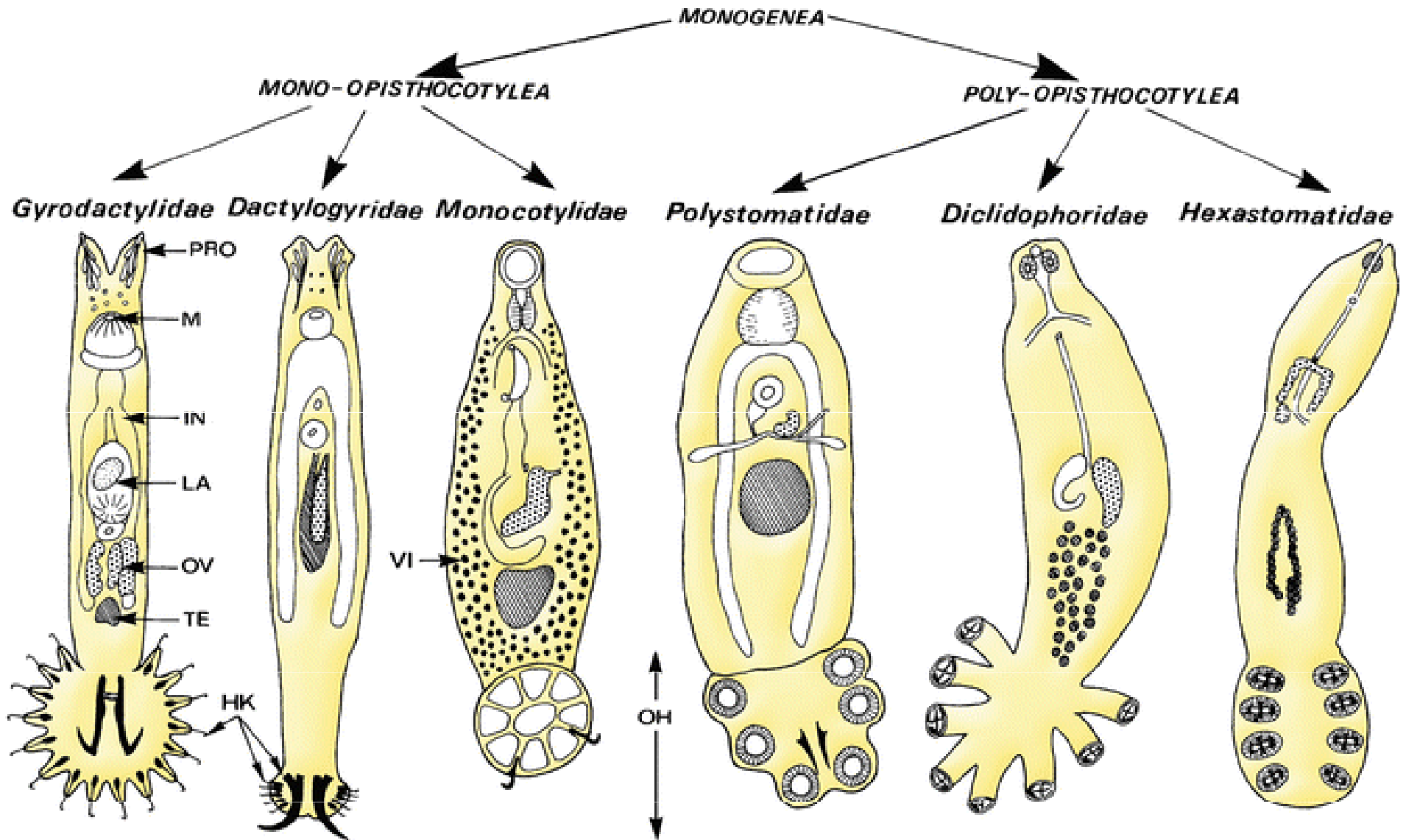
## Charakteristika:

- Cizopasníci krevního systému
- Protáhlé tělo, až 20 mm dlouhé
- Gonochoristé
- Štíhlejší, delší samice v *canalis gynecophorus* kratšího, širšího samce

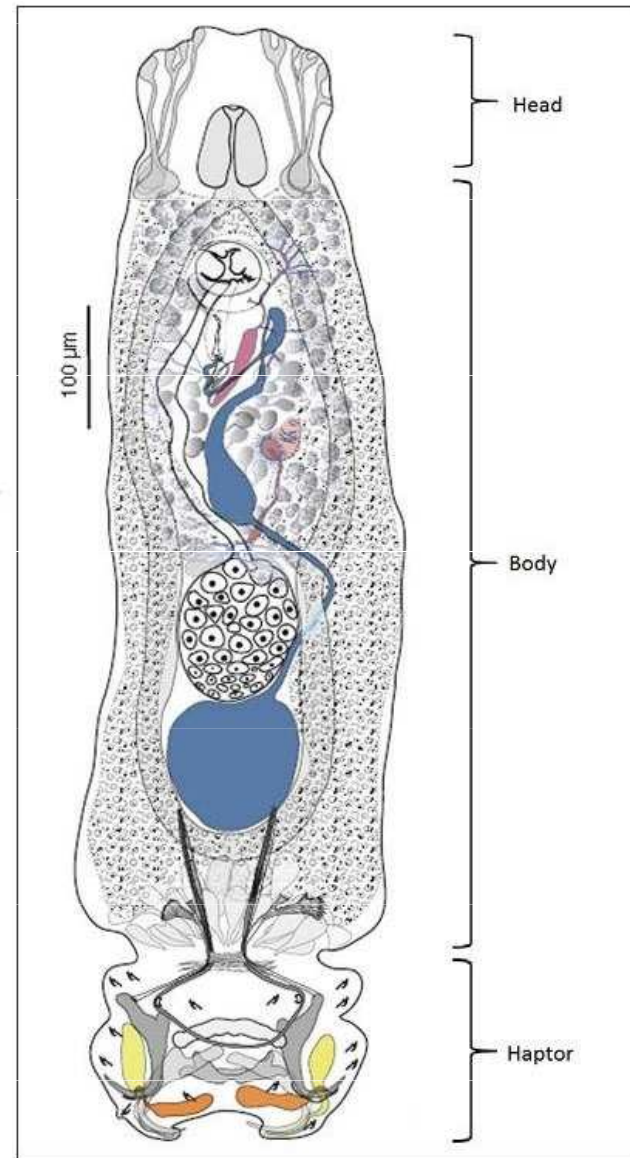
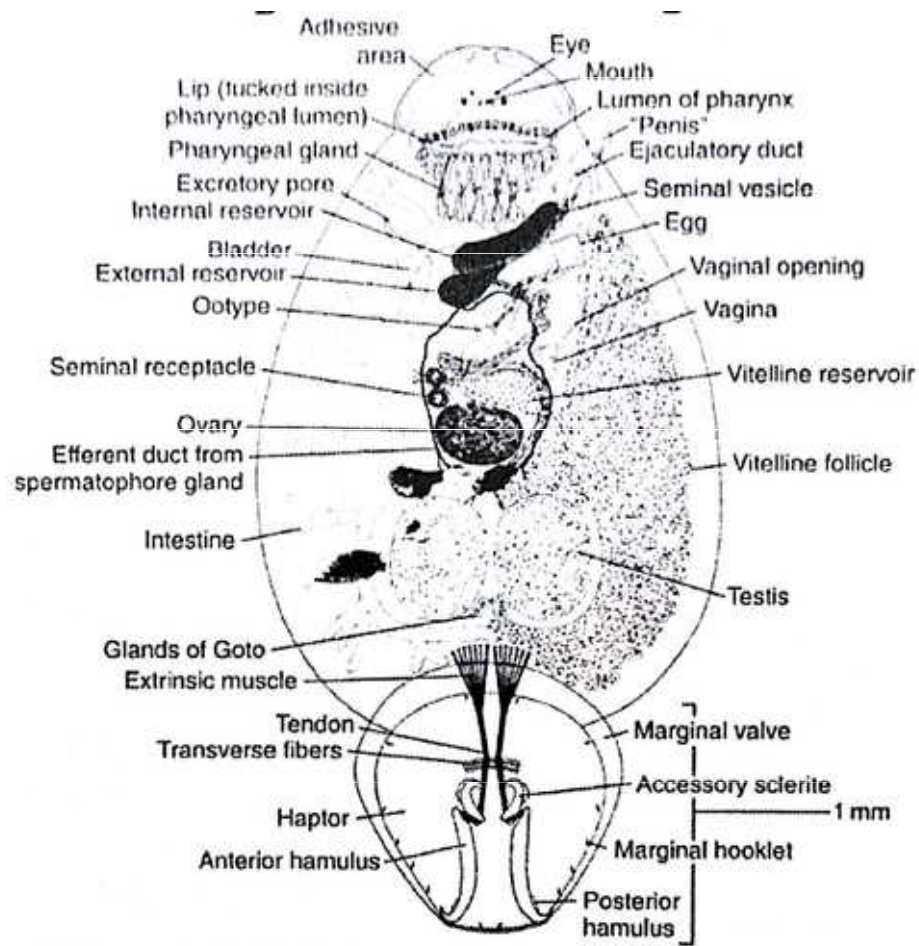
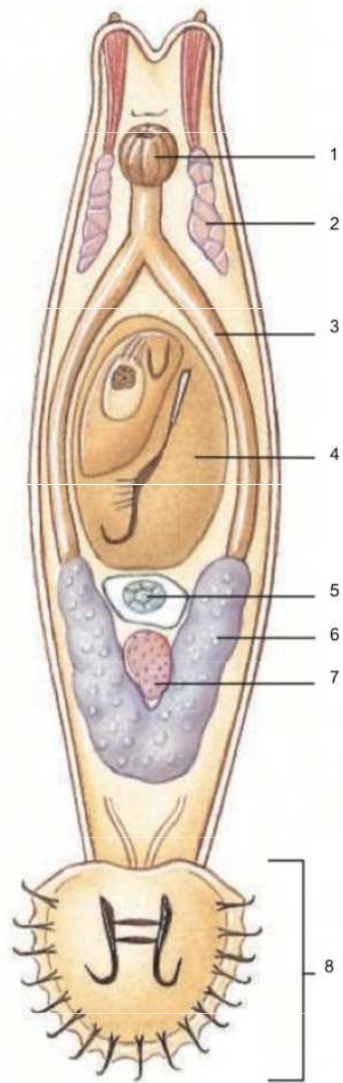
# Schistosoma – životní cyklus

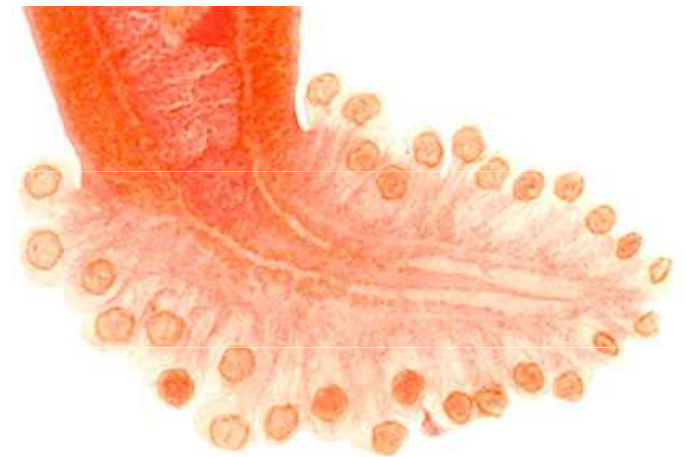
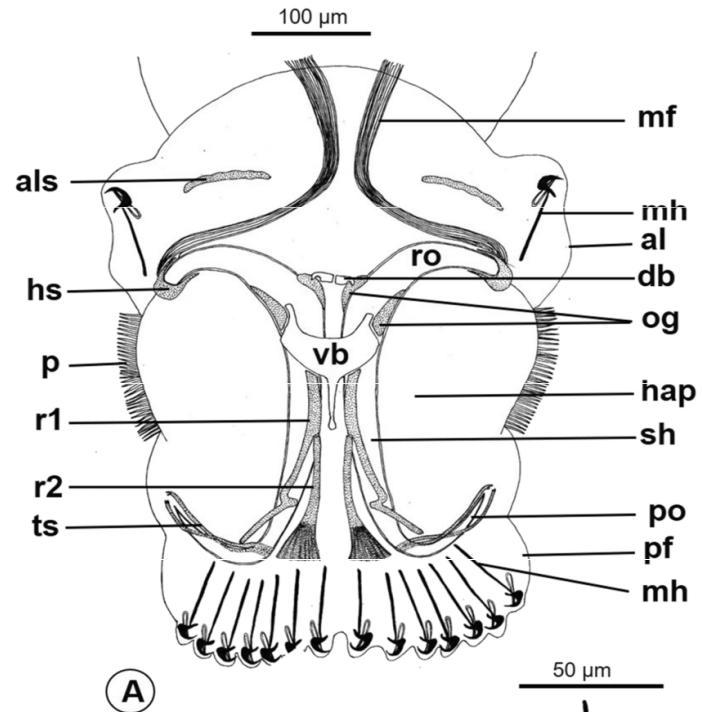
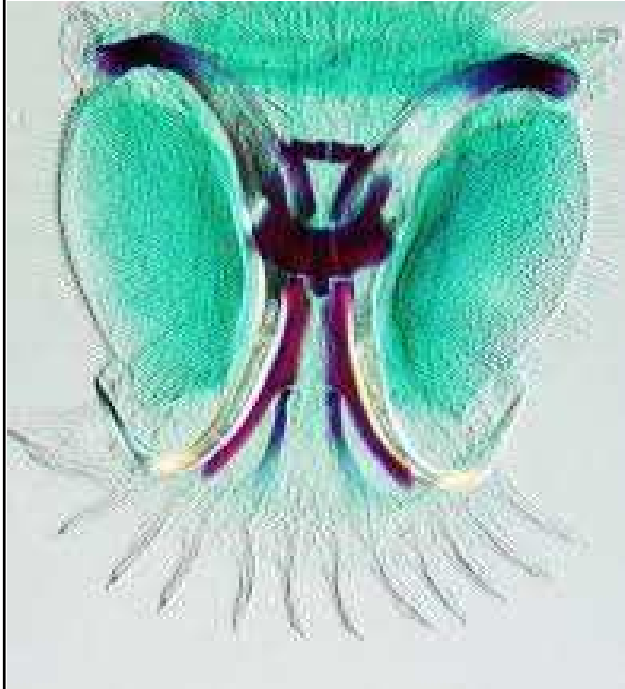


# Monogenea









# Monogenea

- Adulti jsou obvykle obligátními ektoparazity studenokrevných obratlovců, především ryb
- Životní cykly přímé, bez začlenění mezihostitelů
- Obvykle se vyznačují vysokou hostitelskou specifičností
- Monogenea jsou hermafroditi, Reprodukční orgány jsou podobné jako u motolic
- Parazitují především na kůži, ploutvích a žábrech hostitelských ryb. Hlavní přichycovací orgán se nazývá opisthaptor a je umístěn na zadním konci těla

# Monogenea - úvod

- Ektoparaziti – ryby, obojživelníci, plazi, kytovci, hlavonožci
- Endoparaziti – *Acolpenteron nefriticus*  
*Enterogyrus* spp.  
*Nitzschia sturionis*  
*Polystoma integerinum*  
*Oculotrema hippopotami*

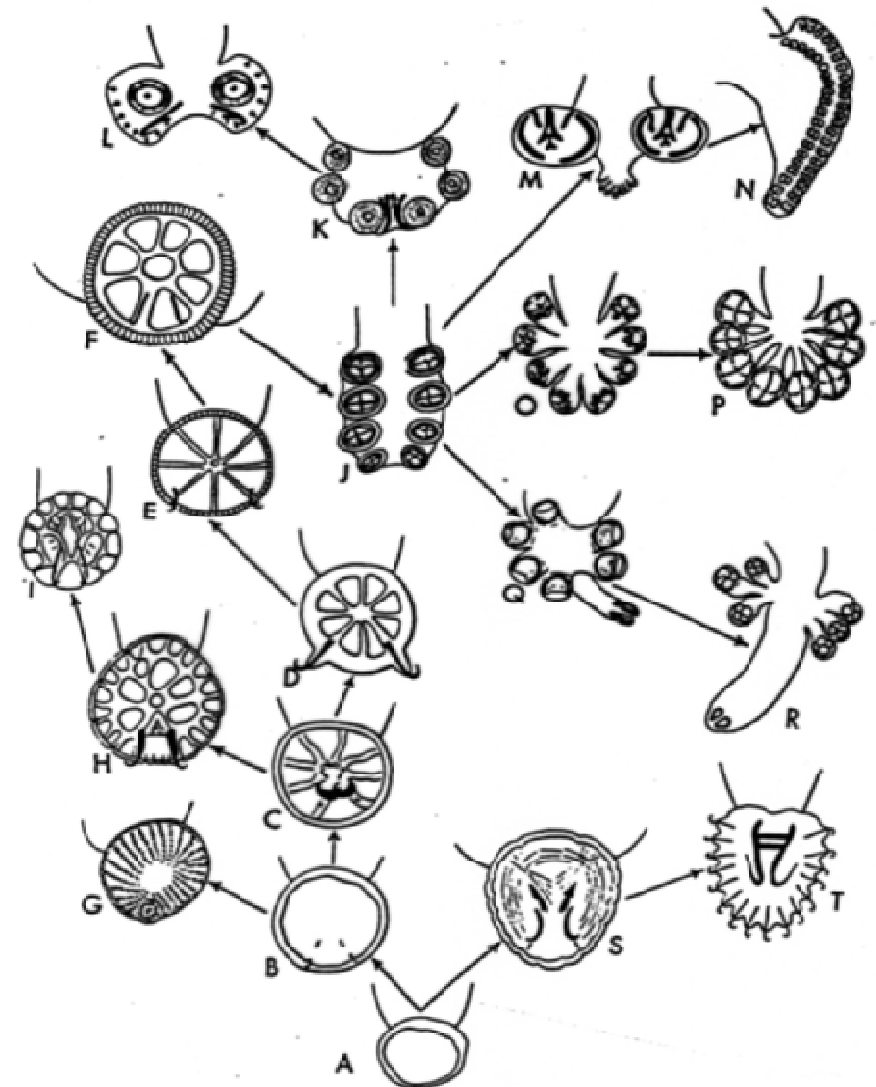
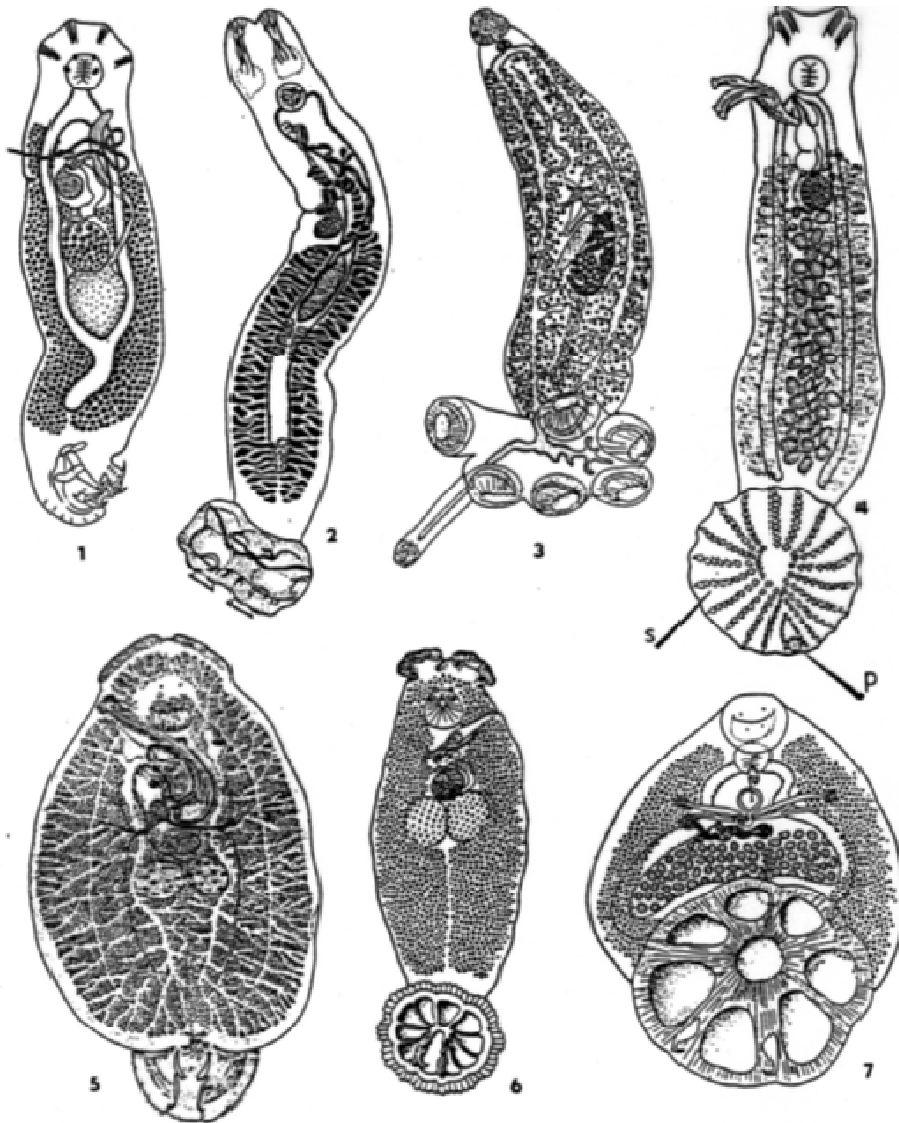
Evoluční expanze monogeneí

Významní patogeni v chovech ryb

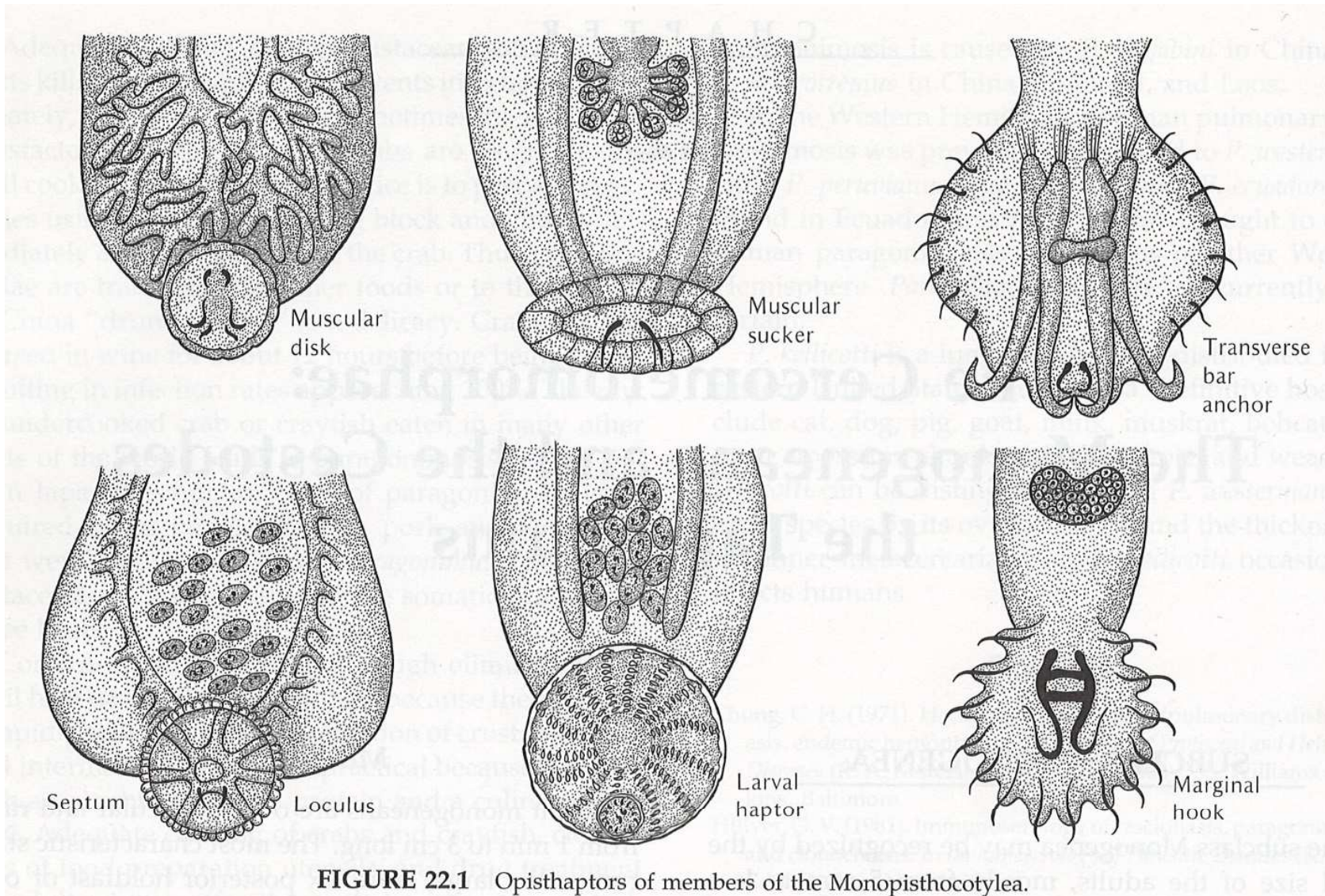
# Morfologická rozmanitost

## Typy opisthaptoru

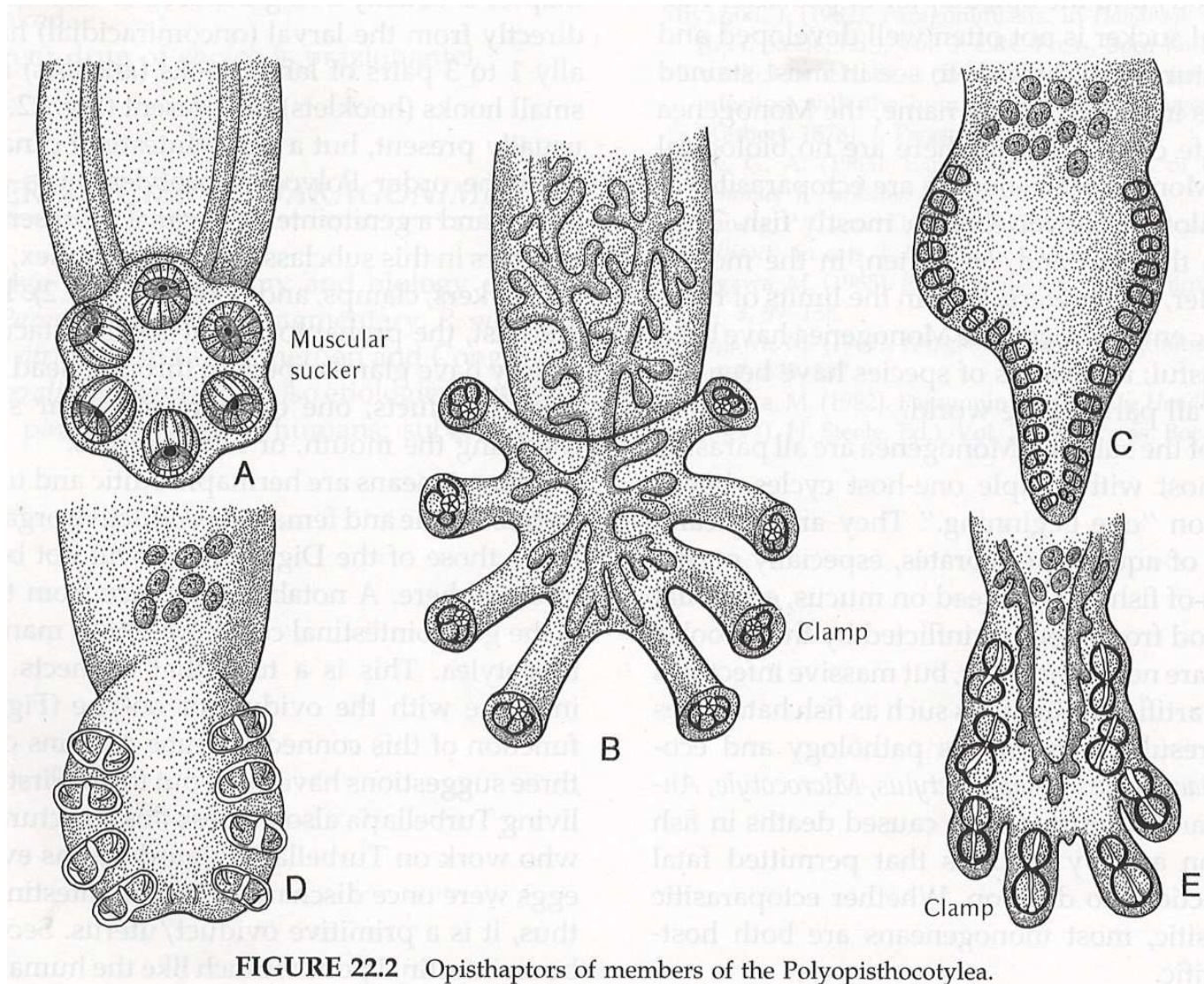
## Evoluce opisthaptoru



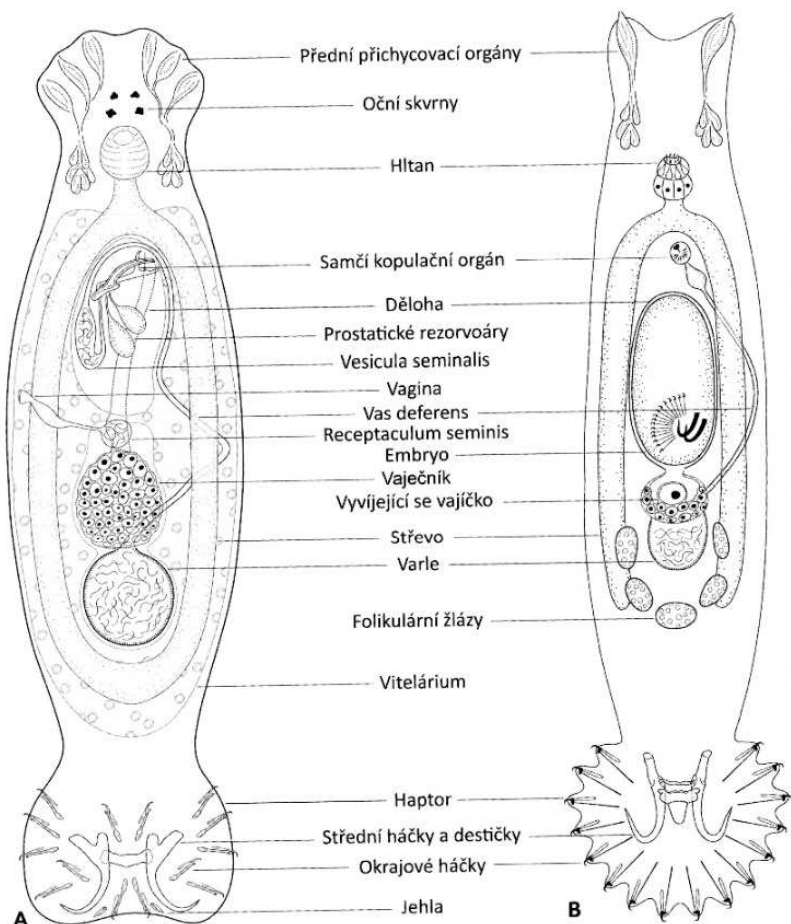
# Opisthaptory zástupců skupiny Monopisthocotylea



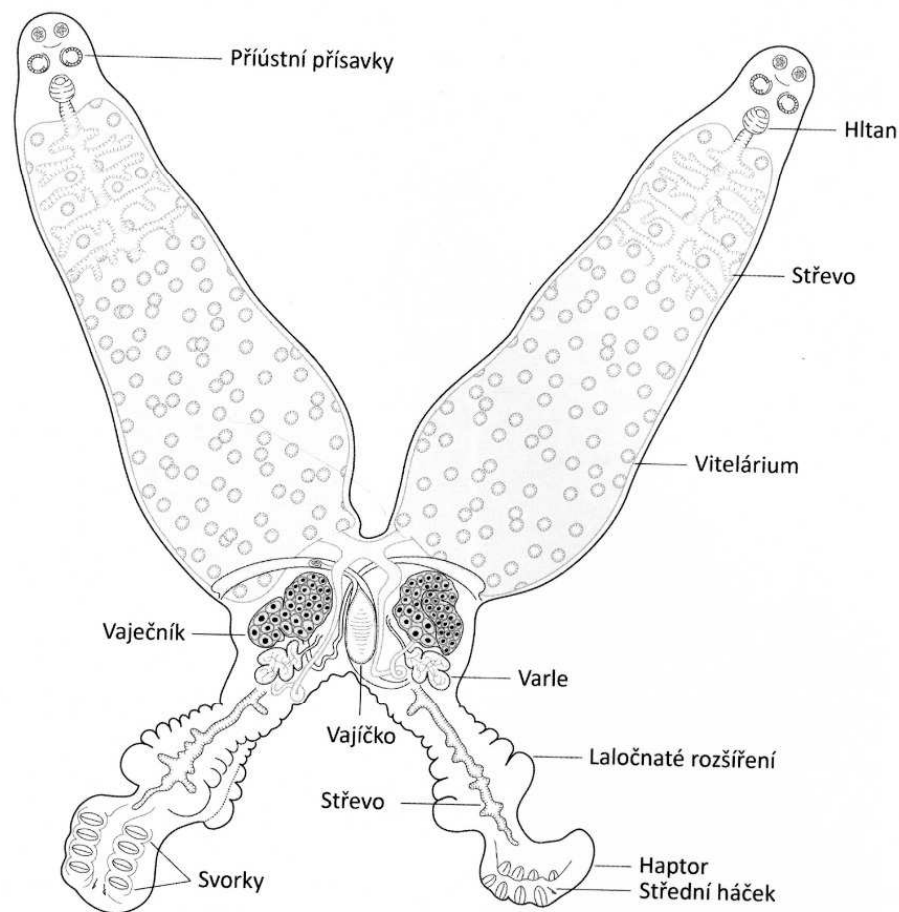
# Opisthaptory zástuúců skupiny Polyopisthocotylea



# Průběh životního cyklu monogeneí



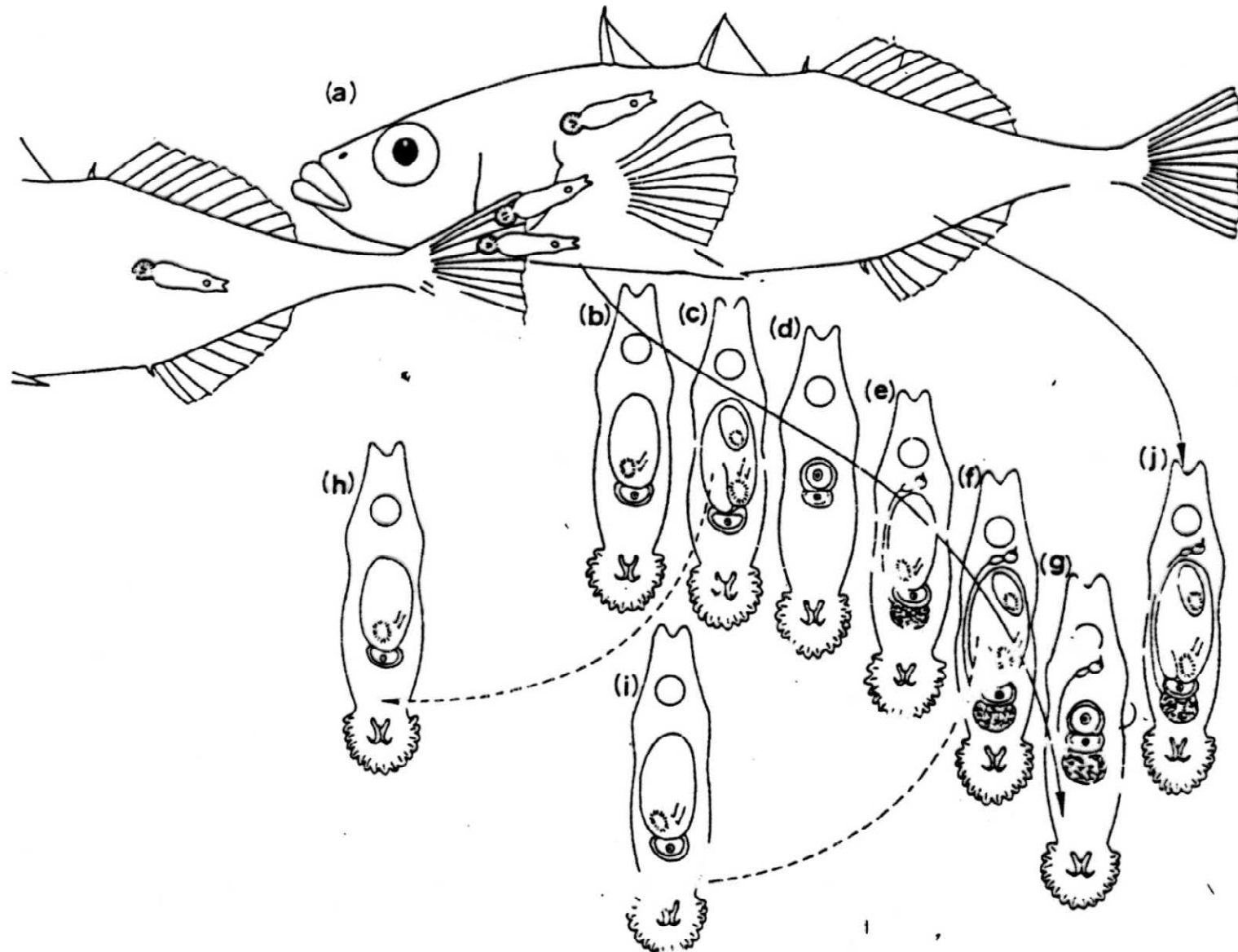
**Obr. 3.11.2.1.** Schéma tělní stavby vejcorodých a živorodých monogeneí (Monopisthocotylea). *Dactylogyrus* sp. (Dactylogyridae)(A); *Gyrodactylus* sp. (Gyrodactylidae)(B). (Kresba: E. Řehulková)



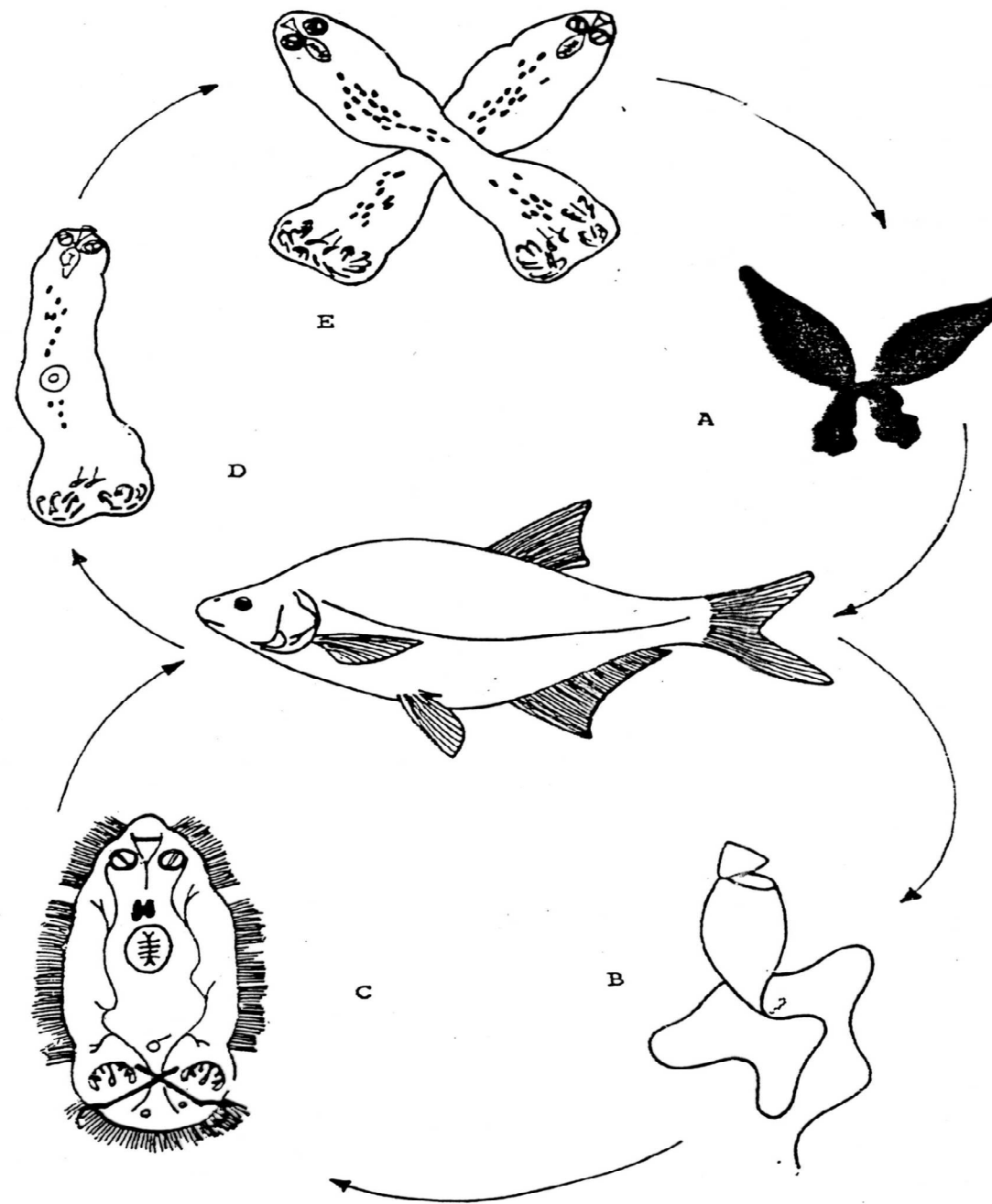
**Obr. 3.11.2.2.** Schéma tělní stavby druhu *Eudiplozoon nipponicum* (Diplozoidae, Polyopisthocotylea). (Kresba: E. Řehulková)



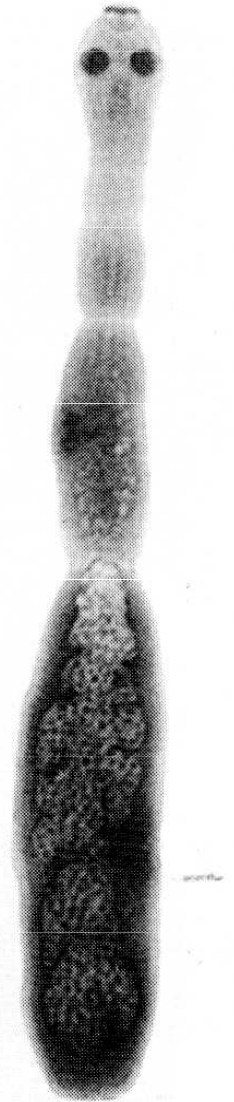
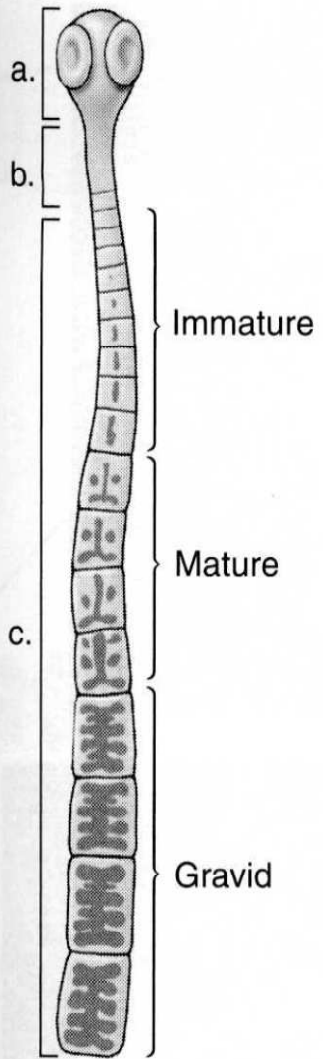
# Životní cyklus – gyrodactylus - živorodí



# Životní cyklus – *Diplozoon paradoxum*



# Scolex, krček, strobila

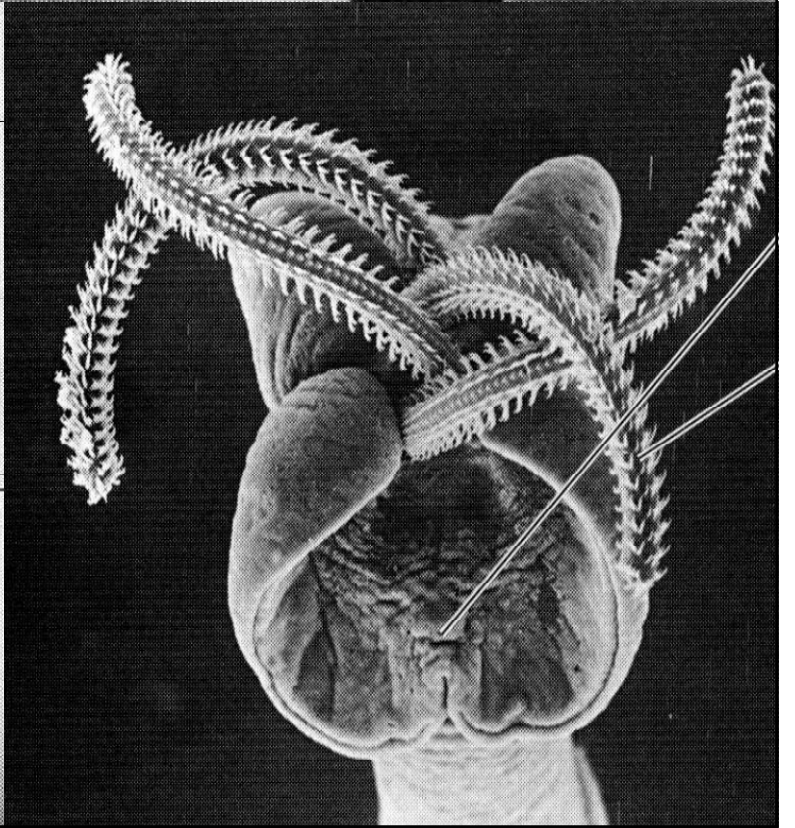
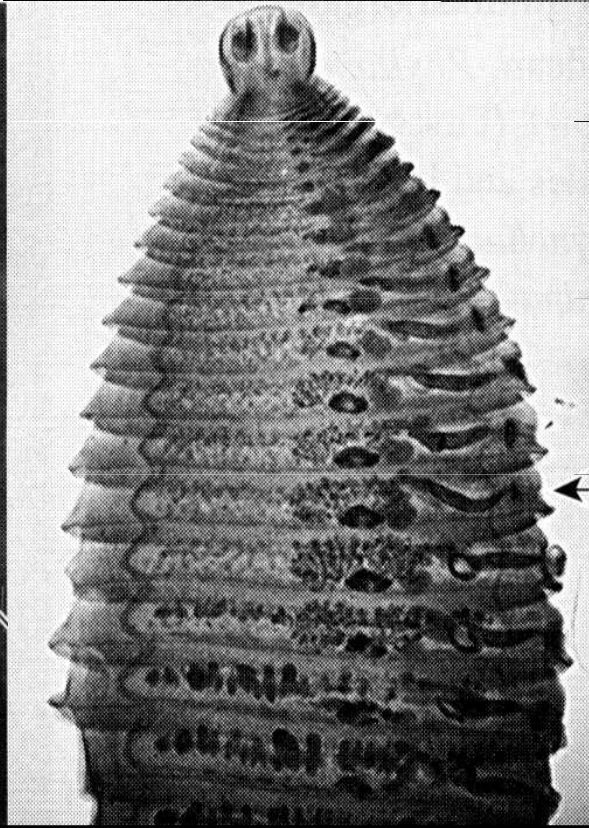
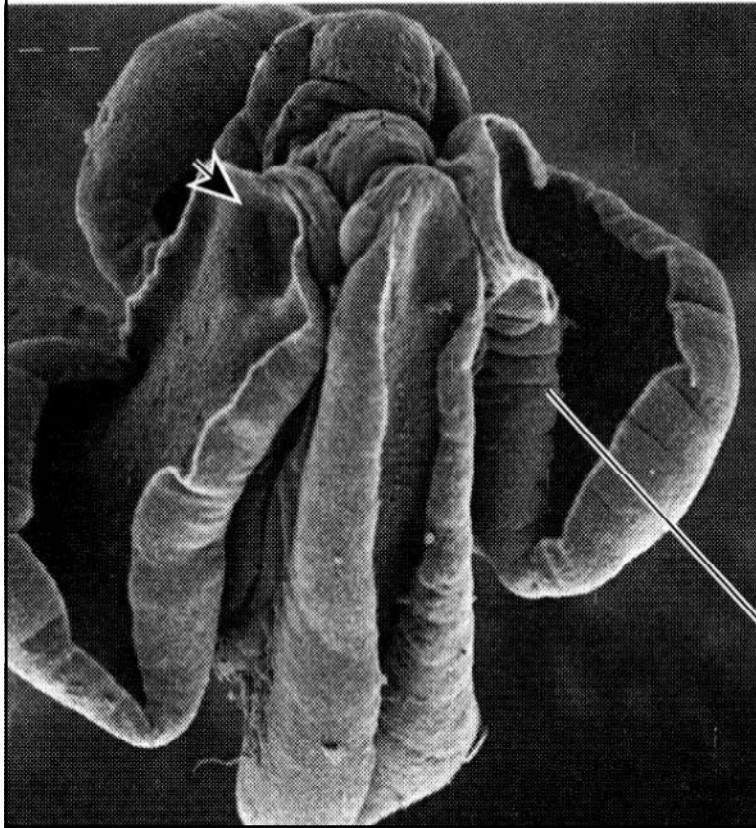
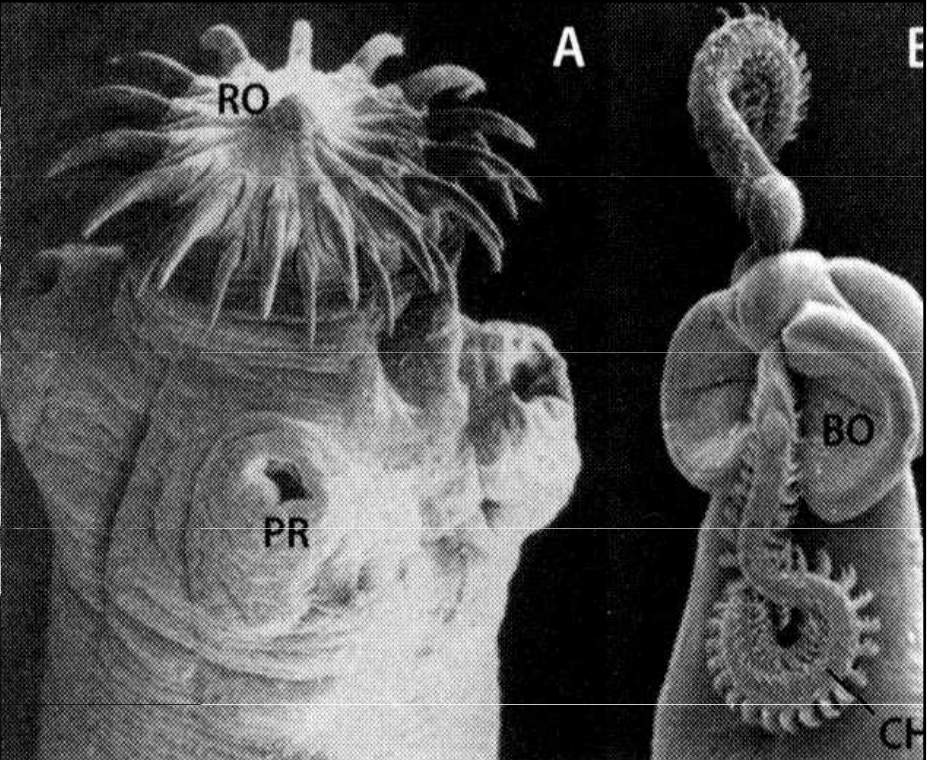


# Tasemnice - Cestoda

- Adultní červi jsou střevní cizopasníci všech obratlovců
- Typické polyzoické organismy skládající se ze skolexu (hlavičky), a mnoha individuálních článků, zvaných proglotidy
- Na povrchu mají neodermis pokrytou mikrotrichy (microvilli)
- Nemají ústa a střevo
- Larvy mají 6 háčků, nazývají se hexacanth, nebo onkosféra
- Metacestod s velice variabilní morfologií
- Infekce je získávána potřením potravy

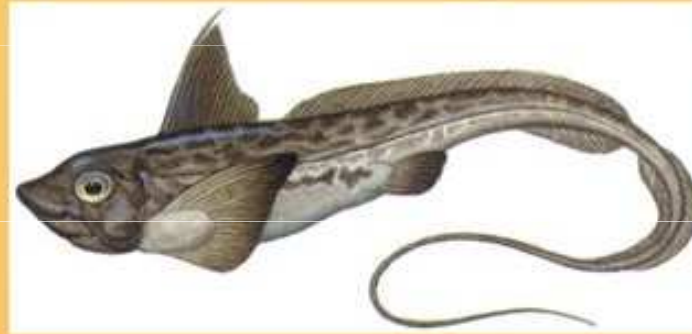
# Tasemnice - charakteristika

- Výhradně parazitická skupina
- Absence střeva
- Larvy s embryonálními háčky
  - 10 lycofóra - Cestodaria
  - 6 hexacanth – Eucestoda
- Medicínsky a veterinárně významné
- Popsáno přes 4000 druhů – nejvíce řádů u ryb
- Nejpočetnější řád – Cyclophyllidea – ptáci a savci

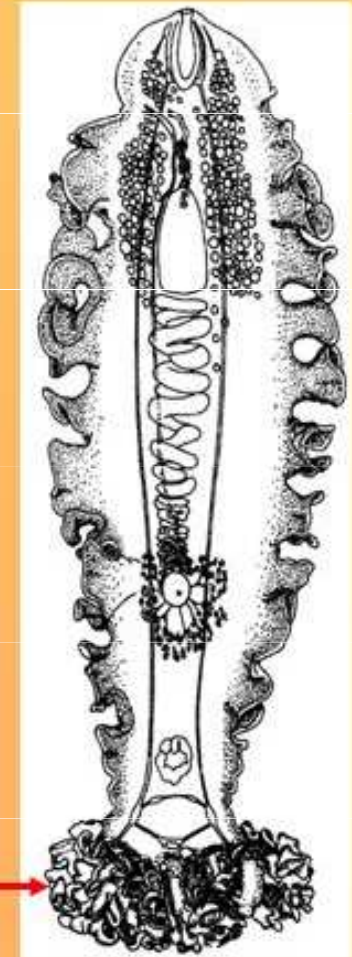


## Gyrocotylidea

- tasemnice blízce příbuzné monogeneím?
- střevo chimér



- tělo monozoické, v přední části - zatažitelný chobotek, na konci - rozeta (přichycovací orgán připomínající haptor monogeneí)
- 3 pohlavní otvory - vagina, děloha, samčí vývod
- VC: není dosud znám (přímý x nepřímý?)
- larva = lykofora opatřena 10 embryonálními háčky (dekakant)



rozeta →

# Scolexy různých řádů tasemnic

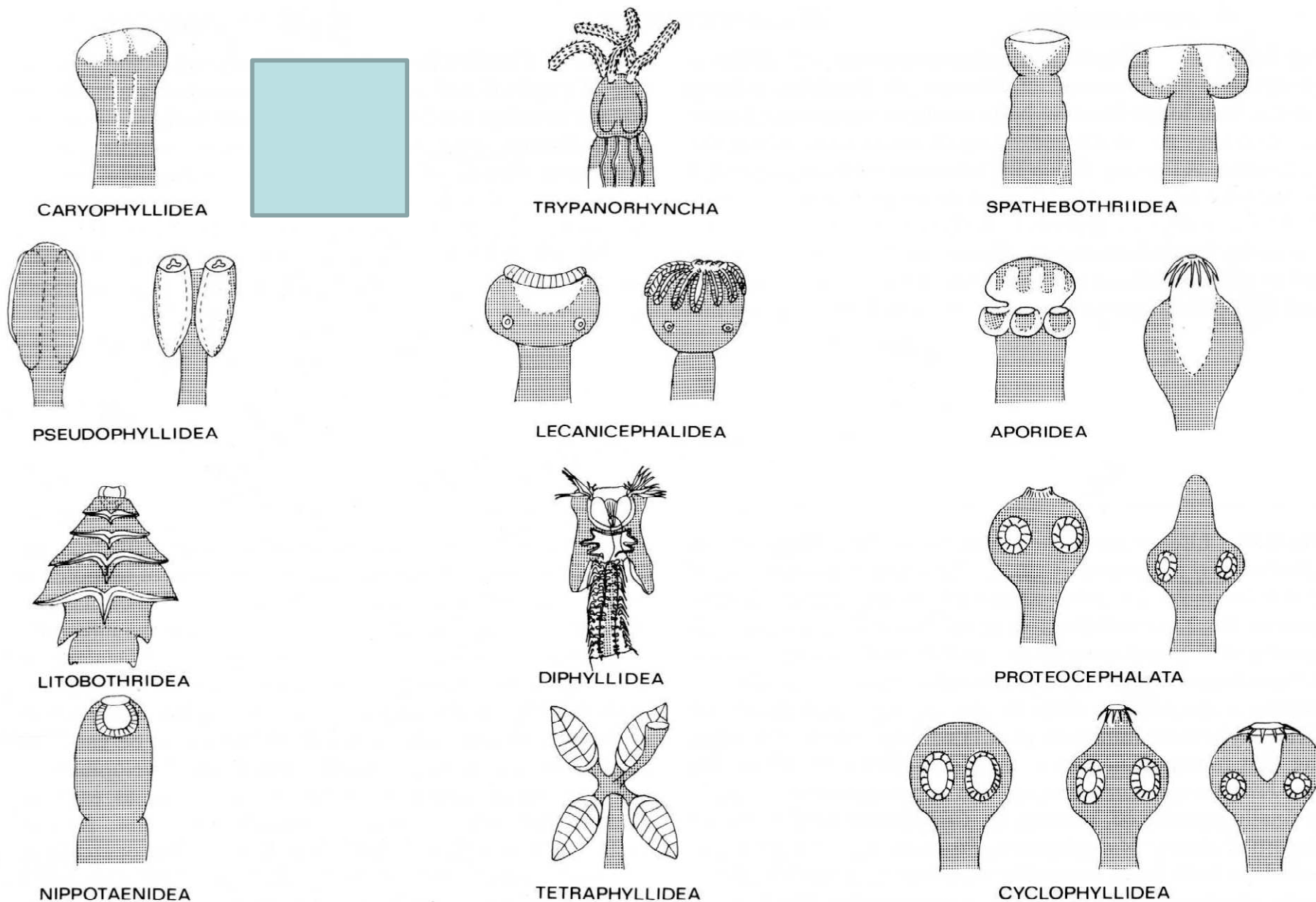


Fig. 1.48. Diagrammatic representation of scolices in different orders of tapeworm

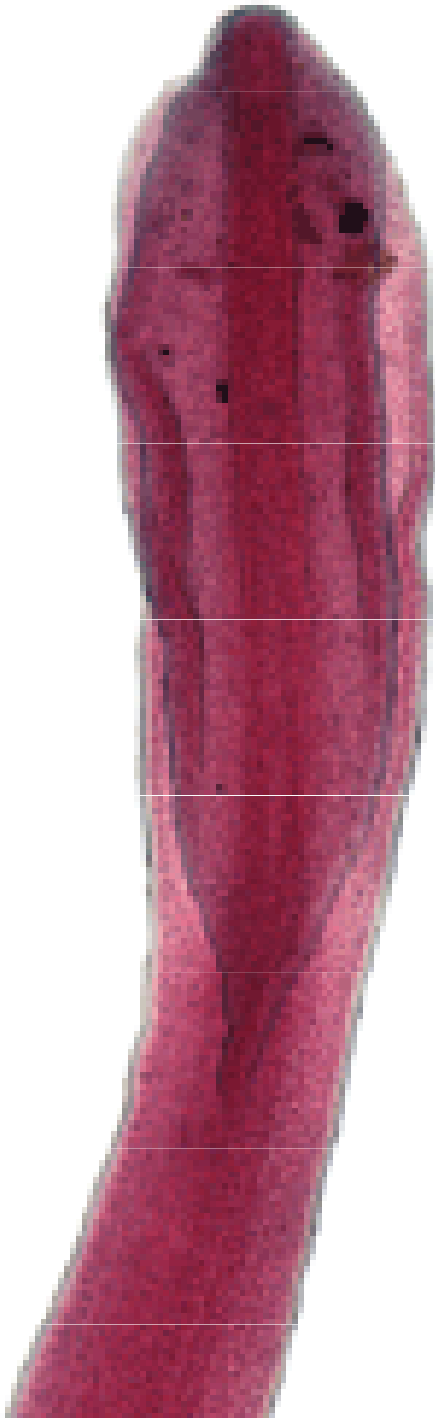


# Diphyllobothrium latum

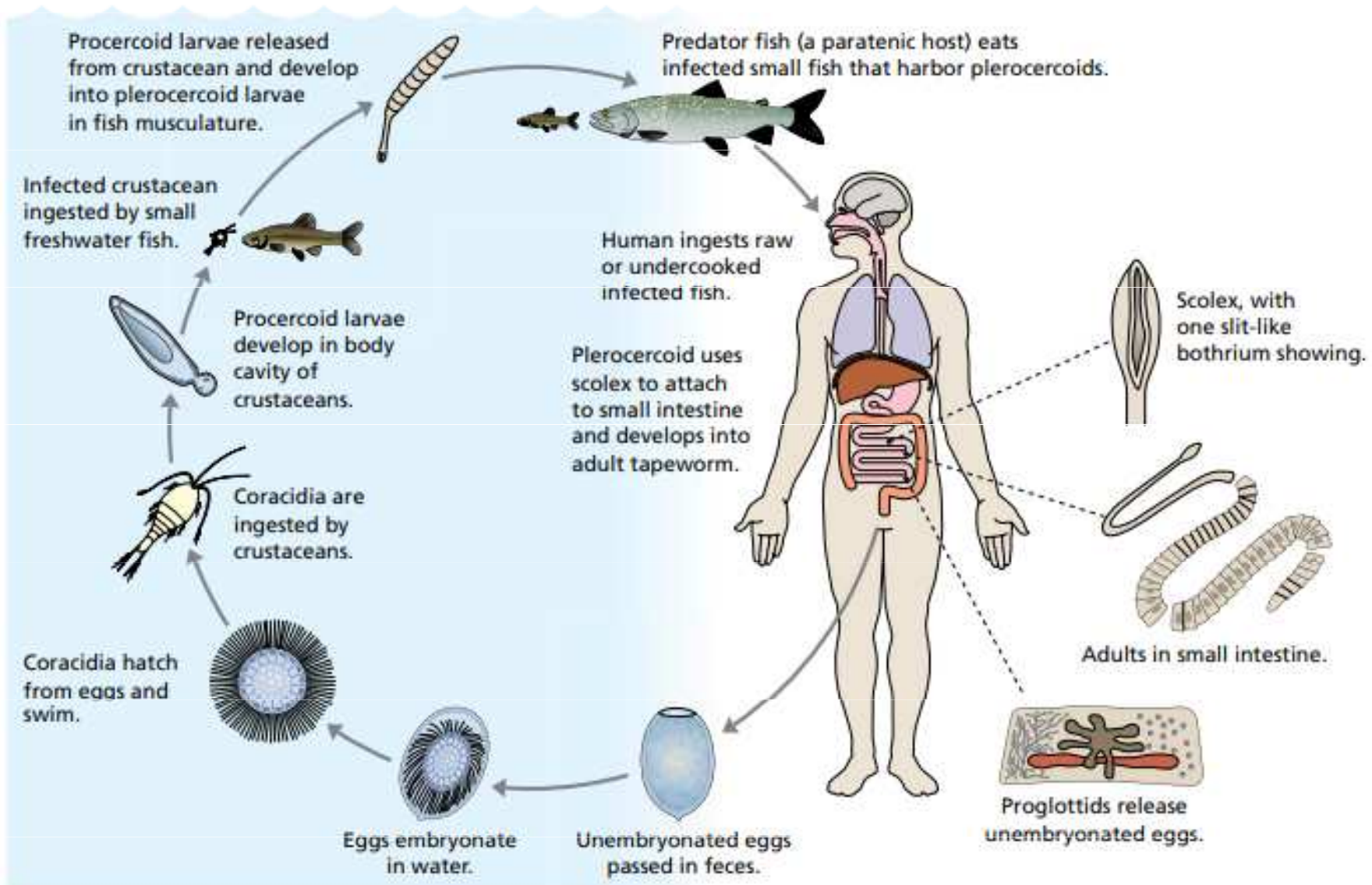
Scolex

Strobila

Vajíčko

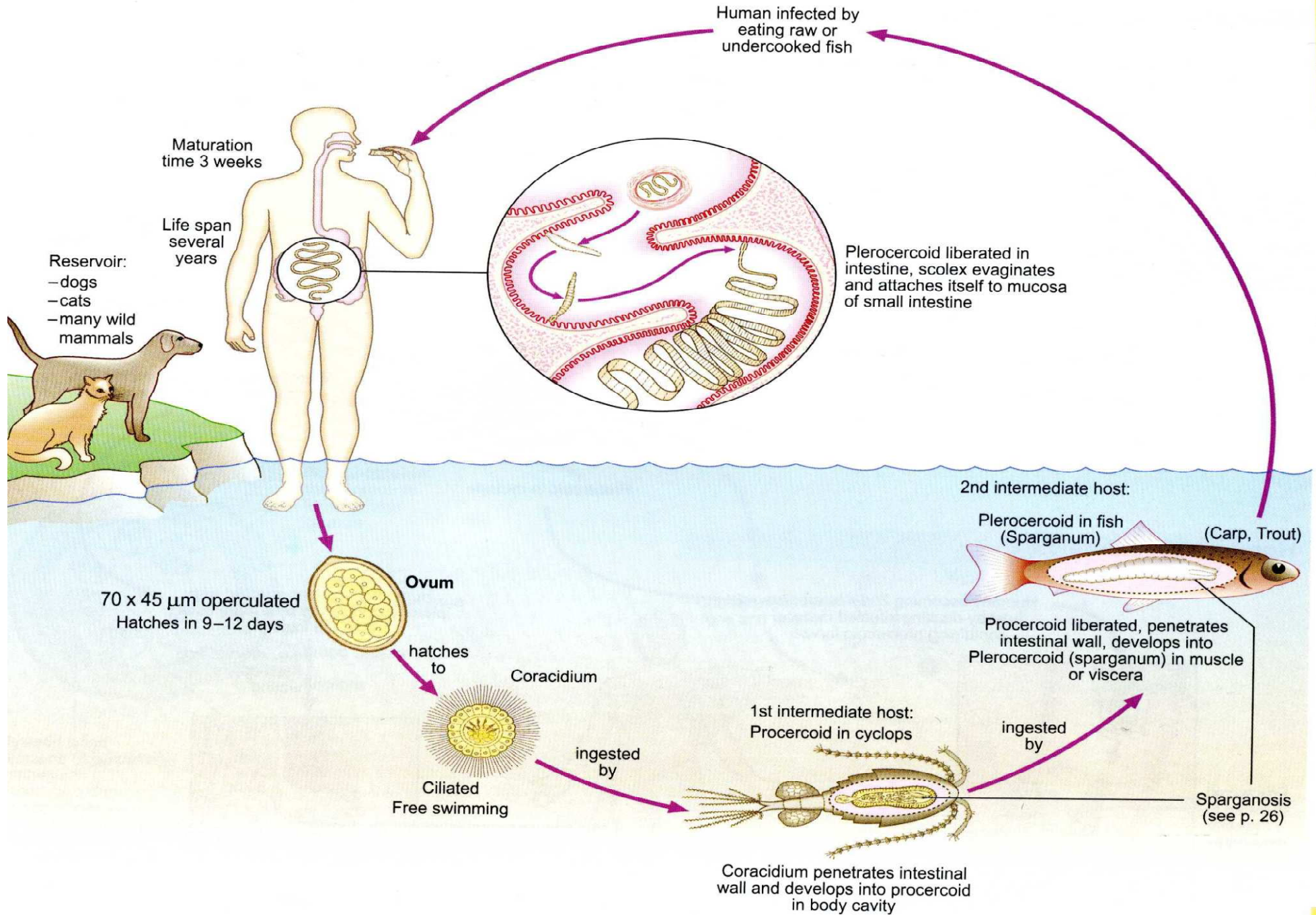


# Diphyllobothrium latum



# *Diphyllobothrium latum* (fish tape worm)

## Life cycle



# Cyclophyllidea

## Přehled některých čeledí

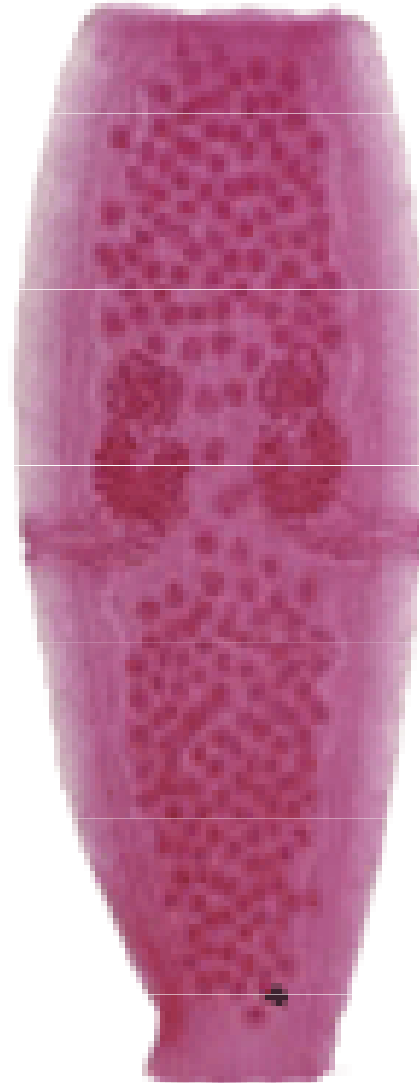
- Mesocestoididae
- Anoplocephalidae
- Dilepididae
- **Dipylidiidae**
- **Hymenolepididae**
- Davaineidae
- **Taeniidae**

# Dipylidium caninum

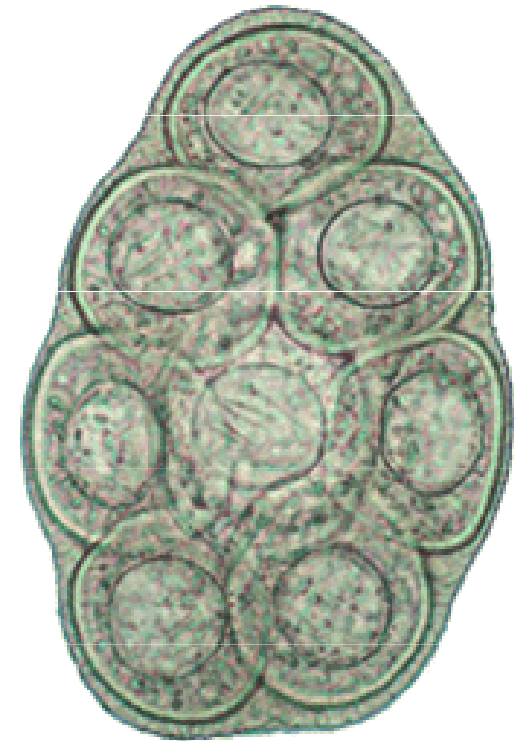
Scolex



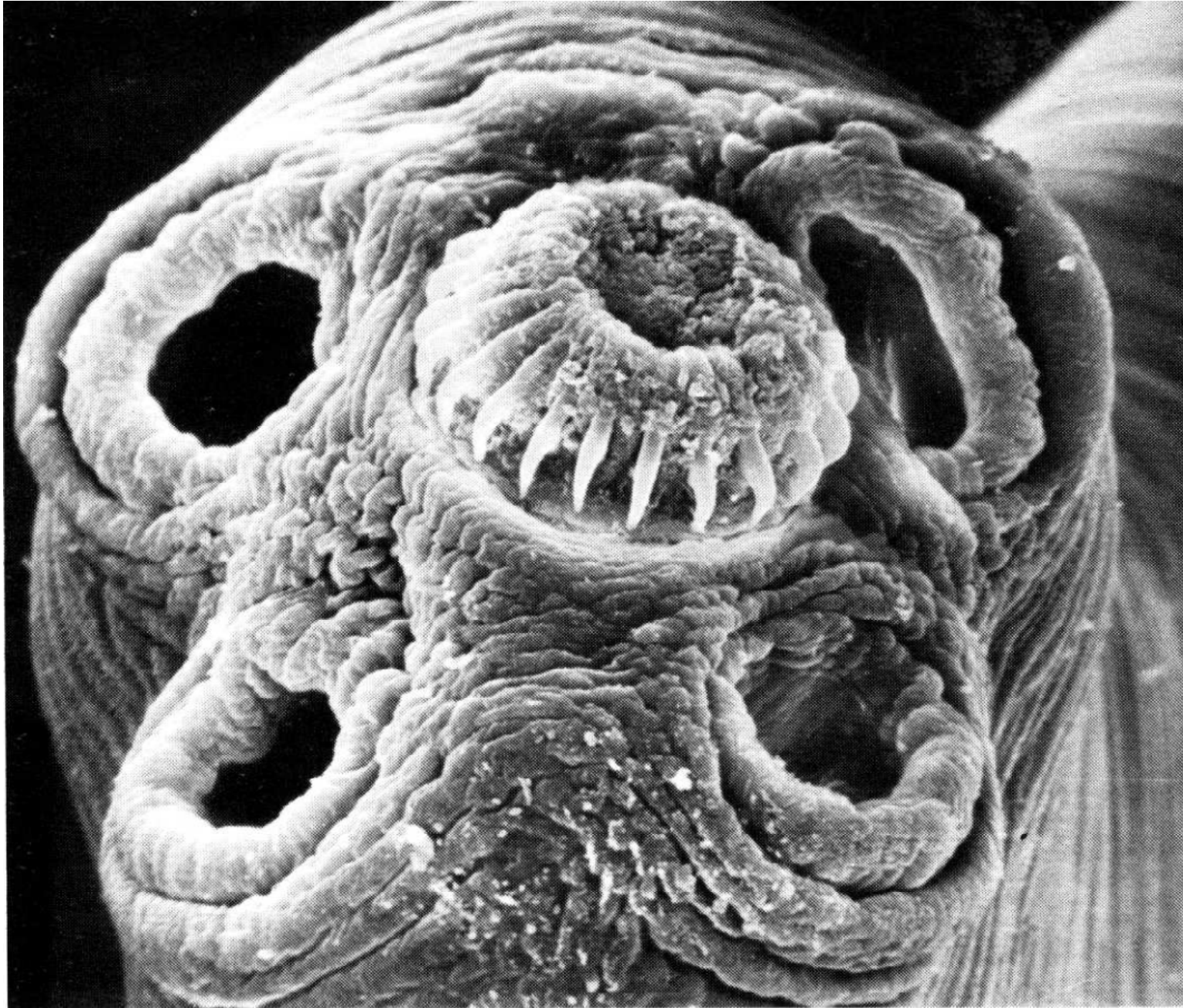
Proglotid



Vajíčko



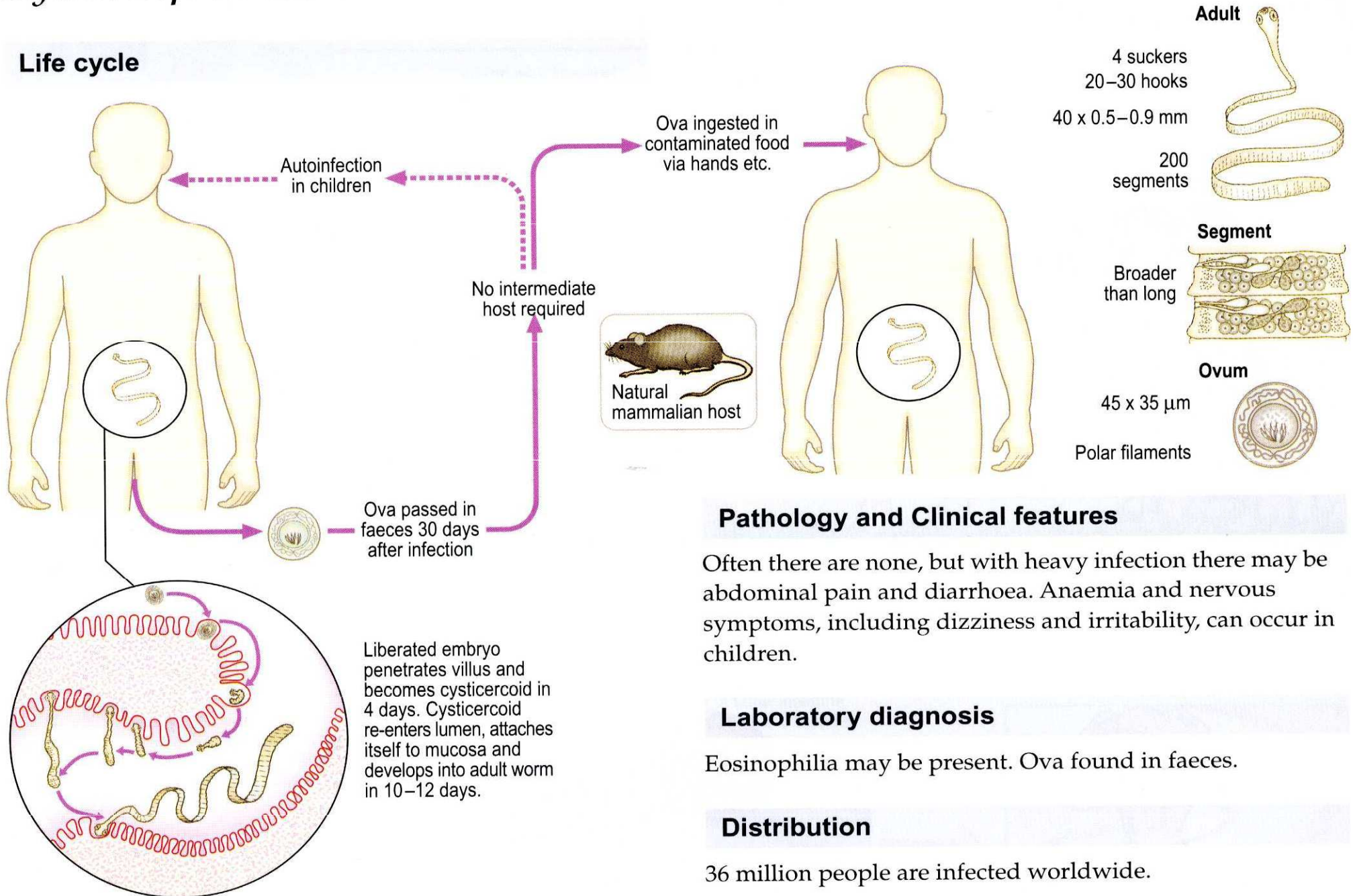
# Hymenolepis nana - scolex



# Dwarf tape worms

## *Hymenolepis nana*

### Life cycle



### Pathology and Clinical features

Often there are none, but with heavy infection there may be abdominal pain and diarrhoea. Anaemia and nervous symptoms, including dizziness and irritability, can occur in children.

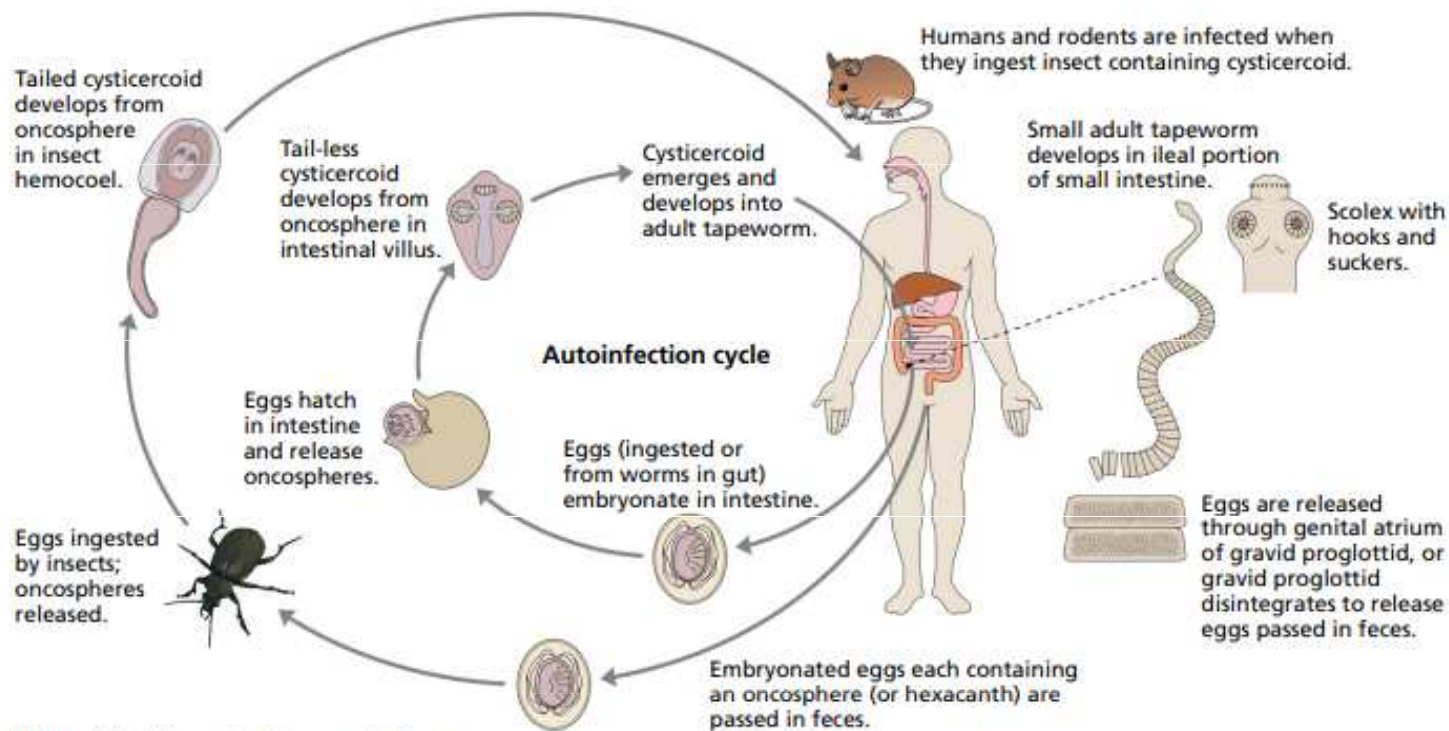
### Laboratory diagnosis

Eosinophilia may be present. Ova found in faeces.

### Distribution

36 million people are infected worldwide.

# Hymenolepis nana



**Figure 1** The life cycle of *Hymenolepis nana* showing the potential for autoinfection. (Courtesy of CDC.)

**Figure 2** Adult of *Dipylidium caninum*, a common tapeworm of dogs and cats that also infects people. Note the almond-shaped proglottids. (Courtesy of CDC.)



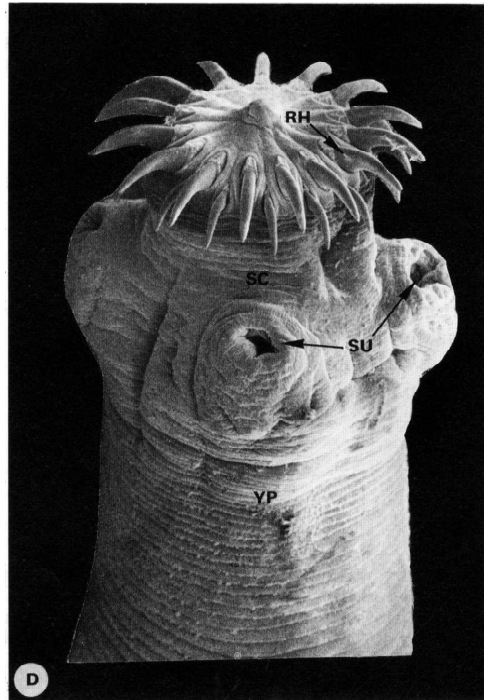


# Taeniidae

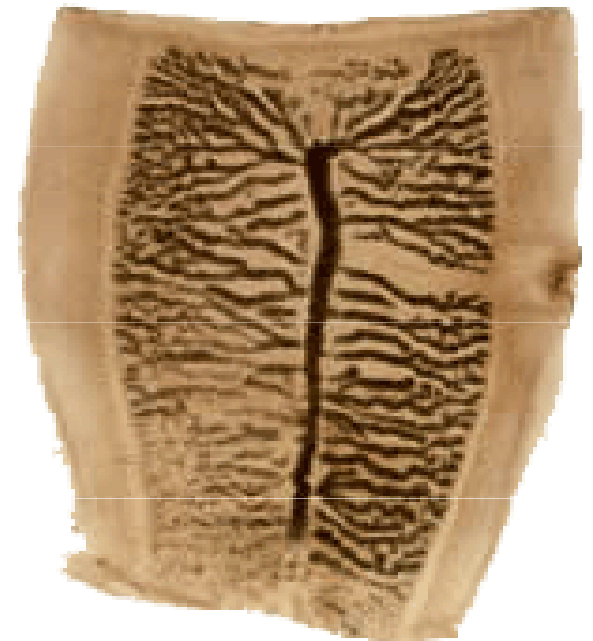
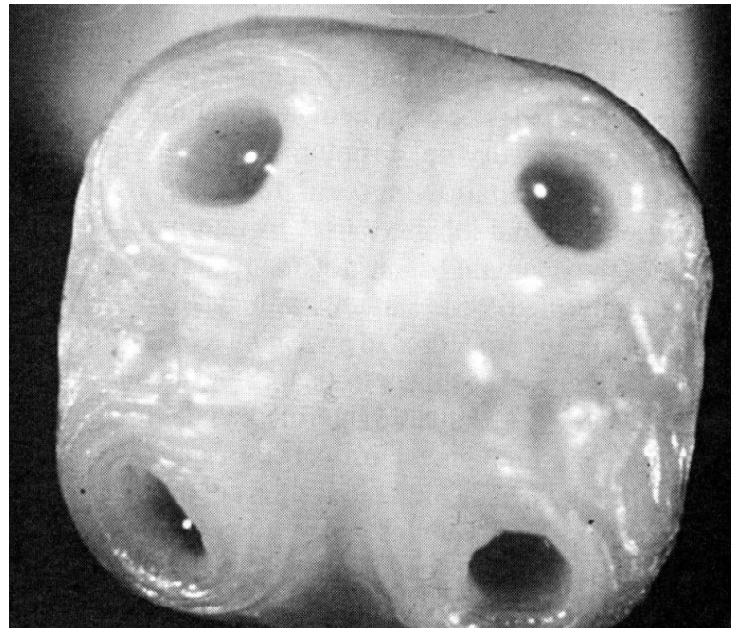
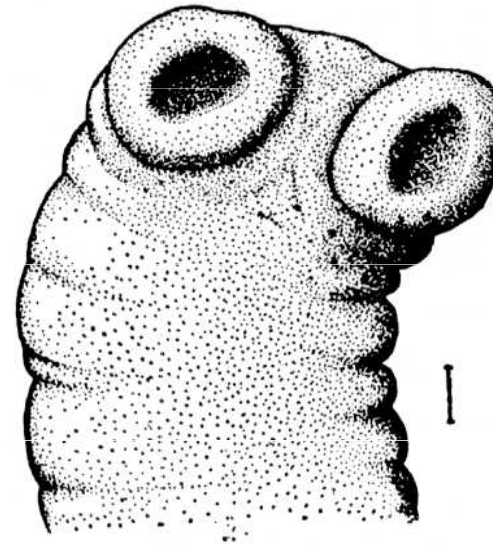
## Charakteristika:

- Cizopasníci savců
- Většinou značně velké (x Echinococcus)
- Většinou s rostelárními háčky (x Taenia saginata)
- Apolytické články
- Vajíčka se silným embryoforem (keratinové bloky)
- **Vývoj:**
- Mezihostiteli obratlovci (savci) – **cysticercus** (mechýřek s mléčně zakaleným obsahem a jasně bílou invaginovanou hlavičkou)

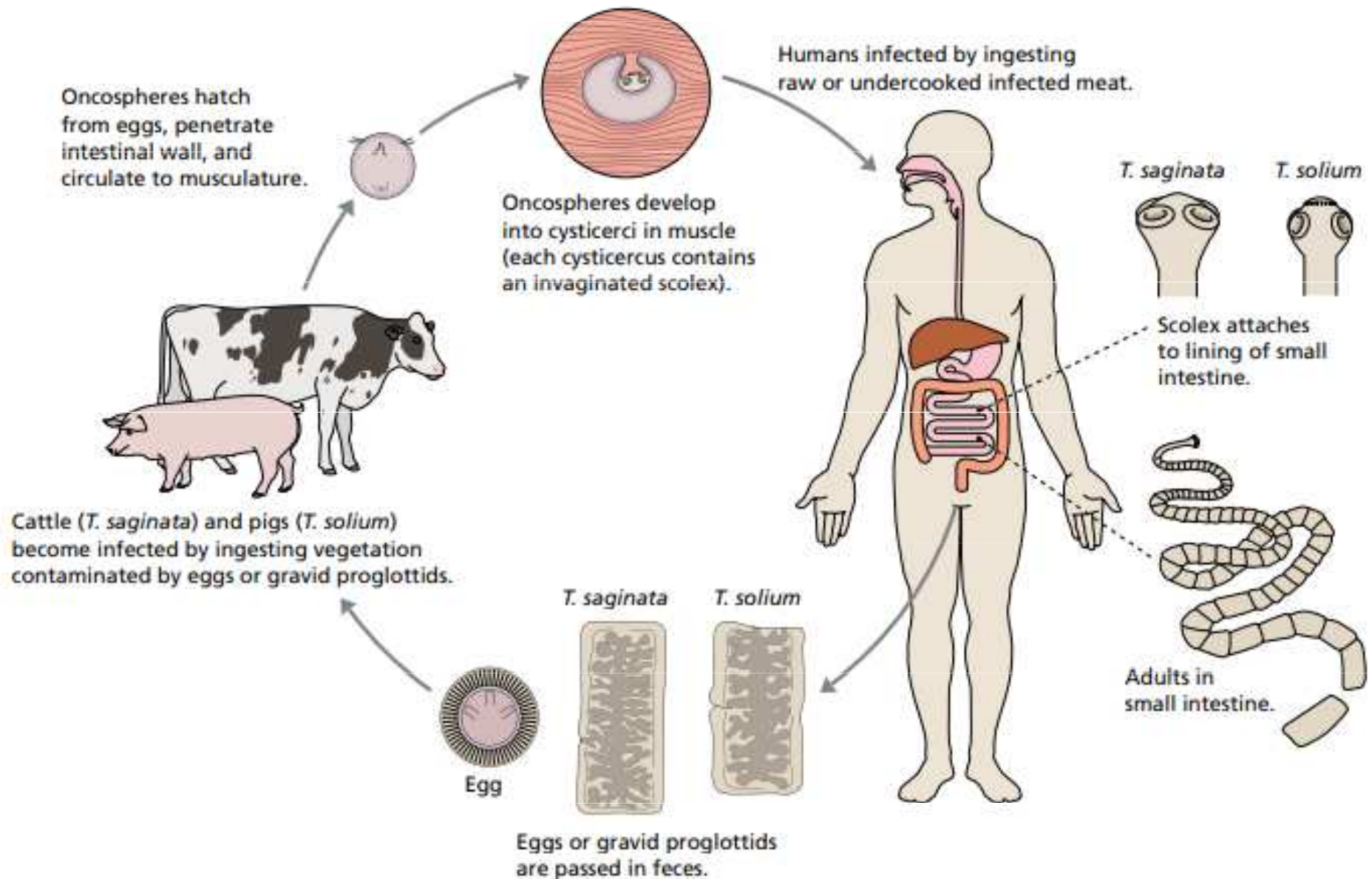
# Taenia solium



# Taeniarrhynchus saginata



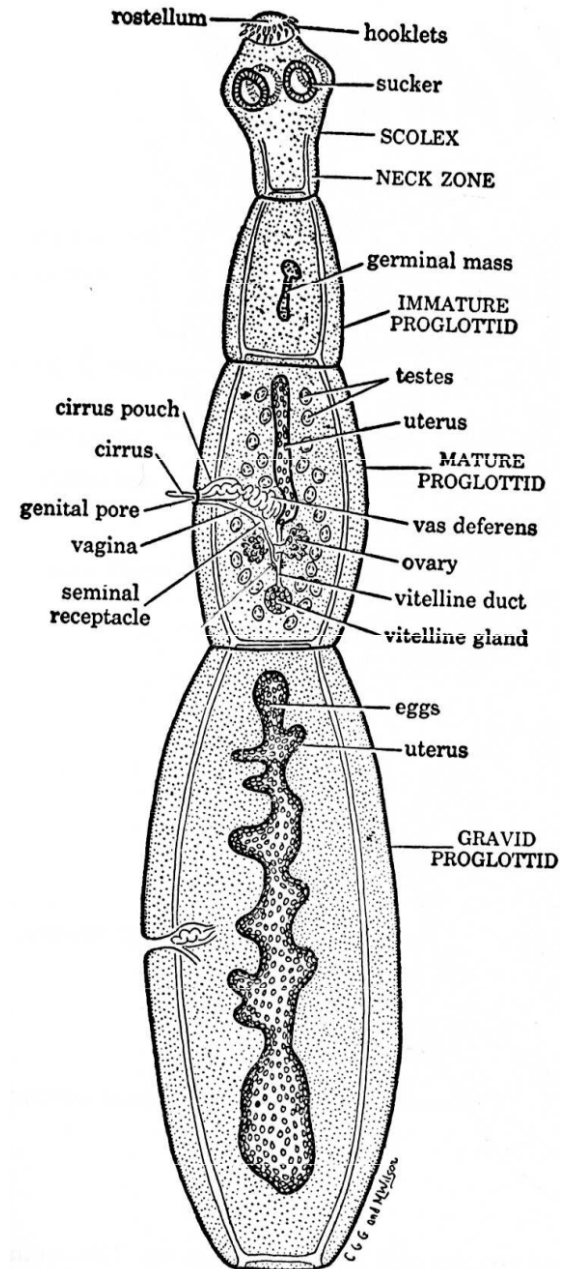
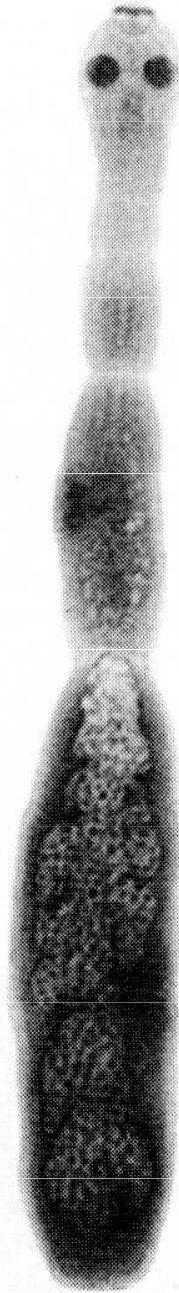
# Taenia saginata/T. solium



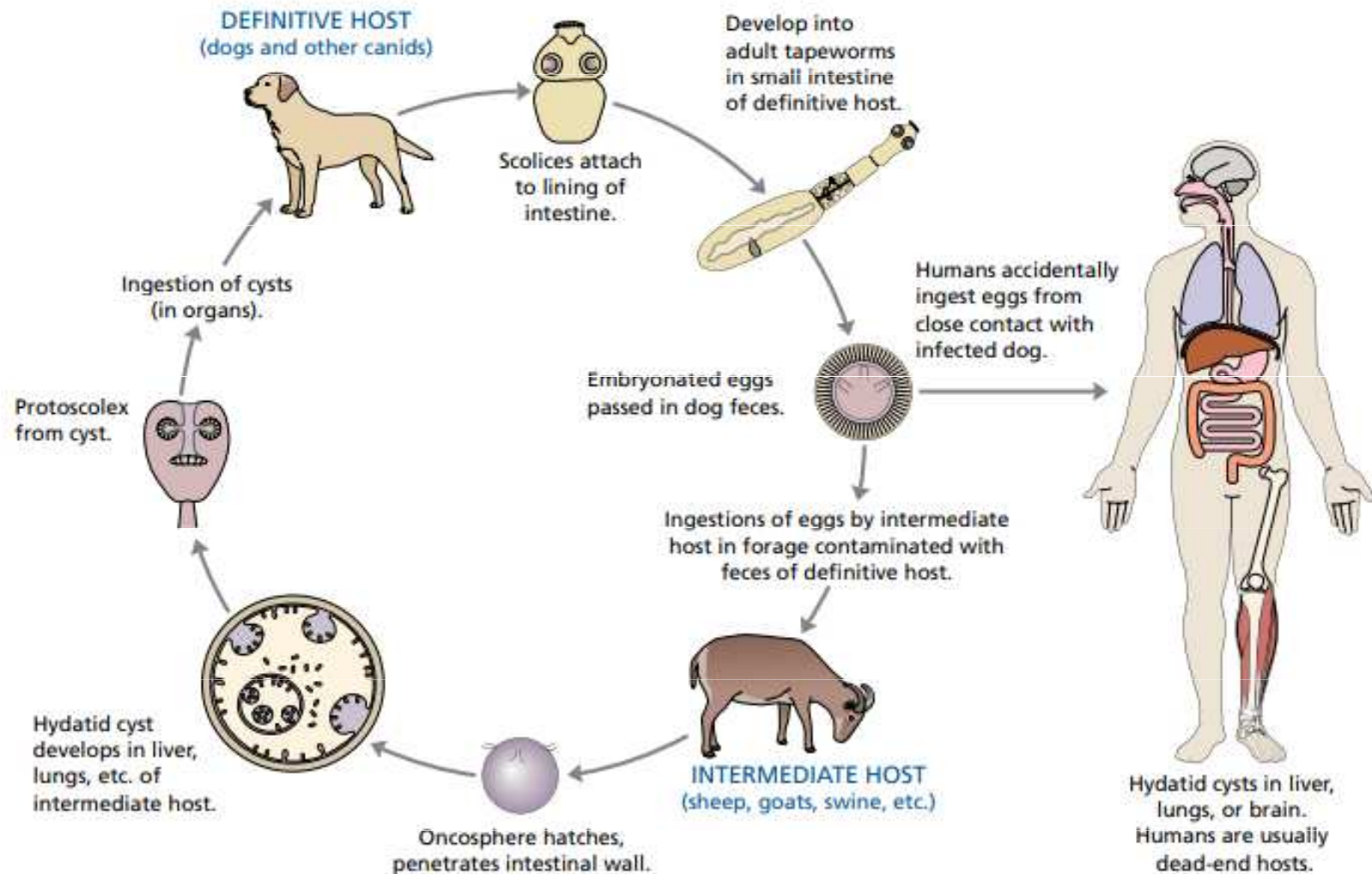
# Echinococcus granulosus

- Cizopasník psovitéých šelem (psi, vlci, lišky)
- Délka 2 – 6 mm, 3 -4 segmenty
- 50 varlat, 400 – 800 vajíček
- Mezihostitelem přežvýkavci a člověk – larva **echinokok (hydatida)** s dceřinnými cystami
- Echinokok v játrech, slezině, plicích apod. 2 -3 měsíc vývoje průměr 5mm, 3 – 5 měsíc – 10 mm, do 1 roku 2 cm, může růst až 10 – 15 let (do velikosti dětské hlavy), hydatidách tekutina – živný roztok pro hlavičky

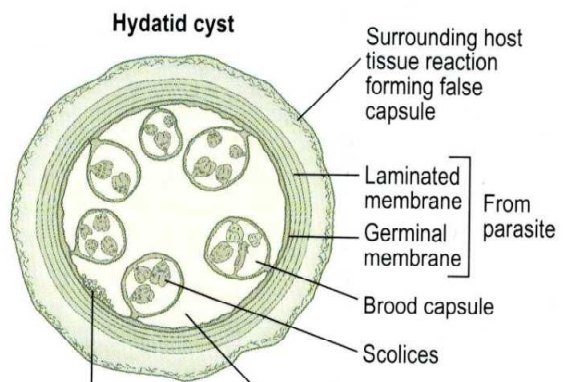
# Echinococcus - morfologie



# Echinococcus granulosus

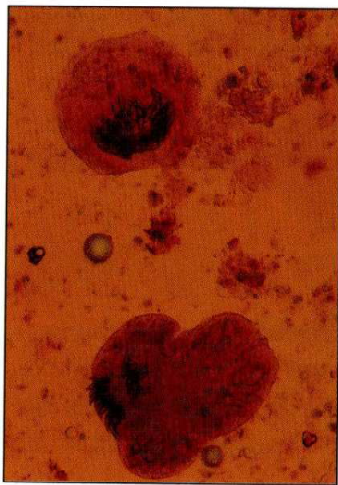
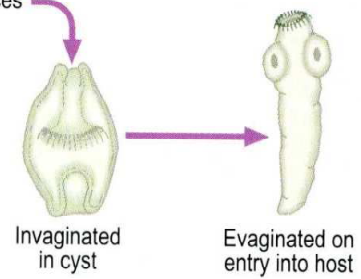


# Člověk jako mezipostitel



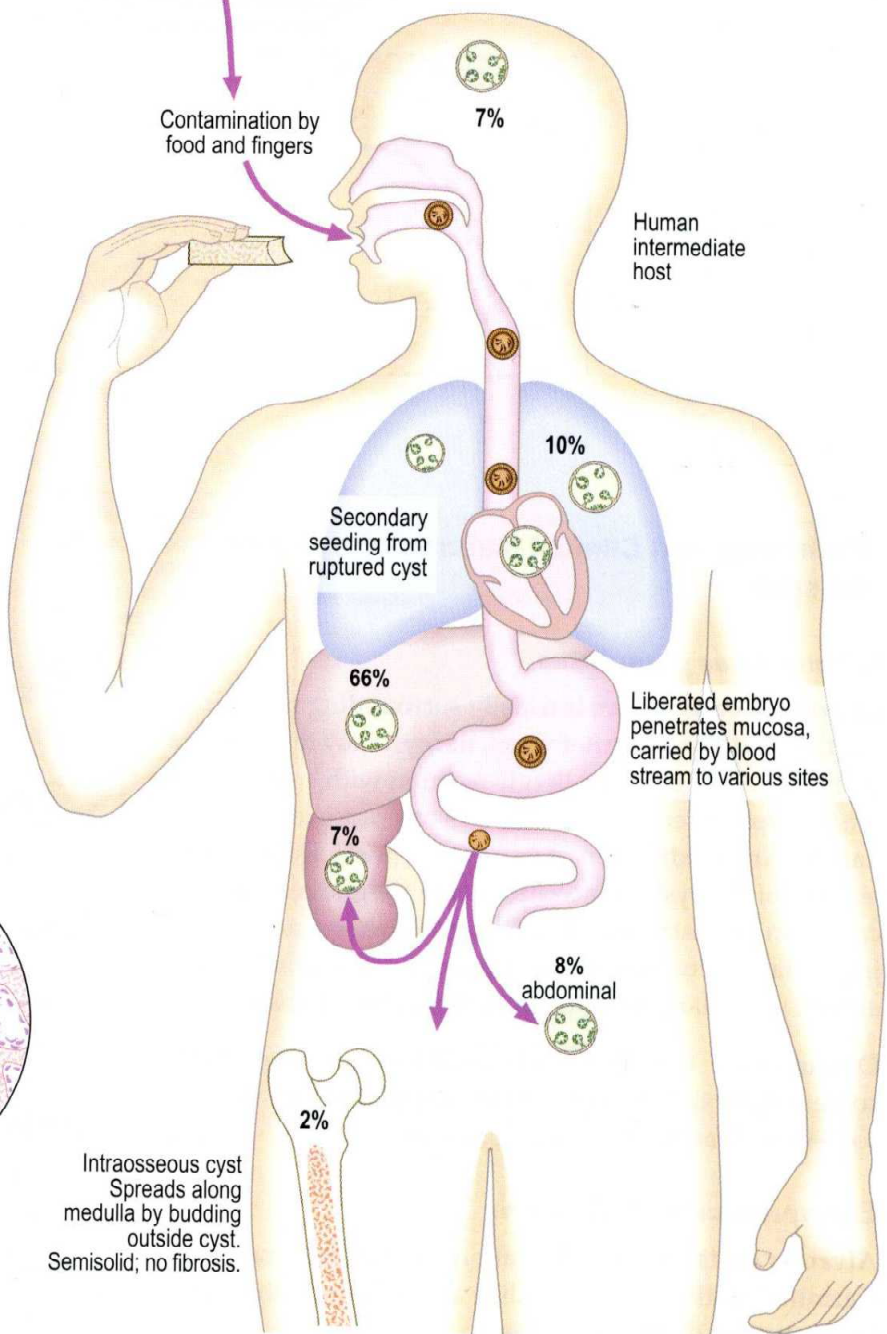
**Hydatid sand**  
Remains of germinal epithelium  
Brood capsules  
Protoscolices

**Cyst fluid**  
Salts  
Enzymes



**Intraosseous cyst**

**Intraosseous cyst**  
Spreads along medulla by budding outside cyst.  
Semisolid; no fibrosis.







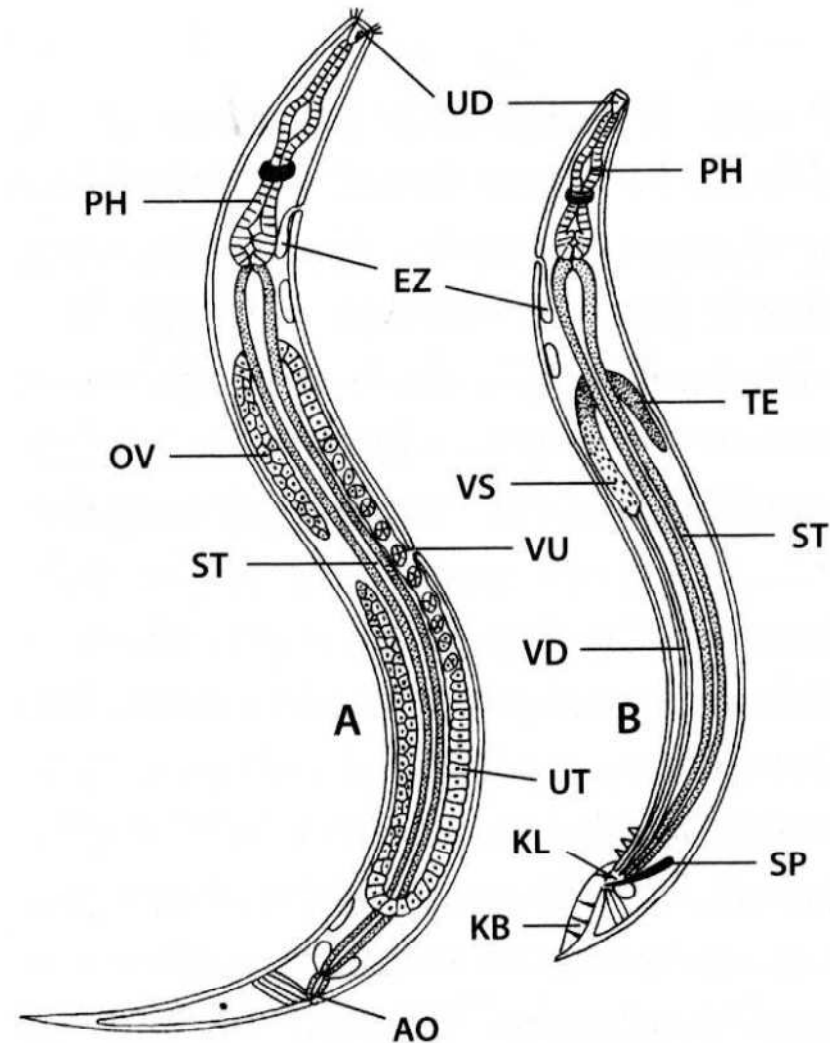
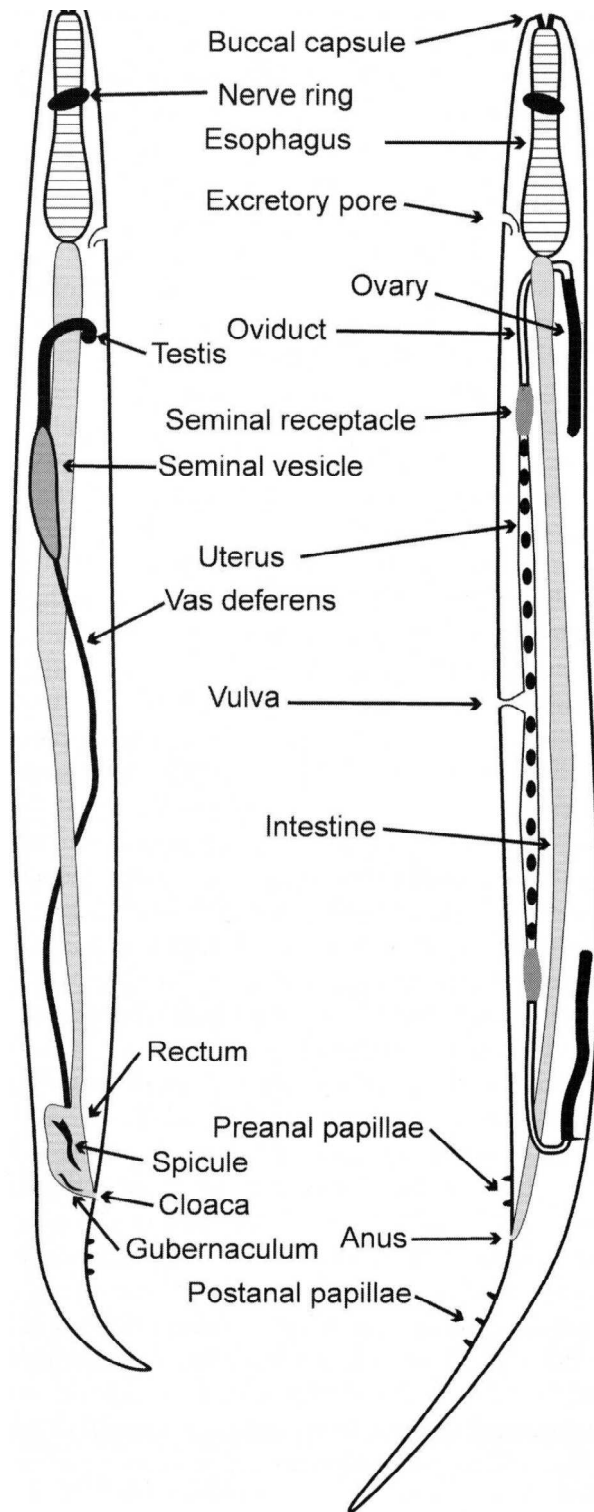
# Nematoda - hlístice

- Mají komplexní tří vrstvenou kutikulu
- Výběžky svalů směřují k nervové soustavě a ne opačně jako u ostatních živočichů
- Samci mají kloaku
- Nemají okružní svalovinu
- Nemají protonefridie
- Spermatozoa nemají bičíky

# Nematoda - charakteristika

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

# Nematoda základní morfologie



Obr. 3-53 Nematoda. Základní anatomie

# 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

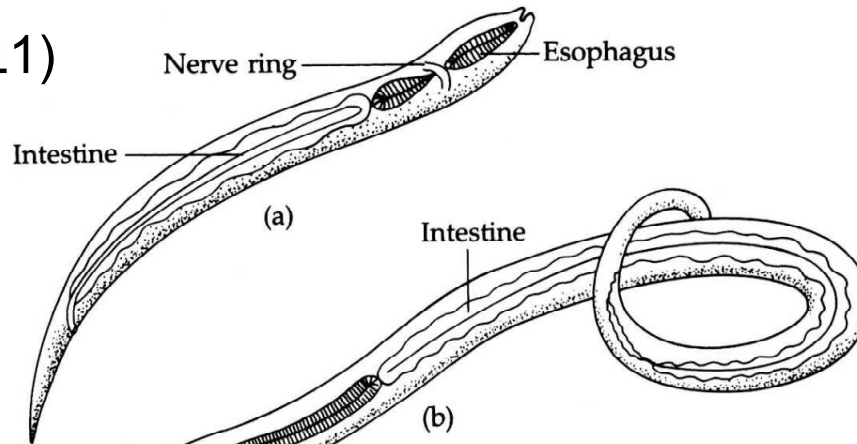
Velký význam paratenických hostitelů

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

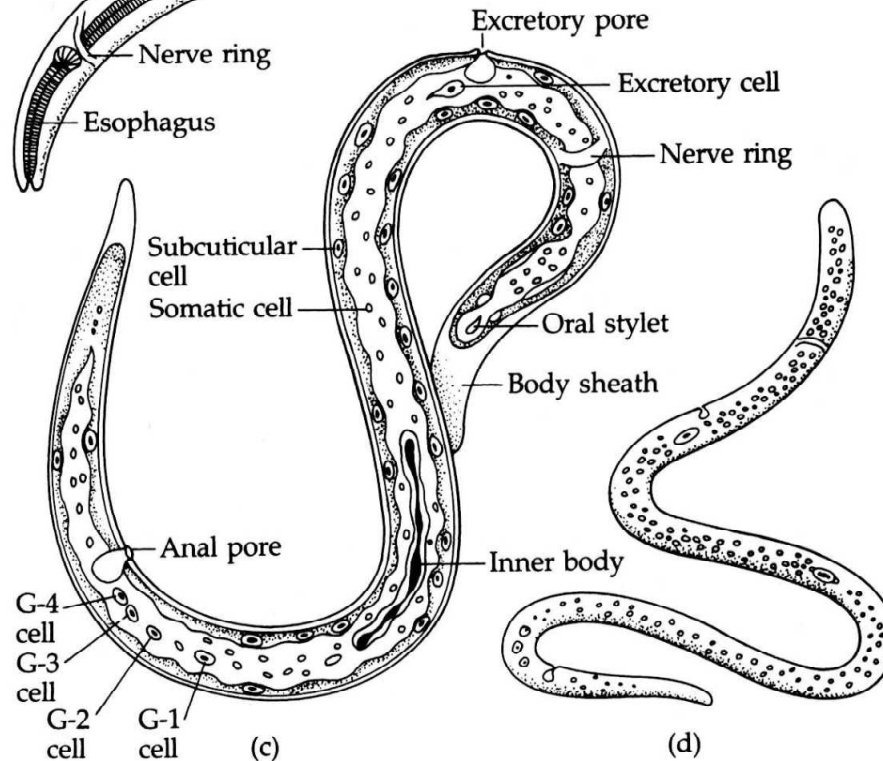
Význam paratenických, postcyklických, paradefinitivních a dalších typů fakultativních hostitelů

# 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*.

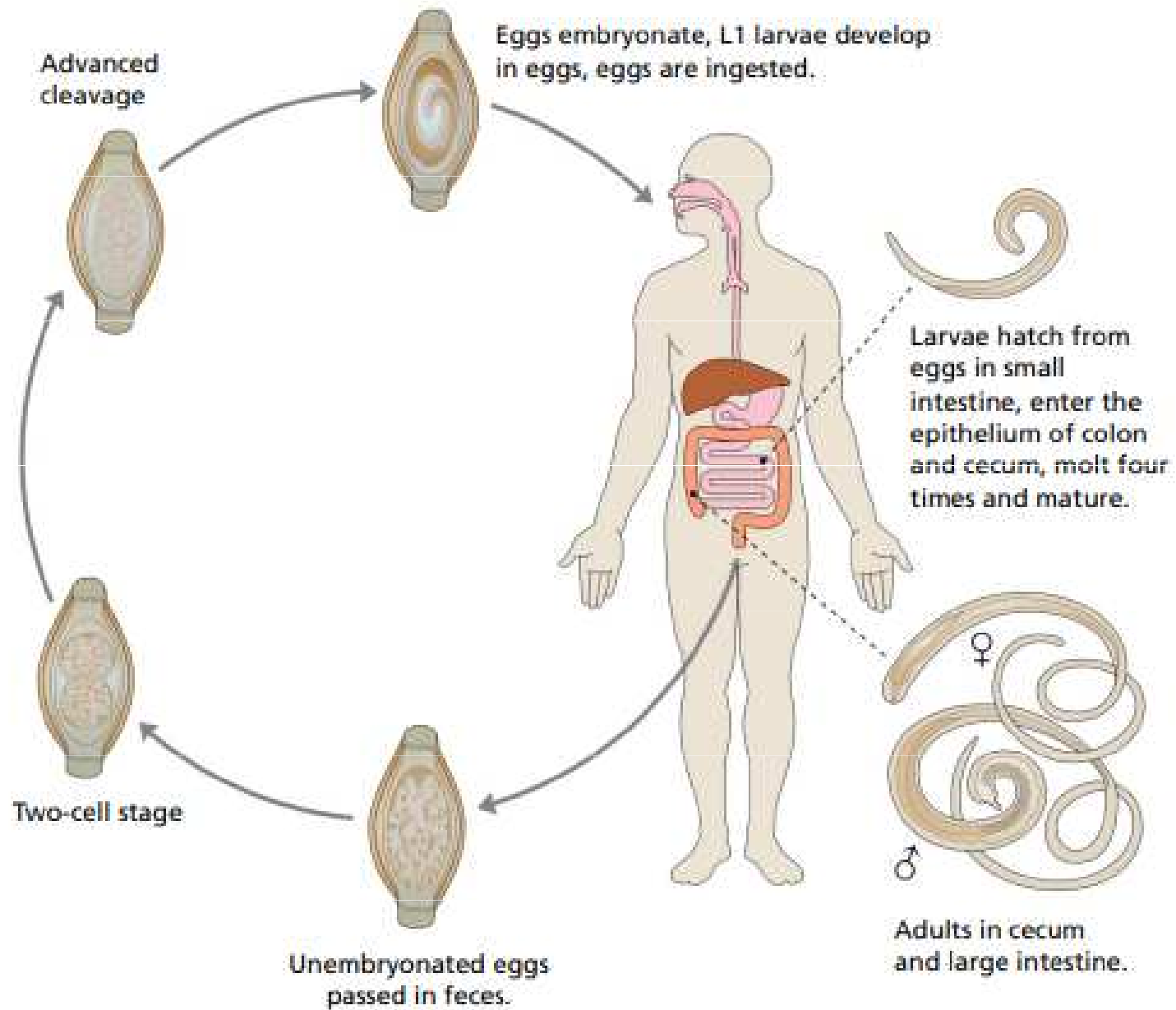
# Evolve a klasifikace

- Podtřída **Adenophorea** (Aphasmeida)
  - 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)

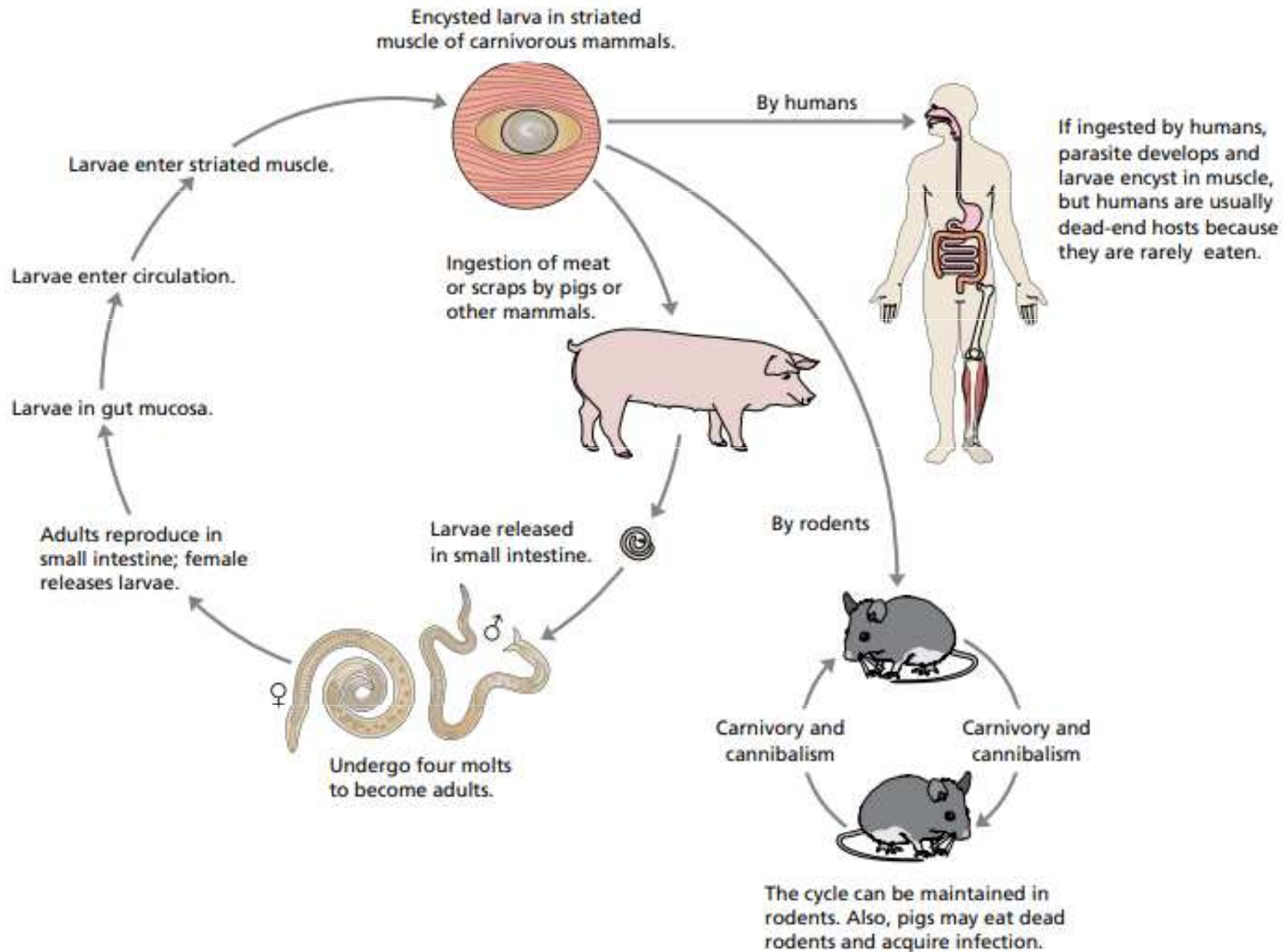
- Řád: Enoplida
  - Nadčeleď: **Trichuroidea** (kapilárie)
    - **Trichuris (Trichocephalus) trichiura** - člověk
    - **Trichuris ovis** - ovce
    - **Capillaria (Aonchotheca) philippinensis** - člověk
    - **Hepaticola (Capillaria, Calodium) hepatica** – člověk
    - **Trichinella spiralis** - 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

# Trichuris trichiura





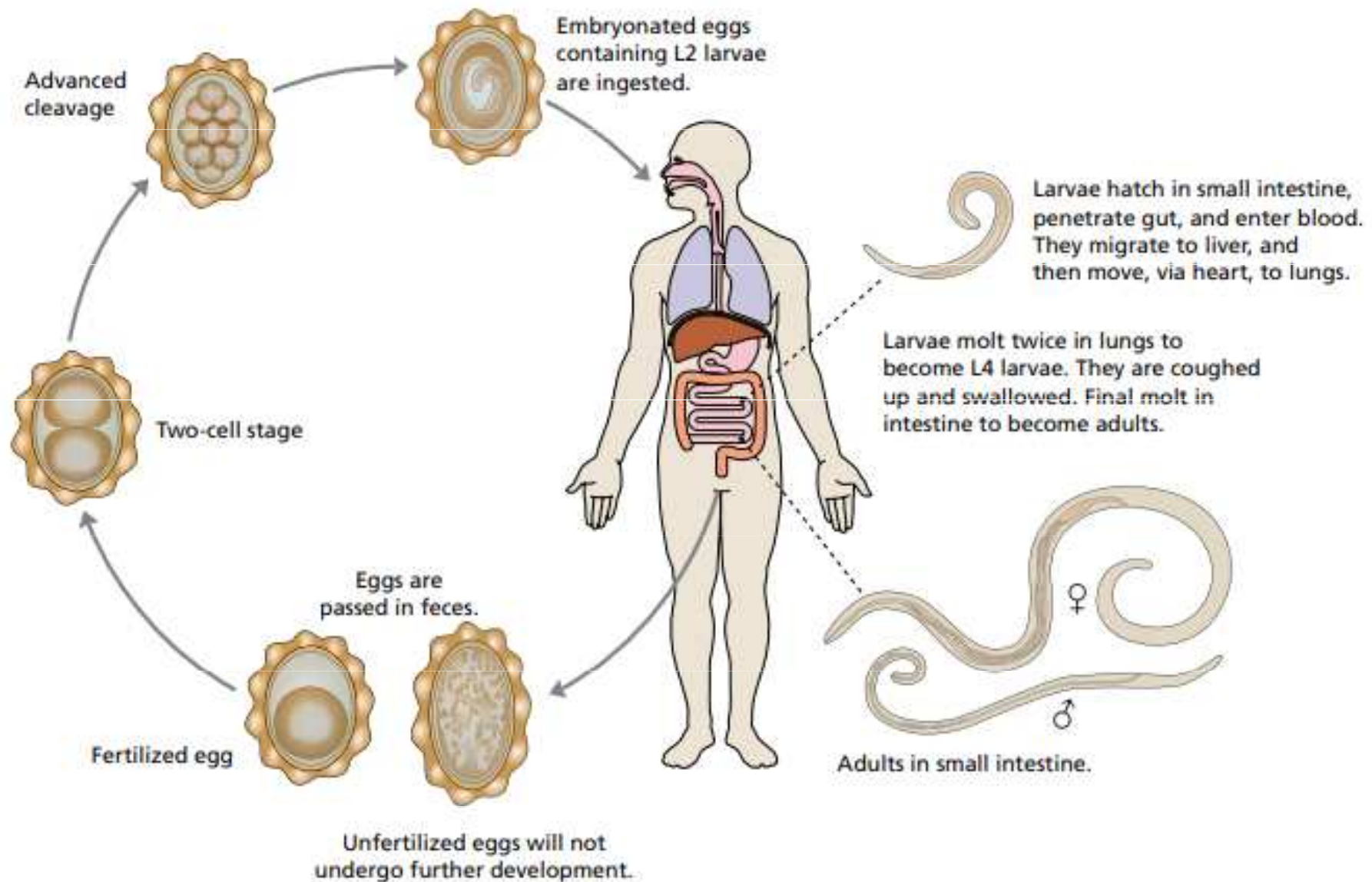
# Trichinella spiralis



# Podtřída: Secernentea (Phasmoda)

- 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

# Ascaris lumbricoides



# Podtřída: Secernentea (Phasmida)

- Řád: **Oxyurida**

Cizopasníci tlustého nebo slepého střeva

Drobní červi s oxyuroidním jícnem  
geohelmini

- Čeleď: **Oxyuridae**

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

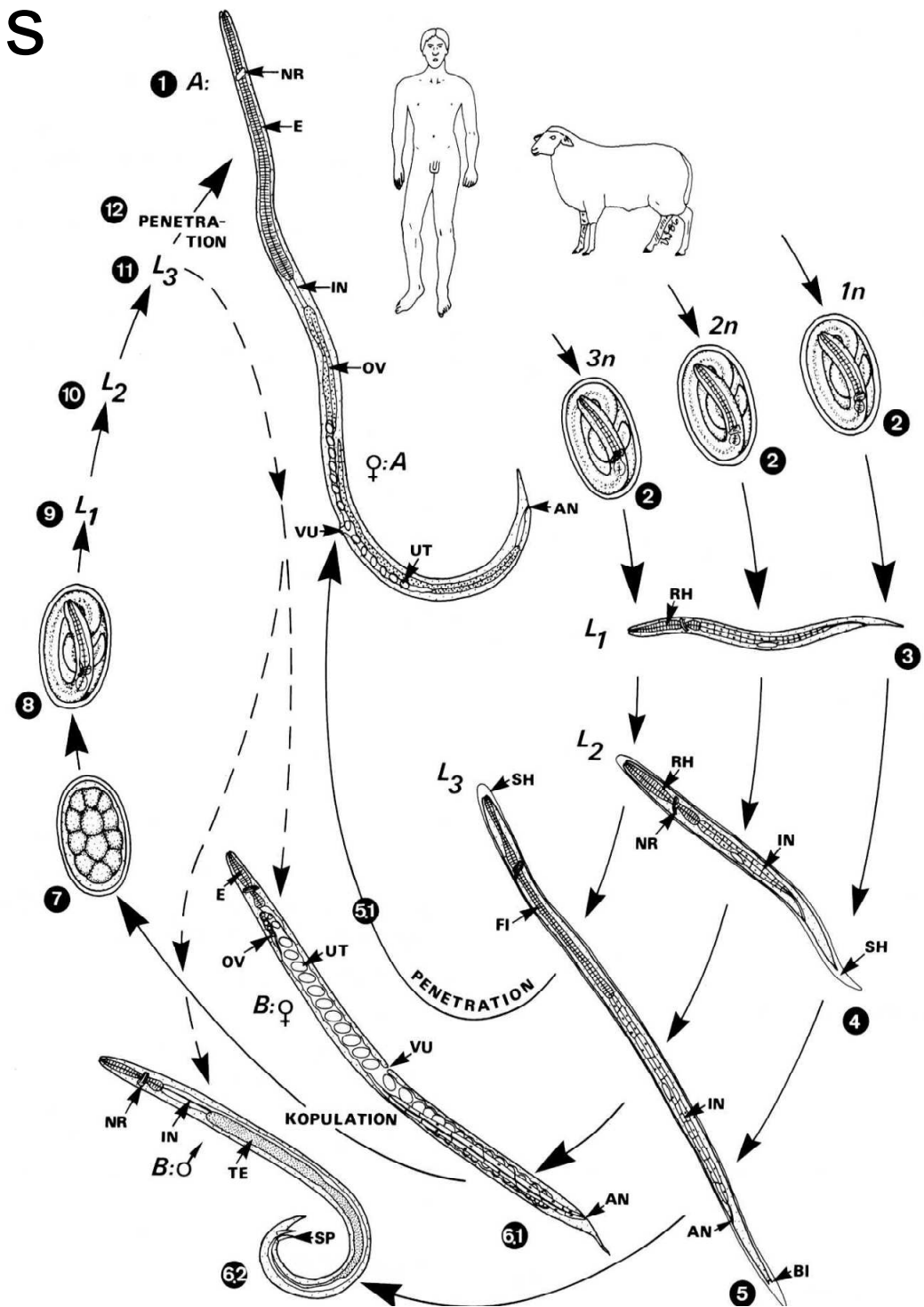
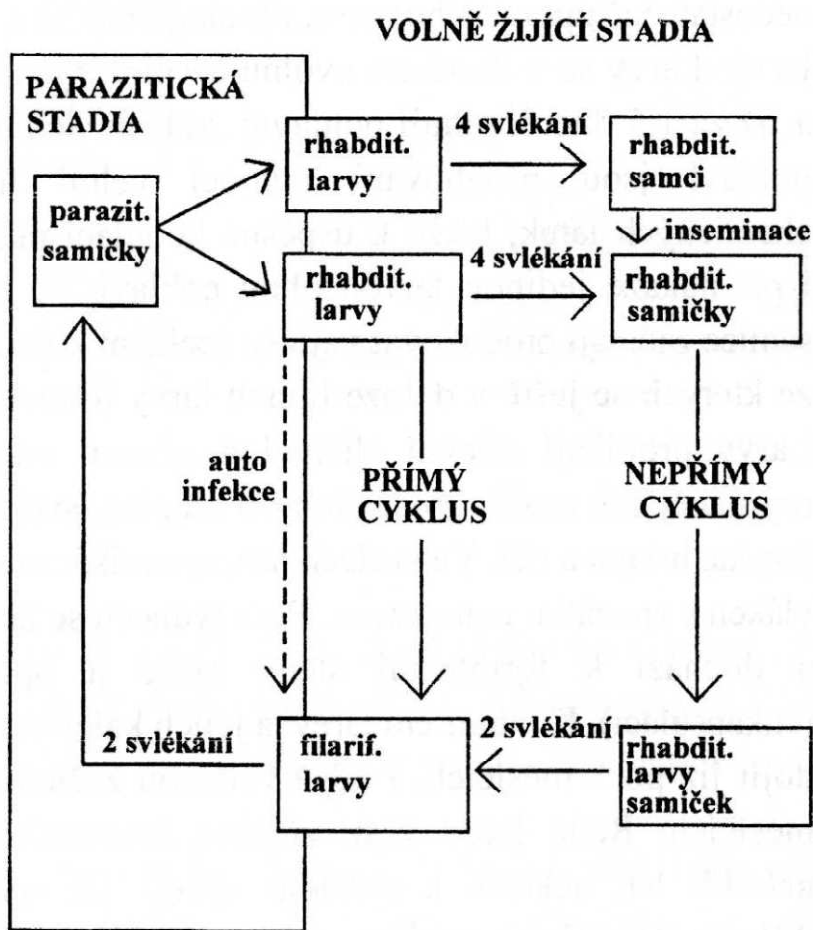
- Čeleď: **Heterakidae**

- Heterakis gallinae

- Řád: Rhabditida

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

# Strongyloides stercoralis

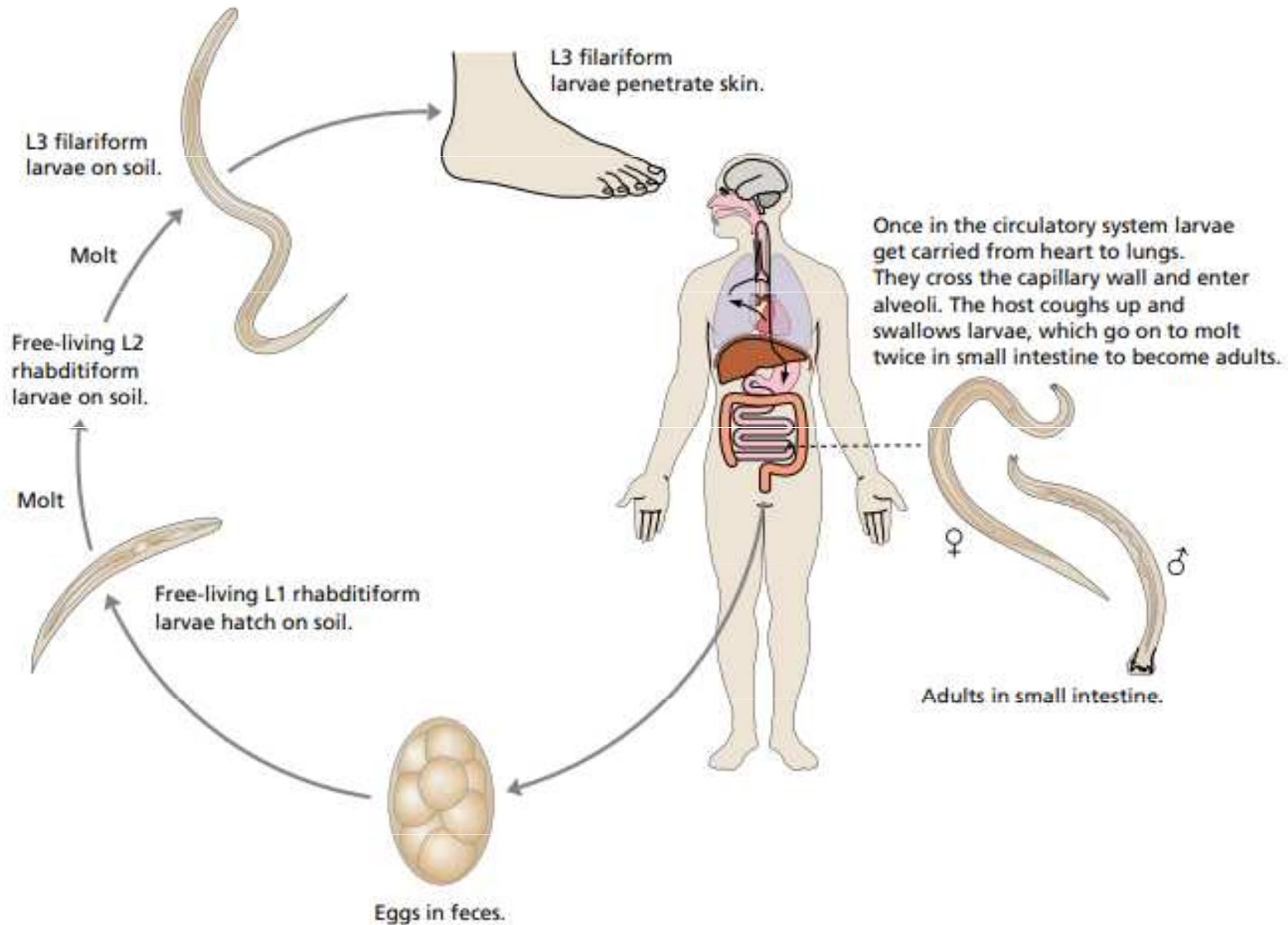


Obr. 73. Schema životního cyklu *Strongyloides stercoralis* (Grove 1989. upraveno)

# 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

# Necator americanus/Ancylostoma duodenale

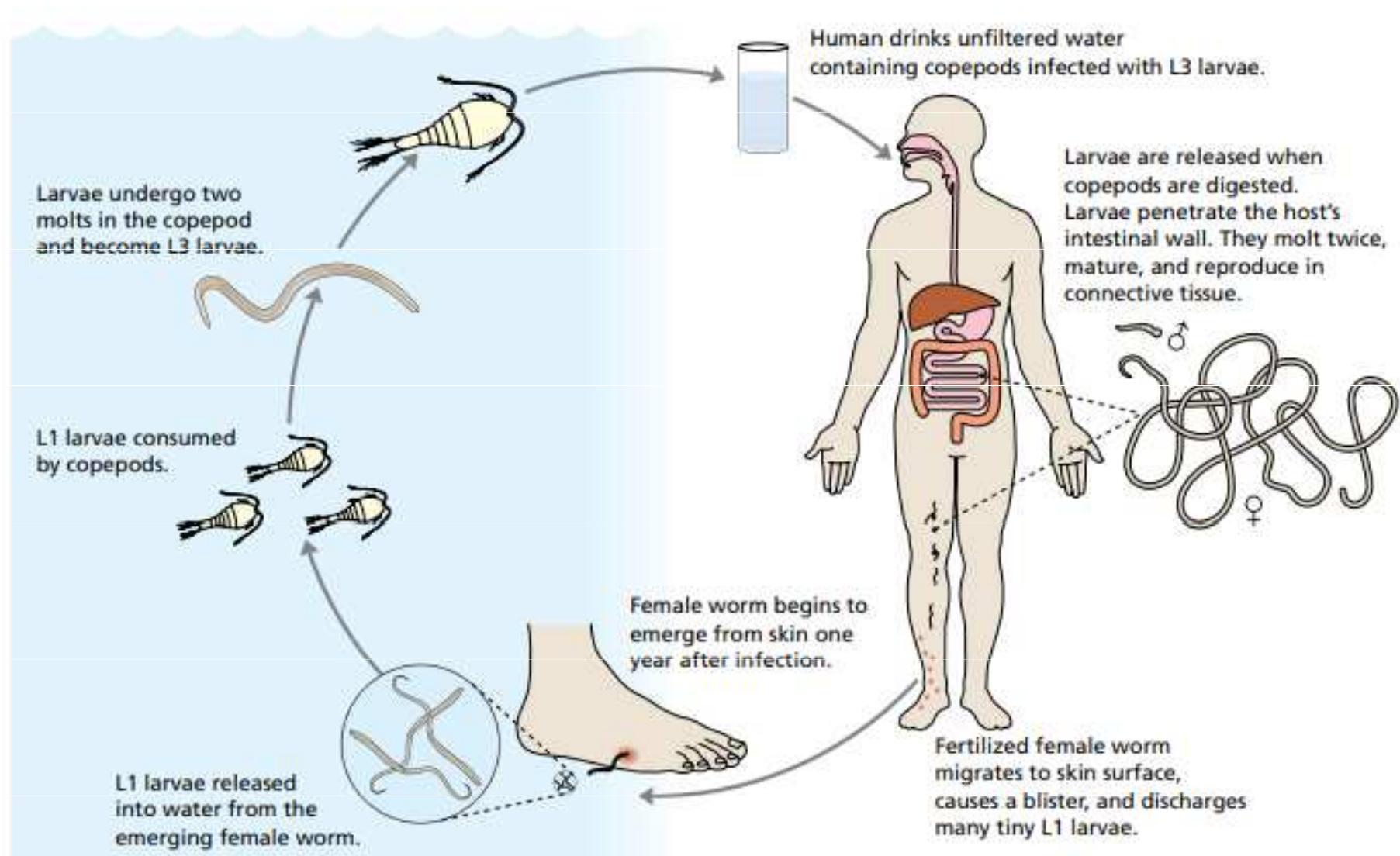


# Podtřída: Secernentea (Phasmida)

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



# Dracunculus medinensis



# Nadčeleď: **Metastrongyloidea**

- Čeleď: **Metastrongylidae**

- Metastrongylus

- Čeleď: **Dictyocaulidae**

- Dictyocaulus filaria
- Dictyocaulus viviparus

- Čeleď: **Protostrongylidae**

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

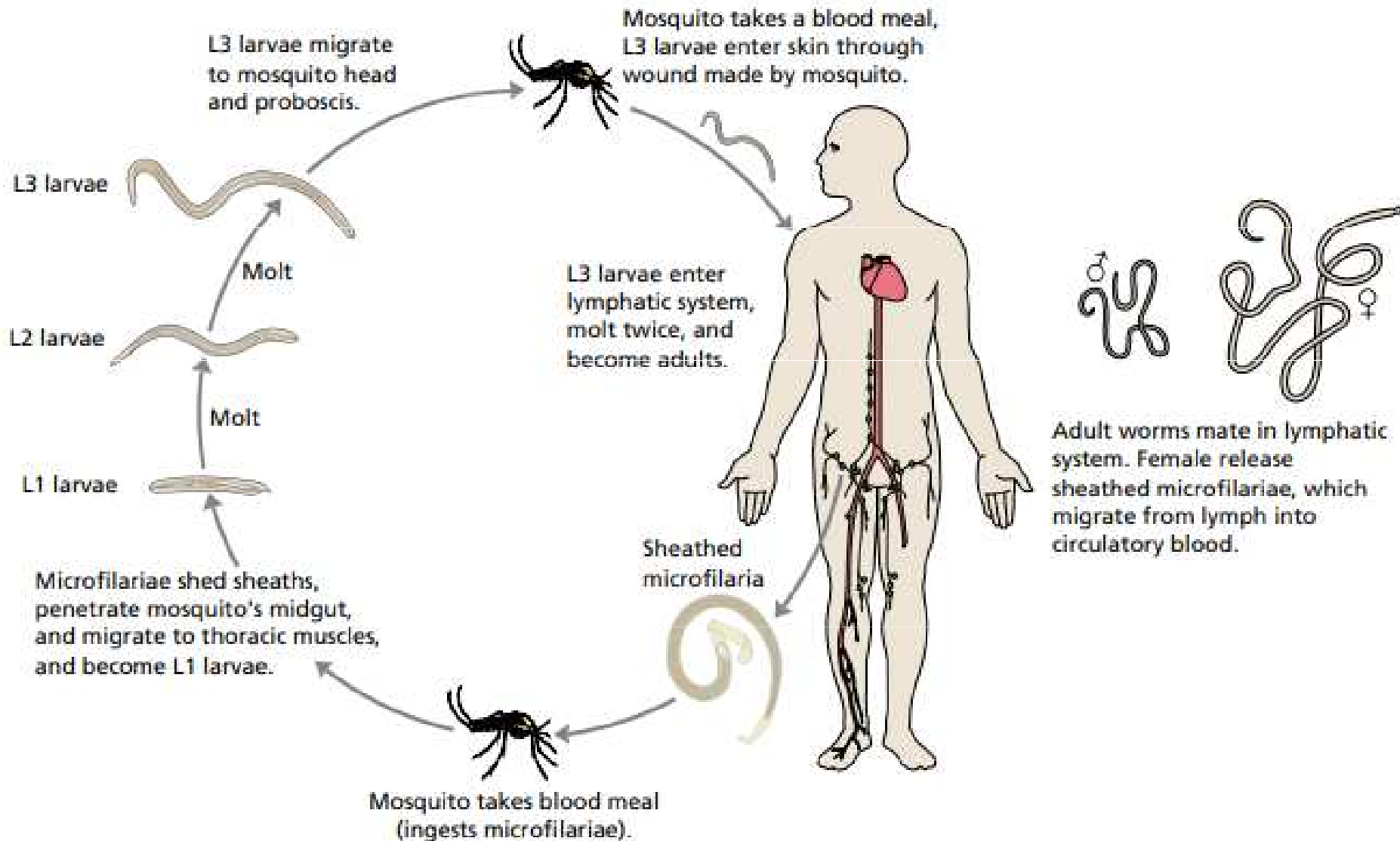
# Podtřída: Secernentea (Phasmoda)

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

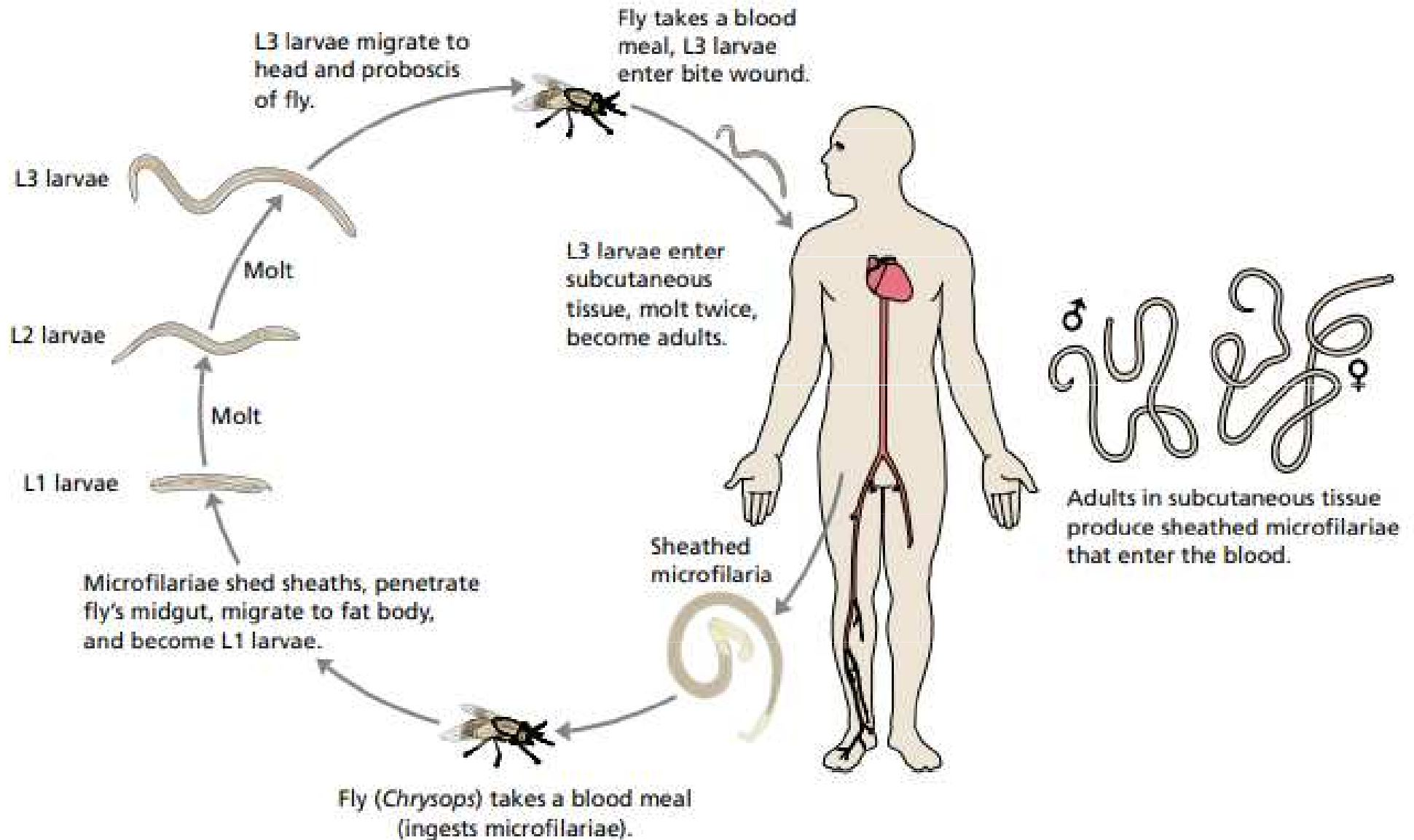
Zástupci:

- **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

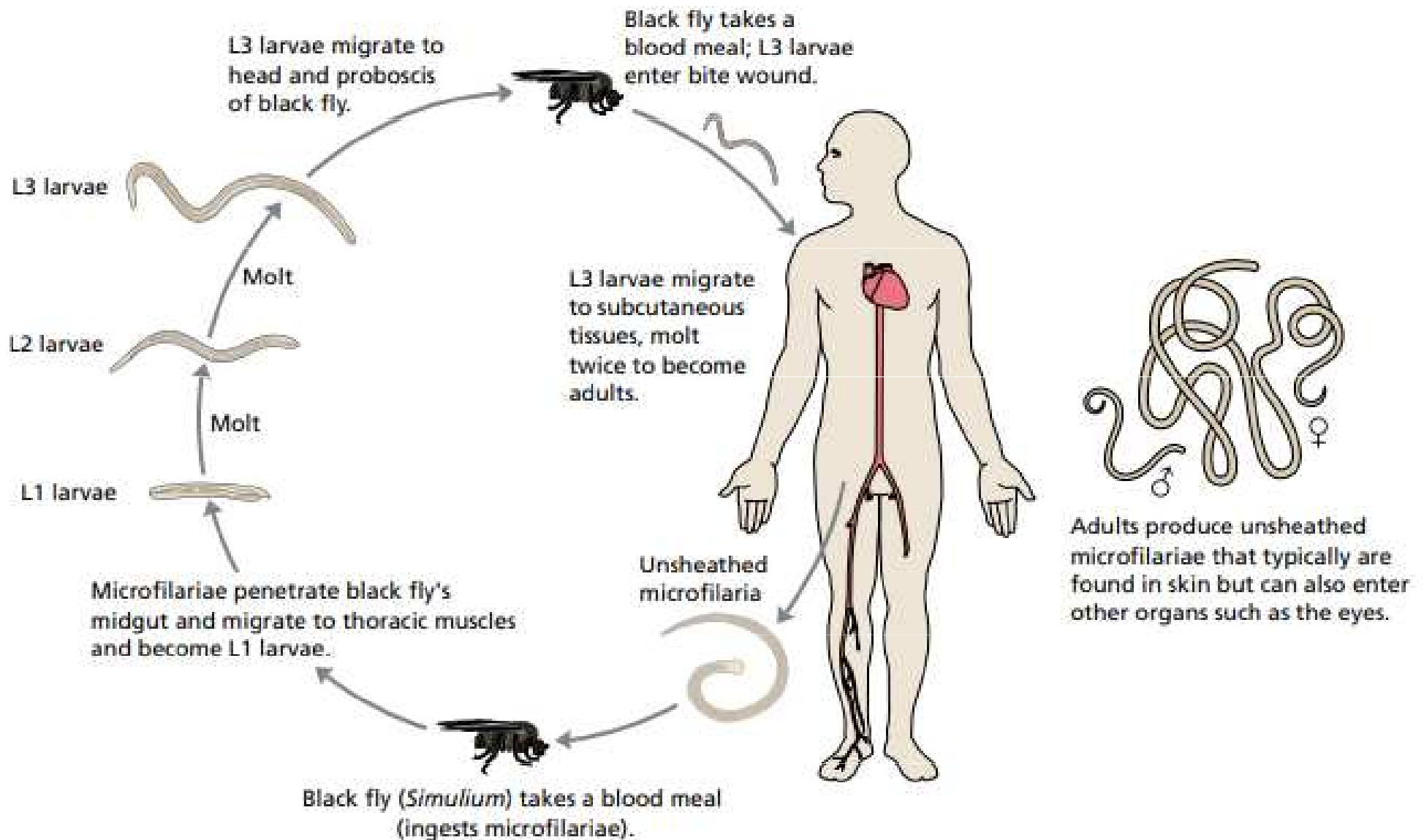
# Wuchereria bancrofti



# Loa loa



# Onchocerca volvulus



# Arthropoda



**A**

# Rozmanitost členovců

- Nejpočetnější skupina (80% živočichů)
- Závažní cizopasníci člověka a hosp. zvířat
- Široká škála parazitismu
- Ektoparaziti
- Endoparaziti (500druhů)
- Paraziti
- Parazitoidi
- Kleptoparaziti
- Forezie
- Hyperparaziti
- Sociální paraziti
- Otrokářství



# Morfologie a anatomie členovců

- Kutikula – exoskelet (polysacharid chitin)
- Crustacea + uhličitan vápenatý
- Segmentace těla
- Článkované končetiny
- Hlava, hrud', zadeček
- Tagmatizace – splývání článků - cephalothorax
- Exoskelet – tergum, sternum a dvě boční části
- 5-6 dílné končetiny (coxa, trochanter, femur, patella, tibia, tarsus) na konci drápek

# Gonotrofický cyklus

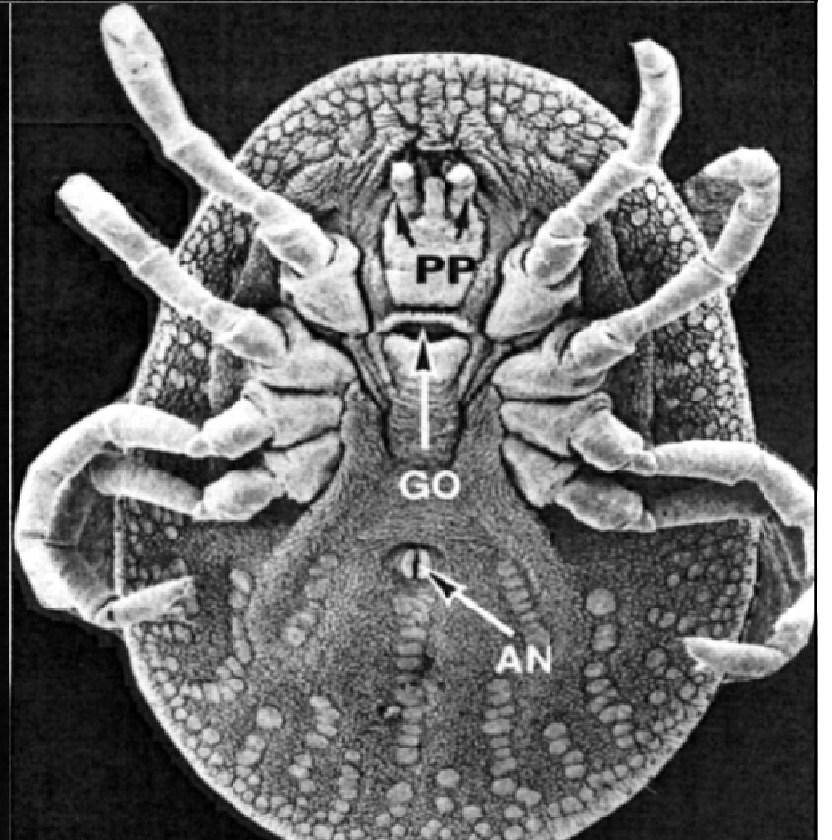
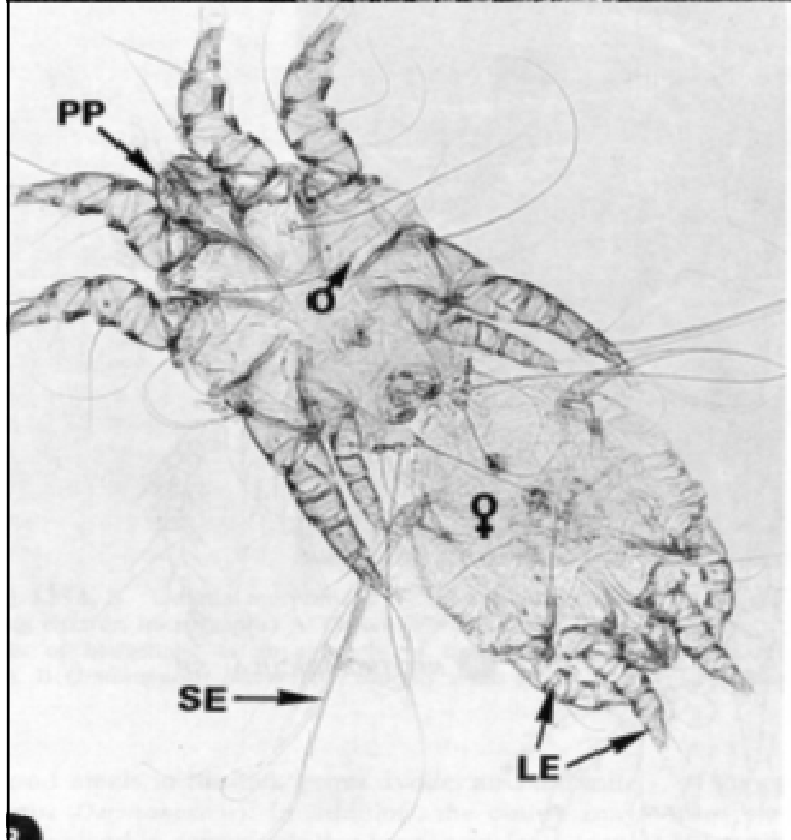
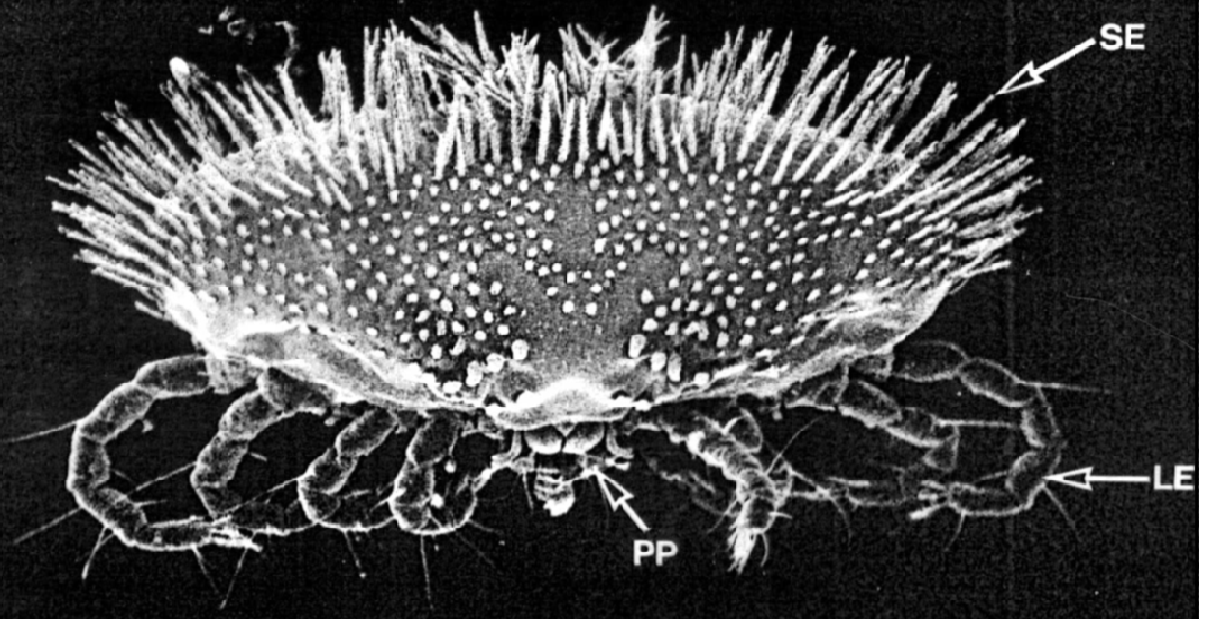
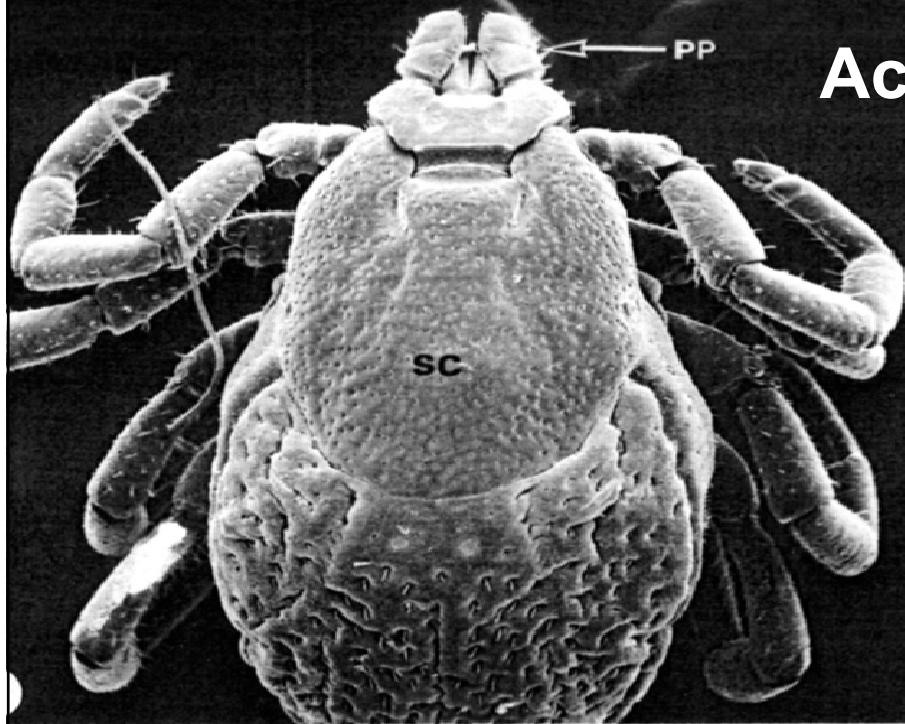
- **Stupeň trávení krve**

1. střevo bez krve
2. střední střevo plné násáté krve
3. krev jasně červená, zabírá 4 až 4,5 zadečkových článků
4. krev tmavě červená
- 5 až 6. krev ve střevě černá
  
7. krev strávená, střevo prázdné

- **Fáze vývoje folikula**

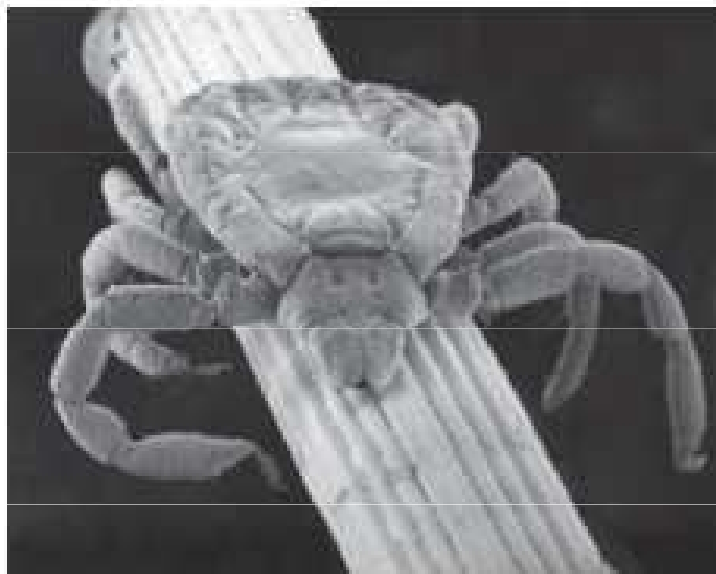
1. Tvoří se folikulární epitel – diferenciaci oocyty a trofocytu
2. V plazmě oocyty se tvoří žloutková zrna
3. V plazmě oocyty je shluk žloutkových zrn – žloutek se zvětšuje – oocyt – polovina folikulu
- 4a Oocyt – až 75% folikulu
- 4b Oocyt více než 75% folikulu
  
5. Zralé vajíčko

# Acarina



# Acarina - roztoči

- Volně žijící nebo parazitičtí, většinou velice malých rozměrů
- Tělo se skládá zue dvou částí: komplexu nesoucího ústní ústrojí (gnathosoma) a nečlánkovanou idiosomu obsahující střevo a reprodukční orgány
- Jeden pár spirakulí (mimo Notostigmata)
- Šestihohá larva, několik osminohých nymfálních stádií
- Parazitické formy jsou většinou ektoparaziti



# Zástupci roztočů

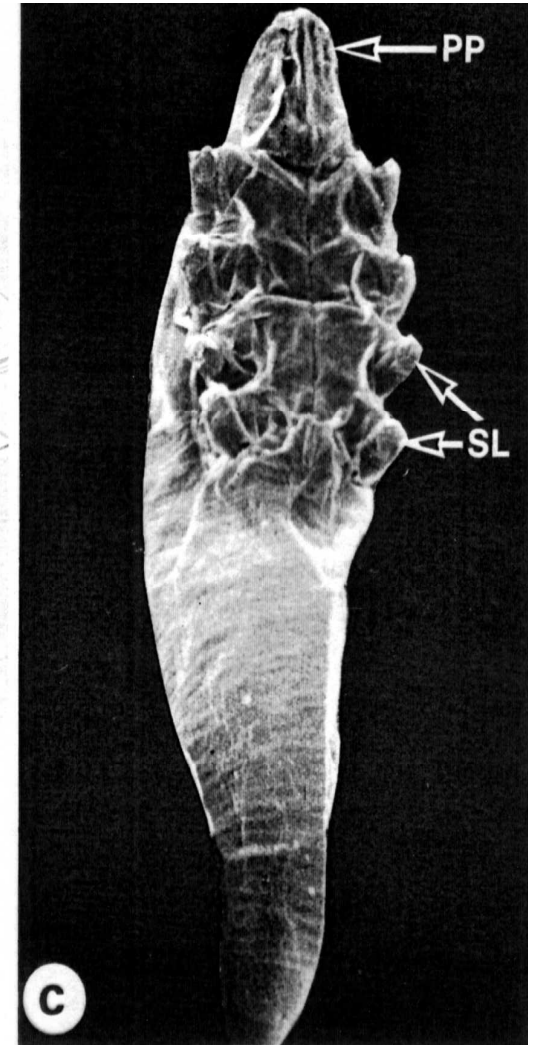
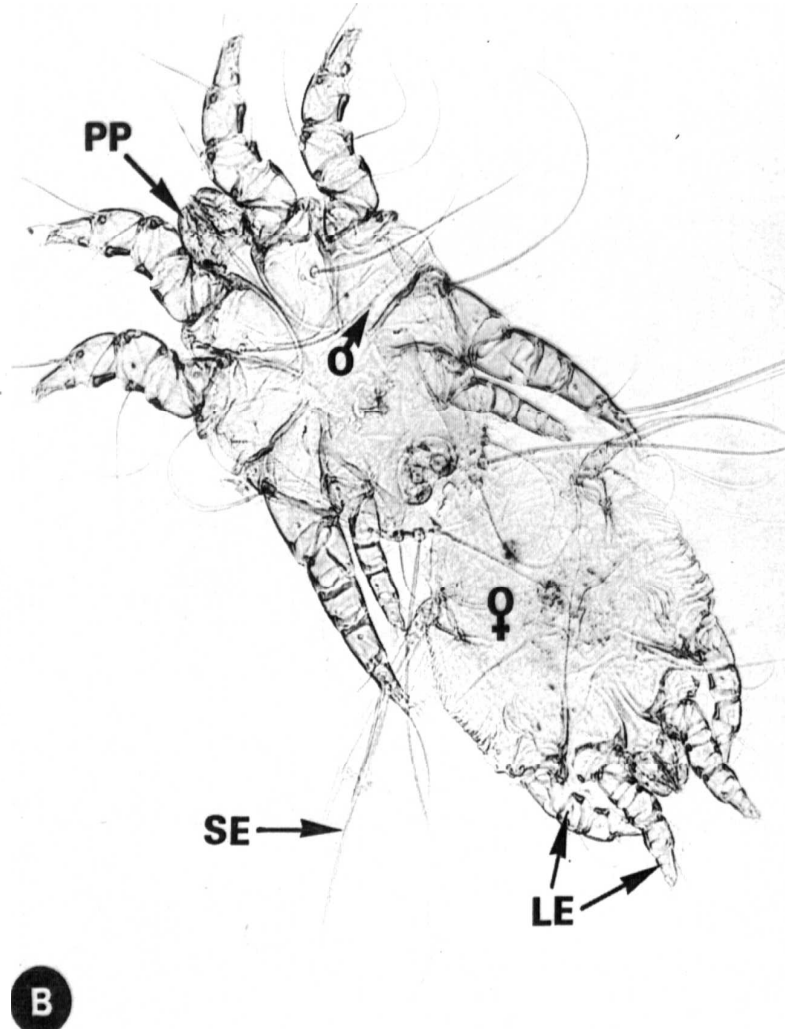
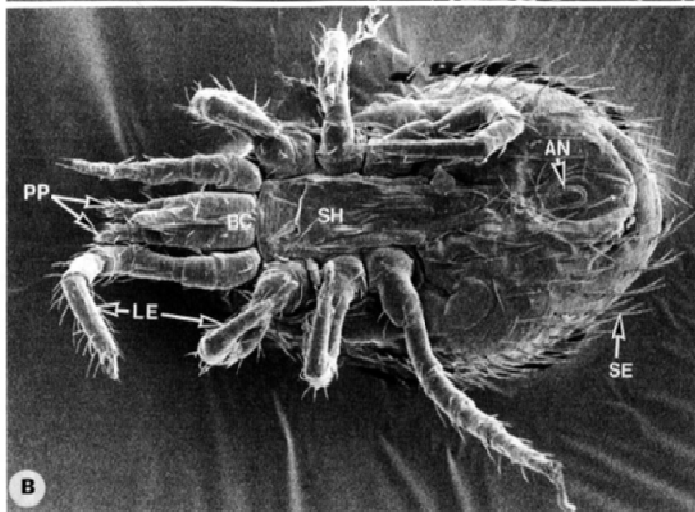
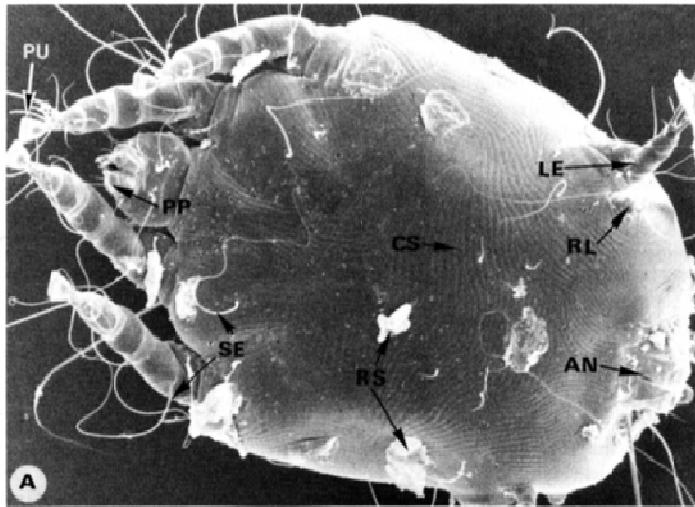


Fig.3.53A-C. External morphology of mites **A** *Pterygosoma* sp. from skin of reptiles (SEM  $\times 85$ ). **B** *Caparinia tripilis* from skin of hedgehog) in copulation (light micrograph  $\times 90$ ). **C** *Demodex folliculorum* from hair follicles of man (SEM  $\times 600$ ). *LE*, Legs; *PP*, pedipalps; *SE*, setae; *SL*, stumpy legs

# Rozmanitost medicínsky významných roztočů

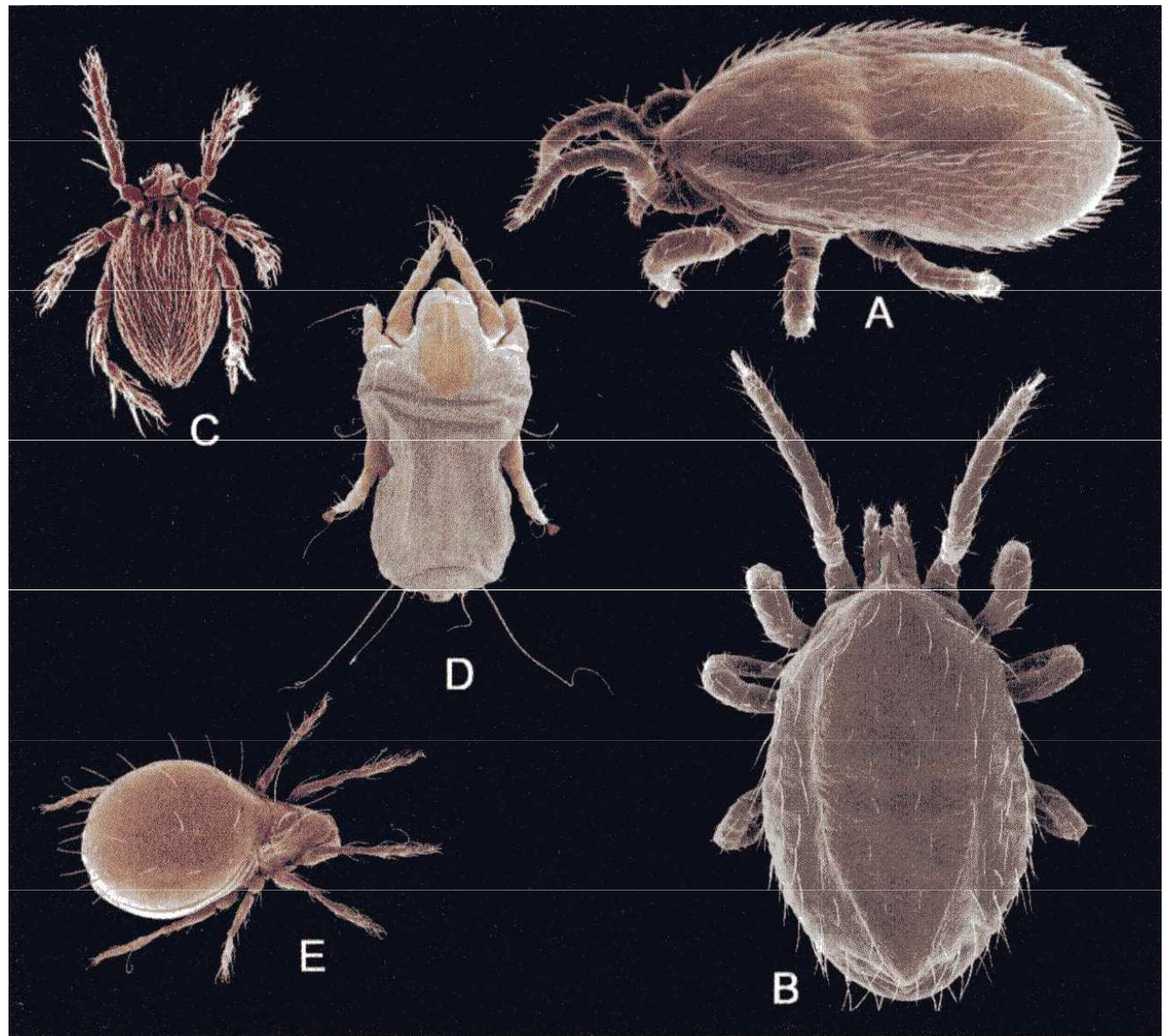
A – *Ornithonyssus bacoti*

B – *Ornithonyssus bursa*

C – *Gantheria* sp

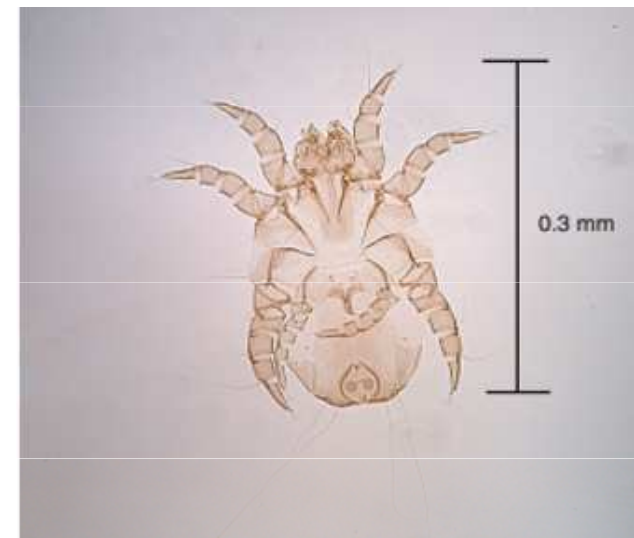
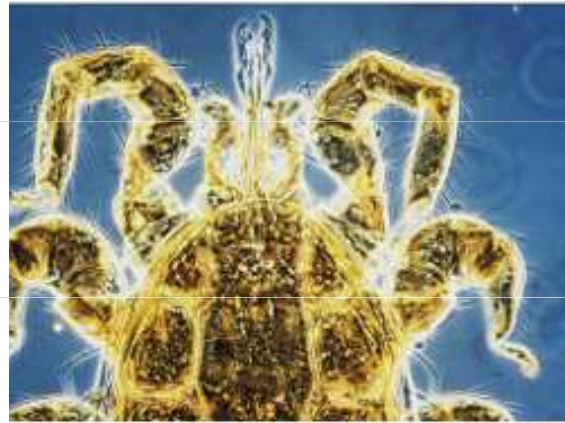
D – *Dermatophagoides  
farinea*

E - *Zygoribatula*



# Acarina - roztoči

jména



jména

*Dermatophagoides pteronyssinus*

# Mesostigmata (Parasitiformes)

- Většinou volně žijící, parazitické druhy na terestrických obratlovcích, některé žijí v zažívacím traktu
- Průduchy mezi kyčlí III a IV, u larev chybí
- Peritrema úzká, většinou vytažena kupředu
- Vývojová stádia: šestinohé larvy protonymfa, deutonymfa, adult

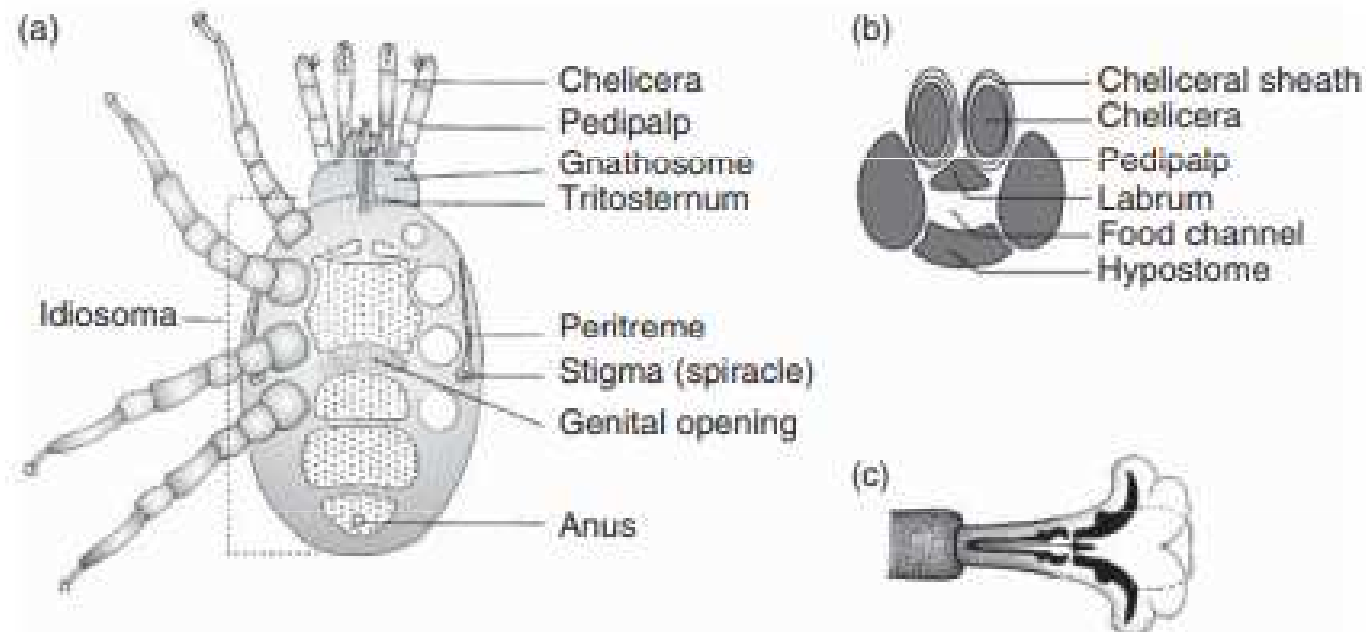
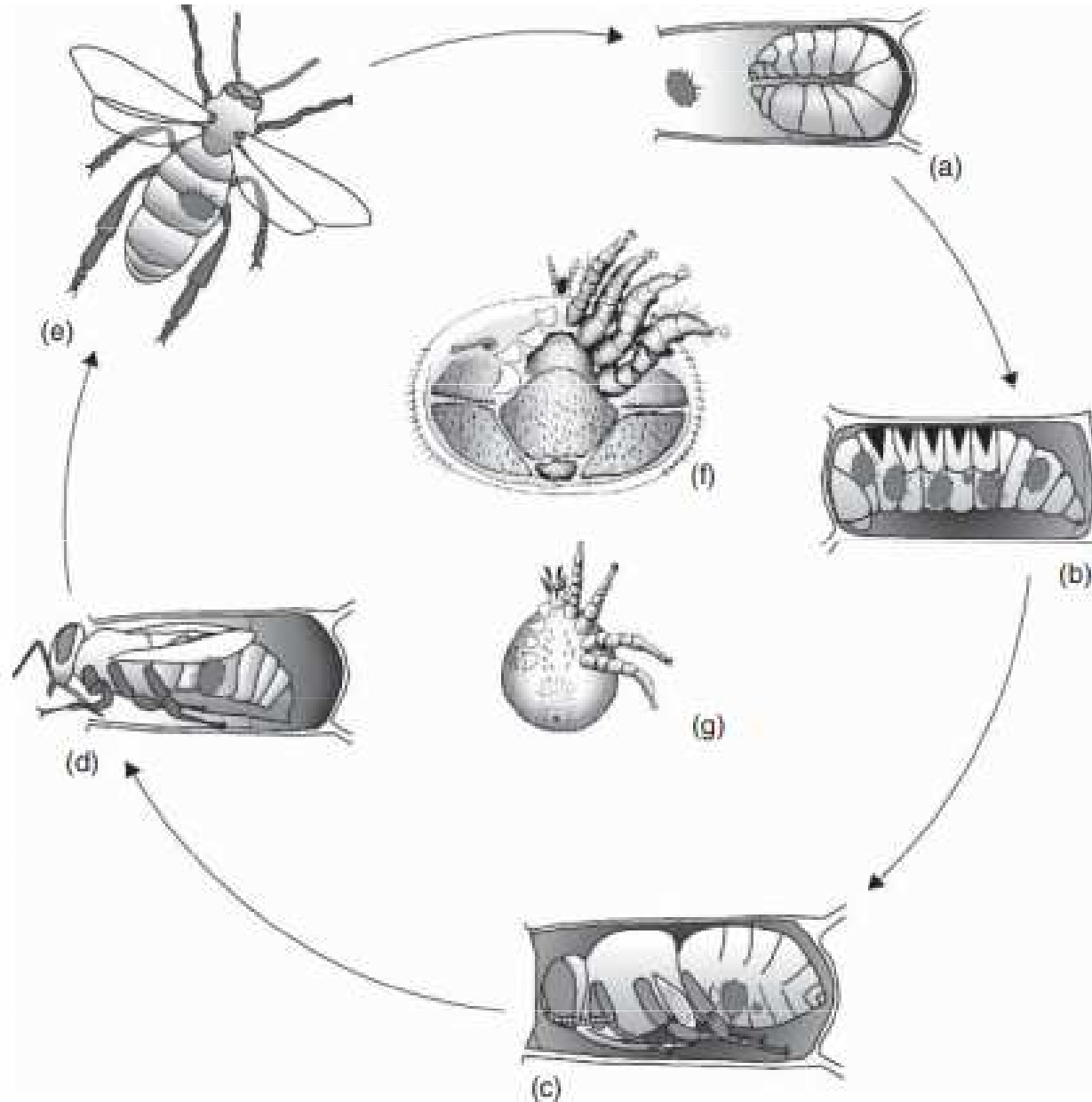


Figure 4.2 Acari: Mesostigmata. (a) Female (ventral aspect). (b) Gnathosoma in cross section. (c) Pretarsus.



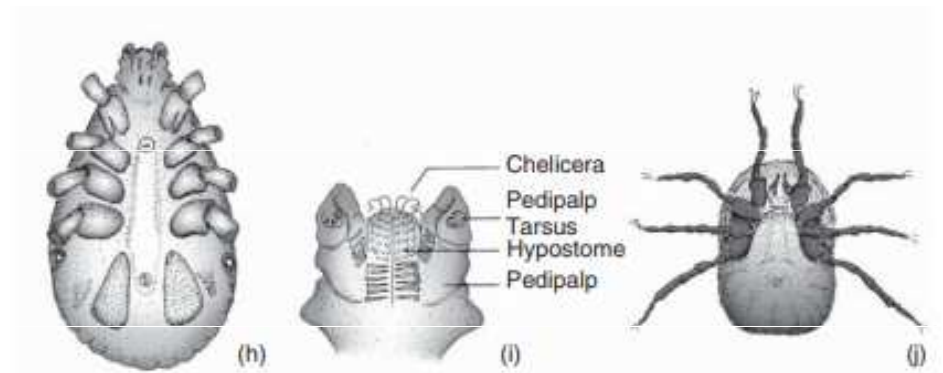
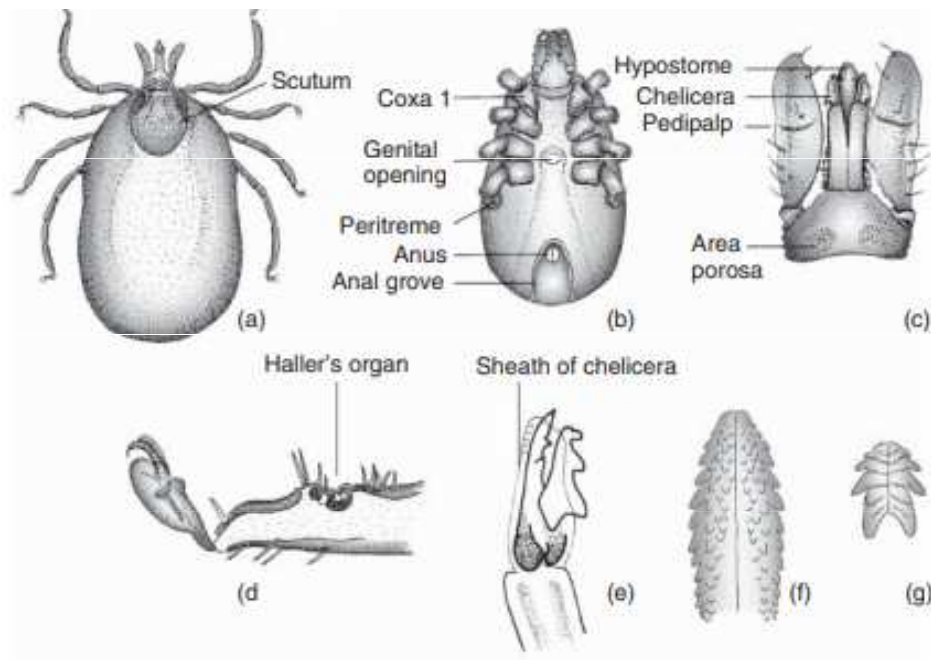
# Životní cyklus *Varroa destructor*



# Metastigmata (Ixodidae)

- Patří mezi Anactinotrichida.
- Všechny stadia v životním cyklu jsou obligátně hematofágní ekoparaziti terestrických obratlovců,
- Stigmata za IV kyčlí, nejsou u larev.
- Peritrema oválná nebo kulatá, obklopující stigma.
- Hypostom se silným zpětným zubem.
- Hallerův orgán dorsálně na tarsu I.
- Stadia: šesti nohá larva, nymfy, adult.
- Vektoři mnoha nemocí.

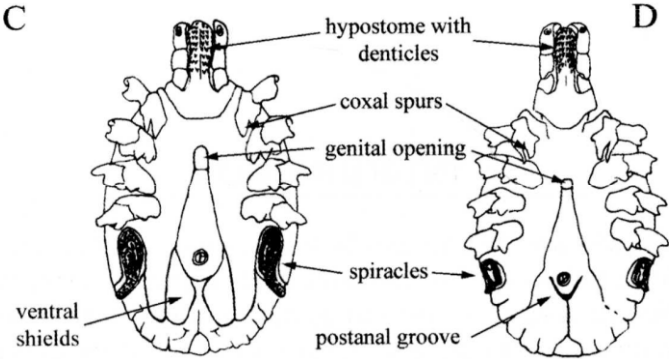
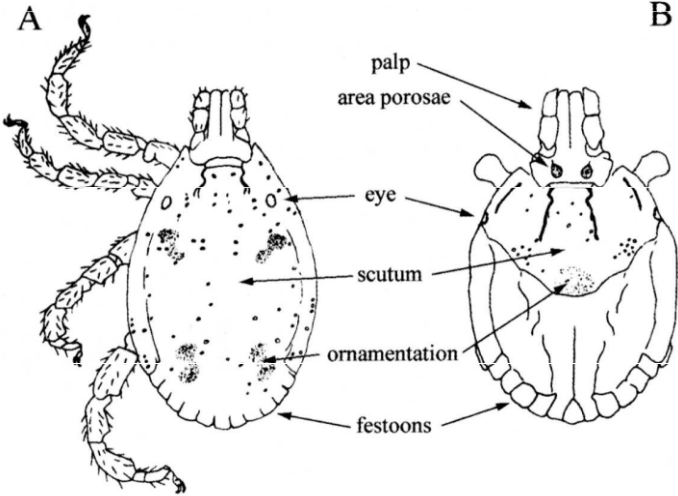
# Metastigmata - Ixodidae



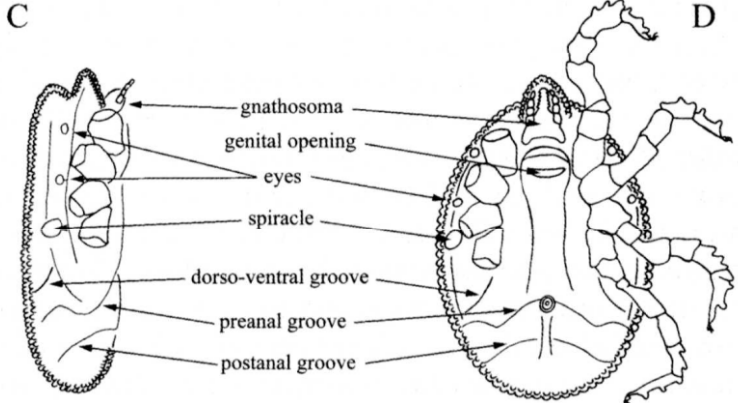
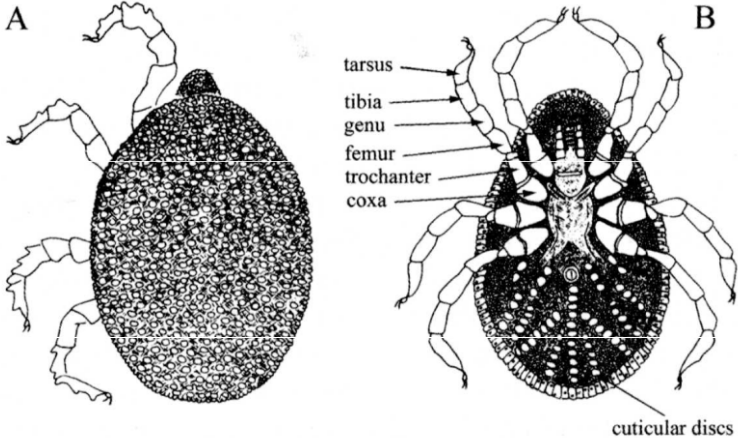
**Figure 4.4** Metastigmata, ticks. (a) *Ixodes ricinus*, female, dorsal view. (b) *I. ricinus* female, ventral view. (c) Capitulum with mouthparts of *I. persulcatus*, dorsal view. (d) Tarsus of a tick with Haller's organ. (e) Tick chelicera. (f) Hypostome of female *I. ricinus*. (g) Hypostome of male *I. ricinus*. (h) Male of *Rhipicephalus sanguineus*, ventral view. (i) Capitulum of *R. sanguineus*, ventral view. (j) Female *Ornithodoros moubata*, ventral view.

# Morfologie klíšťat *Ixodidae*

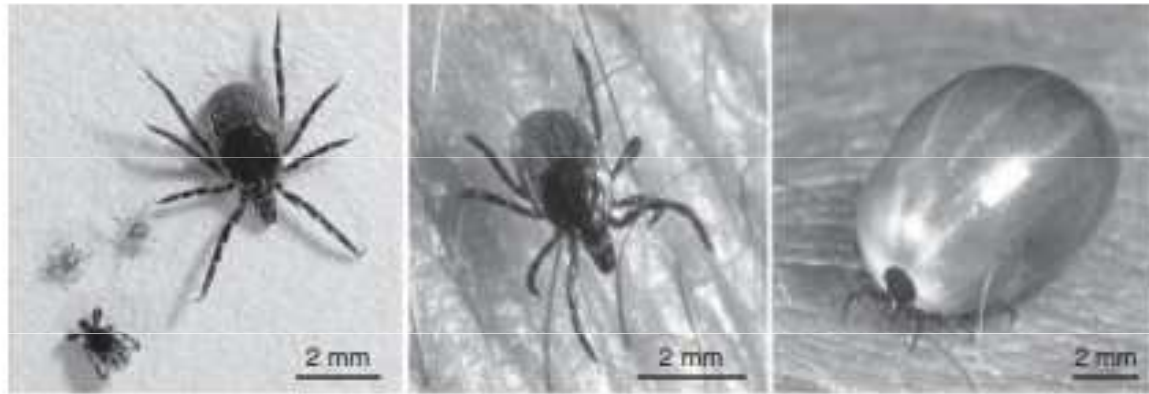
## *Ixodes*



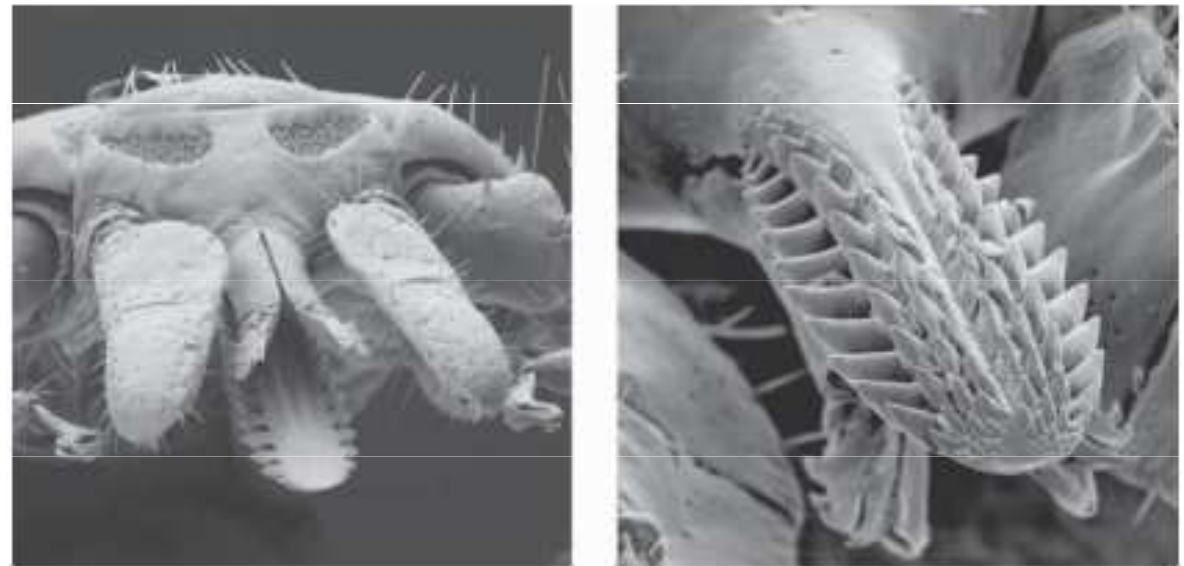
## *Ornithodoros* (A,C,D) *Argas* (B)



# *Ixodes ricinus* – klíště obecné

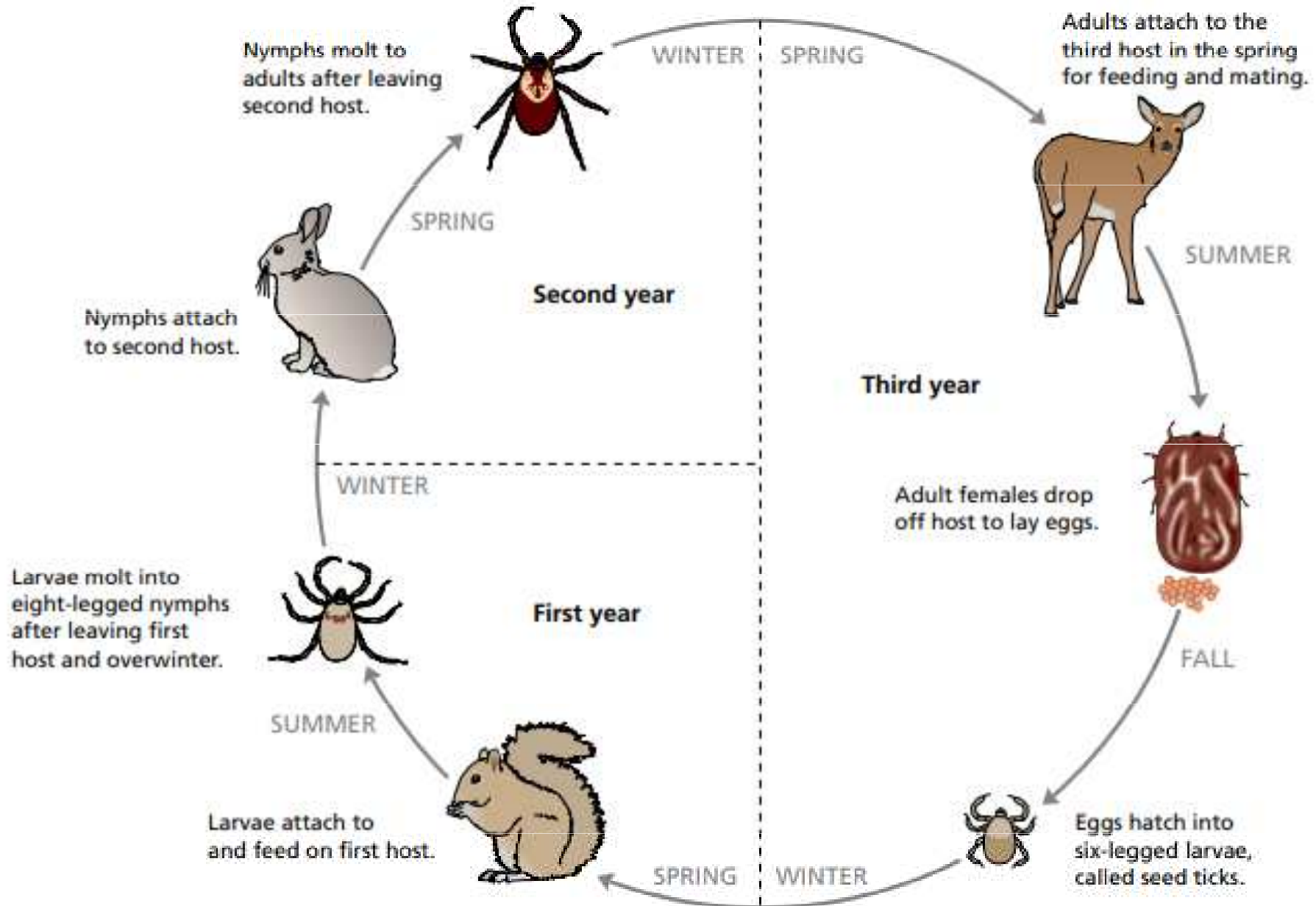


(a) (b) (c)  
**Figure 4.5** *Ixodes ricinus*. (a) Young female, nymph, and two six-legged larvae. (b) Young female questing for place of penetration. (c) Replete female. (Images: Courtesy of Heiko Bellmann.)

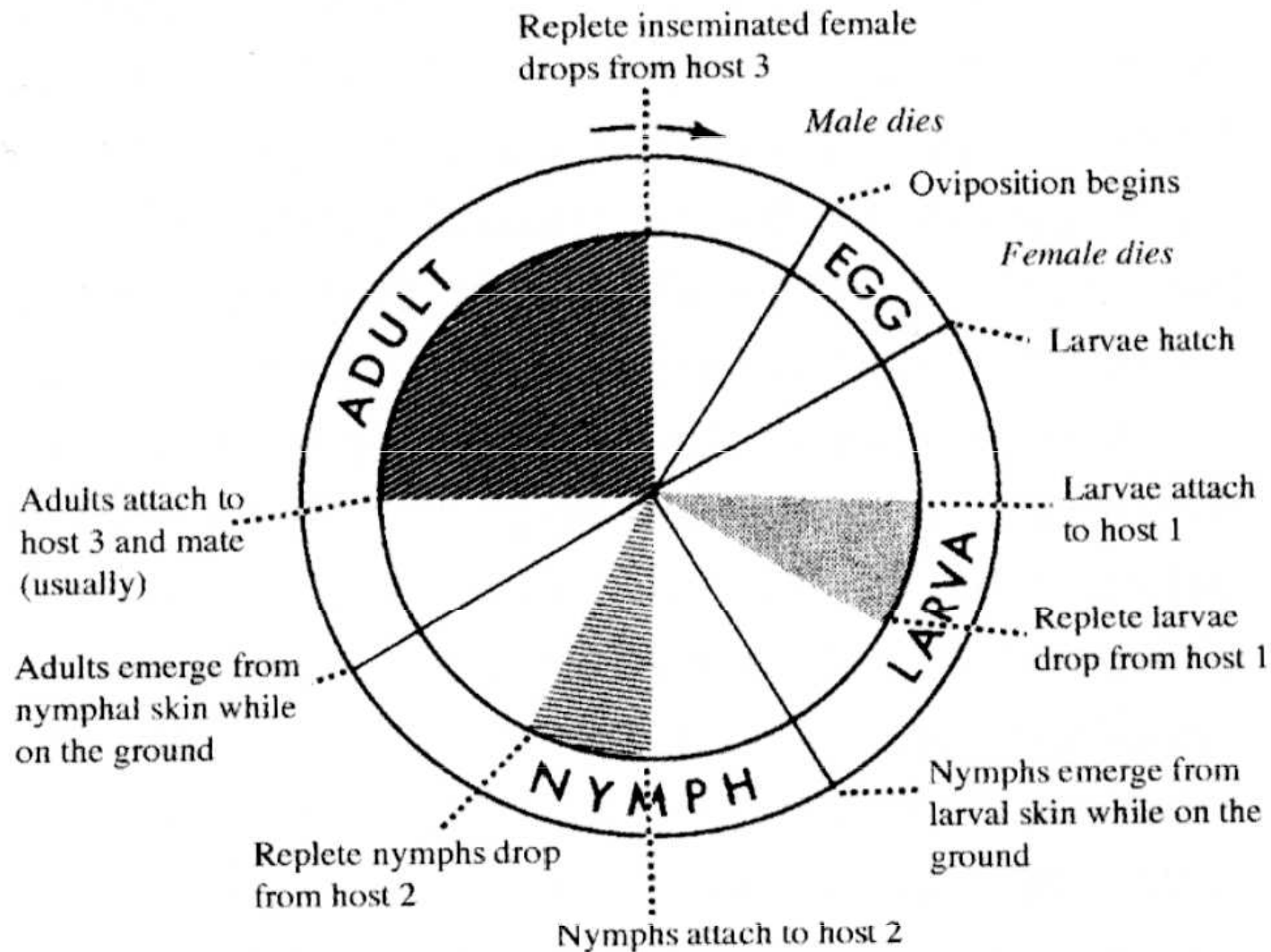


(a) (b)  
**Figure 4.6** *Ixodes ricinus*. (a) Capitulum, frontal view, below: hypostome, above: chelicerae, right and left: pedipalps, on capitulum: the two areas porosae. (b) Hypostome, ventral view, tip of a chelicera underneath left-hand side. (EM Images: Courtesy of Eye of Science.)

# Ixodes – životní cyklus



# Troj-hostitelský životní cyklus

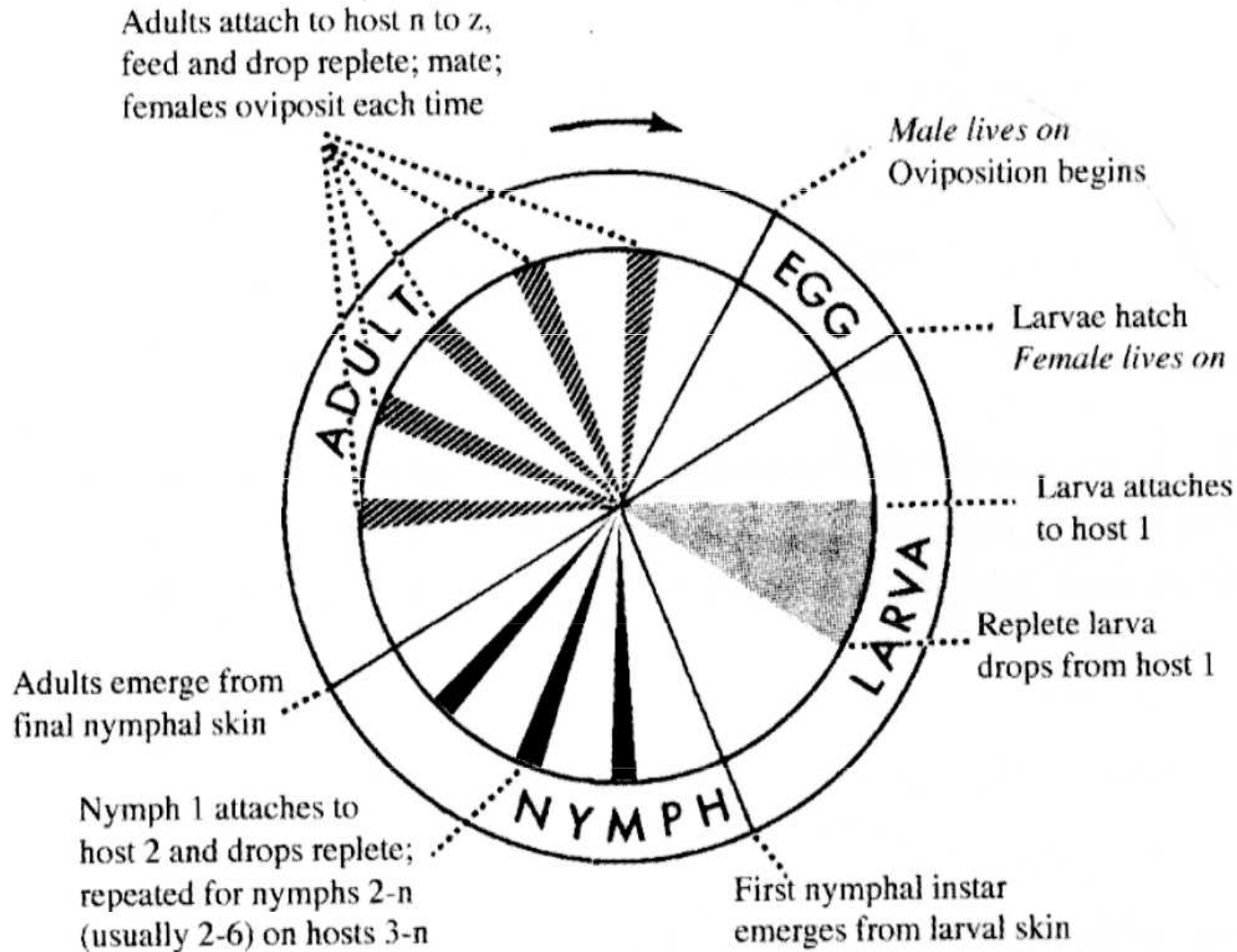


# Vývojová stádia klíšťača rodu *Argas*





# Multi-hostitelský životní cyklus



# Prostigmata - Trombidiformes

- Velice heterogenní, nemonofyletická skupina roztočů
- Většinou volně žijící
- Někteří jsou ektoparaziti, vzácně endoparaziti obratlovců a bezobratlých
- Vývojová stadia s šesti-nohou larvou, deuto- a tritonymfou a adultem.
- Životní cyklus často zkrácen.

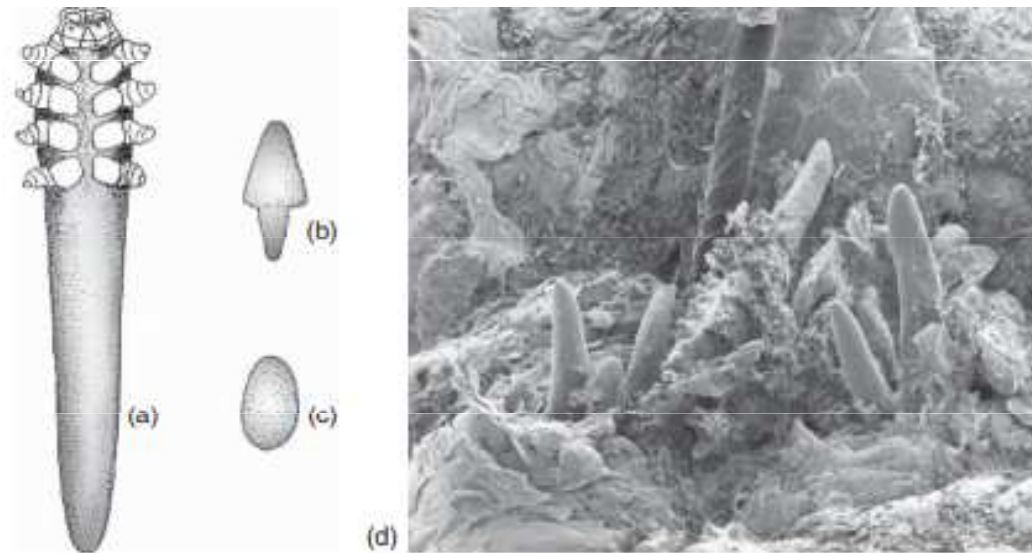
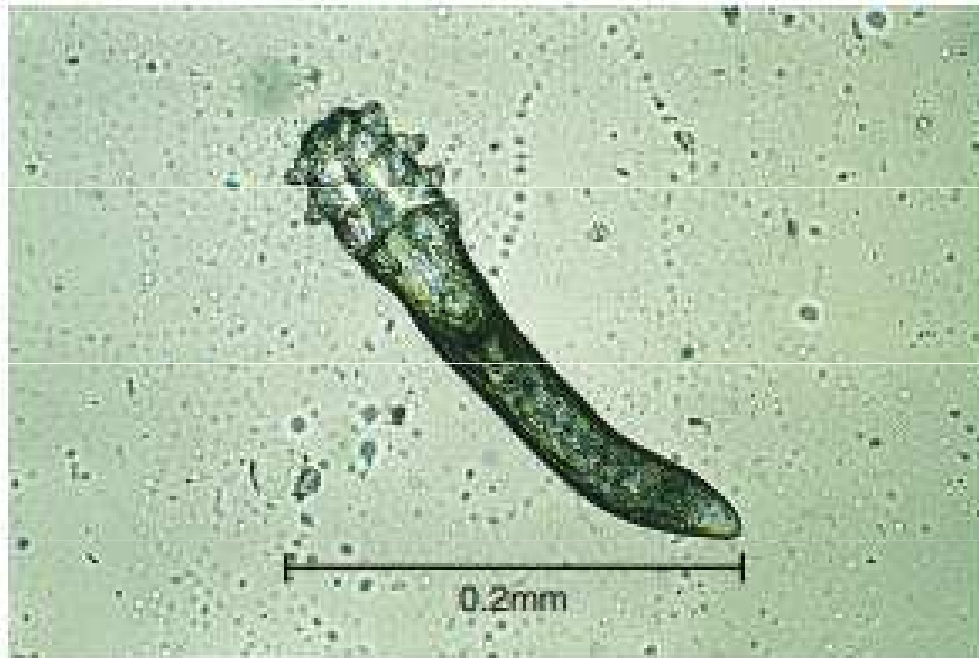


Figure 4.9 Acari, Prostigmata. (a) Female *Demodex folliculorum*, ventral view. (b) Egg of *D. folliculorum*. (c) Egg of *D. brevis*. (d) *D. canis* sticking head first within a hair follicle from the skin of a dog. (Image: Courtesy of Eye of Science.)

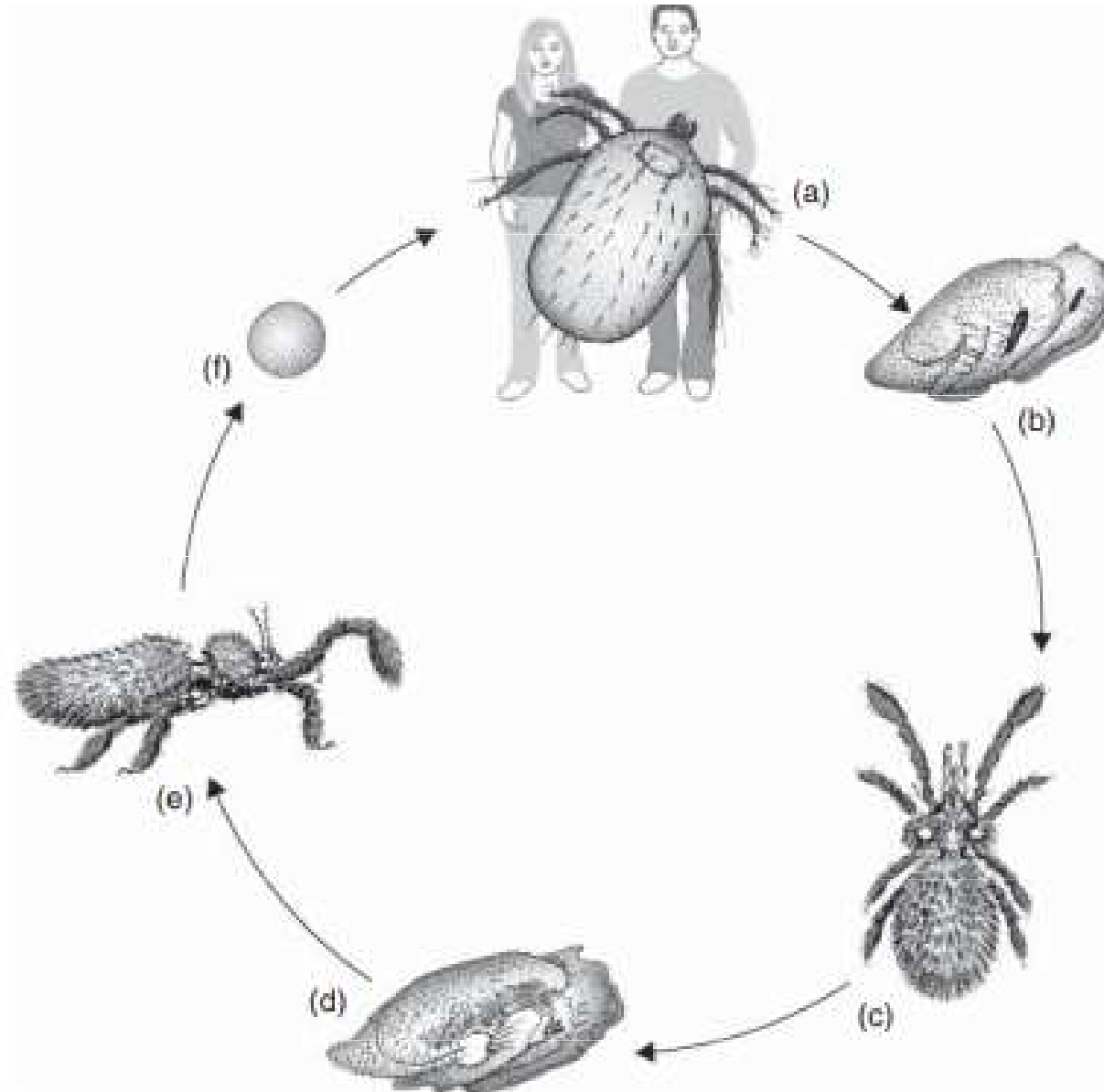
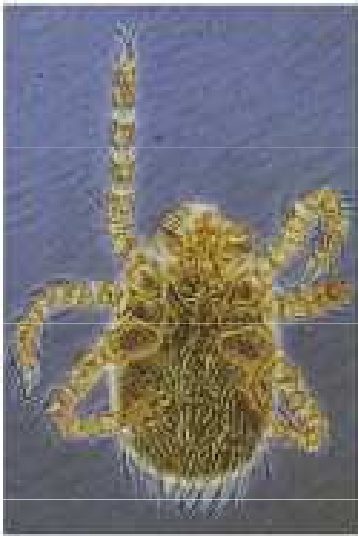
# Demodex folliculorum



**Fig. 5.16** Ventral view of *Demodex folliculorum*.

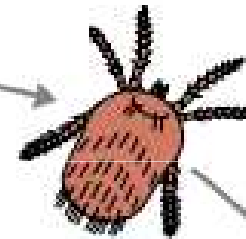
This species inhabits human hair follicles, especially on the head and ears. It is believed that the mites can be found if carefully looked for in most healthy adults, in whom they cause no pathological changes. The mites are especially common in sebaceous skins and have been associated with folliculitis, rosacea, inflammatory blepharitis and pityriasis folliculorum. In recent years a second species has been identified in human sebaceous glands, *Demodex brevis*. (Courtesy, Professor E. M. Grosshans.)

# Neotrombicula autumnalis



# Acari

The active, six-legged larva finds hosts (sometimes a human) and engorges on tissues it has liquefied with the aid of its salivary secretions.

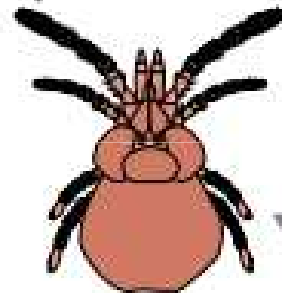


Engorged larva leaves host.

Egg with larva within.



Eggs



Adult emerges.  
Adults are harmless predators of small invertebrates in soil.

Larva becomes inactive prenymph.



Soil

Molt

Emerging nymph feeds on small invertebrates in soil.



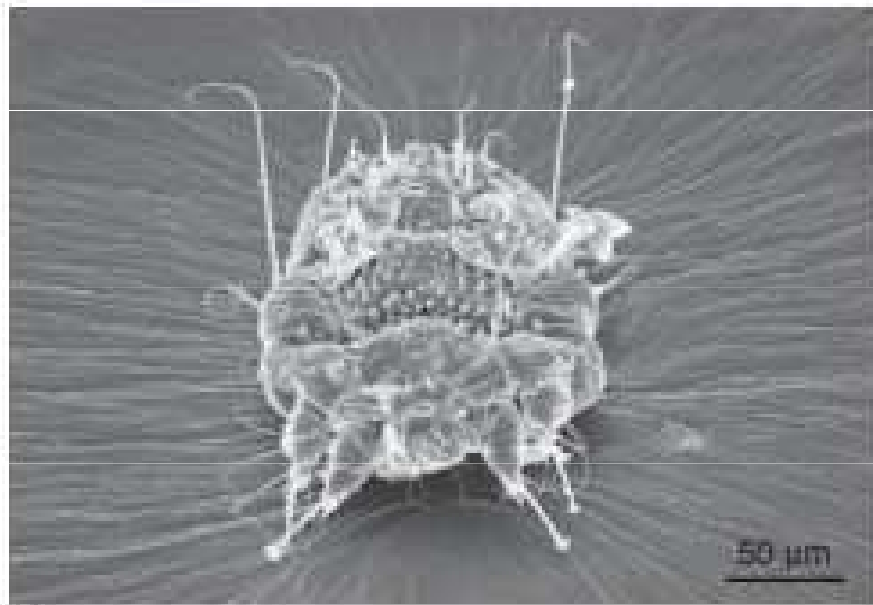
Nymph becomes inactive imagochrysalis.



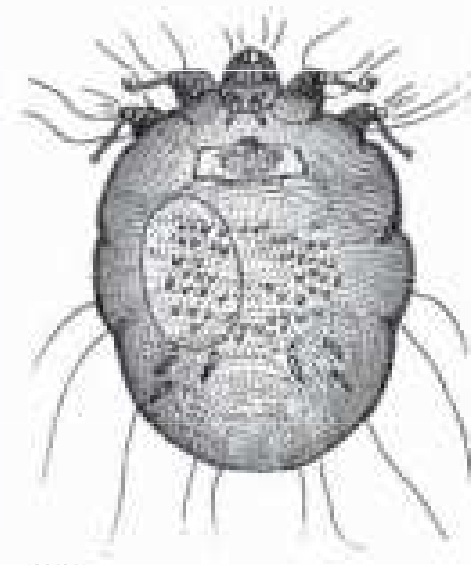
# Astigmata - Sarcoptiformes

- Většinou volně žijící
- Nemají průduchy – stigmata
- Častý je sexuální dimorfismus
- Dvě skupiny:
  - Acaridida – volně žijící nebo spojeny s členovci
  - Psoroptida, ekroparaziti na ptácích a savcích

4.2. ACARID - MITE AND TICKS | :



(a)



(b)

# Sarcoptes scabiei - původce svrabu



**Fig. 5.7** Female scabies mite.

The gravid female *Sarcoptes scabiei*, with short, stumpy legs and suckers on its forelegs, burrows into the epidermis, lays its eggs and dies at the end of the tunnel. It is cosmopolitan in distribution. (Courtesy, C. Whitehorn.)



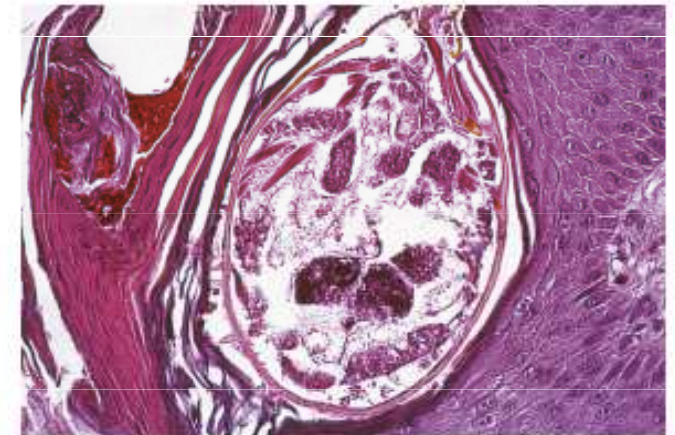
**Fig. 5.9** Scabies lesions.

Lesions are commonly found in interdigital spaces of the hand, flexor surfaces of wrists and elbows, axillae, groins, natal cleft, umbilicus and genitalia. In young children head and neck involvement and early formation of pustules are more commonly seen. (From Dirk M. Elston, *Ectoparasites (Lice and Scabies)*, pages 1294-1298, e1, Figure 257.6. In: *Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases*, 5th Edition. Copyright © 2018 by Elsevier, Inc.)



**Fig. 5.8** Scabies burrows, papules and vesicopustules on the foot of an infant.

The foot is the second commonest site of early infection in infants, with the axillae and neck also being invaded in some cases. (From Burkhart, C.N., Burkhart, C.G., Morrell, D.S. *Infestations*. In: *Dermatology* Pages 1423-1434, Figure 84.3B, Copyright © 2012 Elsevier)



**Fig. 5.14** Section of biopsy from patient with 'Norwegian' scabies.

This skin section shows some of the cuticular spines and internal organs of a female mite which lies within a subepidermal pocket under a thick layer of dead epidermis. In such patients the mites can be present in vast numbers.

# Sarcoptes scabiei – původce svrabu



**Fig. 5.10** Secondary erythema in scabies.

Secondary infection is common, and erythema may be associated with bacterial invasion of the sarcoptic tracks. In some populations, best described in Australian indigenous communities, there is a clear association between secondary bacterial infection of endemic scabies and outbreaks of acute post-streptococcal glomerulonephritis and rheumatic fever. (Courtesy, Professor H. Morgan.)



**Fig. 5.11** Chronic eczematous scabies in a Gambian woman.

The backs of the hands and arms are heavily infested in this woman. Constant scratching due to the intense itching may result in lichenification of the dry skin. The condition would need to be differentiated from onchocerciasis in settings where both conditions are present. (Courtesy, Dr S. Lindsay)



**Fig. 5.13** 'Norwegian' scabies in an elderly man.

This 91-year-old man had suffered pruritus with crusty skin lesions, some over 1 cm thick, for 6 months prior to admission to hospital. In addition to the discovery of a heavy scabies infection he was found to have carcinoma of the bladder. The skin condition improved rapidly following anti-mite treatment.



**Fig. 5.12** Hyperkeratotic ('Norwegian') scabies in a patient who had suffered a 70% burn injury.

This condition is often associated with immunosuppression, including that due to HIV infection. Here the underlying cause was severe burns from which the hands were spared, but then subsequently severely affected by scabies. (Courtesy, Dr J. O'D. Alexander)



# Vývojová stádia zástupců Acarina

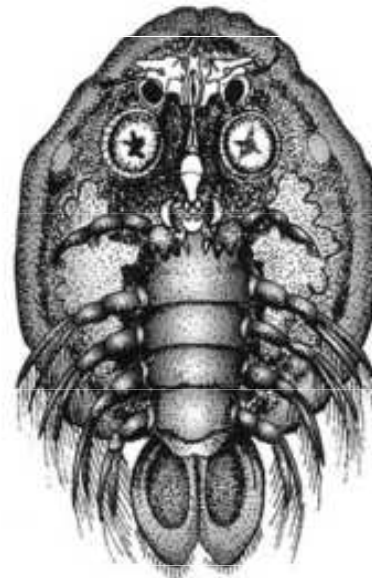


# Crustacea – korýši

- Podkmen Arthropoda, vodní prostředí s výjimkou Isopoda
- Většina v mořském prostředí a volně žijící
- Dvoučlenné končetiny na hlavě hrudi a zadečku
- Dva páry tykadel, první jednoramenný
- Nauplius jako první larva společná pro všechny korýše.

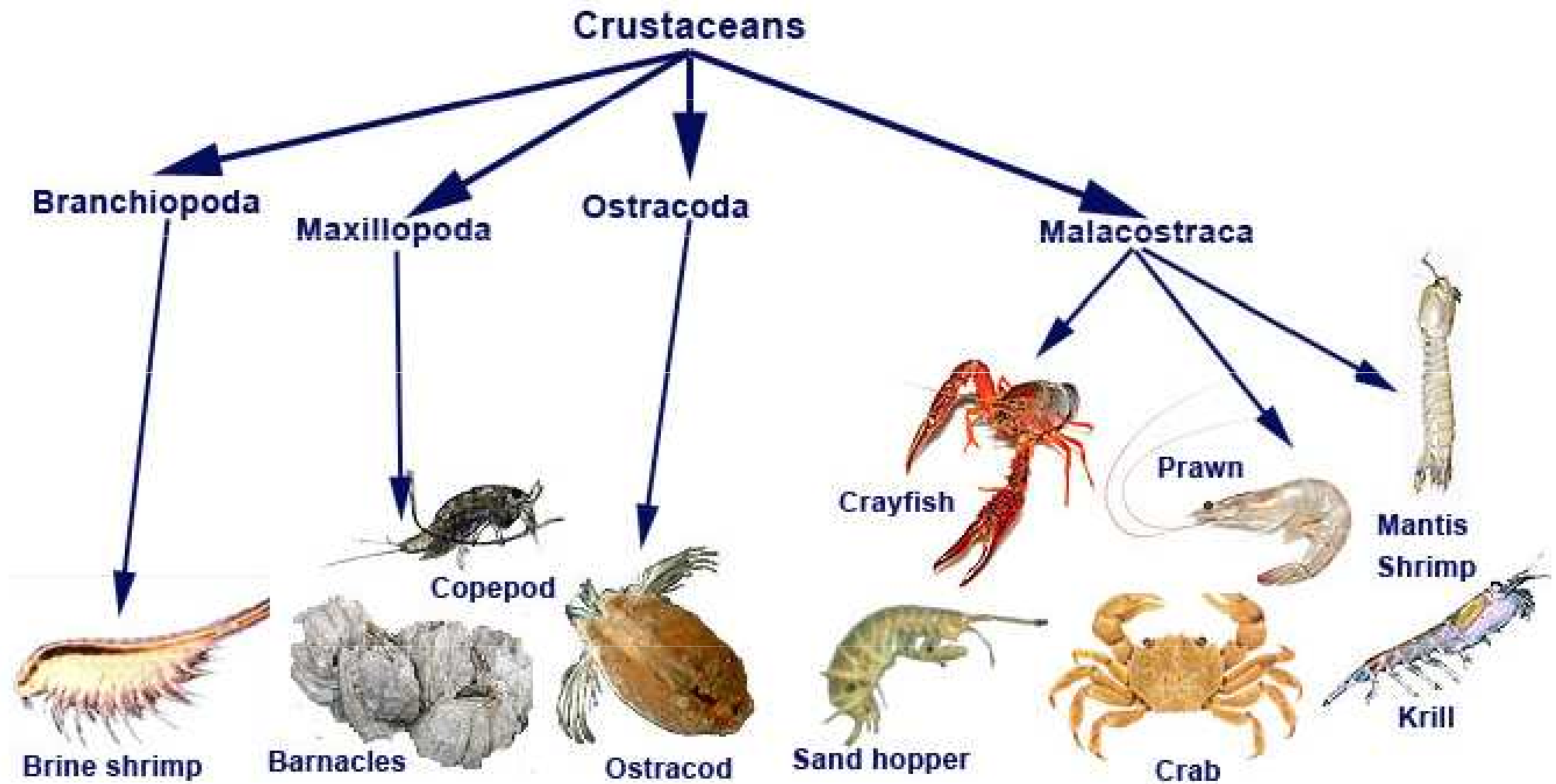


(a)

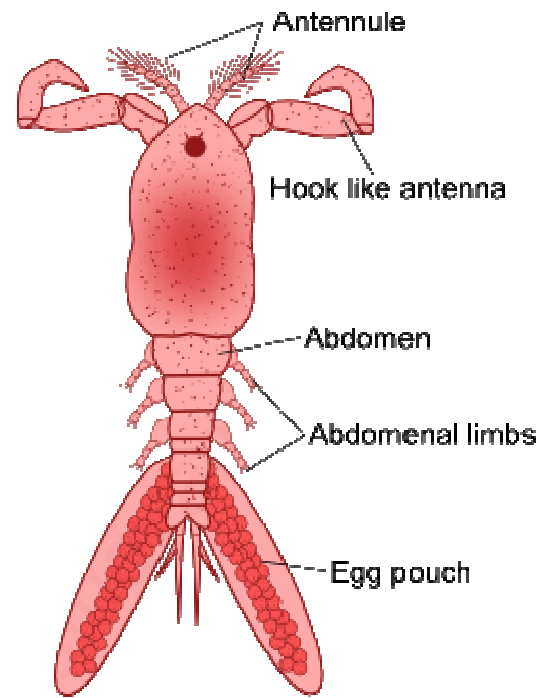
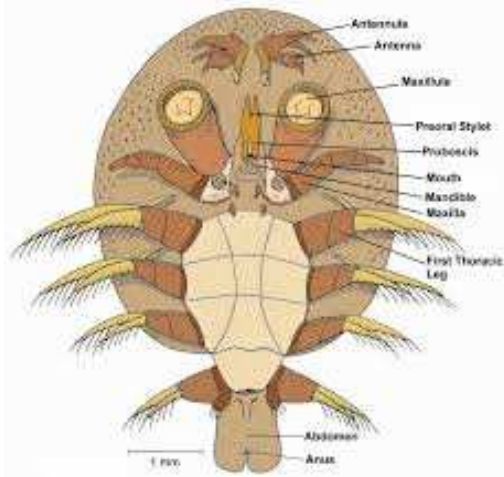


(b)

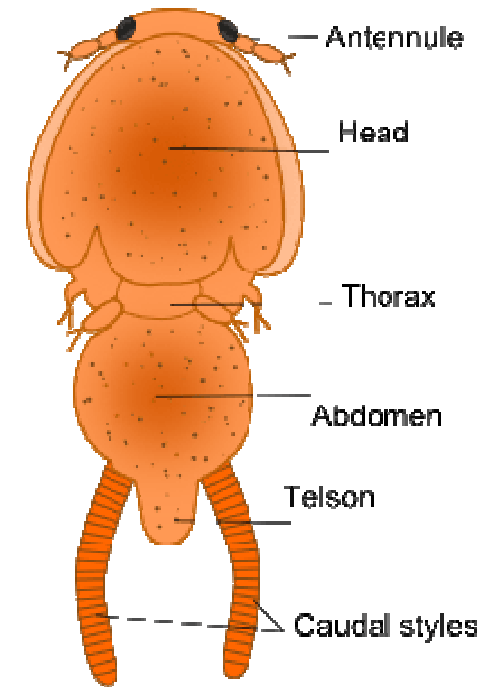
# Parazitičtí korýši – obrovská rozmanitost



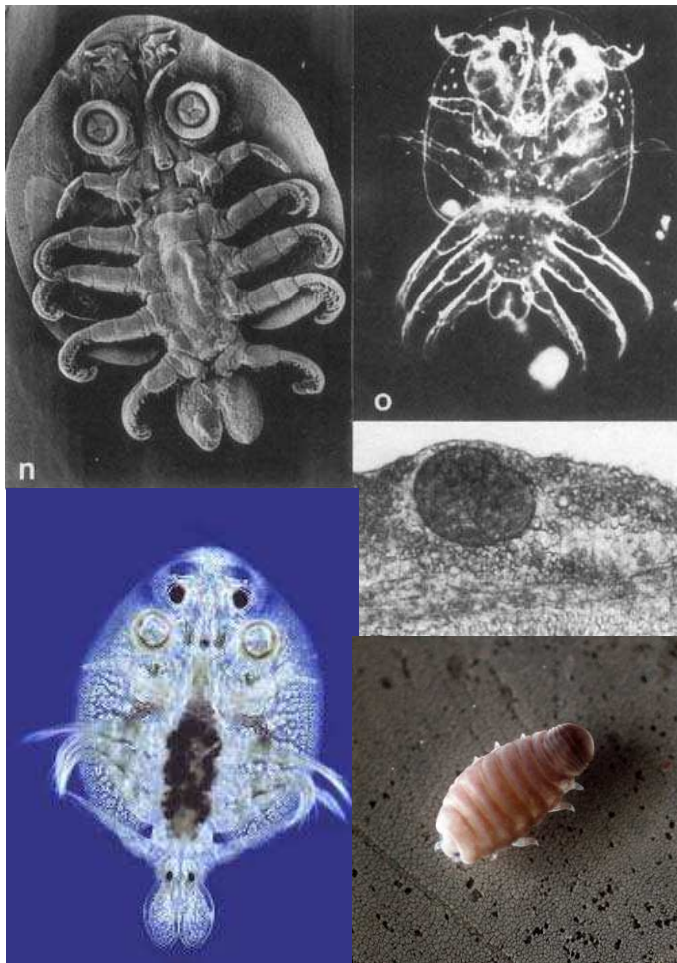
# Parazitiční koryši

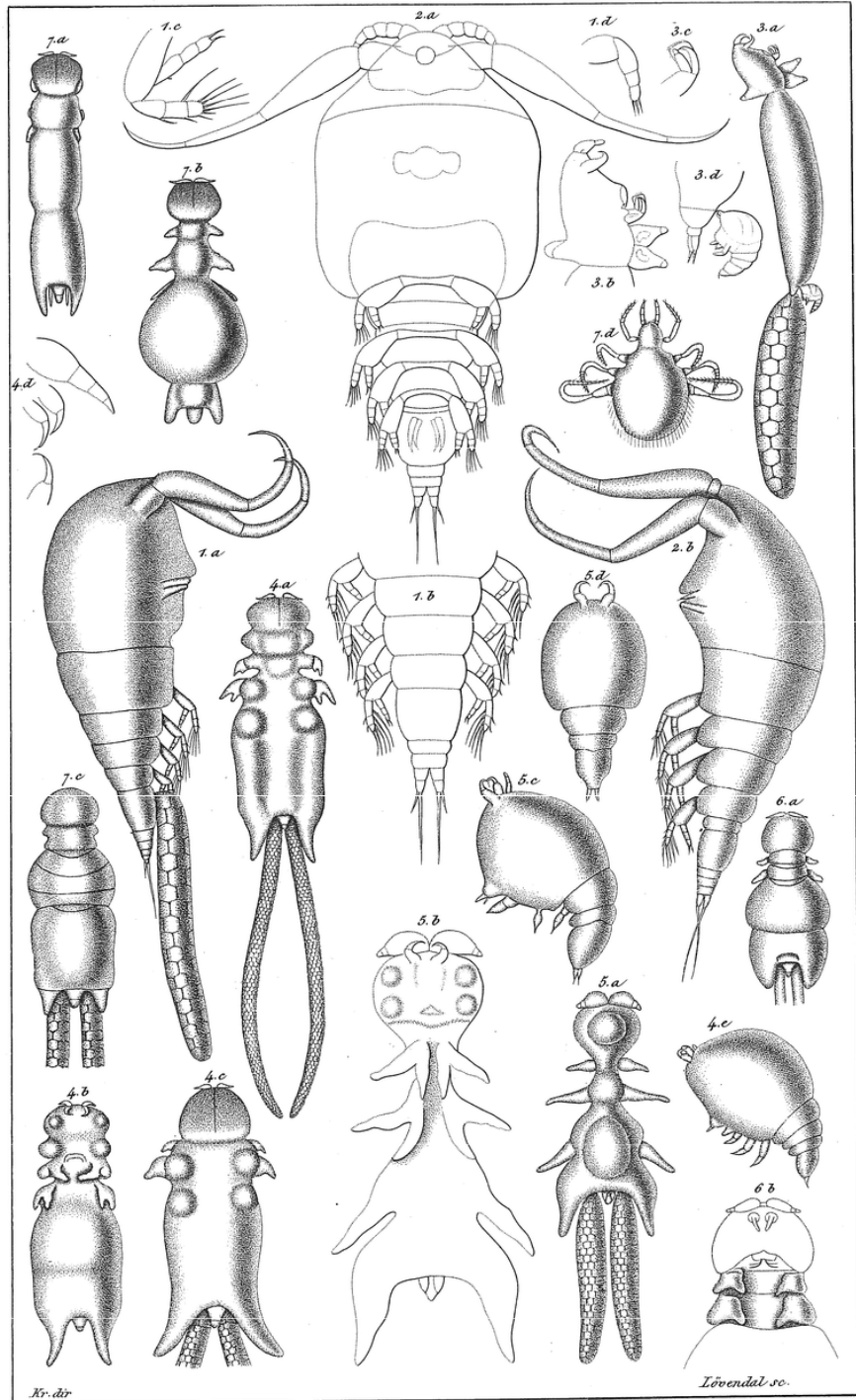
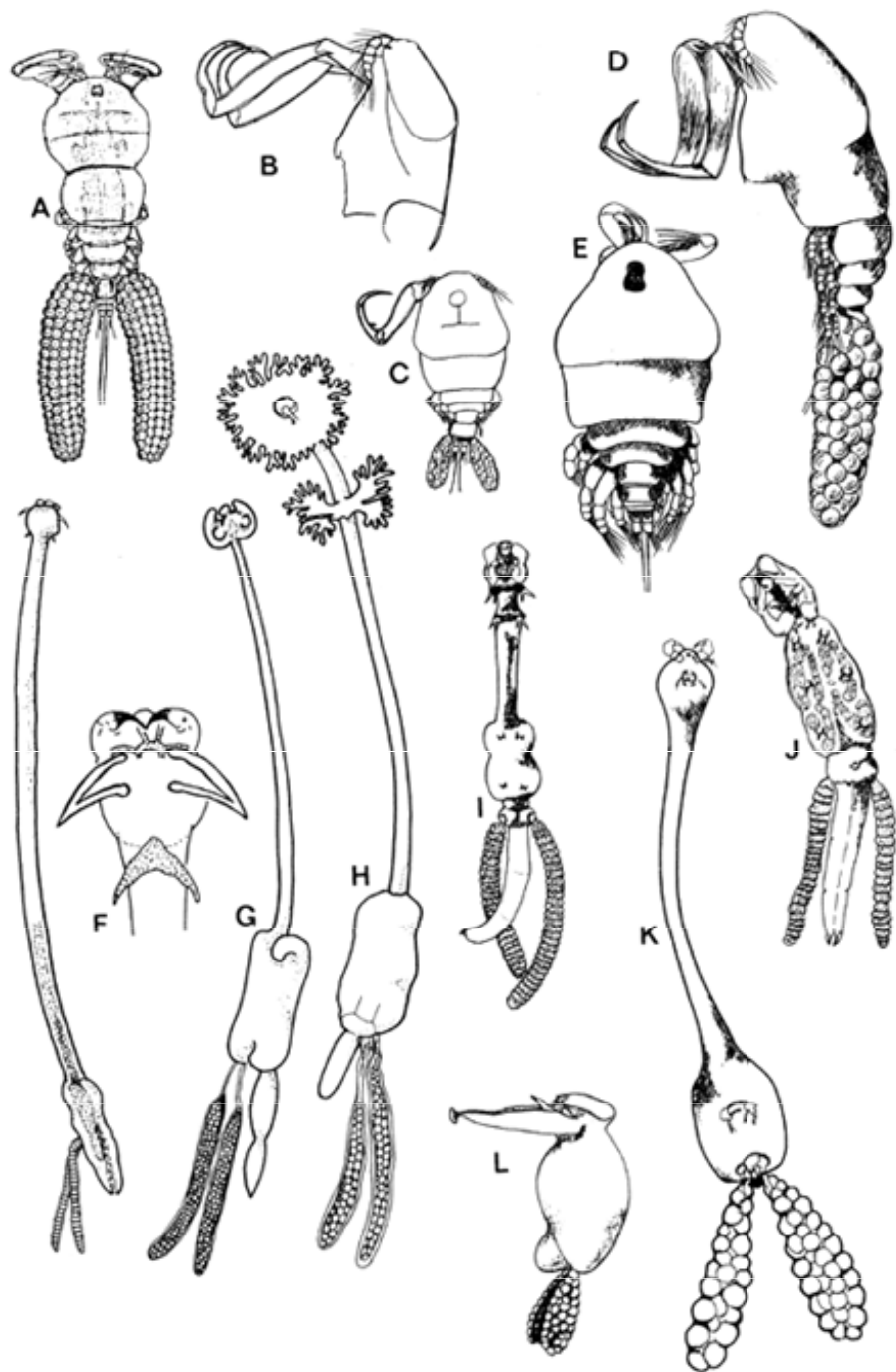


CRUSTACEAN PARASITE - ERGASILUS  
[@studyandscore.com](https://www.instagram.com/studyandscore)

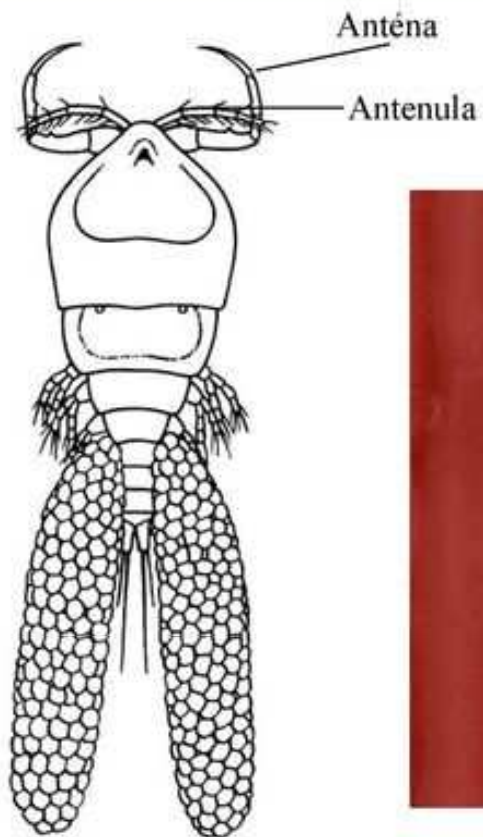


CRUSTACEAN PARASITE - CALIGUS  
[@studyandscore.com](https://www.instagram.com/studyandscore.com)

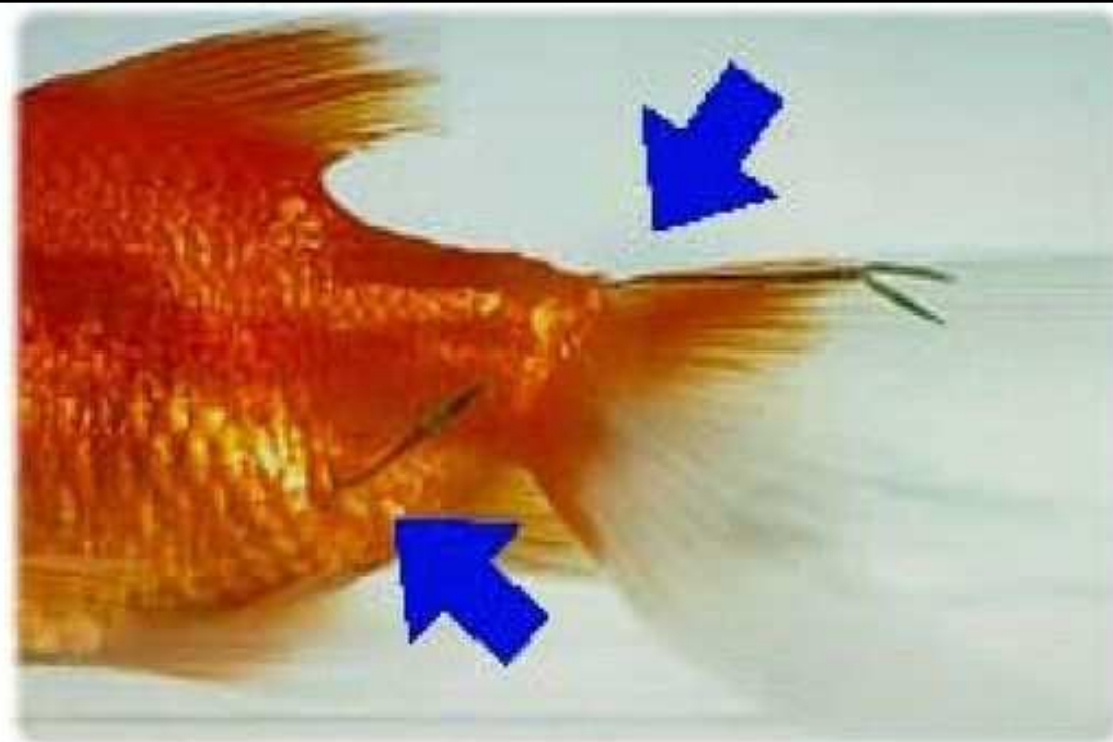




# Parazitické buchanky



*Ergasilus*  
(chlopek)



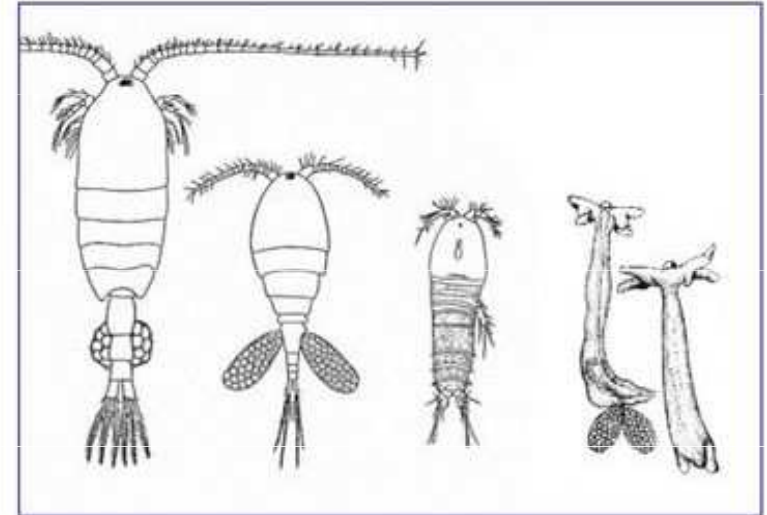
*Lernaea cyprinacea*  
(červokapří)



zbytky  
končetin

# COPEPODA - klanonožci

- tělo válcovité nebo kyjovité
- pohyb pomocí rozeklaných hrudních nožek
- na hlavohrudí naupliové očko
- larva nauplius
- plankton, detrit a bentos, podzemní vody
- parazité



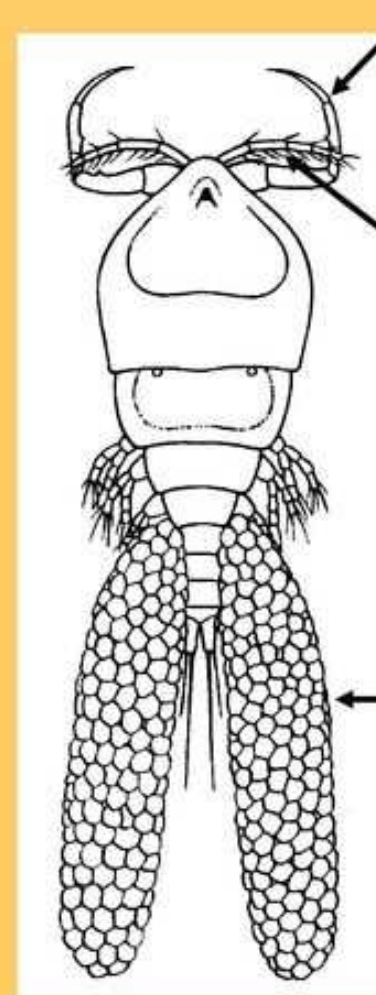
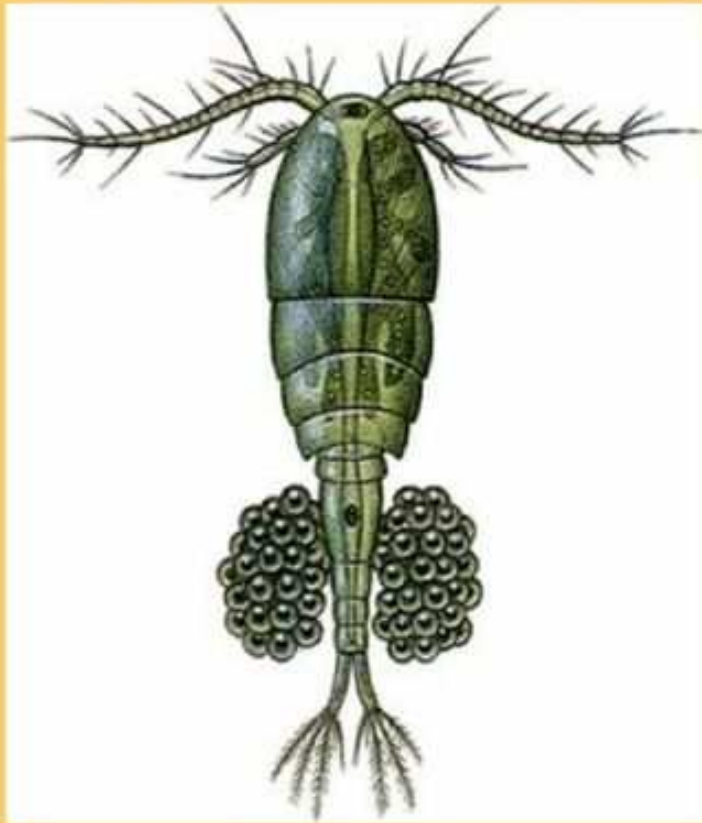
## a) Cyclopoida - buchanky

- *Cyclops strenuus* - buchanka obecná
- *Lernaea cyprinacea* - červok kapří, na pokožce kaprovitých



*Ergasilus sieboldi* (chlopek obecný)

- 1 - 1,5 mm
- vzhled volně žijící buchanky
- samičky mají pozměněný 2. pár tykadel (= antény II) do mohutných uchopovacích háků

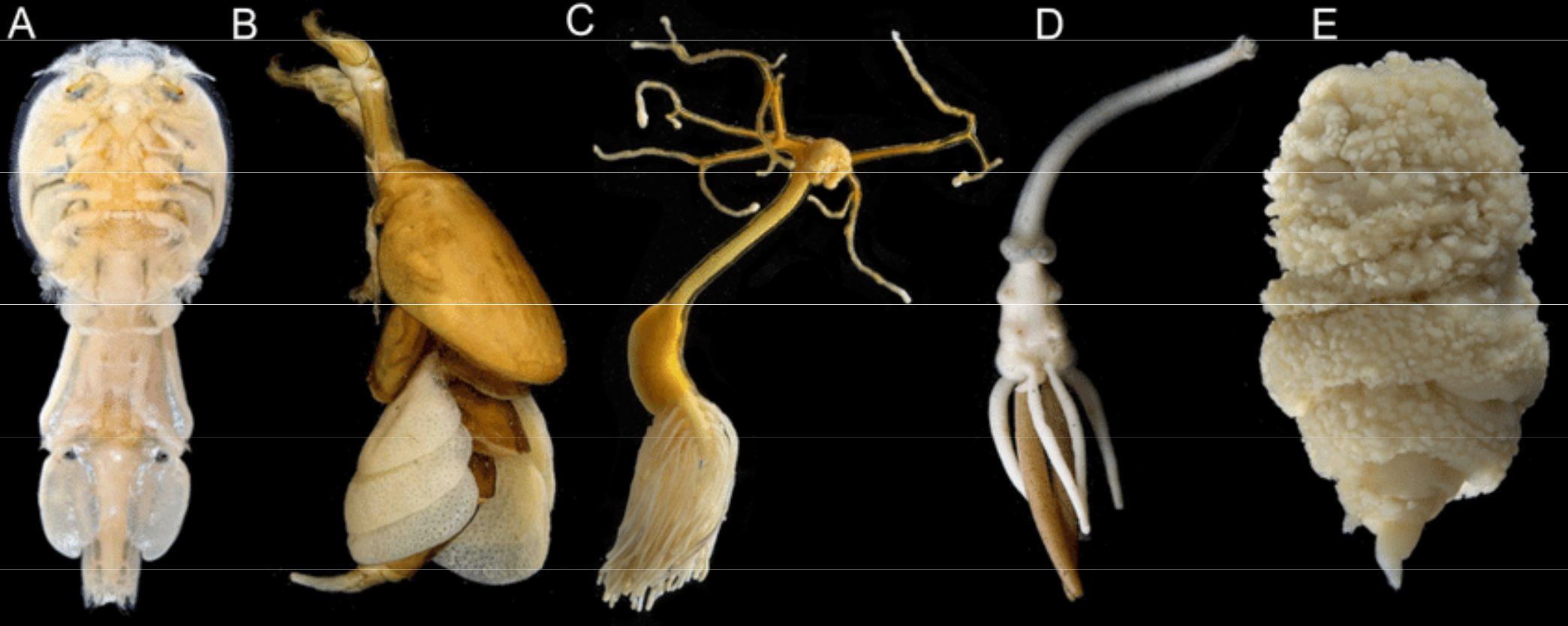


antenuly (antény I)  
se štětínami

silně  
prodloužené  
vaječné vaky



# Parazitická copepoda



## Parazitická copepoda – přímý přenos/napadení



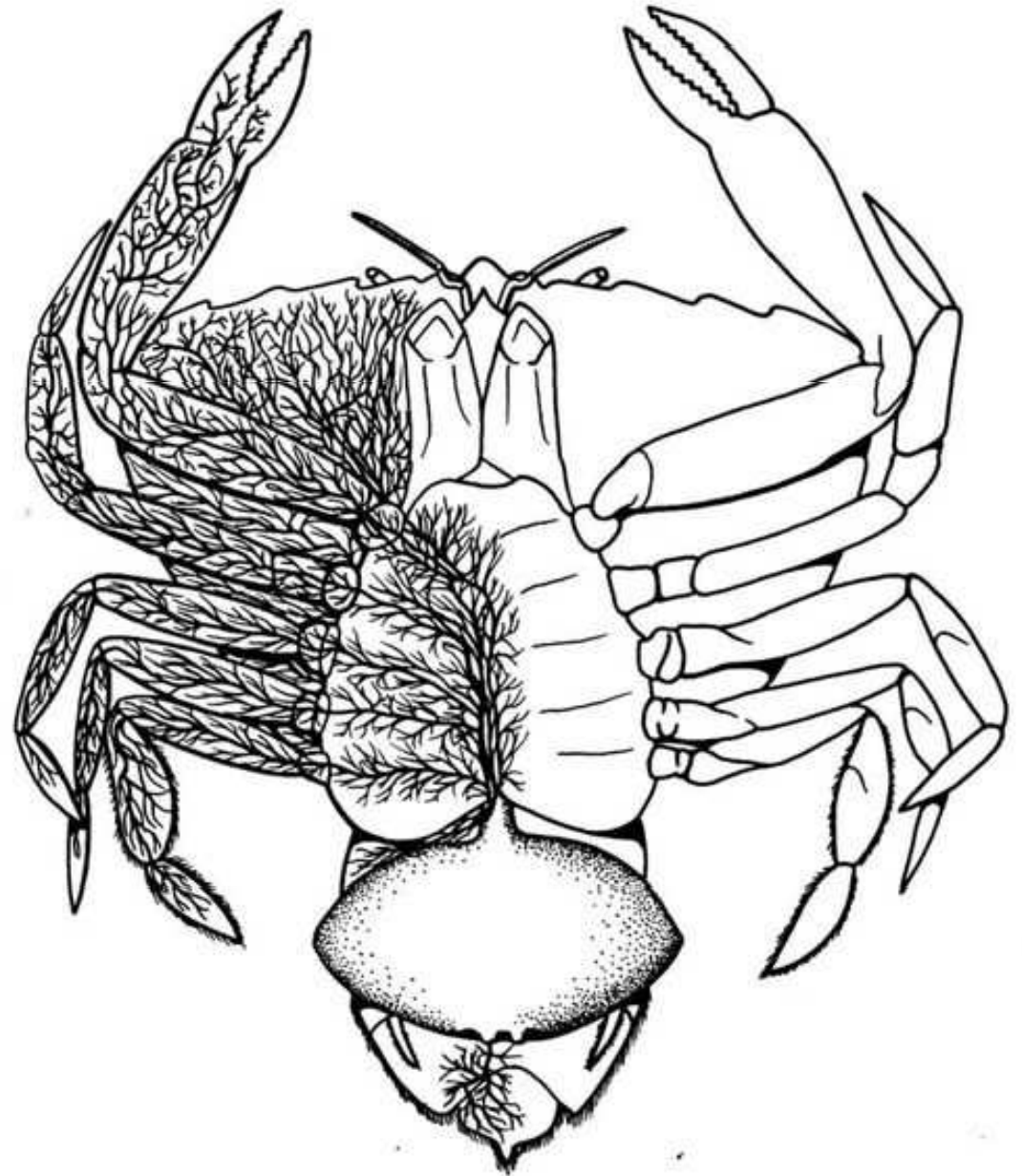
# Cirripedia – Rhizocephala (kořenohlavci):

## *Sacculina carcini* (sakulinizace)

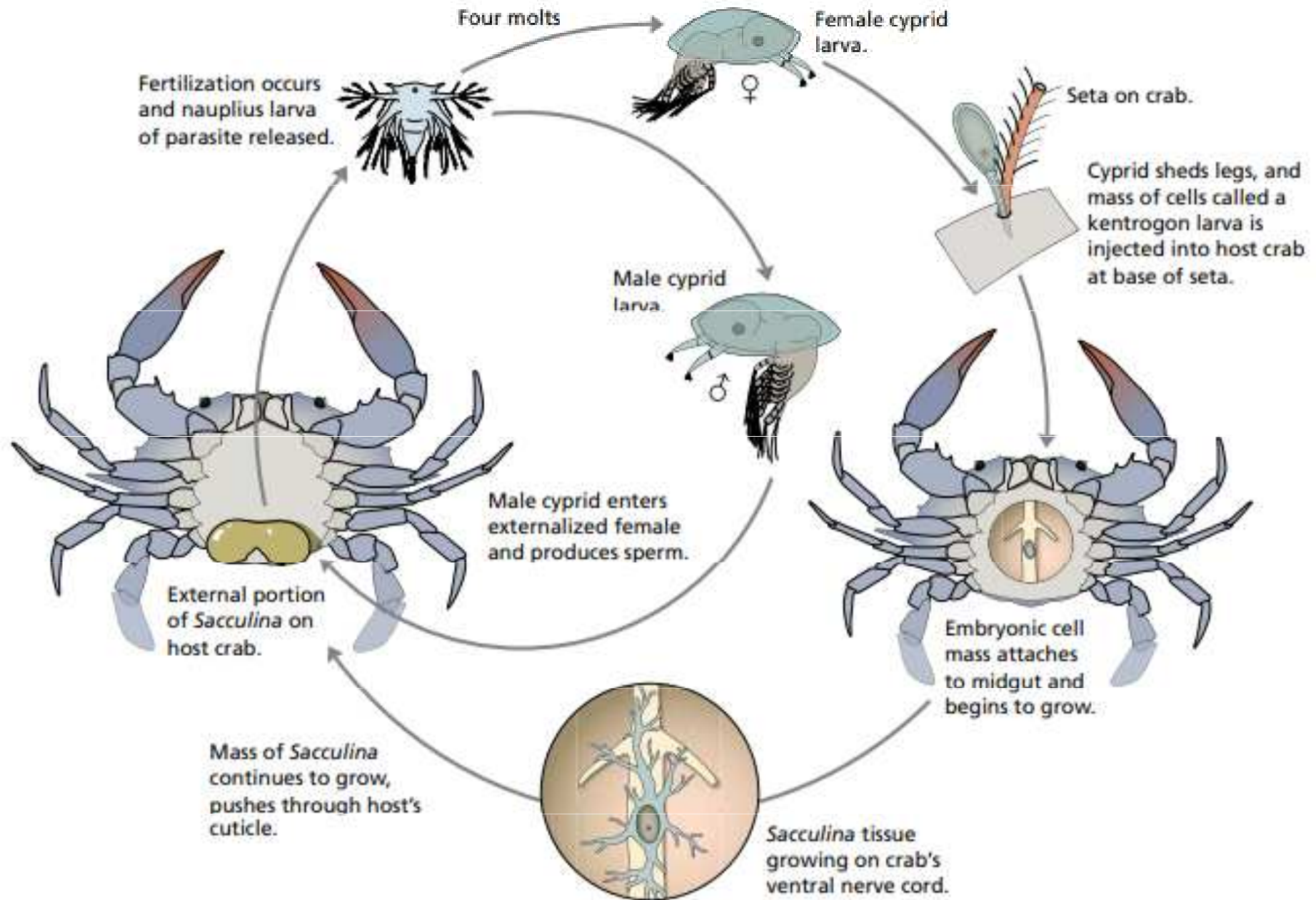


Foto: A. Petrusek

*Sacculina carcini*  
na krabovi *Eriphia verrucosa*

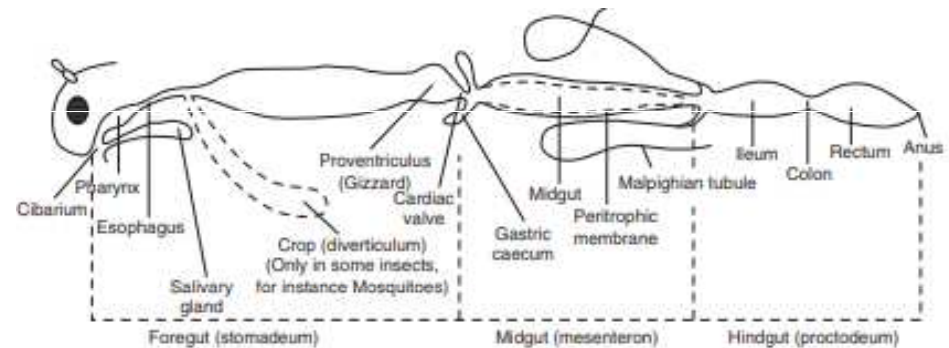
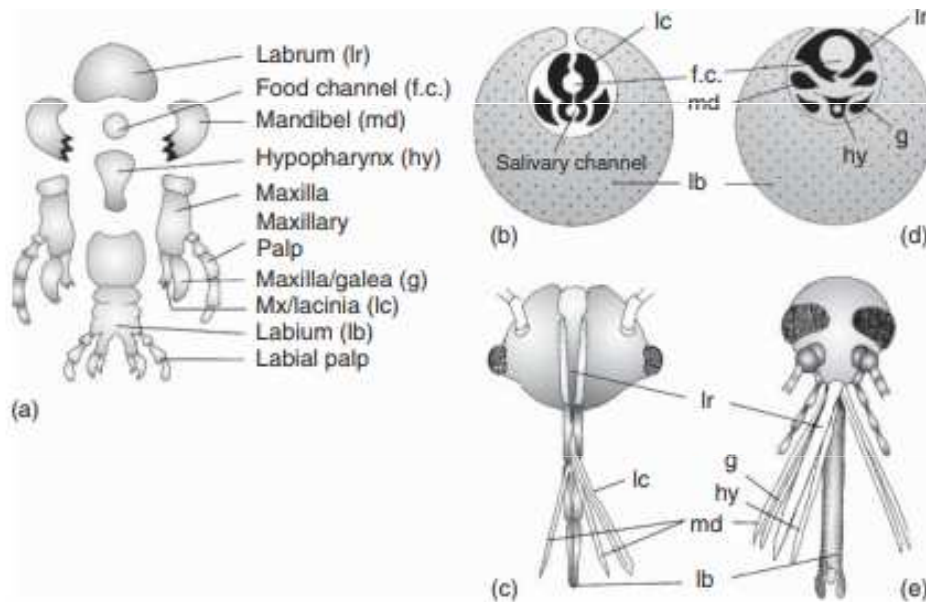


# Sacculina carcini

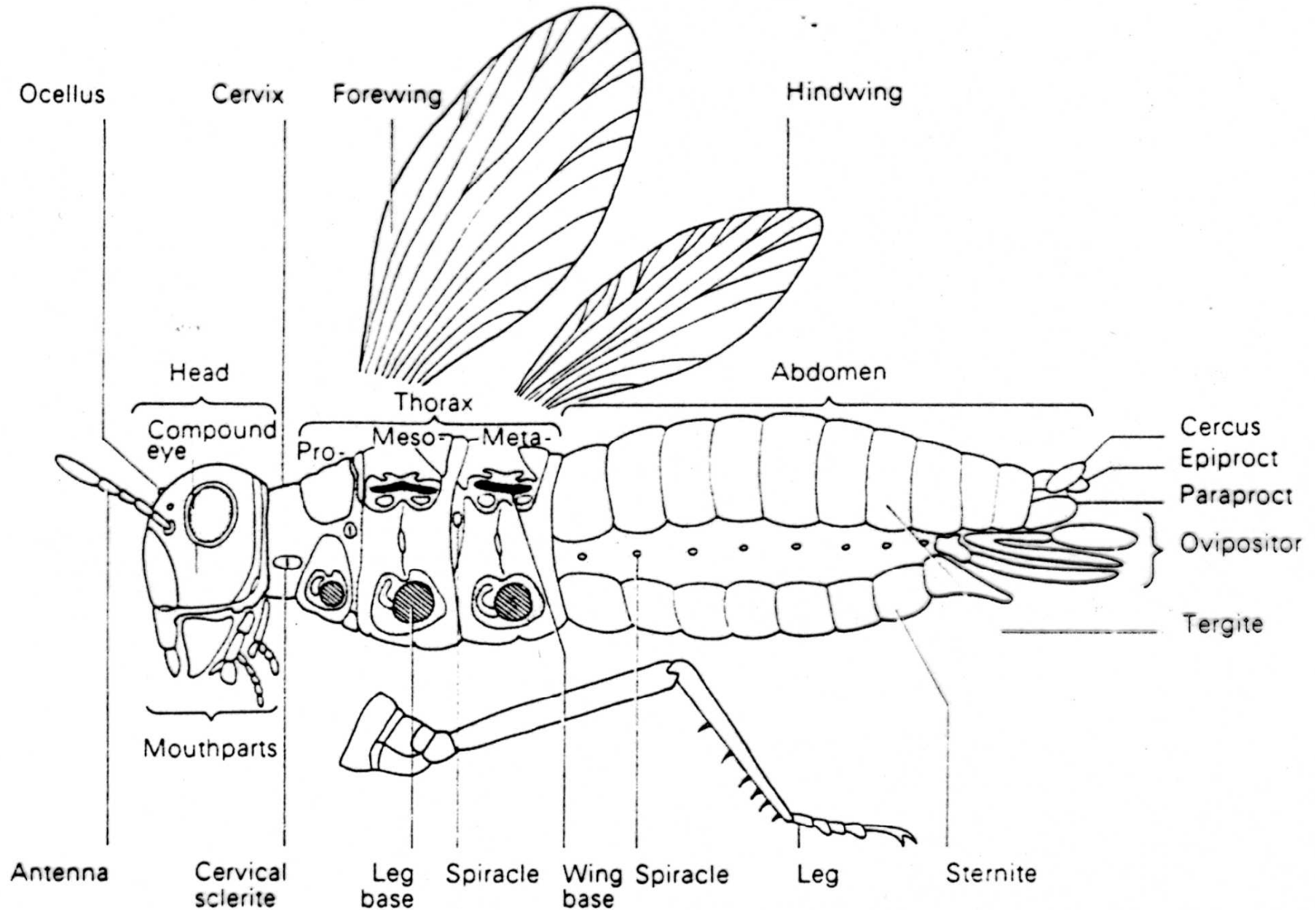


# Insecta hmyz

- Tělo většinou viditelně členěno na hlavu, hrud' a zadeček
- Hlava s jedním párem antén, mandibul a maxil
- Tři páry článkovaných končetin na hrudi
- Často dva páry křídel /na meso- a metathoraxu
- Vývoj buď nekompletní nebo kompletní s metamorfozou



# Externí anatomie hmyzu



# Adaptace ústního ústrojí hmyzu

## Insect mouthparts

sucking



butterfly  
(side view)

lapping



bee  
(front view)

chewing



beetle  
(front view)



cicada  
(front view)

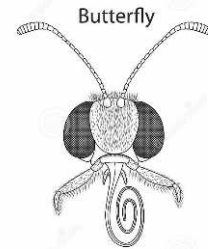


housefly  
(front view)

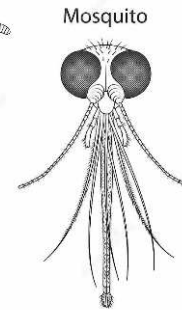


grasshopper  
(side view)

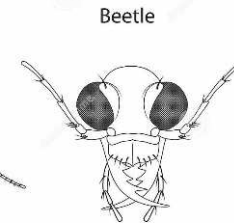
## Mouthparts of insects



Butterfly



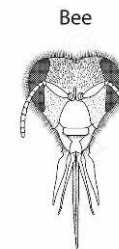
Mosquito



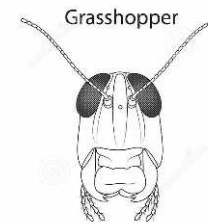
Beetle



Fly



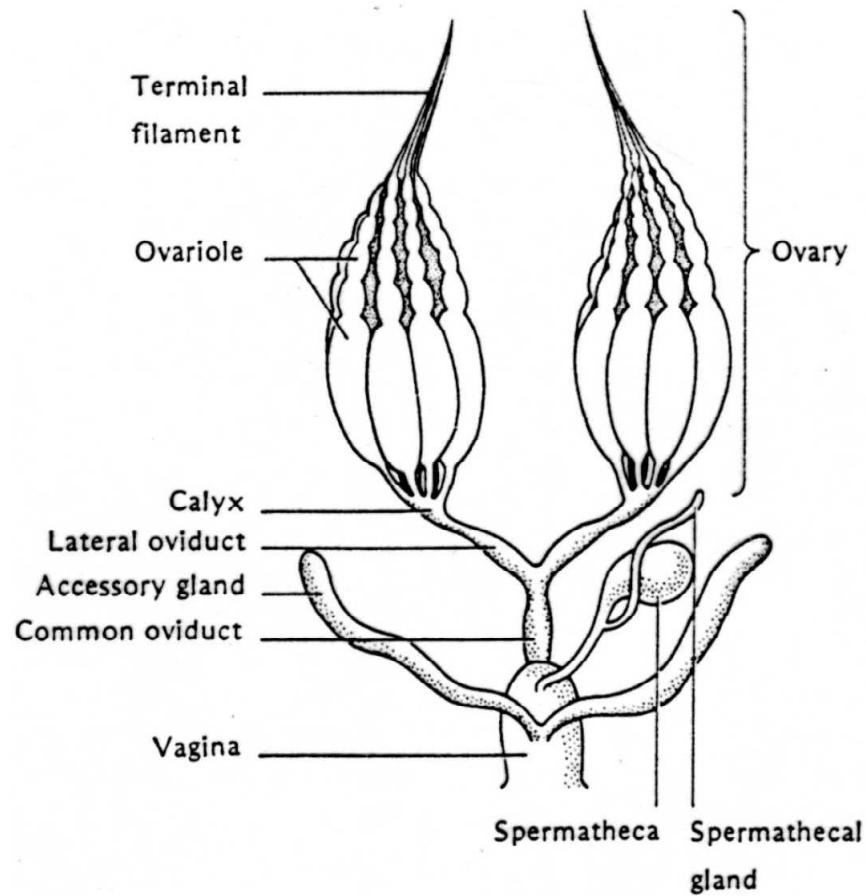
Bee



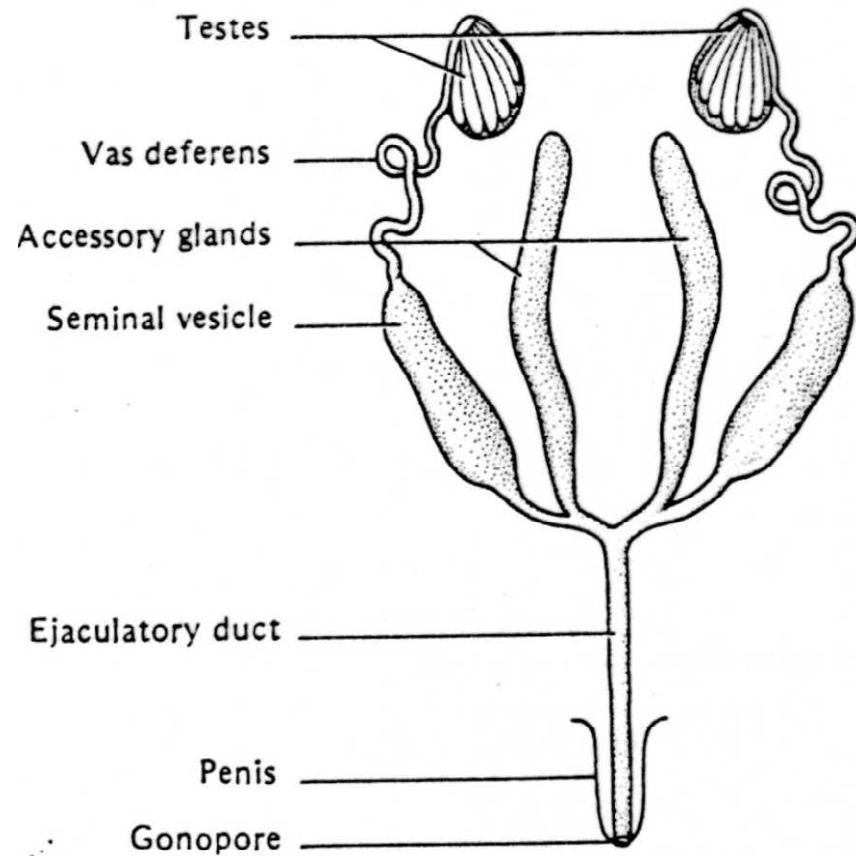
Grasshopper

# Pohlavní soustava hmyzu

## Samičí soustava



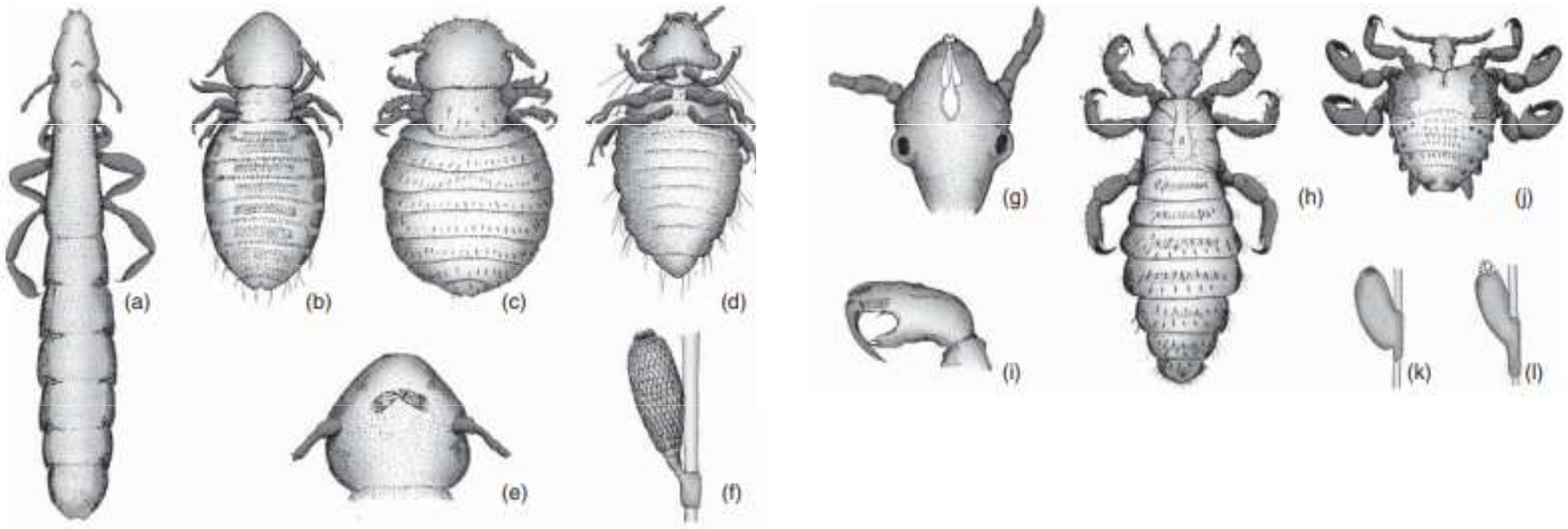
## Samčí soustava





# Phtiaptera (Anoplura) - Vši

- Obligátní, stacionární a striktně hostitelsky specifíční ektoparaziti
- Sekundárně bezkřídle
- Vajíčka „hnidy“ jsou nalepovány na vlasy a chlupy
- Tři juvenilní stádia



## ANOPLURA

*Pthirus pubis* (A)

*Haematopinus suis* (B)

*H. suis* – sací ústrojí zatažené  
do ústní dutiny (C)

Vajíčko s víčkem – *Pediculus  
humanus capitis* (D)

AB – zadeček

AT – tykadlo

CA – hlava

CL – hák

EG – vajíčko

H – lidský vlas

M – ústní otvor

O – víčko

SE – seta

TH - hrud'

# Anoplura - Vši

Parazitují pouze u savců  
Celkem asi 420 druhů

## **Morfologie:**

dorsoventrálně zploštělé tělo

sekundárně bezkřídle

bodavě savé ústní ústrojí

hlava prognátní je vždy užší než hrud'

tykadla 3 – 5 článková

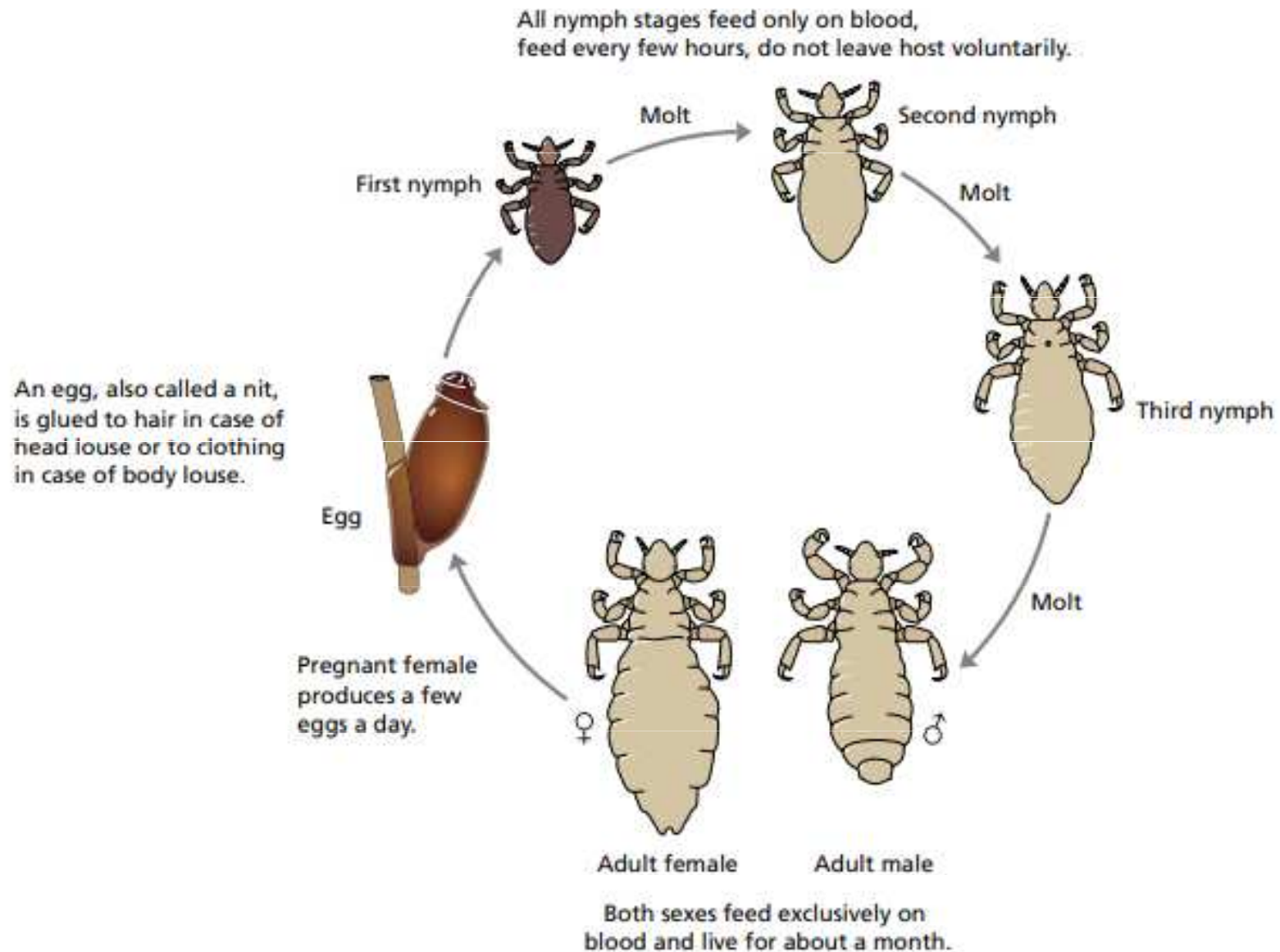
oči redukované (na bázi tykadel) nebo chybějící

ústní otvor terminální, vychlípitelné haustellum

nohy přichytávací s pohyblivým drápkem

zadeček z 9 článků, široký, pokrytý štětinami

# Pediculus humanus, Pthirus pubis



# Pediculus humanus corporalis a Pthirus pubis



**Fig. 5.20** (A) Severe pediculosis corporis caused by *Pediculus humanus corporalis*. (B) *Pediculus humanus corporalis*.

Heavy infestation is common where people live in unhygienic conditions. Body lice spread rapidly wherever suitable ecological conditions prevail and are common in soldiers during wartime, in displaced populations and refugees, and in prisons. Severe dermatitis due to a heavy louse infestation and the scratching that the bites stimulate, especially at night, is often accompanied by pigmentation of the affected areas, formerly known as 'vagabond's disease', restlessness causing loss of sleep and, in chronic cases, lichenification and eczema. As in this patient, thousands of lice may be present on the patient's body and in his clothes. [(A) Courtesy, Dr A. C. Chu; (B) Courtesy, C. Whitehorn.]



**Fig. 5.21** Adult *Pthirus pubis*.

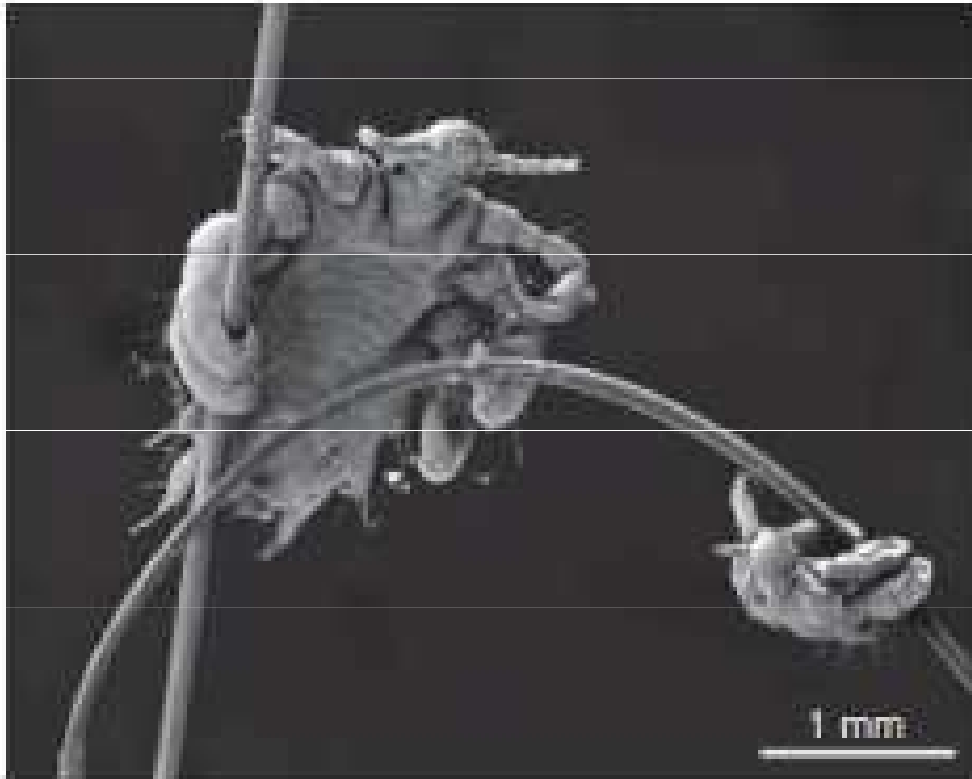
The pubic louse is readily spread through sexual contact. The compact and rounded body is 'crab-like' and the louse has large claws on mid and hind legs. It is not a vector of other infections. (Courtesy, C. Whitehorn.)



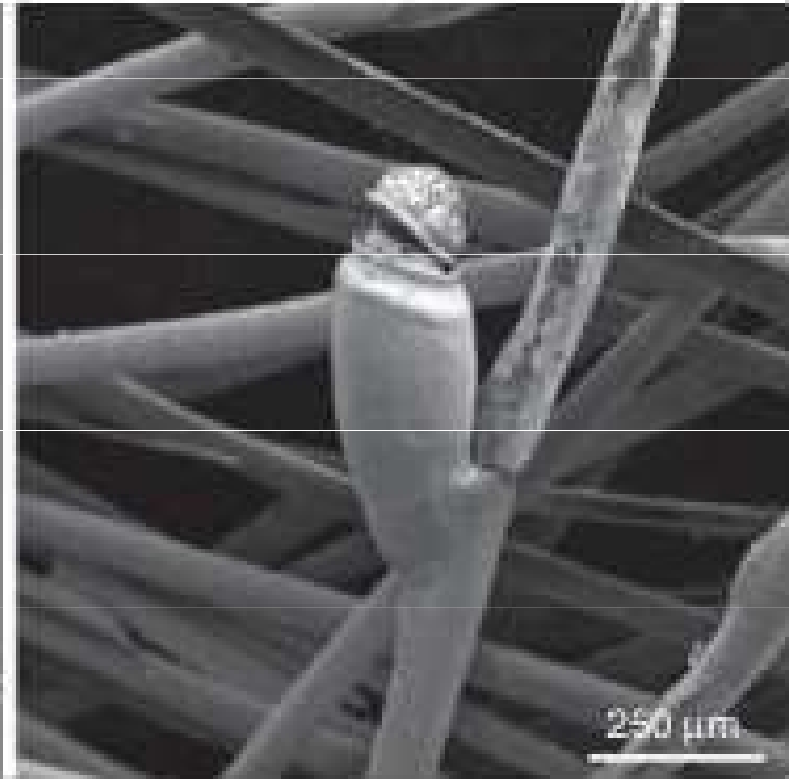
**Fig. 5.22** (A) Egg of *Pthirus pubis*. (B) here attached to the bases of the eyelashes.

Eggs with characteristic raised operculum are attached to pubic and facial hair only. (Courtesy, C. Whitehorn.)

# Anoplura - vši



(a)



(b)

# Anoplura - vši



**Fig. 5.19** *Pediculus humanus capitis* infestation.

The head louse, *P. h. capitis*, is very common, and heavy infestations can cause severe irritation. The eggs (nits) are attached to the hairs and appear as masses of white dots (A). Unlike *P. h. corporis*, *P. h. capitis* is not known to be a disease vector: (B) 'Nits' attached to hairs. (C) Adult *Pediculus humanus capitis*. [(A) Courtesy, Professor S. P. Deshpande; (B, C) Courtesy, C. Whitehorn.]

# Cimex lectularius - Štenice domácí



**Fig. 5.23** *Cimex lectularius*.

This species and the tropical bed bug, *Cimex hemipterus*, frequent houses, where they feed on the blood of the inhabitants at night. Bites are commonly multiple and may be due to interrupted feeding by a single bug (so-called 'breakfast-lunch-dinner' line of lesions). Blood is actively sucked up by pumping action of the hypopharynx once the stylets have pierced a small blood vessel, taking 10-20 minutes for the bug to become fully engorged. The bite itself is not painful but erythema and itching develop later. (Courtesy, C. Whitehorn.)



**Fig. 5.24** Ventral surface of head of *Cimex hemipterus* showing proboscis.

Scanning electron micrograph showing the biting mouth parts of the tropical bed bug. They are contained in the proboscis, which is held under the body when not in use. (Courtesy, Professor V. Zaman.)

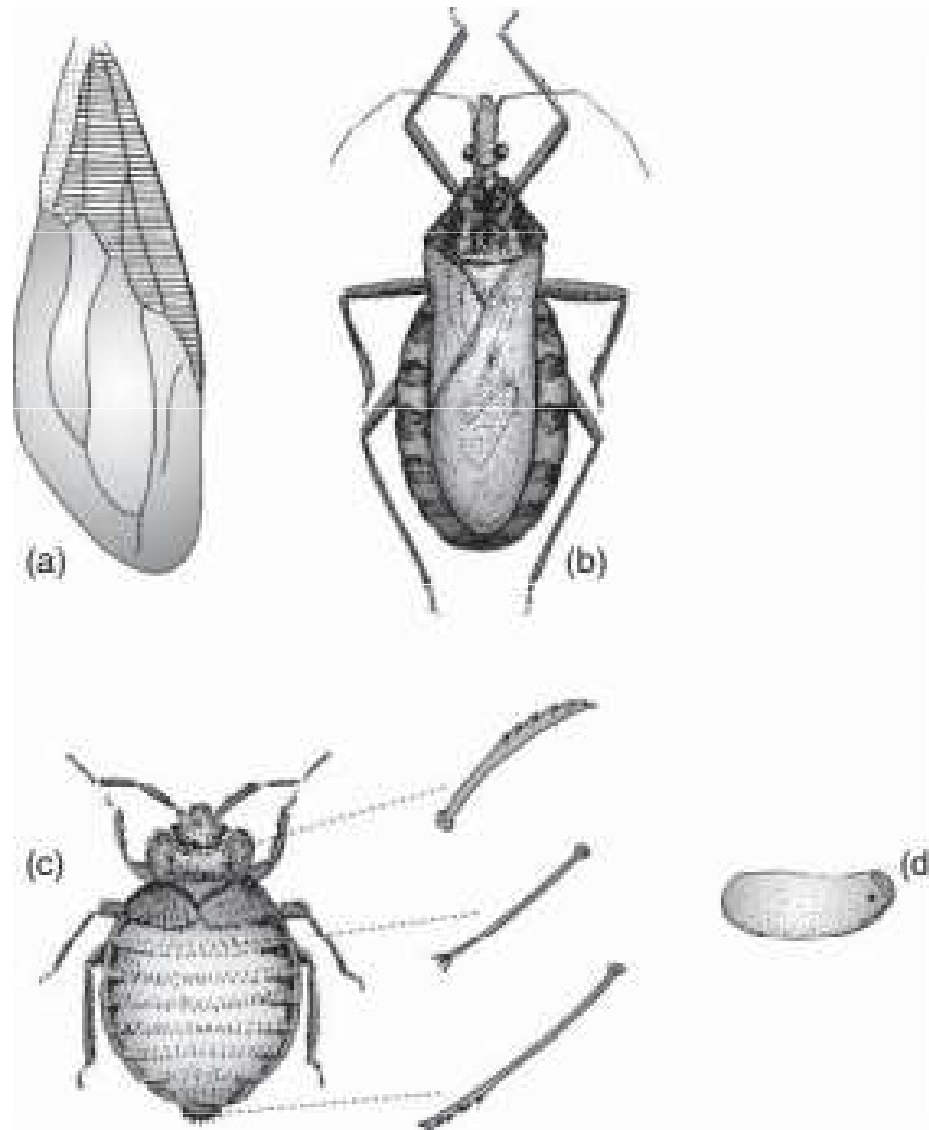


# Heteroptera - ploštice

- Hemimetabolní vývoj
- Pět larválních instarů
- Většinou se živí na rostlinách, některé sají krev na savcích
- Obě pohlaví sají krev
- Reduviidae – vektor *Trypanosoma cruzi* v jižní Americe
- Cimicidae – zahrnuje štěnice, nepřenáší žádné patogeny



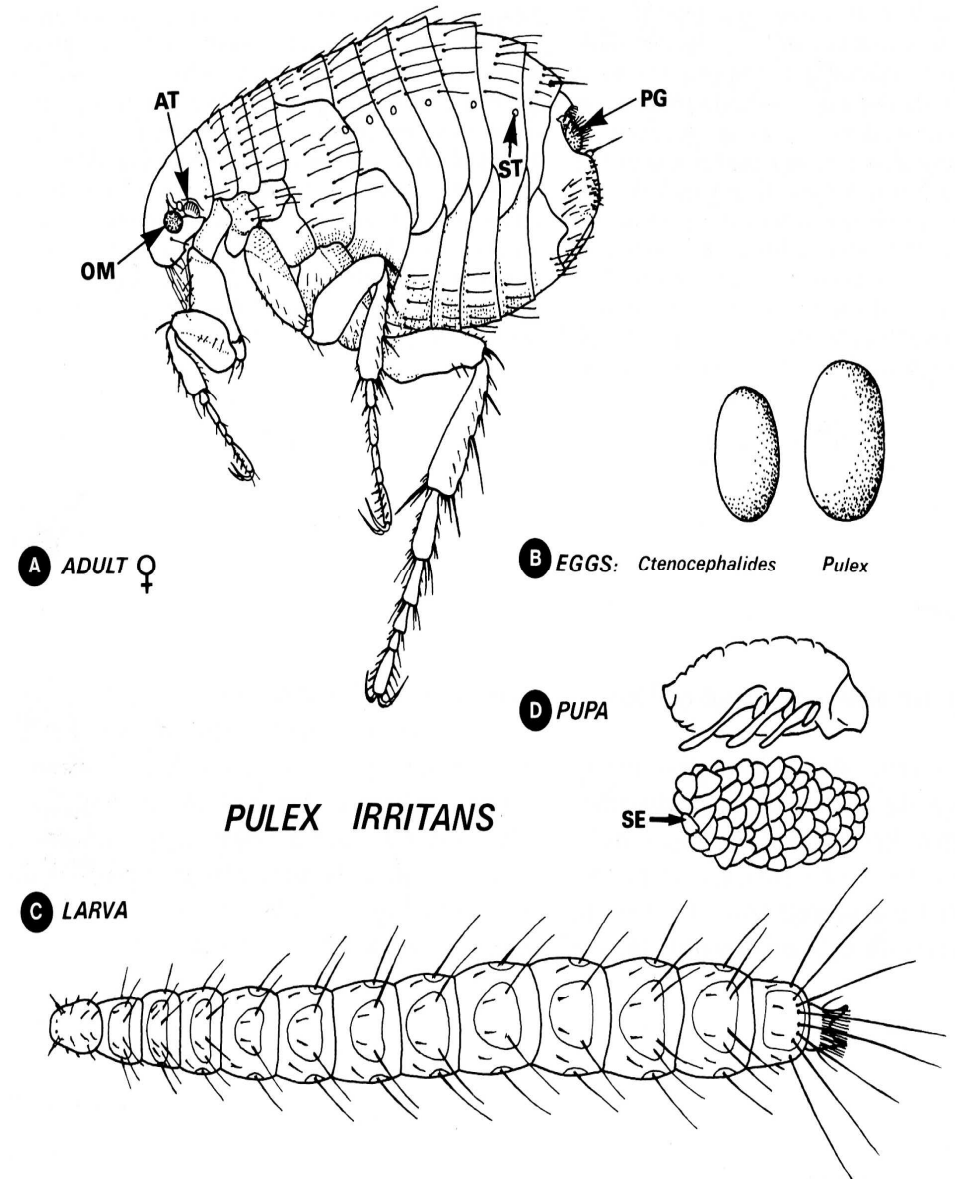
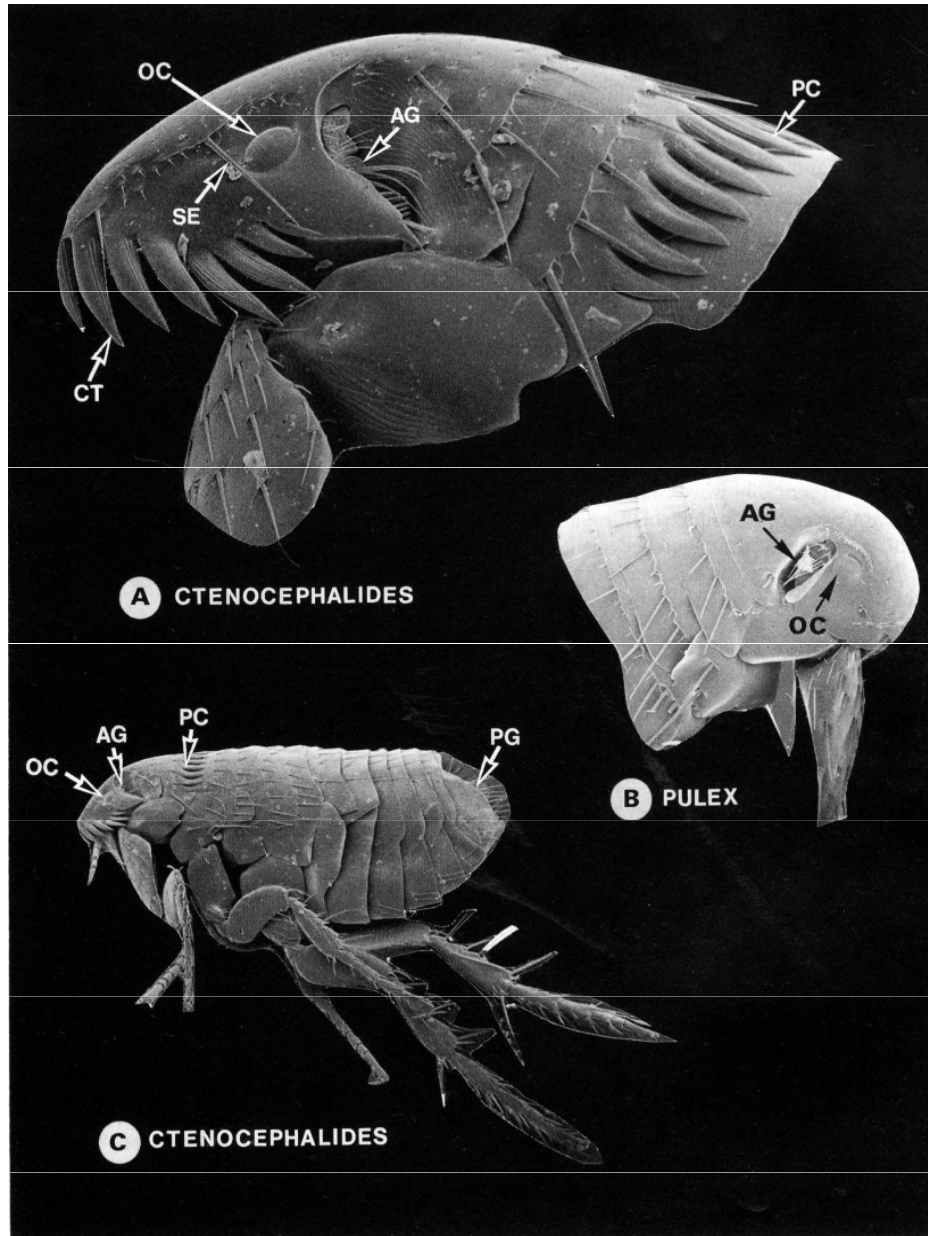
# Heteroptera - ploštice



# Heteroptera – vývojová stádia

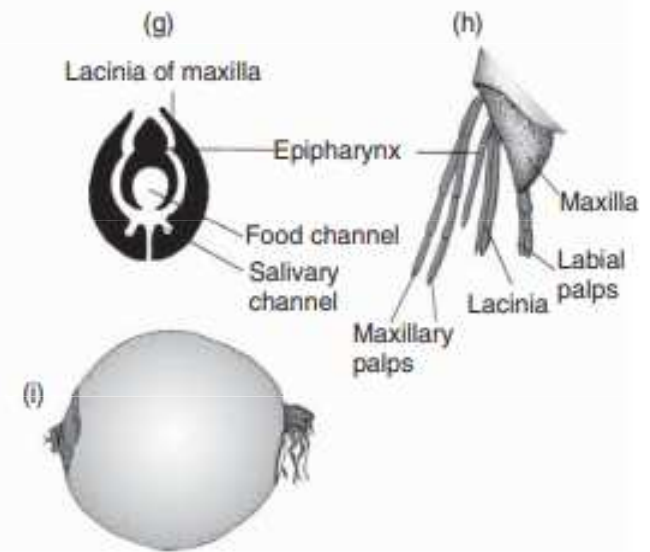
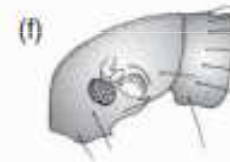
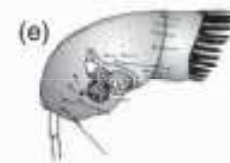
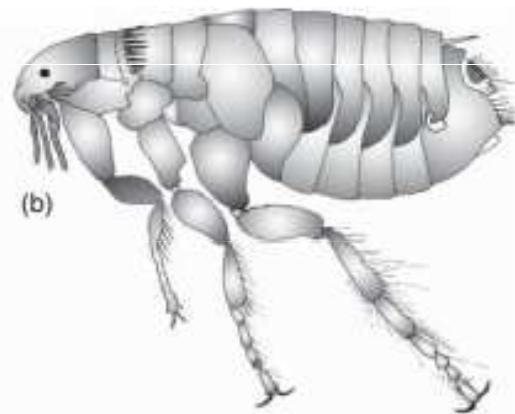
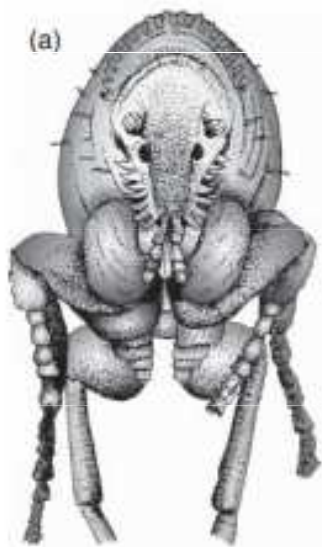


# Blechy

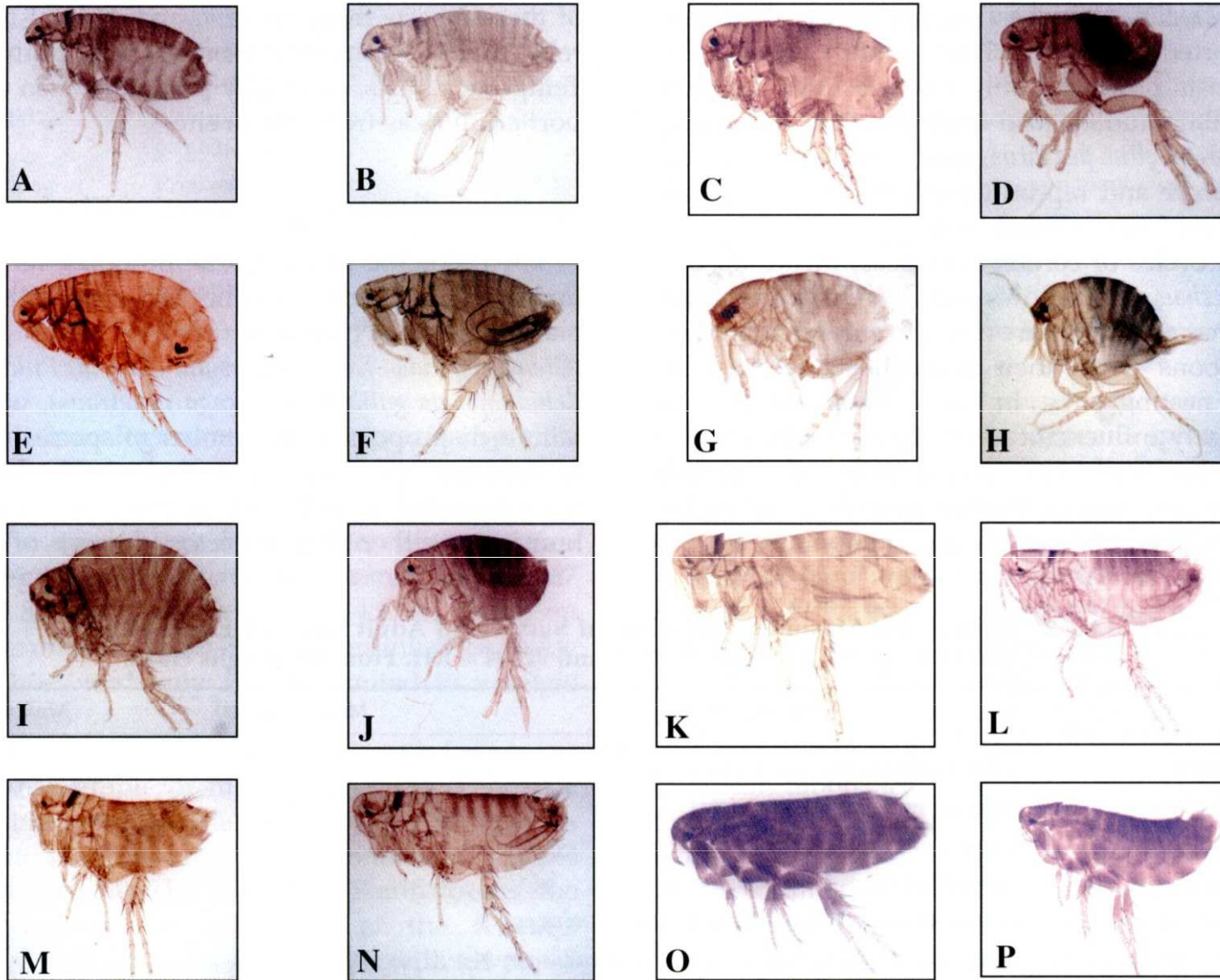


# Siphonaptera - blechy

- Obligátní ektoparaziti ptáků a savců
- Obě pohlaví jsou hematofágní
- Holometabolní vývoj, sekundárně bezkřídle
- Tři beznohé larvální stádia plus kukla
- Vektor moru

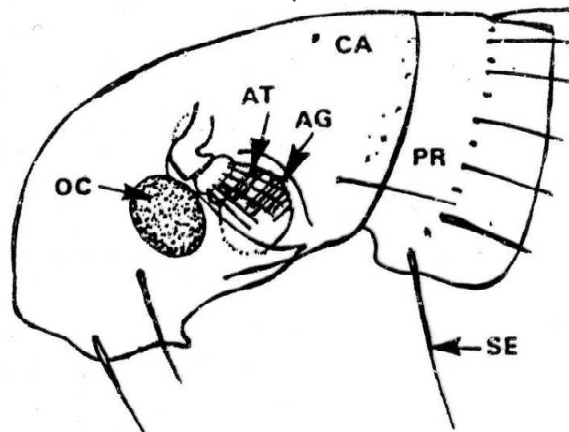


# Rozmanitost členovců - blechy

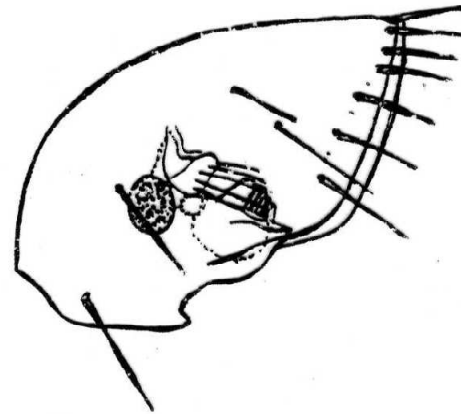


**FIGURE 7.6** Common fleas: *Ctenocephalides felis* female (A) and male (B); *Pulex irritans* female (C) and male (D); *Xenopsylla cheopis* female (E) and male (F); *Tunga penetrans* male (G) and female (H); *Echidnophaga gallinacea* female (I) and male (J); *Oropsylla montana* female (K) and male (L); *Nosopsyllus fasciatus* female (M) and male (N); *Ceratophyllus gallinae* female (O) and male (P).

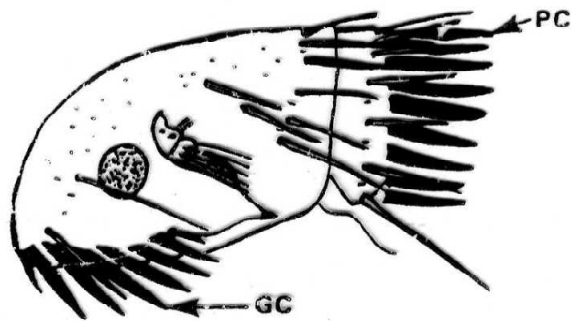
# Blechy rozlišení druhů



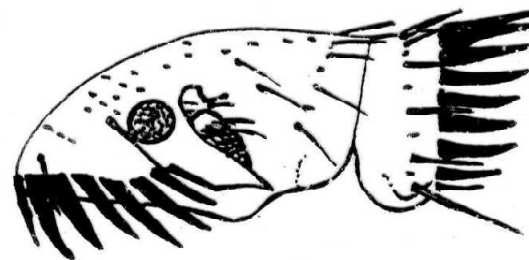
**A** *PULEX IRRITANS*



**B** *XENOPSYLLA CHEOPIS*

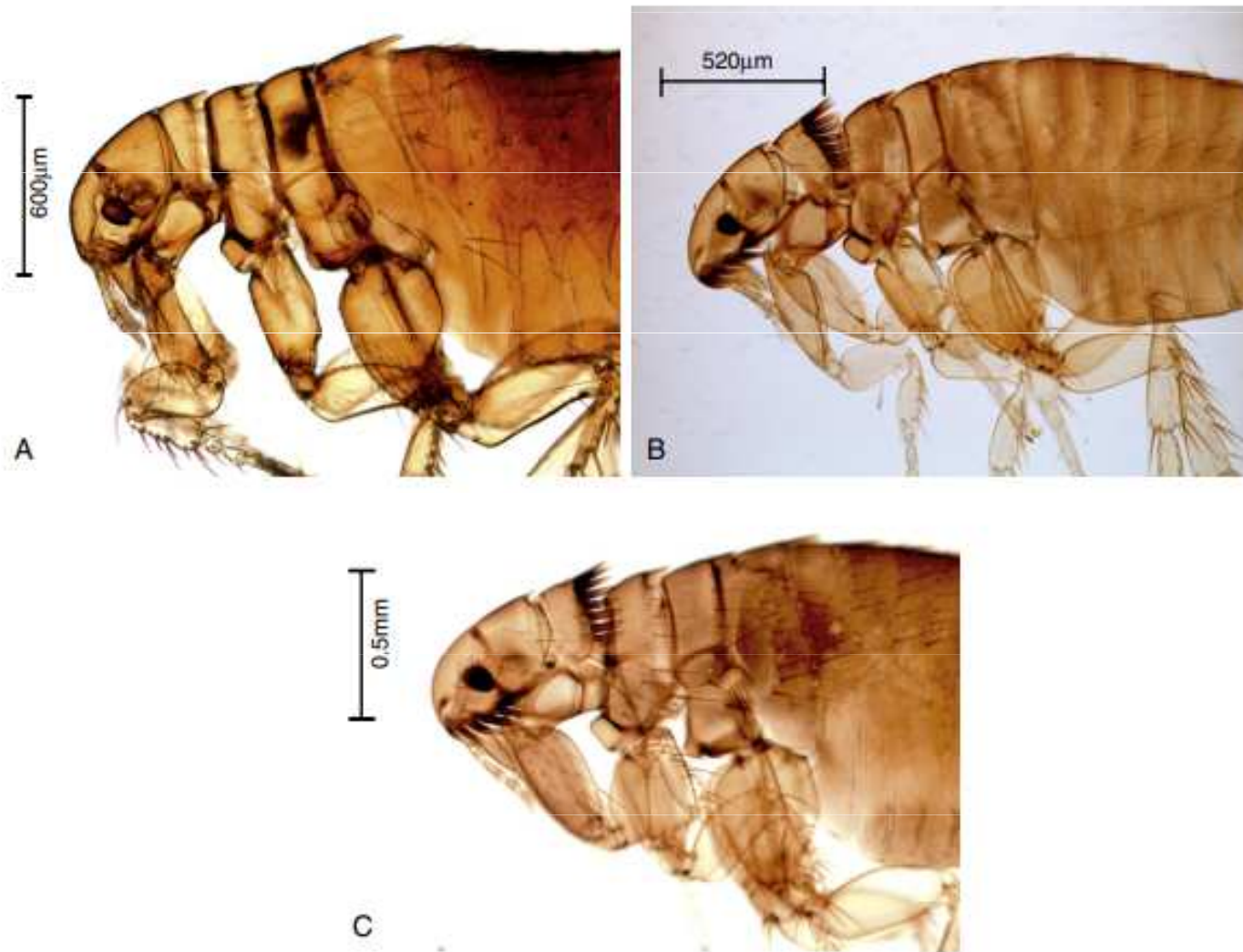


**C** *CTENOCEPHALIDES CANIS*



**D** *CTENOCEPHALIDES FELIS*

# Pulex irritans, Ctenocephalides felis a Ctenocephalides canis



**Fig. 5.25** (A) *Pulex irritans*, (B) *Ctenocephalides felis* and (C) *Ctenocephalides canis*.

The 'human flea' (A) is a cosmopolitan species that is becoming uncommon in houses in many temperate countries. Under especially favourable climatic and environmental conditions, fleas may appear in almost epidemic proportions. Humans are most commonly bitten by cat (B) and dog (C) fleas of the genus *Ctenocephalides*. (Courtesy, C. Whitehorn.)



# Tunga penetrans

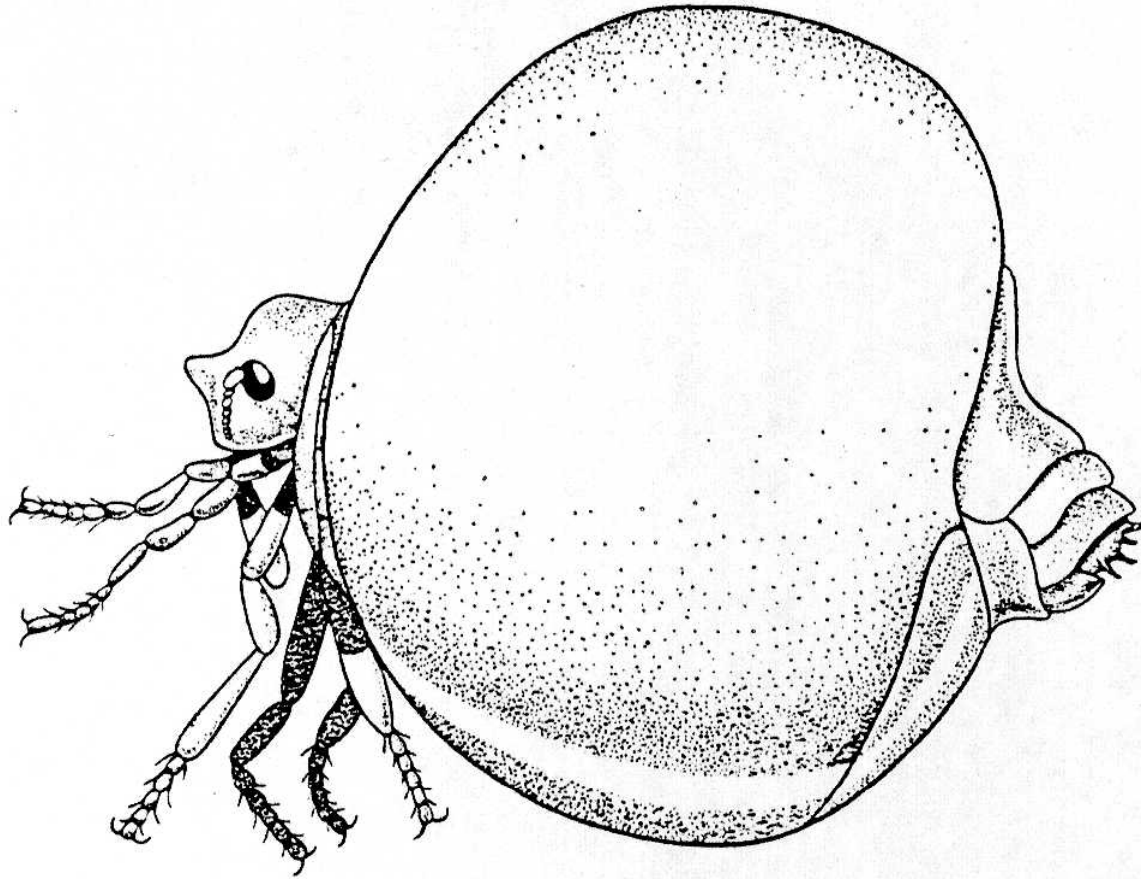
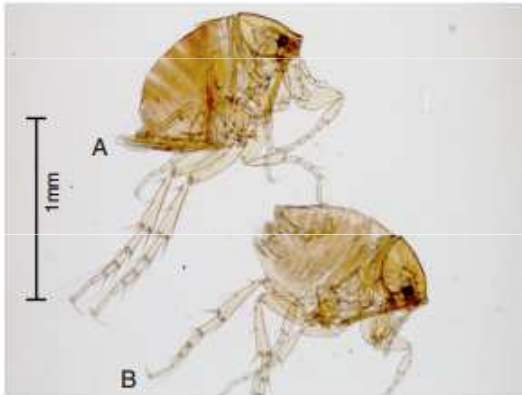


FIGURE 46.7 Female *Tunga penetrans*, the chigoe.

# Tunga penetrans - Blecha písečná



**Fig. 5.27** (A and B) Male and female *Tunga penetrans*. Not to be confused with the chigger which is a mite (see Fig. 5.18 above), the 'jigger' or 'chigoe' flea, which is common in tropical areas of South America and Africa, is only 1 mm long and is the smallest flea known. The male (A), which has a characteristically angular head, is free-living; however it is the female (B), that causes pathology in humans, burrowing into skin in contact with soil in order to lay eggs. (Courtesy, C. Whitehorn.)



**Fig. 5.29** Section of female *Tunga penetrans* in the skin. Having buried itself in the skin, often under the toenails, the female swells up to the size of a small pea within 8–10 days as its eggs mature. (Courtesy, Dr H. Lieske.)



**Fig. 5.31** Living egg of *Tunga penetrans*. The oval egg, which is readily seen macroscopically as a tiny pearly object (see Fig. 5.30), is about 0.5 mm long and 0.3 mm in diameter.



**Fig. 5.28** Female jigger flea penetrating the skin of a toe. The gravid female (arrow) burrows into the epidermis, where it settles with its posterior end facing the entrance hole. The periungual region is a favoured site of entry. Here there is inflammation and desquamation of the adjacent skin. Secondary infection is common when pathogenic microorganisms enter through the entry hole.



# Tunga penetrans



**Fig. 5.32** Heavy infection with *Tunga penetrans* in the fingers of a Brazilian patient.

Although the feet are most commonly infected, other parts of the body may also be implicated in tungiasis, such as in this patient with two severely damaged fingernails. Of 1184 Brazilian 'favela' residents surveyed, 33.6% had tungiasis. Lesions affected the hands in 6% and were also noted on the elbows, thighs and gluteal areas.



**Fig. 5.34** *Tunga trimacillata* gravid female.

A second species of jigger flea, *T. trimacillata*, has been described in patients with tungiasis in Ecuador where it was first observed in pigs, goats and cattle. This species co-exists with *T. penetrans* in some localities. Here the gravid female has been extracted from a site at the corner of the patient's left big toe. Although only 10 species of *Tunga* have been recognized to date it seems quite likely that others remain unidentified up to now.

# Tunga penetrans



**Fig. 5.33** Massive infection with *Tunga penetrans*.

This patient in Cayenne had about 1000 female *T. penetrans* embedded in his hands, feet, buttocks, elbows and knees. He made an uneventful recovery after removal of the insects with forceps following the local application of salicylated petroleum jelly. Tetanus vaccination is essential and antibiotic cover may be worthwhile in such patients.



**Fig. 5.35** Jigger flea being removed from toe.

Habitual sufferers shell the gravid females out of the skin with a pin or sliver of bamboo, usually scattering eggs in the process. Tetanus is a potential sequel to this type of self-treatment. In heavy infections the application of salicylated petroleum jelly leads to the death of the embedded fleas with minimal trauma to the host. (Courtesy, Professor A. Bryceson.)

# Diptera

- Pouze jeden pár křídel, druhý pár tvoří tzv. haltery
- Ústní ústrojí adultů sací nebo bodací, nikdy kousací
- Beznohé, slepé larvy s kousacím ústním ústrojím
- Kukla přítomna

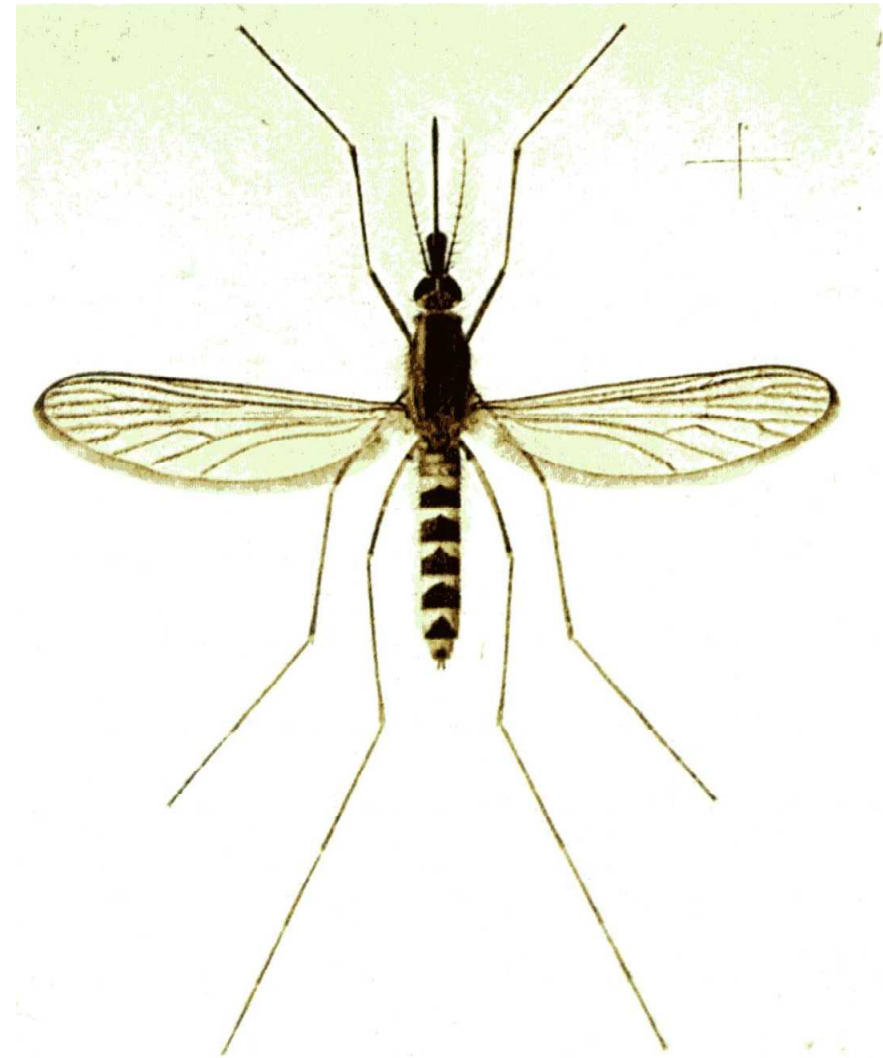
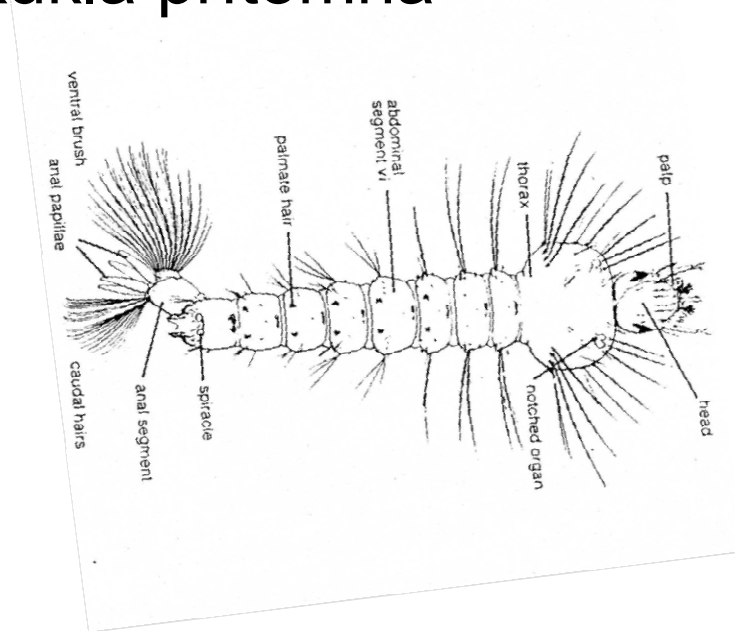


Fig. 2.14 Typical culicine mosquito (*Aedes*).

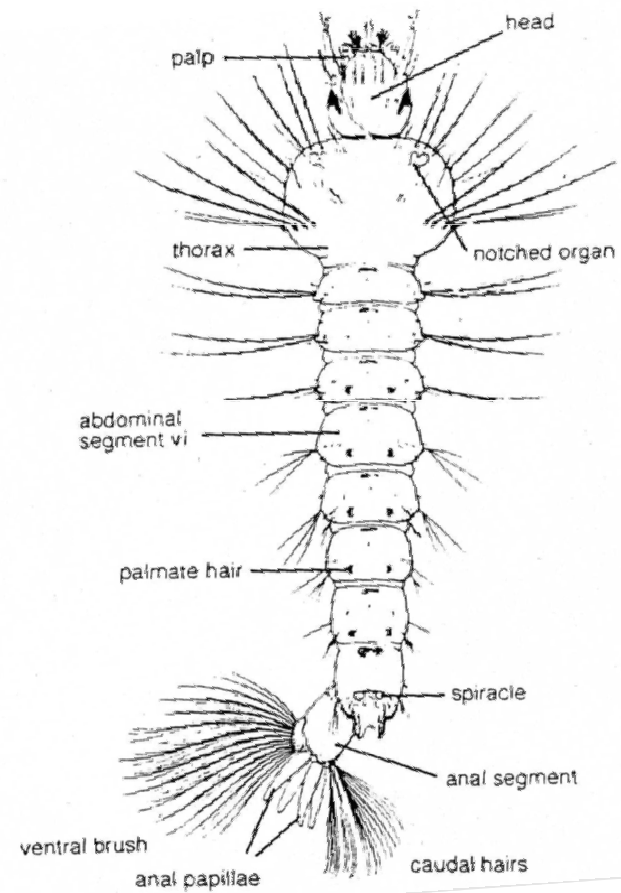
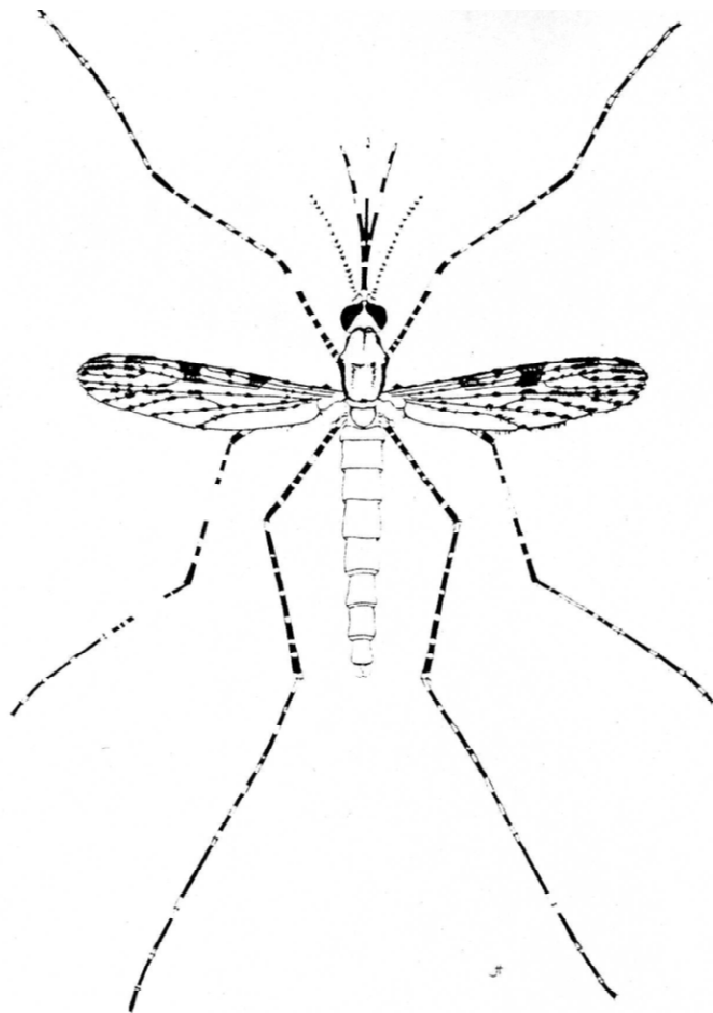
# Diptera – morfologie



# Diptera – vývojová stádia

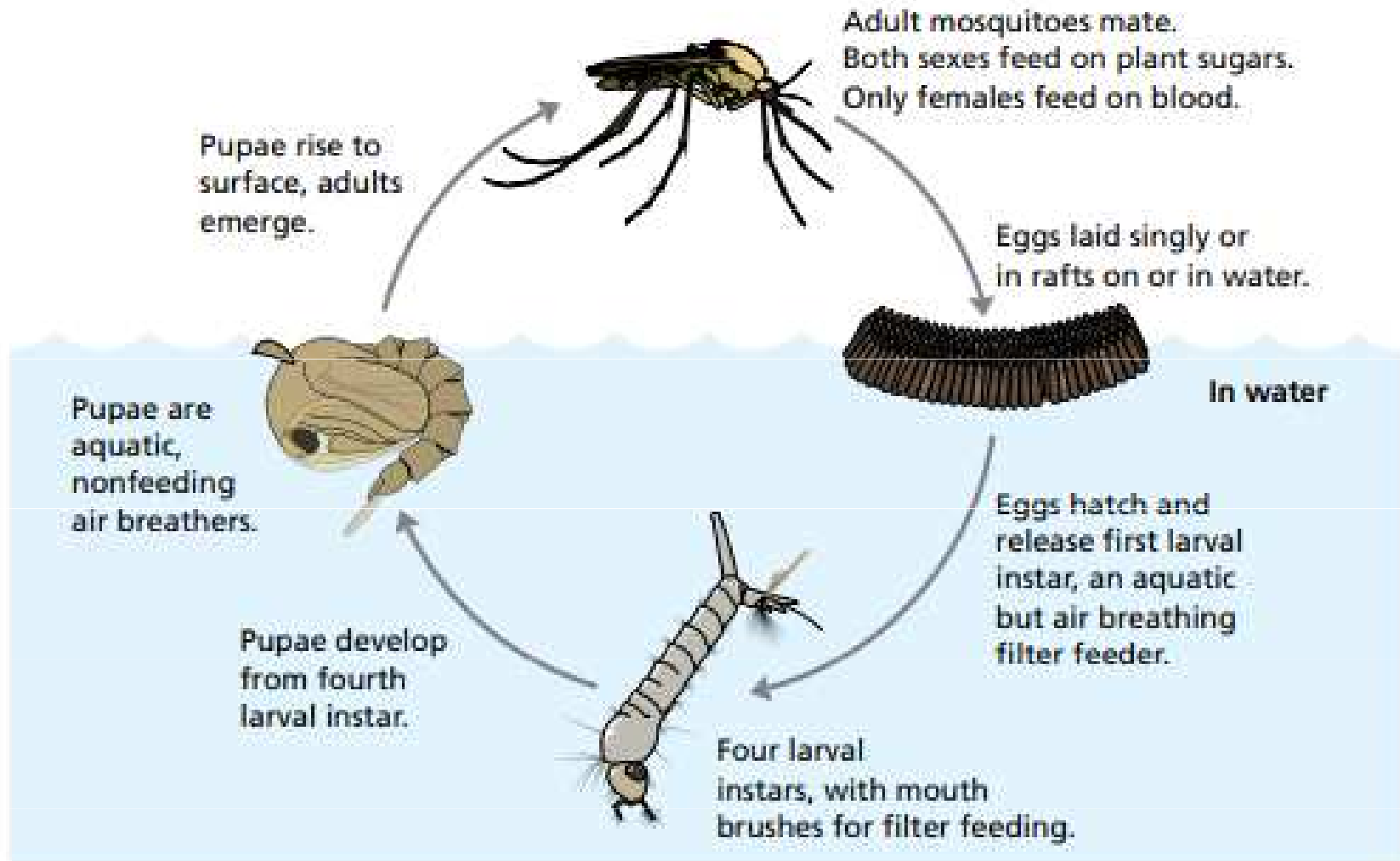


# Komár morfologie





# Culicidae



# Anopheles *versus* Aedes a Culex



# Muchničky - morfologie

Čeď: **Simuliidae- muchničky**

## **Morfologie:**

Muchničky jsou drobné mušky o velikosti 3-6mm s krátkýma nohama, zavalitým tělem a poměrně širokými křídly. Ústní ústrojí tvoří krátký bodavý sosák.

Vajíčka jsou asi 0,2mm dlouhá, nesouměrně vejčitá, světle až tmavě hnědá a jsou kladena hromadně v souvislých plochách na kameny a různé předměty ve vodě.

Larvy jsou červovité s dobře vyvinutou hlavou, zadeček je v zadní části charakteristiky zduřelý a na konci je opatřen přísavnou ploškou s háčky. Larvy měří obvykle 5-7mm a jsou pro ně charakteristické vějířovité orgány sloužící k zachytávání potravy z vodního proudu. Kukly jsou nepohyblivé a jsou charakteristické dýchacími rourkami.

# Simulium

Adult flies swarm and mate. Only females feed on blood.  
Both sexes feed on plant sugars.

Female oviposits eggs singly on water surface, where they sink. Or eggs may be deposited on aquatic plant material.

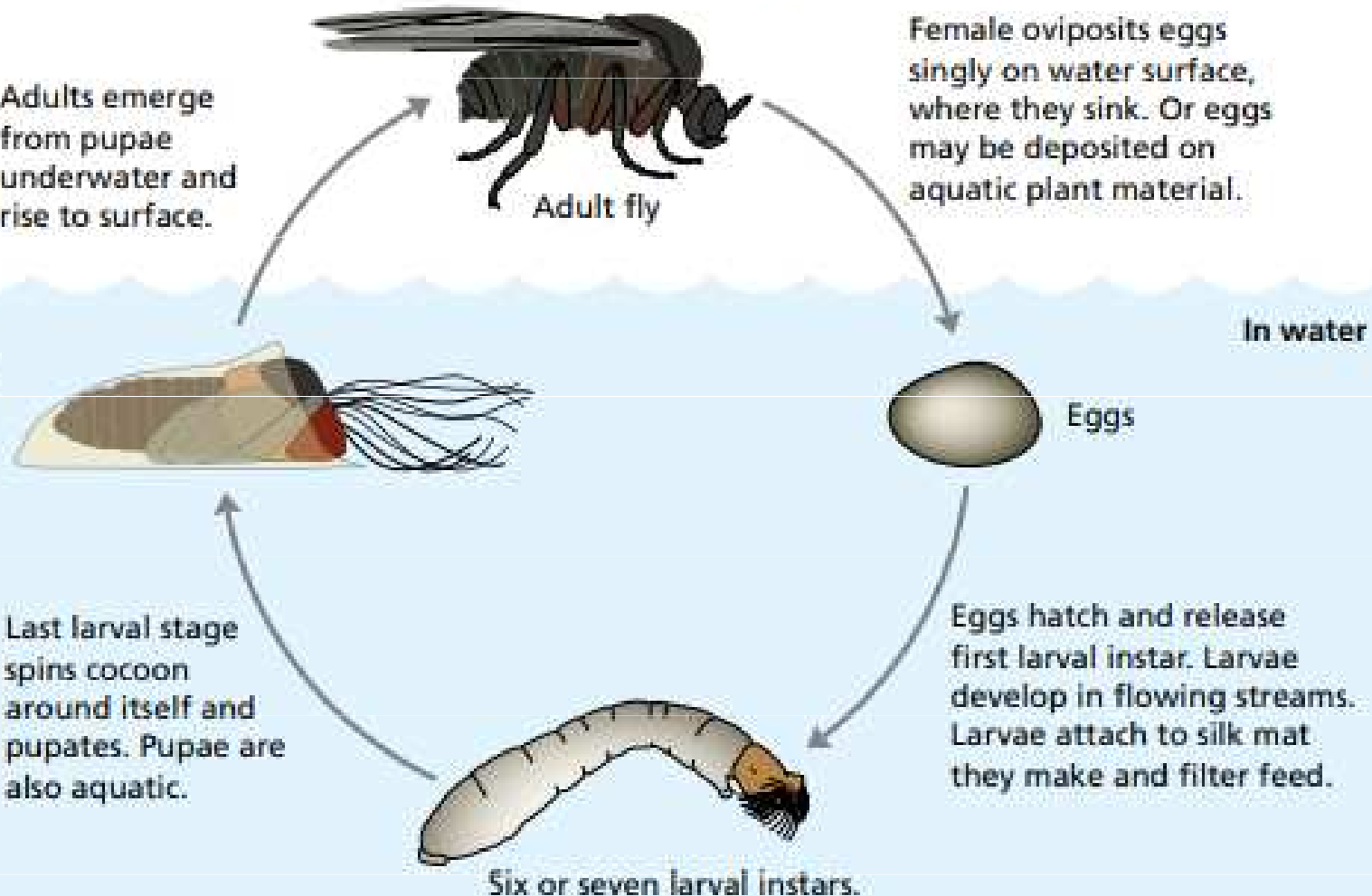
Adults emerge from pupae underwater and rise to surface.

Pupae respire with aid of respiratory filaments.

Last larval stage spins cocoon around itself and pupates. Pupae are also aquatic.

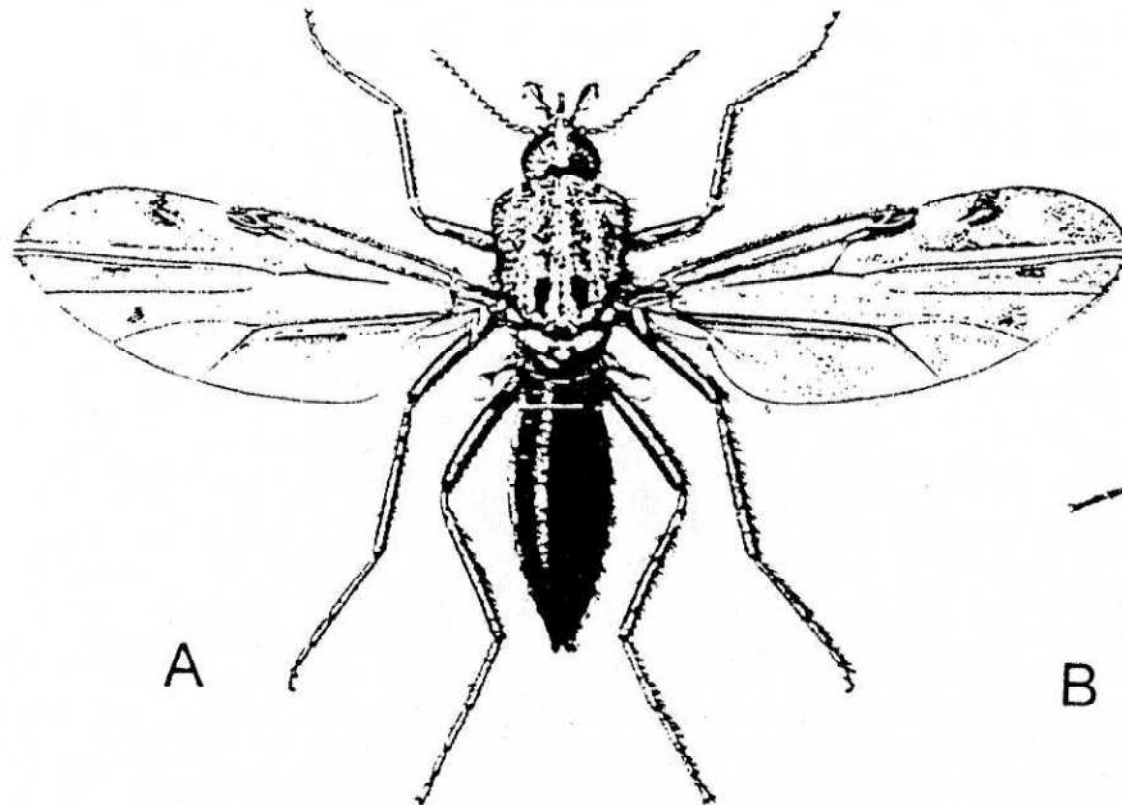
Eggs hatch and release first larval instar. Larvae develop in flowing streams. Larvae attach to silk mat they make and filter feed.

Six or seven larval instars.

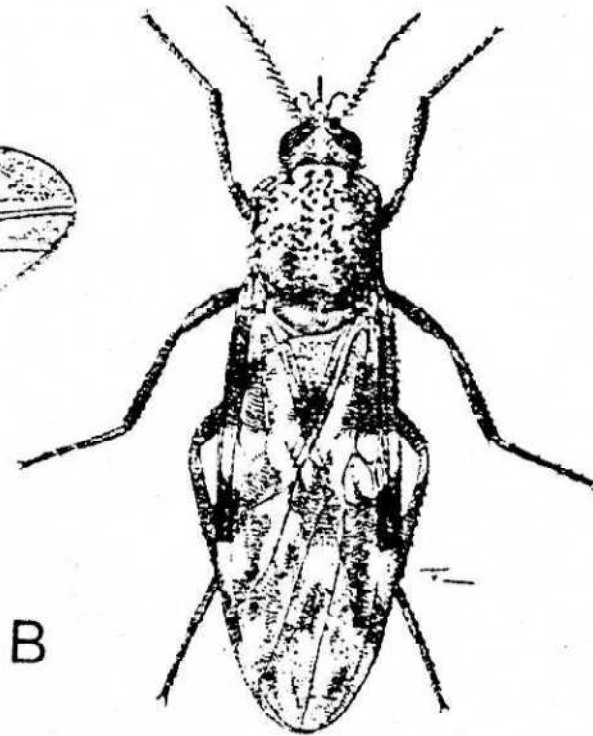




# Pakomárci - morfologie

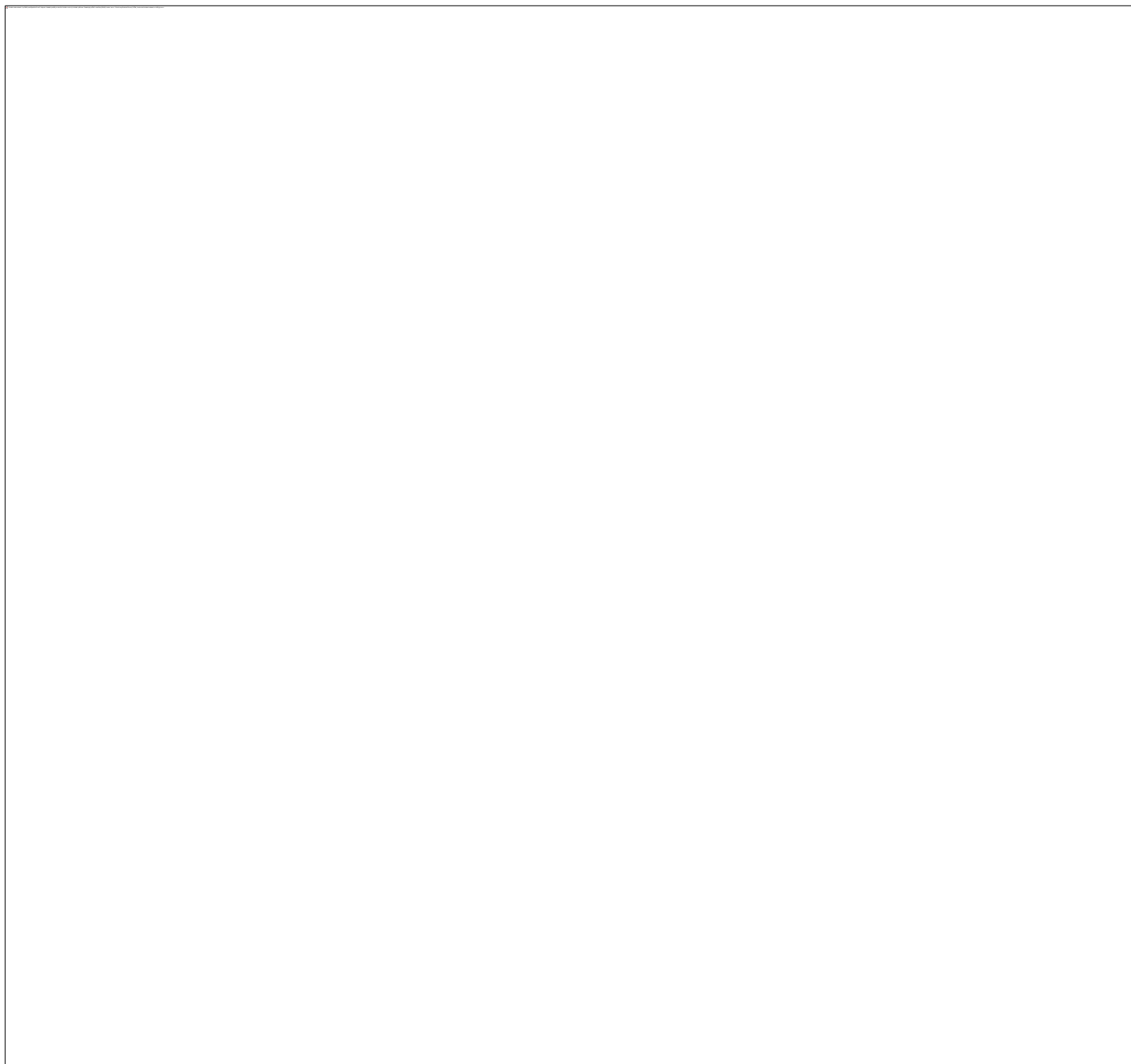


A



B

# Koutule – biologie a význam



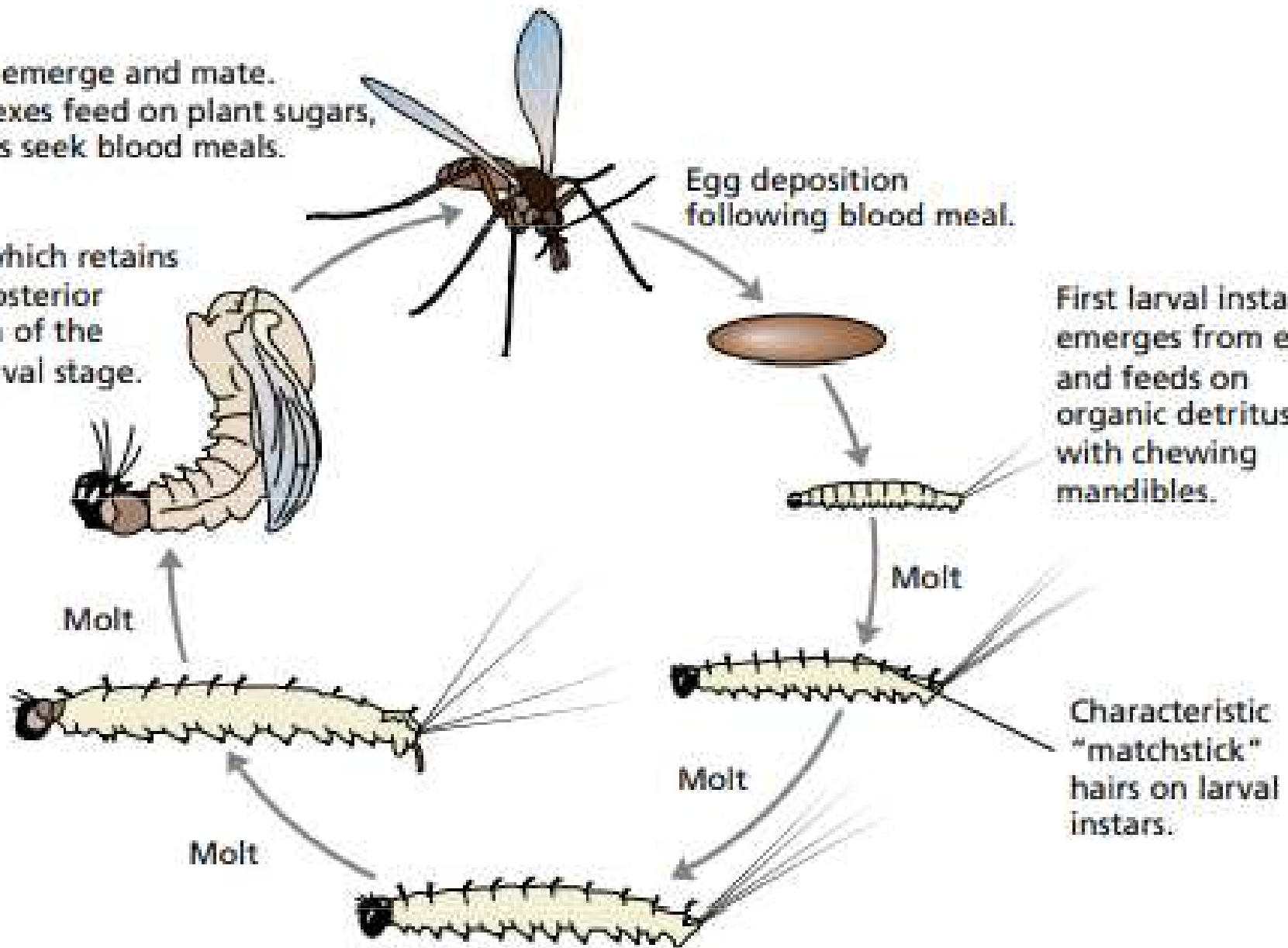
# Phlebotominae

Adults emerge and mate.  
Both sexes feed on plant sugars,  
females seek blood meals.

Pupa, which retains  
at its posterior  
the skin of the  
final larval stage.

Egg deposition  
following blood meal.

First larval instar  
emerges from egg  
and feeds on  
organic detritus  
with chewing  
mandibles.



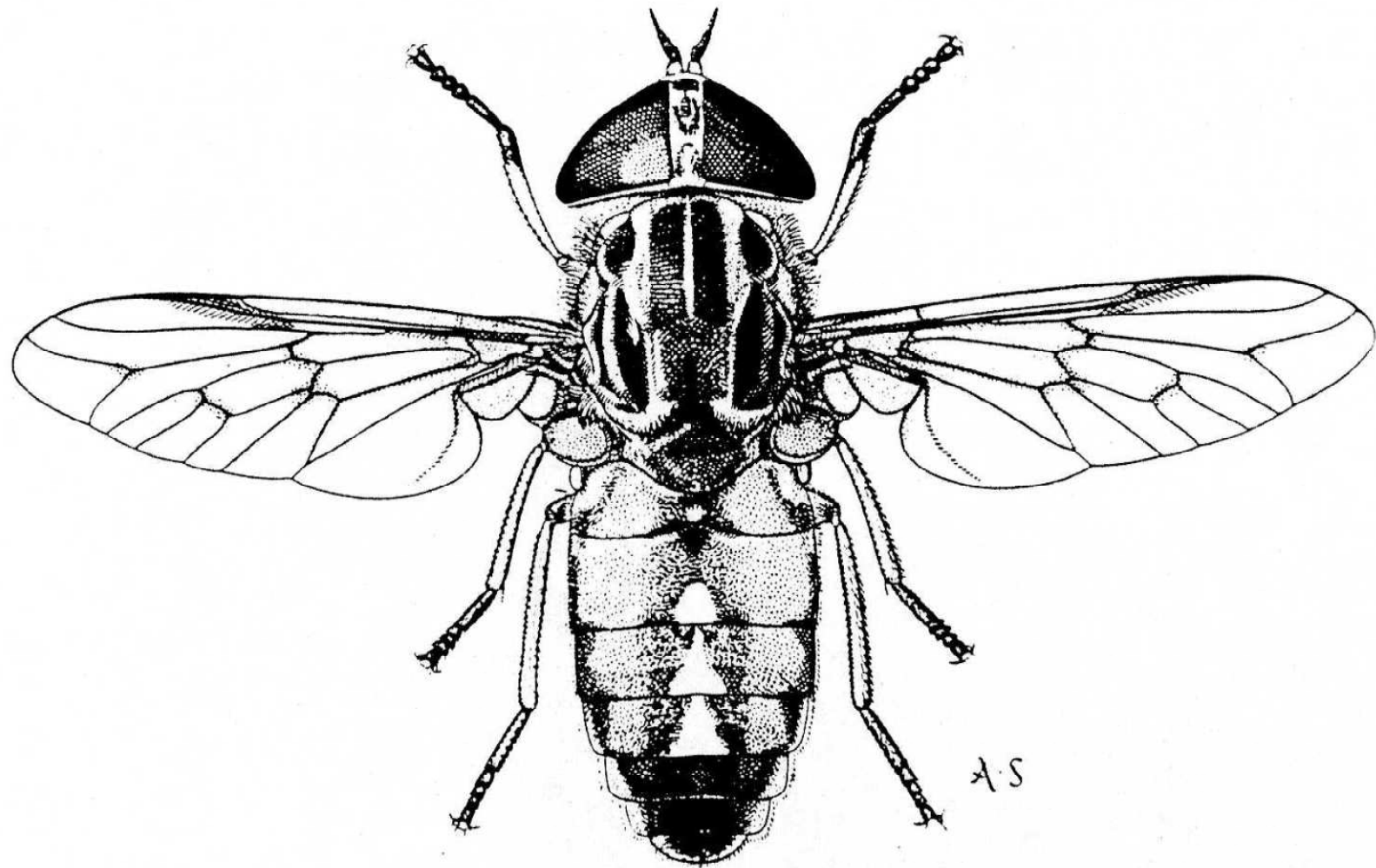


# Medicínský význam pakomárců

Pakomárci jsou vektorů mnoha patogenních agens:

- východní a venezuelská koňská encefalidida
- africký mor koní
- hemosporidie rodu *Parahaemoproteus*, *Hepatocystis*,  
*Leucocytozoon*
- filárie *Dipetalonema perstans* a *D. streptocerca* (Afrika)  
*Mansonella ozardi* (jižní Amerika)  
*Onchocerca reticulata* (Evropa – koně, osli, muly)

# Ovád - *Tabanus fraternus*



# Vývojový cyklus ováda

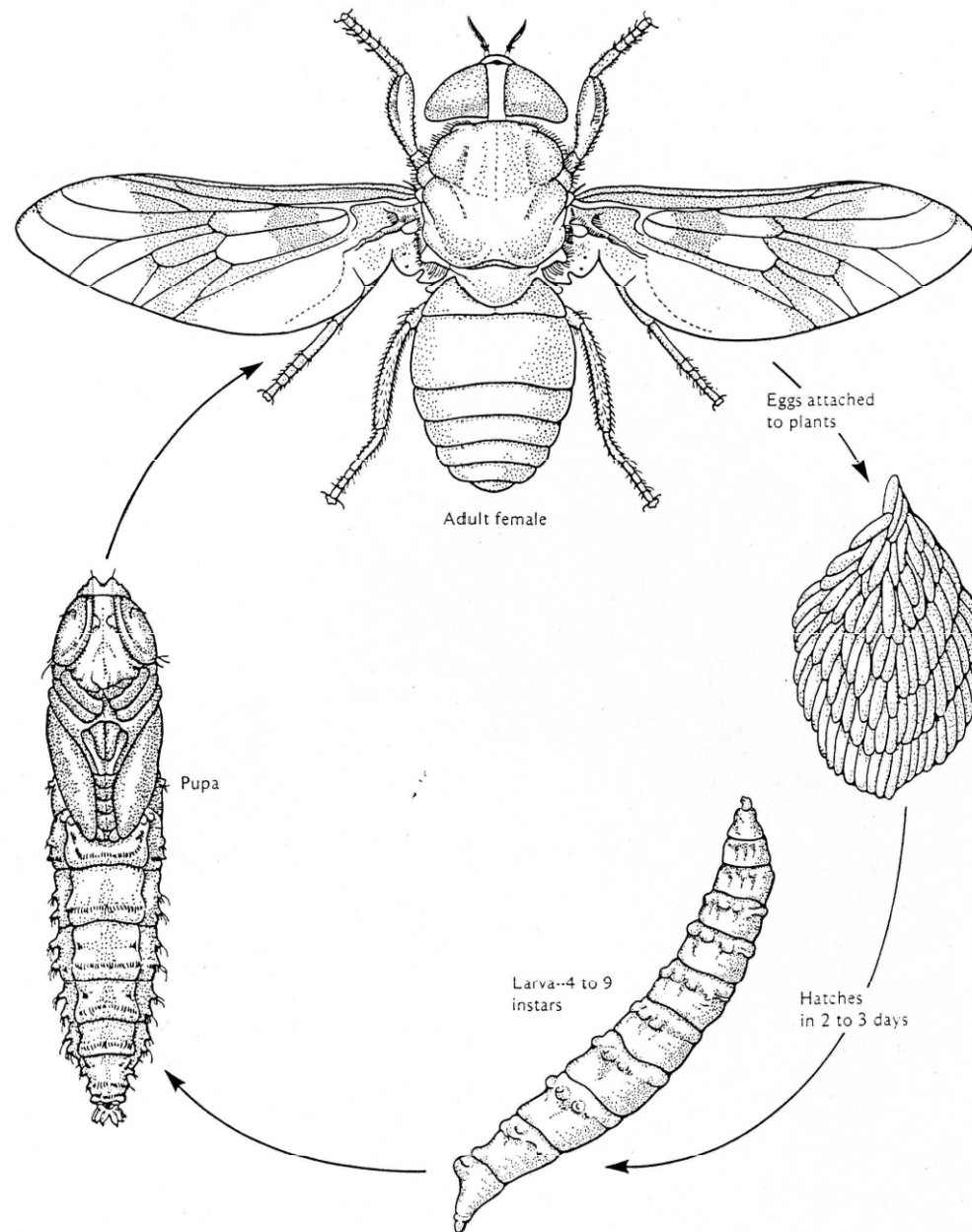


FIGURE 47.10 The structure and life cycle of a tabanid.

**Diptera**



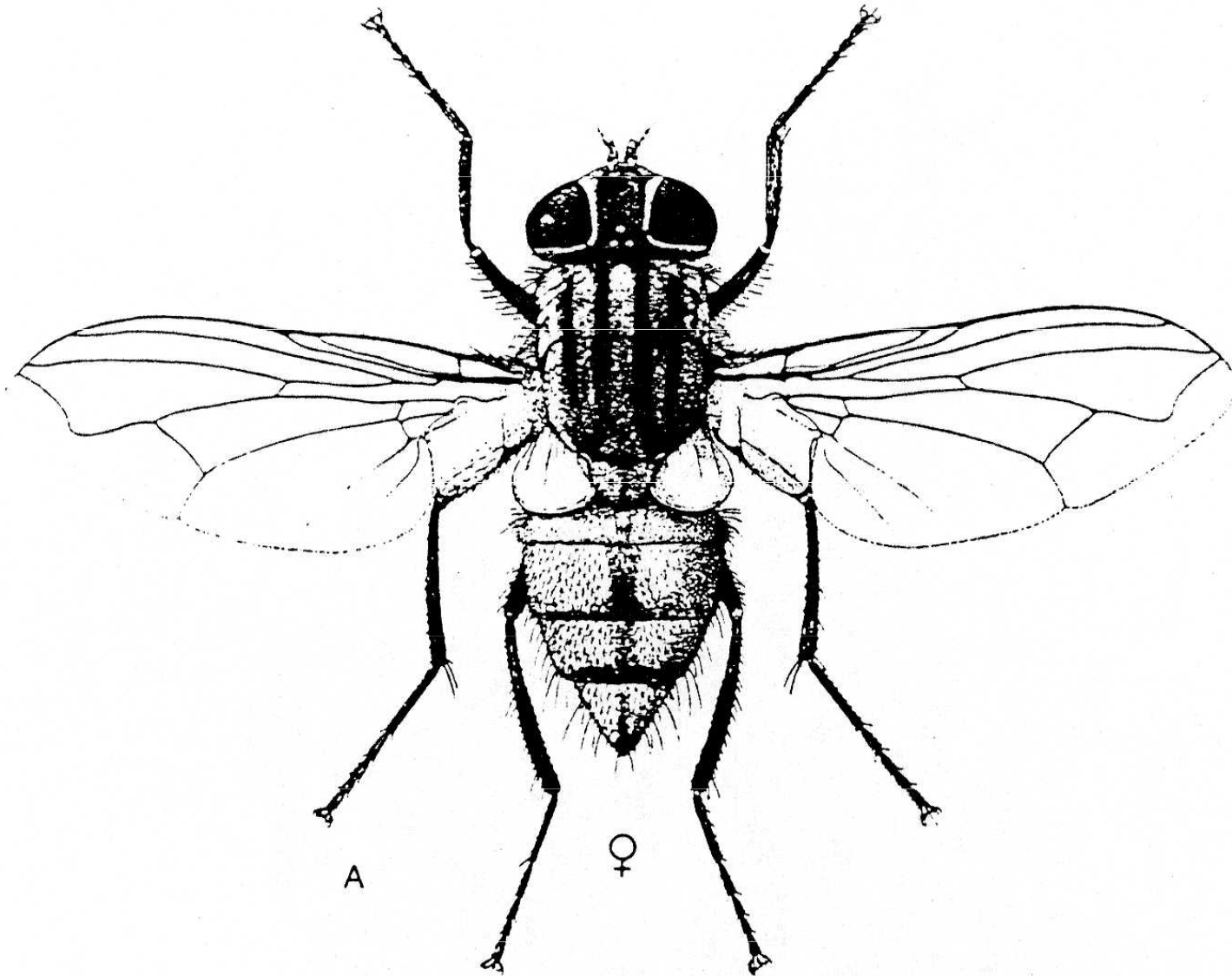
# Caliophoridae - bzučivkovití



# Caliophoridae - bzučivkovití



# Moucha domácí – Musca domestica



# Diptera - Muscidae





# Hlava a ústní ústrojí mouchy



# Diptera

## Moucha domácí – medicínský význam

### Vektor patogenních agens:

Moucha domácí přenáší asi 26 druhů bakterií. Například původce bacilární dysenterie rodu *Shigella dysenterica* (letní průjmy)

Břišní tyf – *Salmonella thyphosa*

Paratyfus – *Salmonella paratyphi*

*Salmonella schottmülleri*

Zdrojem onemocnění je zde moč a výkaly

Cholera – *Vibrio cholerae*

Antrax – *Bacillus anthracis*

Frambesie (v tropech) – *Treponema pertenue*

Protozoární onemocnění: *Entamoeba histolytica*  
*E. coli*  
*Lamblia intestinalis*  
*Chilomastix mesnili*  
*Trichomonas hominis* (vegetativní formy)

Helmintózy: *Enterobius vermicularis*  
*Trichocephalus dispar*  
*Ascaris lumbricoides*  
*Hymenolepis nana*  
*Diphylobothrium latum*

Myiosis původem *Musca*: střevní, ušní, urinární

Obtěžování a vyrušování osob, nemocných, starých dětí.

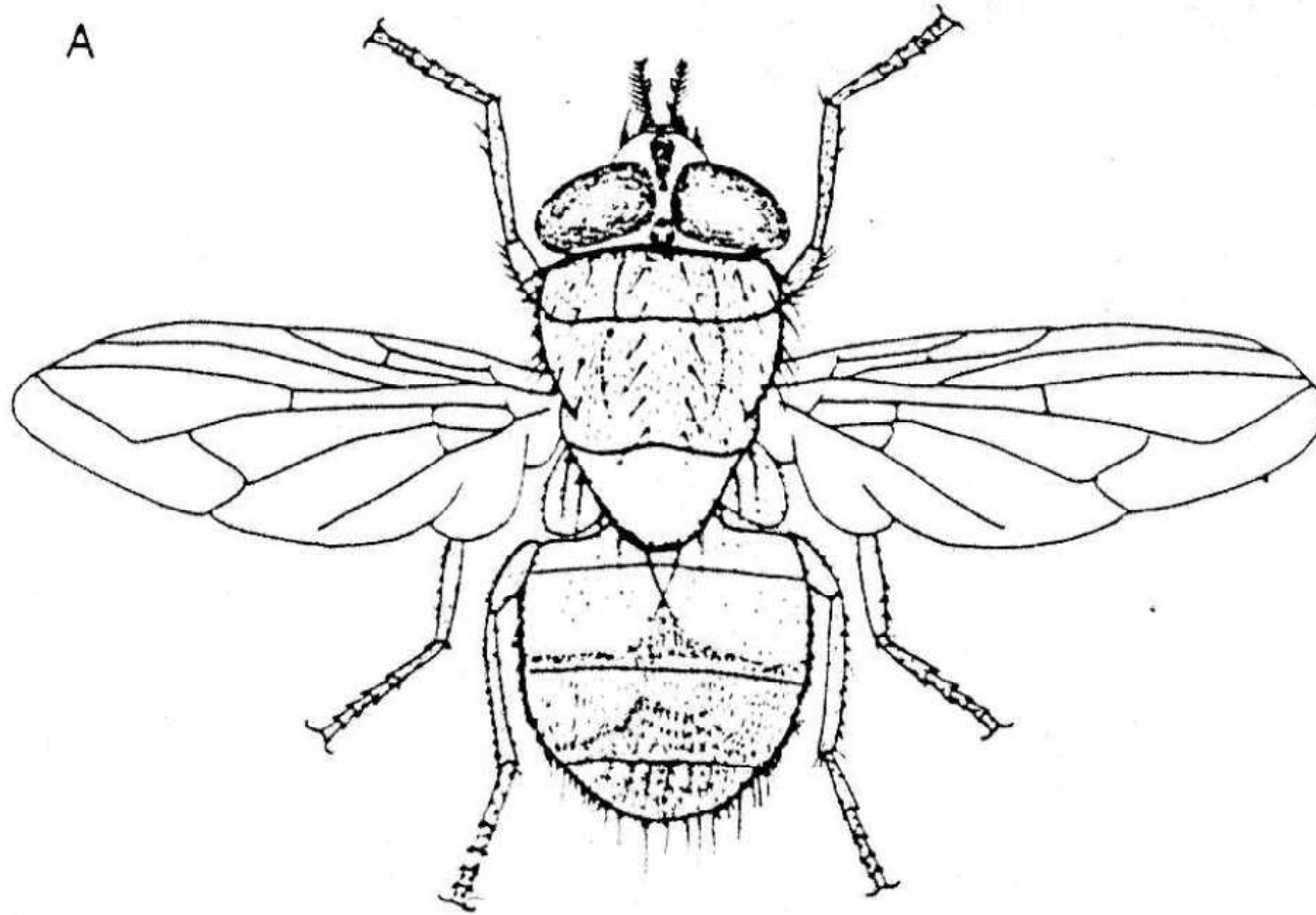
---

# Sacrophagidea - masařkovití

## **Lucilia caesar – moucha zlatá**

Typické je kovově zelené zbarvení, normálně žije v rostlinných zbytcích. Larvy jsou fakultativně parazitické a působí traumatické myiosis ovcí a člověka.

# Cordylobia anthropophaga



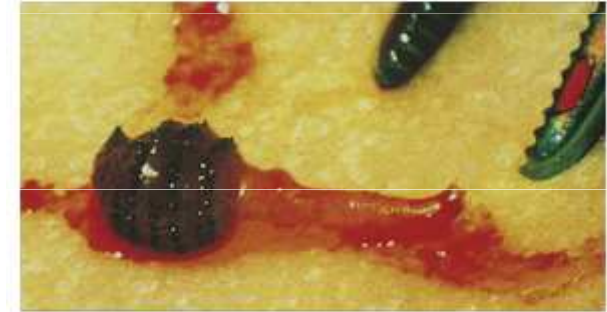
# Cordylobia anthropophaga - myiasis



**Fig. 5.48** Larva of *Dermatobia hominis* visible on the upper cheek. The spiracles of this larva, probably in the second instar, can just be discerned in the centre of the lesion in a patient who was infected in Guyana. (Courtesy, Dr W. A. D. Griffiths.)



**Fig. 5.46** Larva of *Cordylobia anthropophaga*. The figure shows the numerous small black spines in rows. (F Choontanom, R. et al. A souvenir from Ghana. The Journal of Pediatrics, 2008, Volume 153, Issue 2, Pages 297-297. Copyright © 2008 Mosby, Inc.)

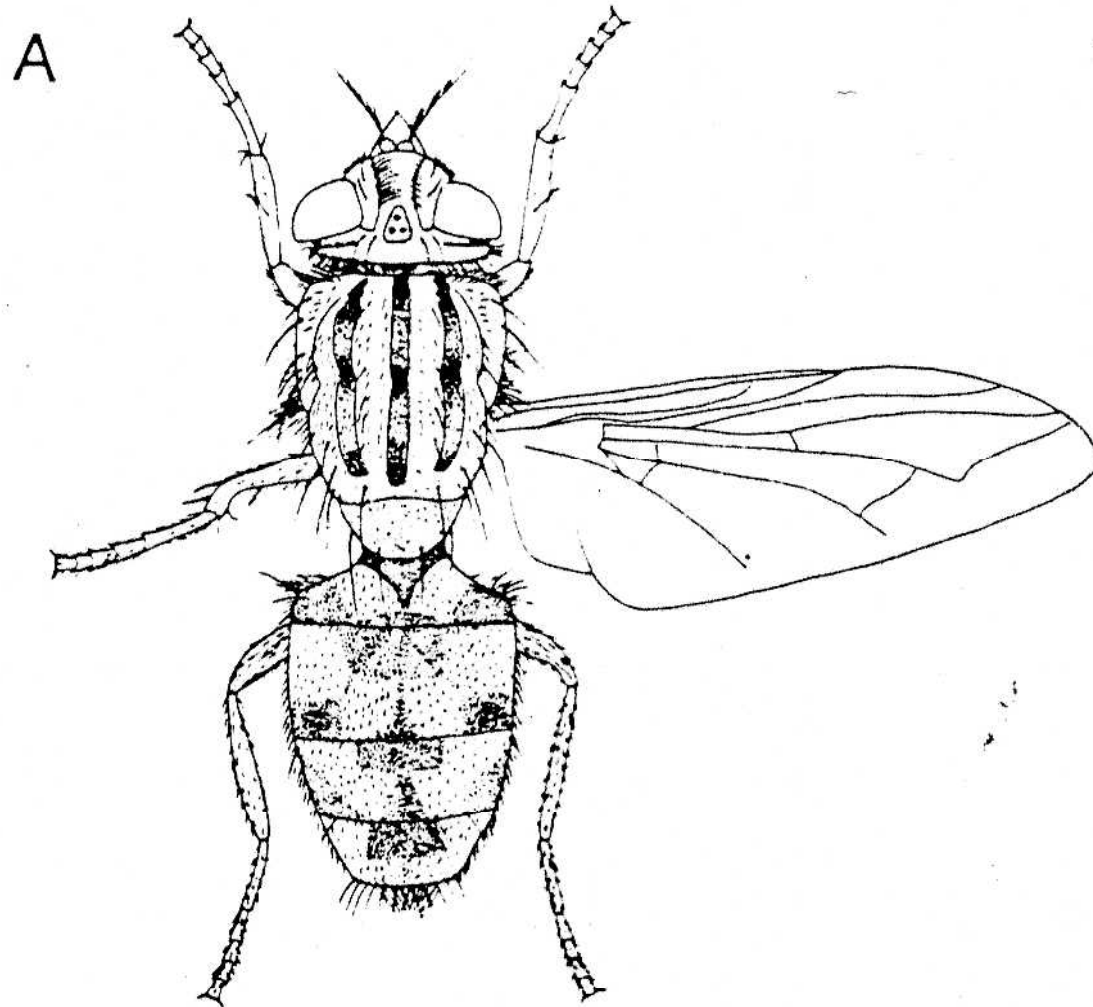


**Fig. 5.49** Second instar larva of *Dermatobia hominis*. The immature stages have characteristic rows of dark spines. The larvae often have to be removed surgically as the application of such material as petroleum gel frequently fails to kill them. This larva was extracted from the skin of an entomologist! (Courtesy, Dr R. Lane.)

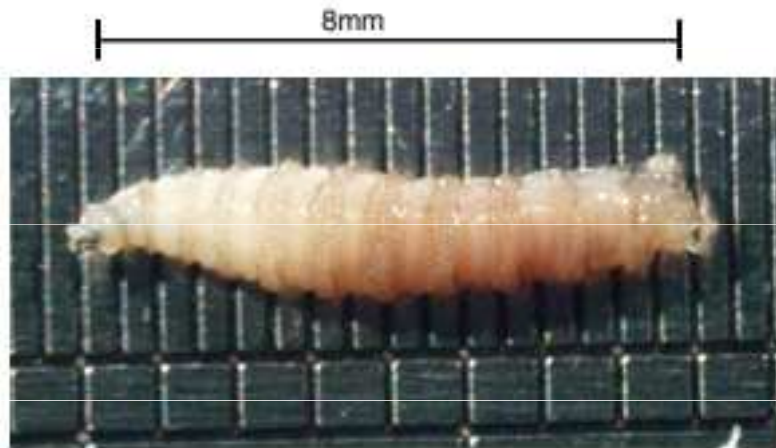


**Fig. 5.47** Adult *Dermatobia hominis*. The larvae of this fly are a cause of serious cutaneous myiasis in Brazil and other tropical areas of the New World. (Courtesy, Dr A. J. Shelley.)

# Sarcophaga sp.



# Cochliomyia hominivorax



**Fig. 5.38** New world screw worm – *Cochliomyia hominivorax* larva.

The New World screw worm is a notorious parasite of domestic livestock and its deprivations in the 1950s and 1960s caused huge economic losses in North, Central and South America amounting to over US\$100 million. Humans may become infected. (From Centers for Disease Control and Prevention [CDC], Atlanta, GA, CDC Public Health Image Library; image 1427, 16-mm long third-stage (instar).)



**Fig. 5.39** Adult male *Cochliomyia hominivorax* fly.

Fortunately the female only mates once and this has made a control campaign possible using mass-reared, irradiation-sterilized males that has pushed the frontier southwards from the United States towards Mexico. The fly was discovered for the first time in Africa in Libya in the 1980s (probably having been imported with cattle from South America), where it infected over 2000 cattle and 200 people before its presence was exposed. A mass international campaign using sterilized males was successful in eradicating it. (Courtesy, US Department of Agriculture.)

# Larvy dipter – traumatická myiasis



**Fig. 5.40** Massive screw worm infection of the leg.

A large mass of larvae of *Cochliomyia hominivorax* can be seen in a gaping wound in the right leg of this 72-year-old man in Cayenne. The local application of a solution of 10% ivermectin in propylene glycol rapidly paralysed the larvae so that, within 24 hours, over 150 dead larvae could be removed easily. A heavy infection with *C. hominivorax* can kill a large animal such as a cow in 10 days. (Courtesy, Professor R. Pradinaud.)



**Fig. 5.41** Unwelcome *Cochliomyia hominivorax* souvenir from holiday to Jamaica.

On return to the UK from a 2-week holiday in Jamaica a 24-year-old female patient complained of severe scalp tenderness. Thirty larvae, demonstrating the characteristic dark tracheal trunks (extending down to the 10th segment) of *C. hominivorax*, were removed from a lump on the scalp. (Courtesy, C. Whitehorn.)



# Larvy dipter - myiasis



**Fig. 5.52** Larvae of *Sarcophaga* in the nose of a man with a nasal tumour.

The spiracles, concealed in the spiracular pits, are not visible in this figure. Like *Wohlfahrtia*, the larvae of flies in this closely related genus are normally found in decaying organic matter but may be laid in malodorous wounds or tumours, as in this case. (Courtesy, Dr K.Y. Mumcuoglu.)



**Fig. 5.50** Third instar larva of *Dermatobia hominis*.

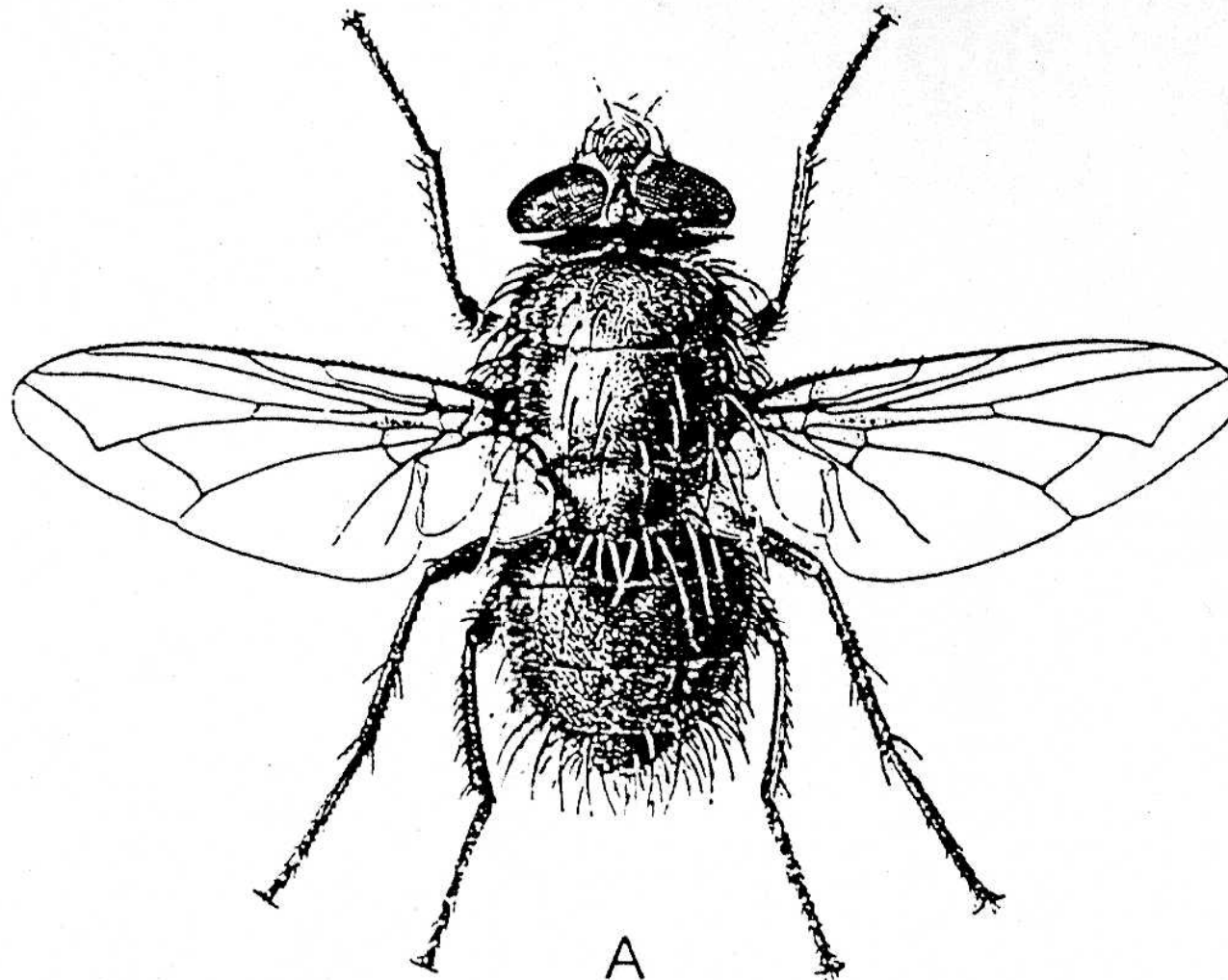
In addition to the larger size of this larva, the multiple rows of finer spines can be seen. In contrast to *Cordylobia anthropophaga* (Figs 5.44, 5.45, 5.46), which can usually be grabbed with tweezers as it emerges from petroleum jelly suffocation, the larger size and exuberant spines mean a surgical, often cruciate, incision may be required for removal.



**Fig. 5.51** Mouth of an elderly man infected with larvae of an unidentified *Wohlfahrtia* species.

The larvae of this genus of 'flesh flies' of the subfamily Sarcophaginae are essentially scavengers in decaying flesh, faeces and rotting food, but are occasionally found in wounds and sores. The females are larviparous, producing batches of 20-40 first instar larvae, which develop rapidly, the third instars burrowing in soil to pupate. This man was infected while asleep under a tree in a Middle East country. The spiracles of the numerous larvae are very obvious in this view. Normally they are not easily seen, since they are situated within a larval pit. (Courtesy, Drs Y. Schlein and R. Seltzer.)

# Lucilia sericata

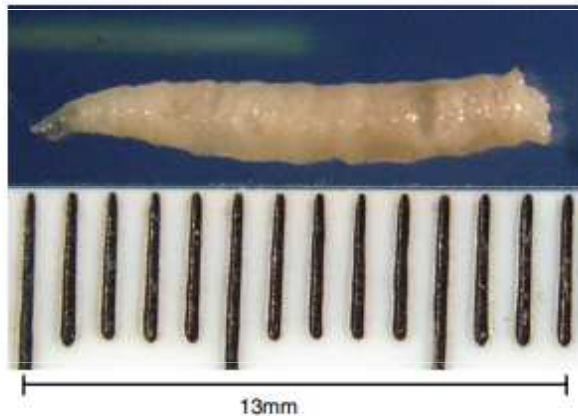


# Lucilia sericata



**Fig. 5.42** Adult female *Lucilia sericata*.

The larvae of these 'greenbottles' are opportunistic feeders on carrion and other dead organic matter, and will sometimes invade wounds but feed only on dead tissue.



**Fig. 5.43** Third instar larva of *Lucilia sericata*.

Note the fleshy posterior appendages known as 'anal lobes'. This is one of seven third instar larvae, each 12 mm long, removed from the infected toe of a 73-year-old male recently returned to the UK from Tenerife. Because they do not invade healthy tissue, the larvae of this calliphorid fly have been used to help in the debridement of infected wounds, for example under occlusive plaster of Paris splints in patients with osteomyelitis. The US FDA approved the use of this species as medical maggots for wound debridement in 2004. (Courtesy, C. Whitehorn.)



**Fig. 5.44** Tumbu fly lesions.

Multiple infections with larvae of *Cordylobia anthropophaga* (known variously as tumbu, mango, putzi fly) caused painful boils on the body and arm of this 53-year-old man who had acquired the infestation in Zimbabwe about 2 weeks earlier. The fly lays its eggs on damp clothing left to dry from which larvae hatch and proceed to penetrate the warm skin of the human host. Larvae mature in boil-like lesions over 8-15 days. Probably one of the commonest myiasis species seen in man. Ironing of clothes abrogates the risk.



**Fig. 5.45** Extracting a larva.

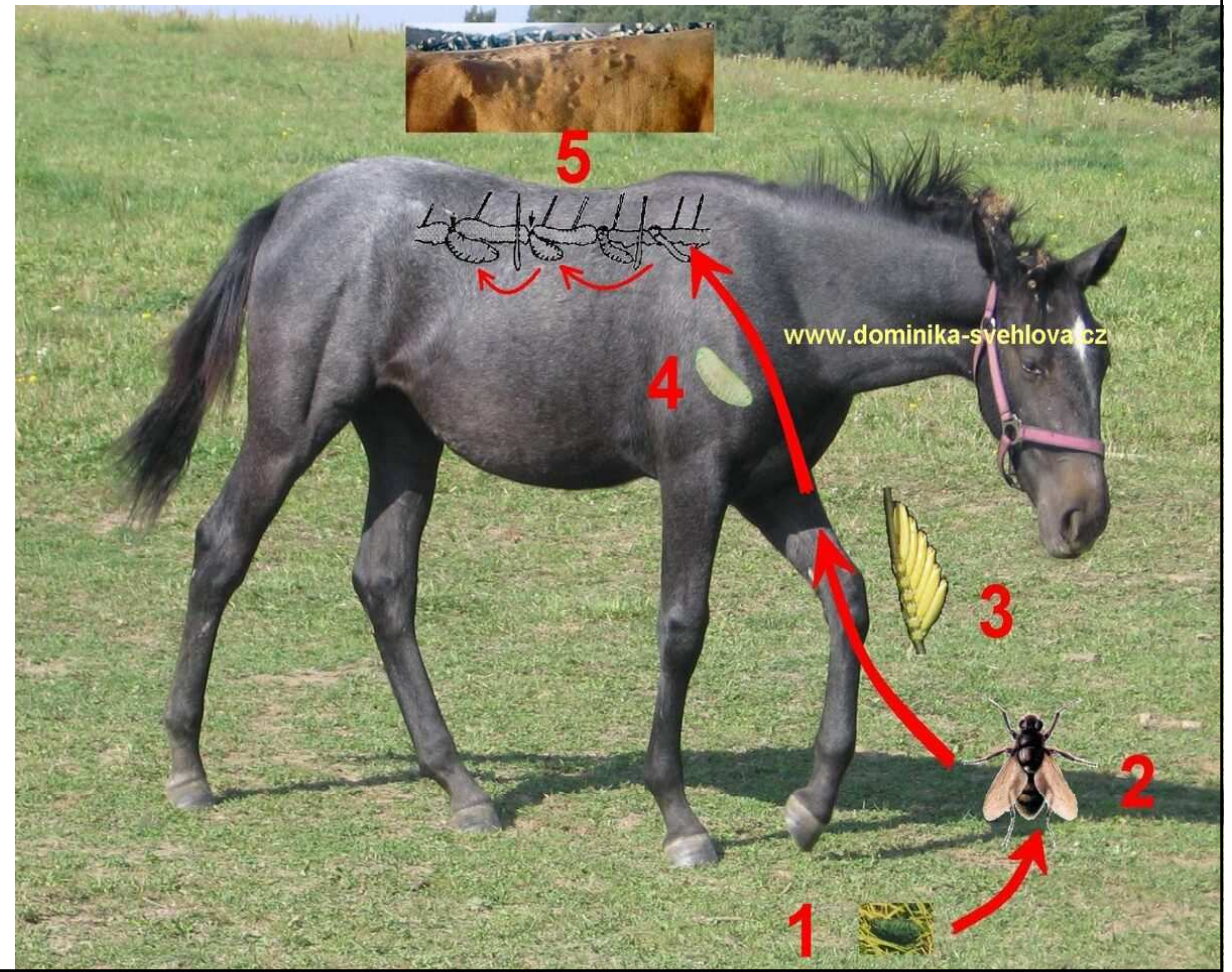
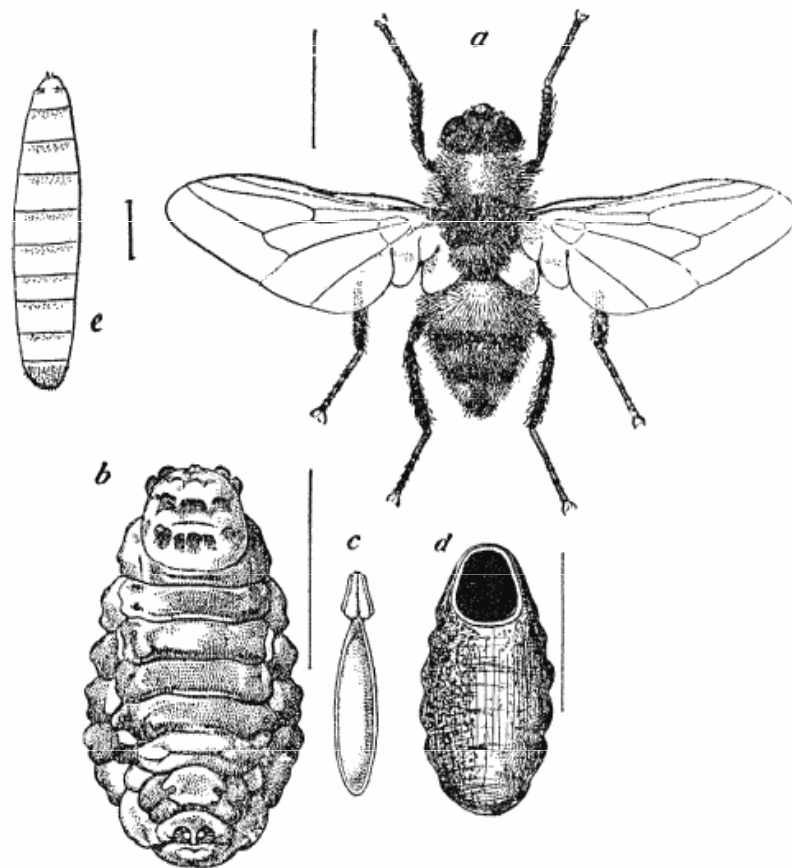
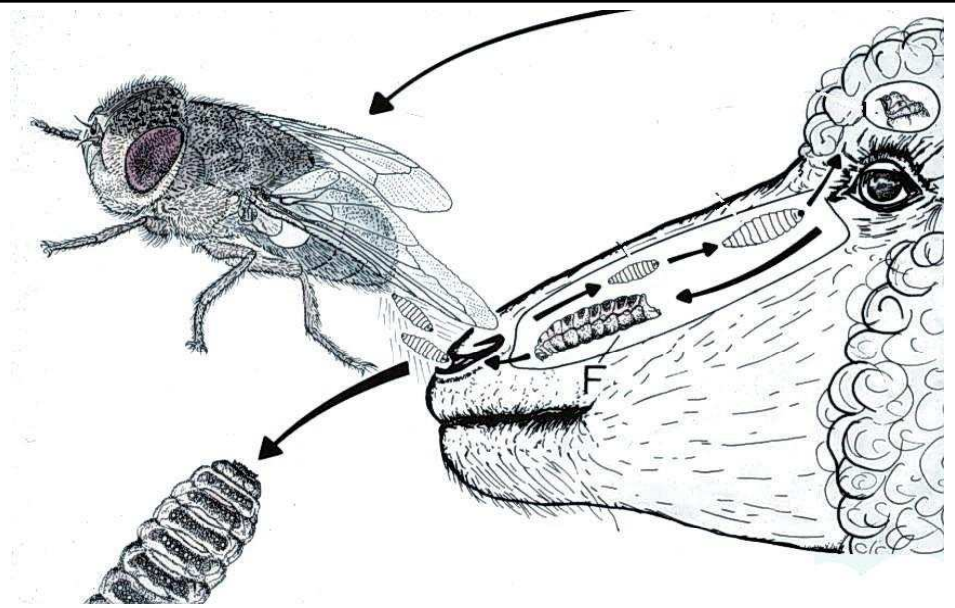
The larva leaves the skin if it is covered in oil or petroleum jelly, which blocks the spiracles. It can then usually be readily removed with forceps. (Courtesy, Professor A. Bryceson.)

## Střečci:

Podkožní: *Hypoderma bovis*

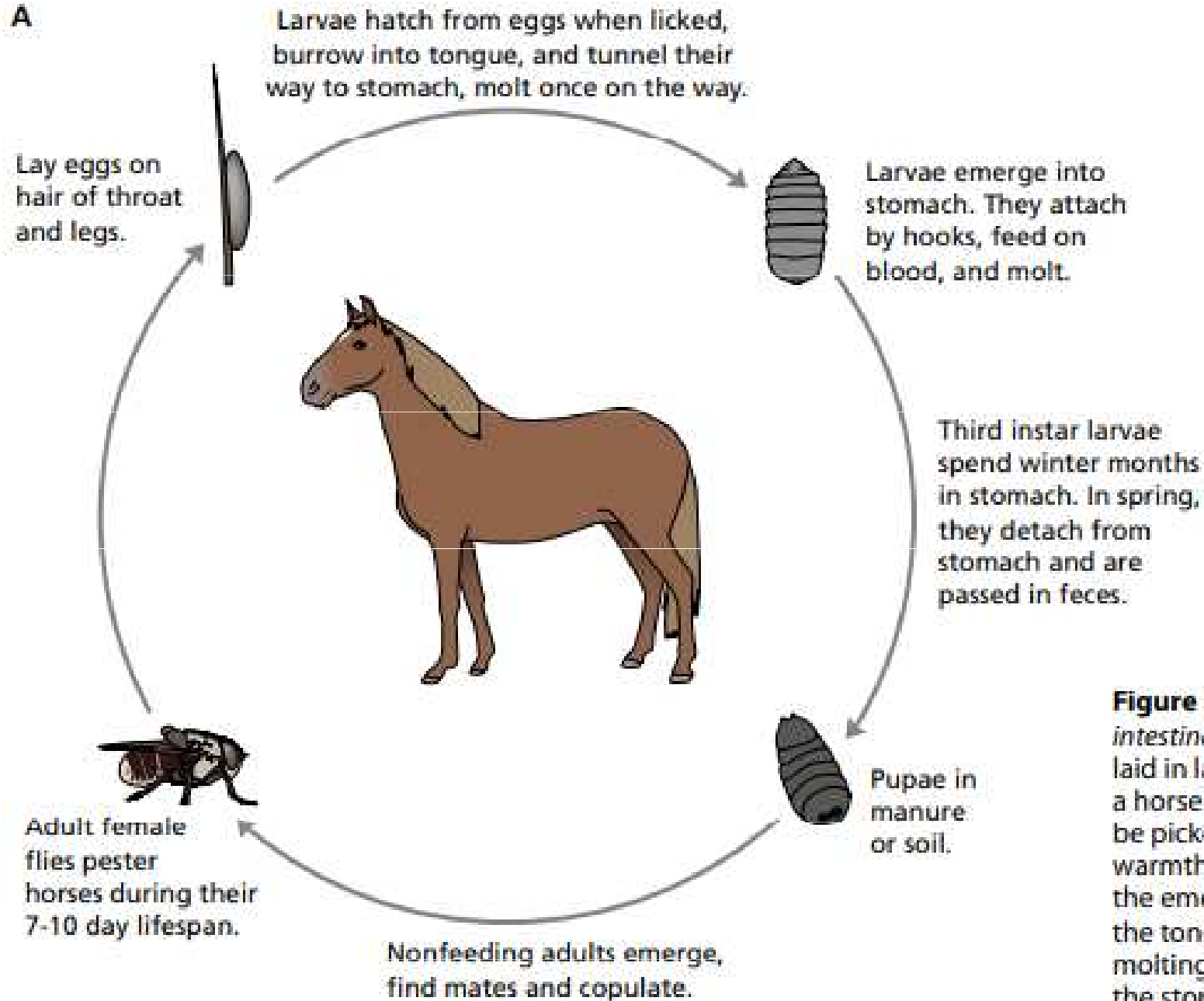
Nosní a hltanoví: *Oestrus ovis*

Žaludeční: *Gastrophilus intestinalis*



# Oestridae

A



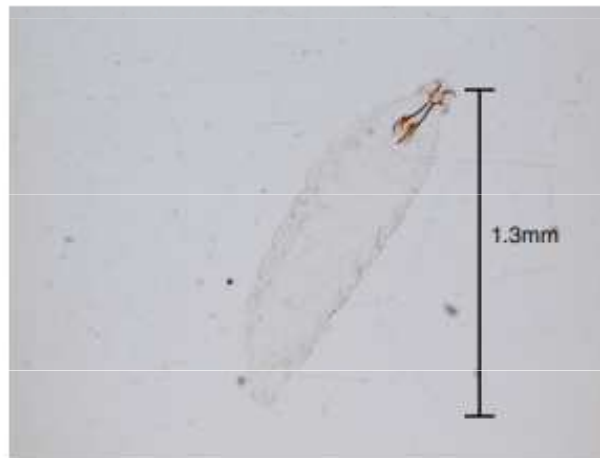
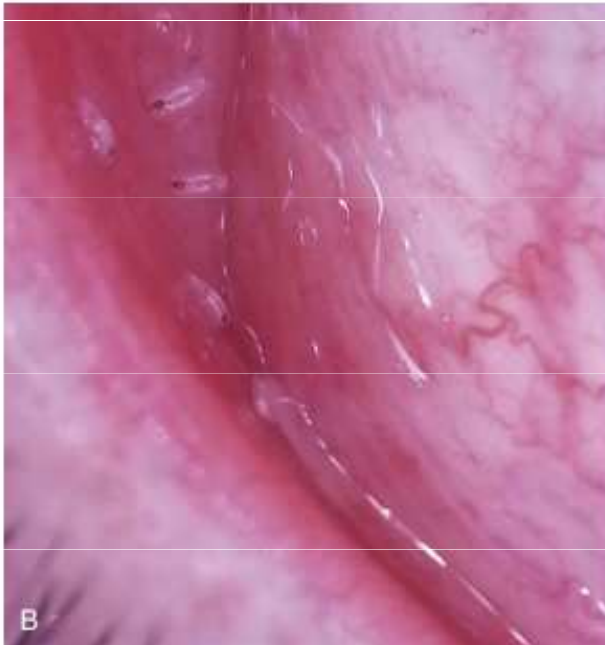
**Figure 2 (A)** *T. intestinalis*, the laid in late sur a horse licks it be picked up, warmth and n the emerging the tongue. It molting along the stomach li feeds on bloo

# Střeček *Oestrus ovis* - ophthalmomyiasis



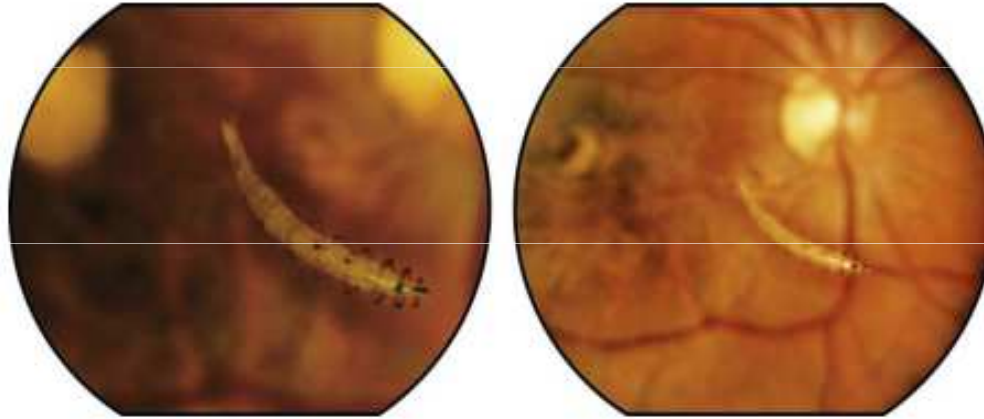
**Fig. 5.55** (A and B) Conjunctivitis and watery eye in ophthalmomyiasis due to first instar larvae of *Oestrus ovis*.

This 27-year-old Israeli man reported intense pain and uncontrollable flow of tears from the affected eye. The sheep nasal bot fly, which is a parasite of the nasal cavities and sinuses, is now found wherever sheep are raised on a large scale. The females, which are viviparous, swarm round the heads of their victims and deposit first instar larvae (not eggs) in the nostrils, or sometimes in the orbit, of sheep. Ophthalmomyiasis externa is not uncommon among shepherds and others working closely with sheep. The larvae do not grow beyond the first instar but cause a painful inflammation within the conjunctival sac for several days. This may be difficult to see without magnification, as illustrated in the figure. Aided by a slit lamp an ophthalmologist subsequently removed 14 live larvae. Patients often report having been hit or stung in the eye by an insect, as in this case and also in a cluster of cases reported following a large gathering of sheep at a festival in southern France in 2013. (From Naimer, S. A. Man with pain in left eye. *Annals of Emergency Medicine*, Volume 65, Issue 6, Pages e7-e8. Copyright © 2015 American College of Emergency Physicians.)



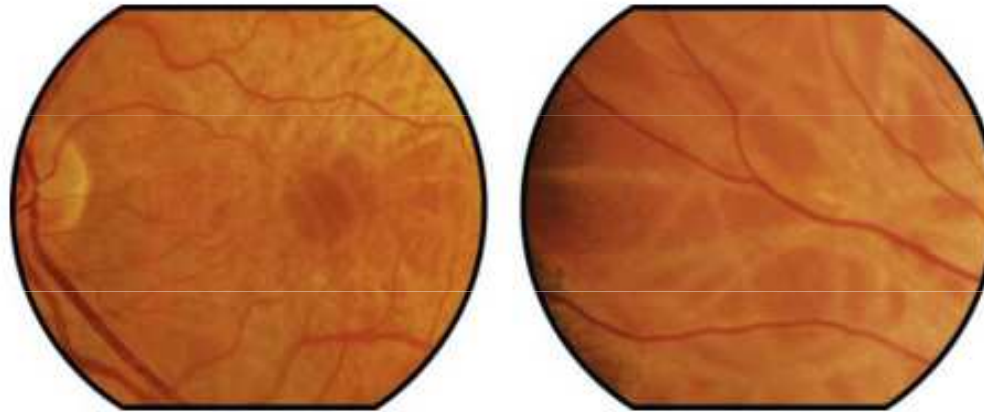
**Fig. 5.56** First instar larva of *Oestrus ovis* (sheep nasal bot fly). Occasionally the larvae are deposited in the ears, nose or mouth, and they can invade the nasal sinuses. (Courtesy, C. Whitehorn.)

# Larva dipter – ophthalmomyiasis



**Fig. 5.53** Ophthalmomyiasis.

Migrating larvae in humans usually remain in the subdermal tissues but can make their way to various organs, including the eye. Here the *Diptera* larvae are clearly seen in the vitreous. (From Yannuzzi, L. A. Infection. In: The Retinal Atlas. Pages 305–380. Copyright © 2010. Elsevier Limited. All rights reserved.)



**Fig. 5.54** Effect of ophthalmomyiasis in the subretinal space.

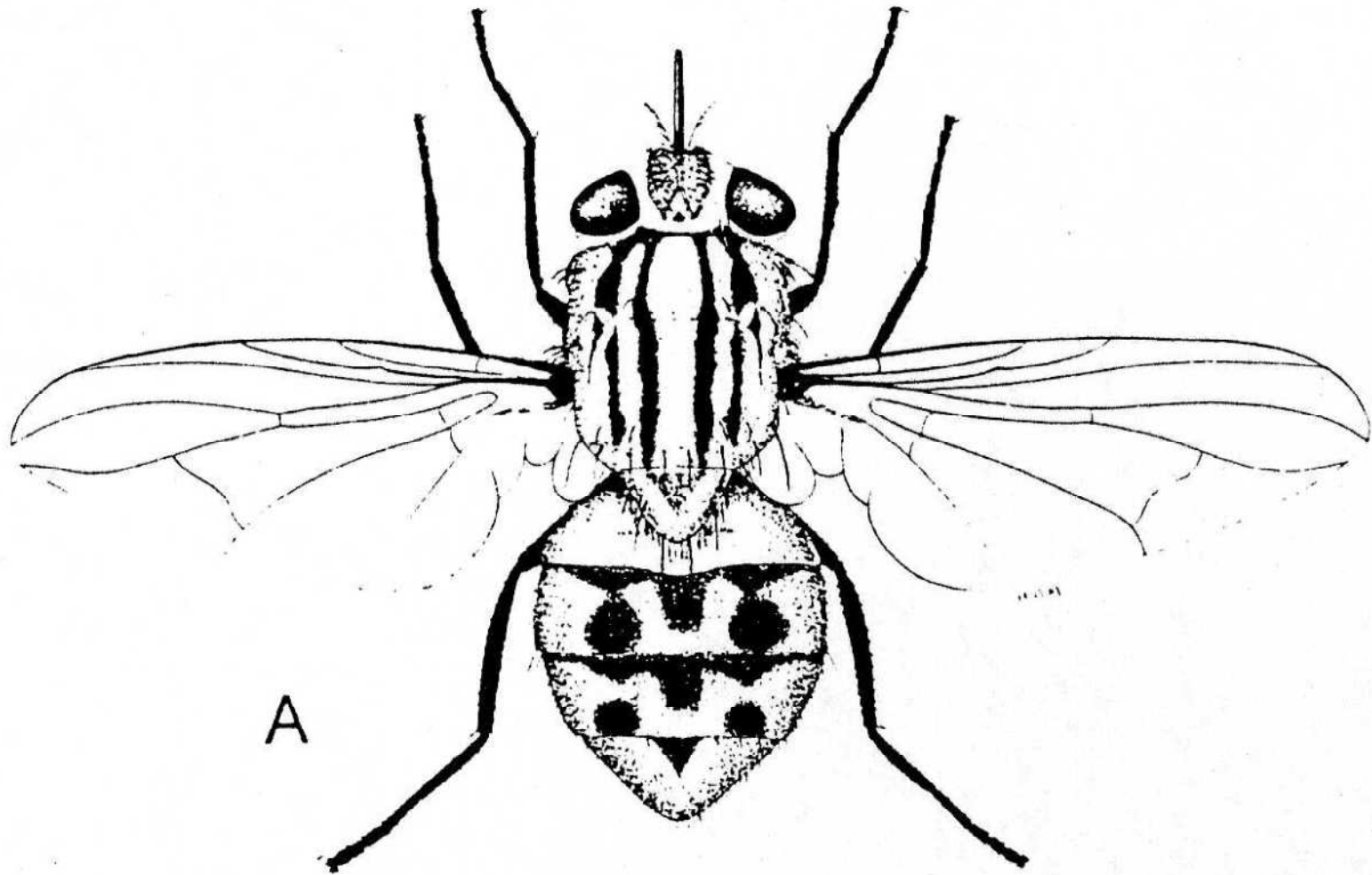
The criss-crossing lines of atrophic tracts seen in the retinal pigment epithelium here are caused by random migration of the larva in the subretinal space and are regarded as pathognomonic of ophthalmomyiasis. (From Yannuzzi, L. A. Infection. In: The Retinal Atlas. Pages 305–380. Copyright © 2010 Elsevier Limited. All rights reserved.)

# Střeček - Hypoderma bovis - vývoj

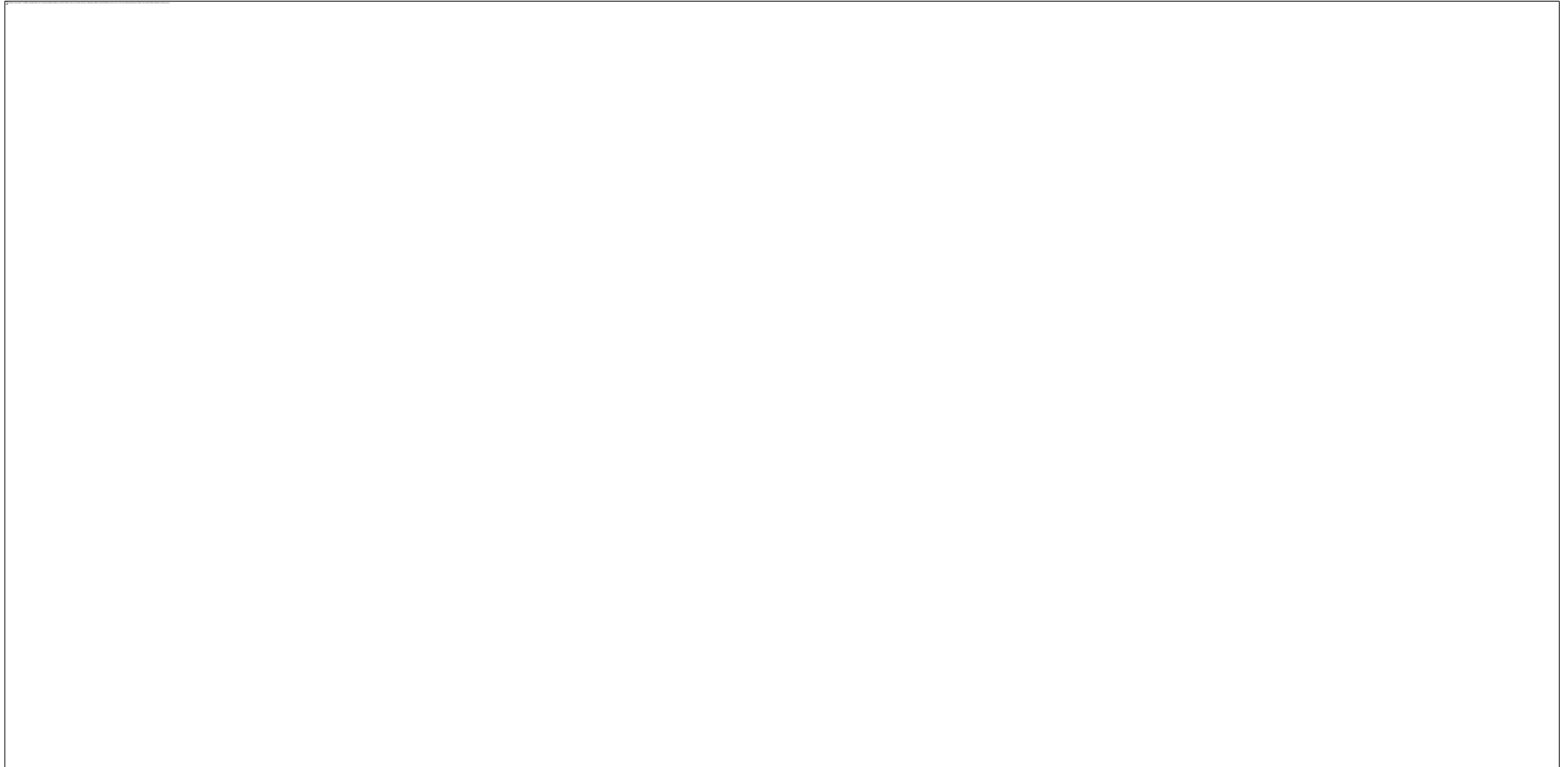




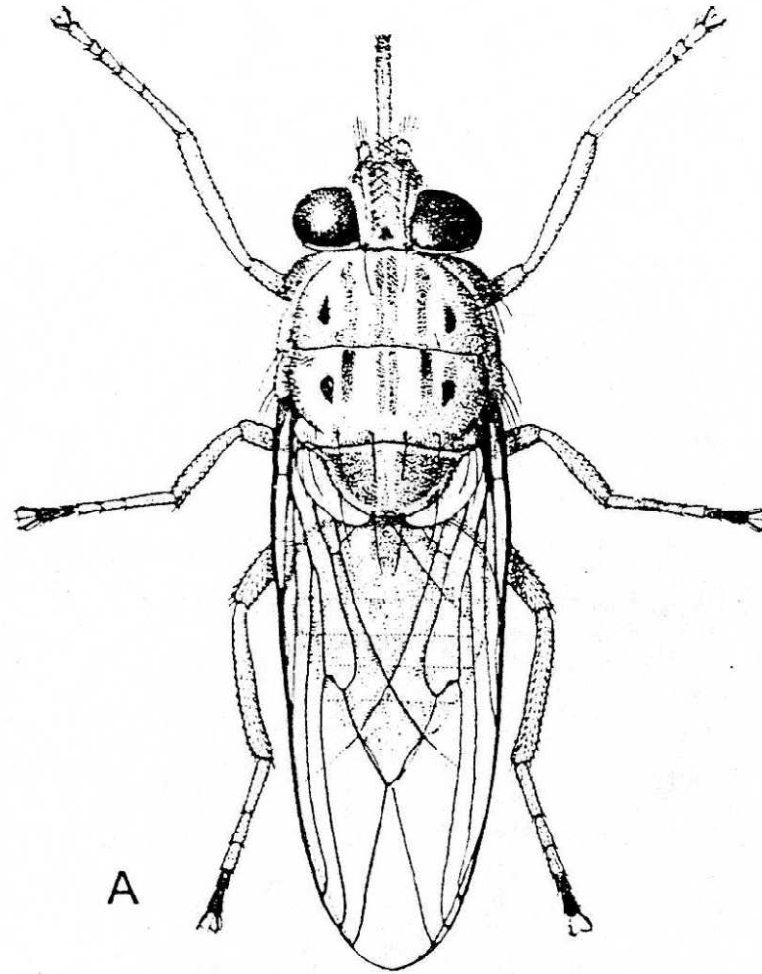
# Stomoxys calcitrans



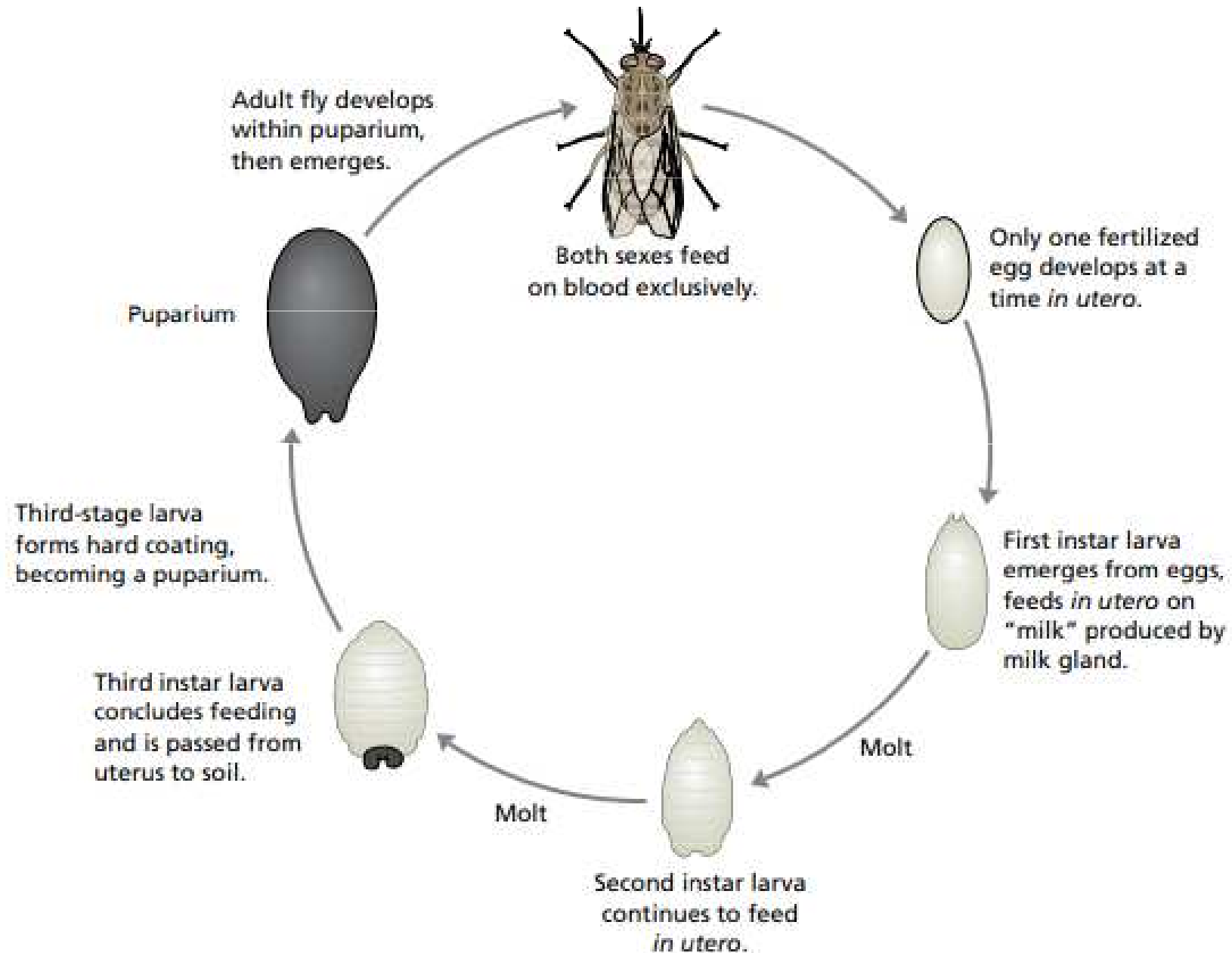
# Stomoxysidae - bodalkovití



# Glossina longipennis



# Glossina



# Glossina – medicínský význam

## Význam glosin

Samotné bodnutí není příliš bolestivé, po 1-3 dnech se vytváří papilka o průměru 3cm, především u citlivých lidí. Silné kožní reakce jsou u glosin opřenášejících *T. gambiense* – vzniká tzv. trypanosomový šaknr.

Význam glosin – přenos trypanosom

# Glossina – ekologické skupiny



# Glossinidae – mouchy tse tse

Čeď: **Glossinidae**

Podle morfologie a biotopu rozeznáváme 3 ekologické skupiny:

1. bodalky pobřežních houštin okrajů pralesů
2. bodalky savan
3. bodalky čistě pralesní

# Diptera – medicínský význam





# Medicínský význam dipter

**A) Druhy parazitické:** na člověku parazitují imaga, která bodají a sají krev a vyvolávají nepříjemné kožní reakce. Při sání navíc mohou přenášet a inokulovat patogenní agens (např. komáři).

v těle parazitují larvy a vyvolávají dočasné onemocnění souborně označované jako myiasa (např. larvy střechů)

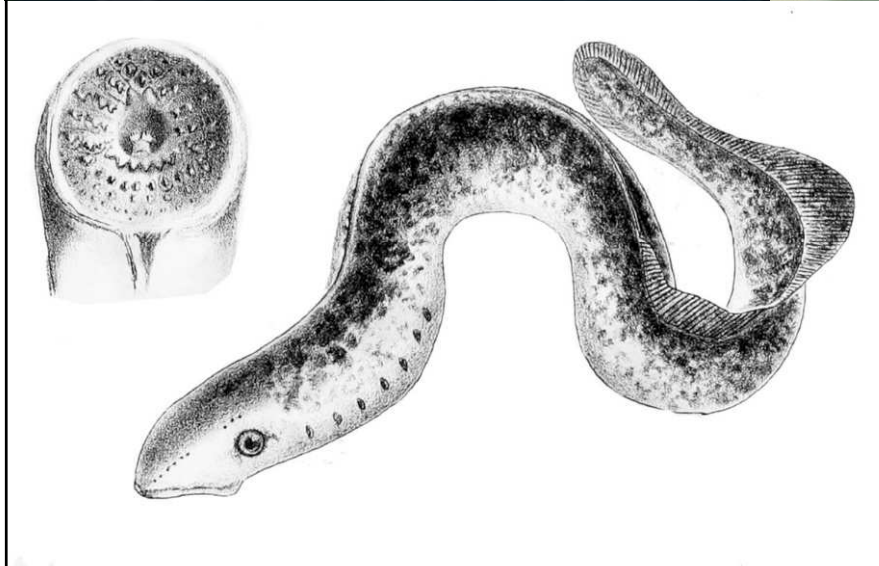
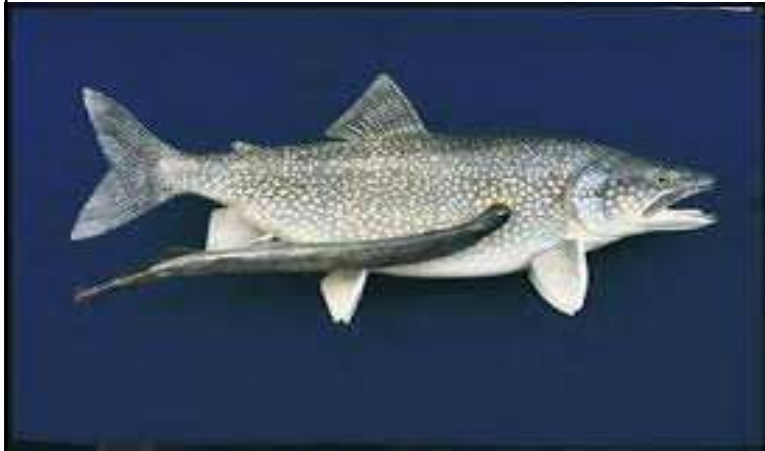
**B) Druhy synantropní** žijí v blízkosti lidských obydlí, sdílejí s člověkem nebo hospodářskými zvířaty jejich příbytek nebo potravu a mohou přenášet různé patogenní agens (např. moucha domácí)

# Medicínský význam dipter



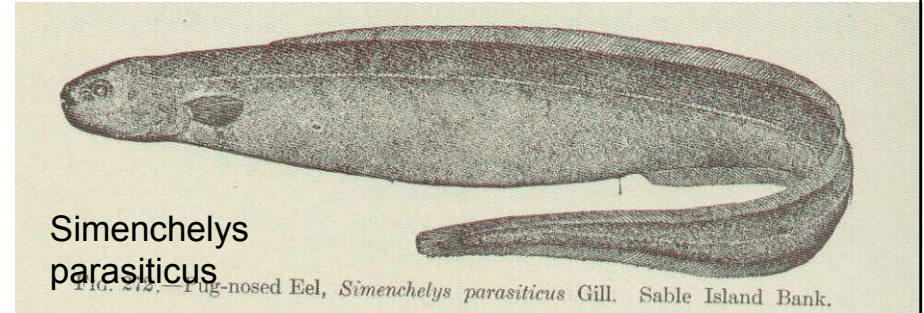
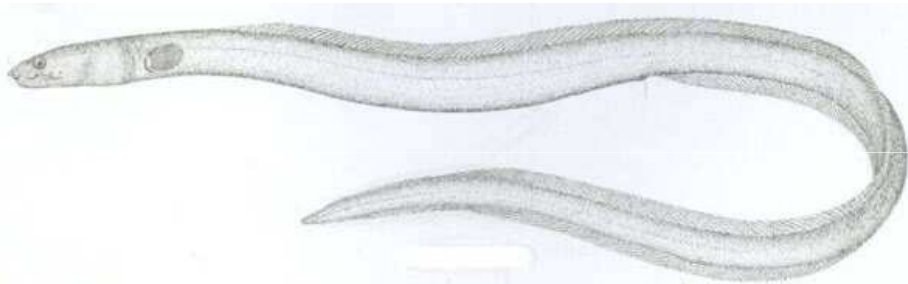
# Vertebrata

## *Petromyzon marinus* – mihule mořská



# Vertebrata

## Pseudoparasitismus úhořů



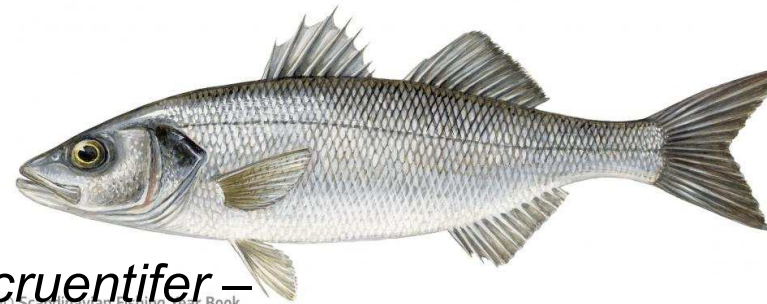
Simenchelys  
parasiticus

Fig. 272. — Pug-nosed Eel, *Simenchelys parasiticus* Gill. Sable Island Bank.



*Pisododonophis cruentifer* –  
parazituje u sea bass

*Myrichthys acuminatus* –  
parazituje v coelomatické  
dutině jew fish

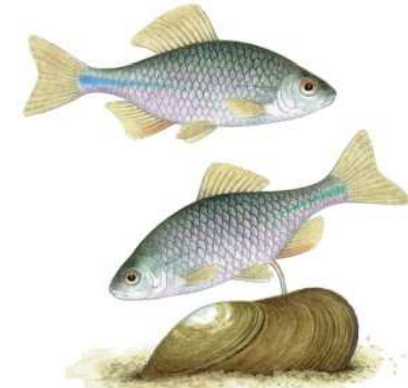
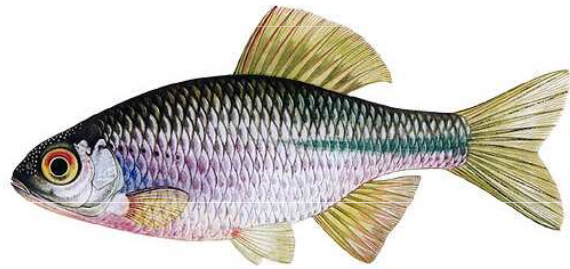


*Ophichthus apicalis*  
– parazituje v tělní  
dutině percoidních  
ryb

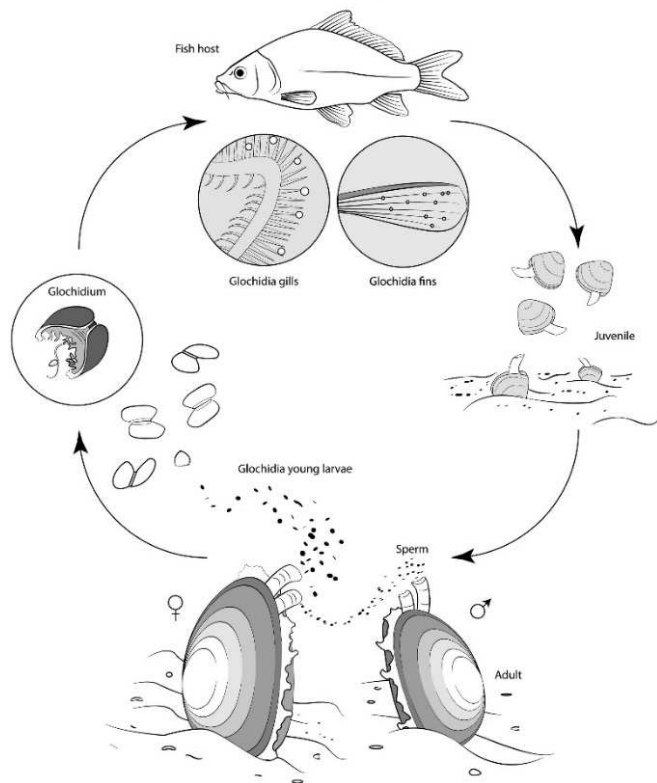


# Vertebrata

## Ryby jako (endo)paraziti – hořavka duhová



Mussel life cycle



### Škeble rybníčná



je největší druh měkkýše v České republice. Obývá klidné bahnitě vody, větší rybníky, tůně, slepá či pomalu tekoucí říční ramena a velké bažiny.

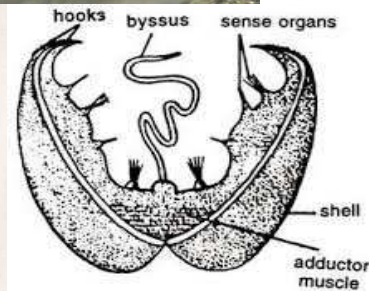
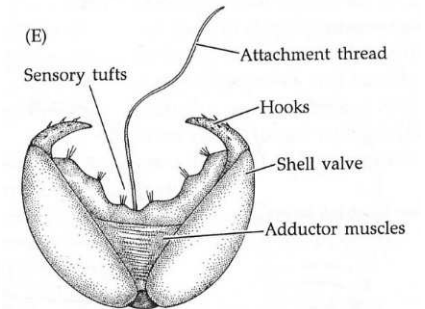


Fig. 26.10. Glochidium larva



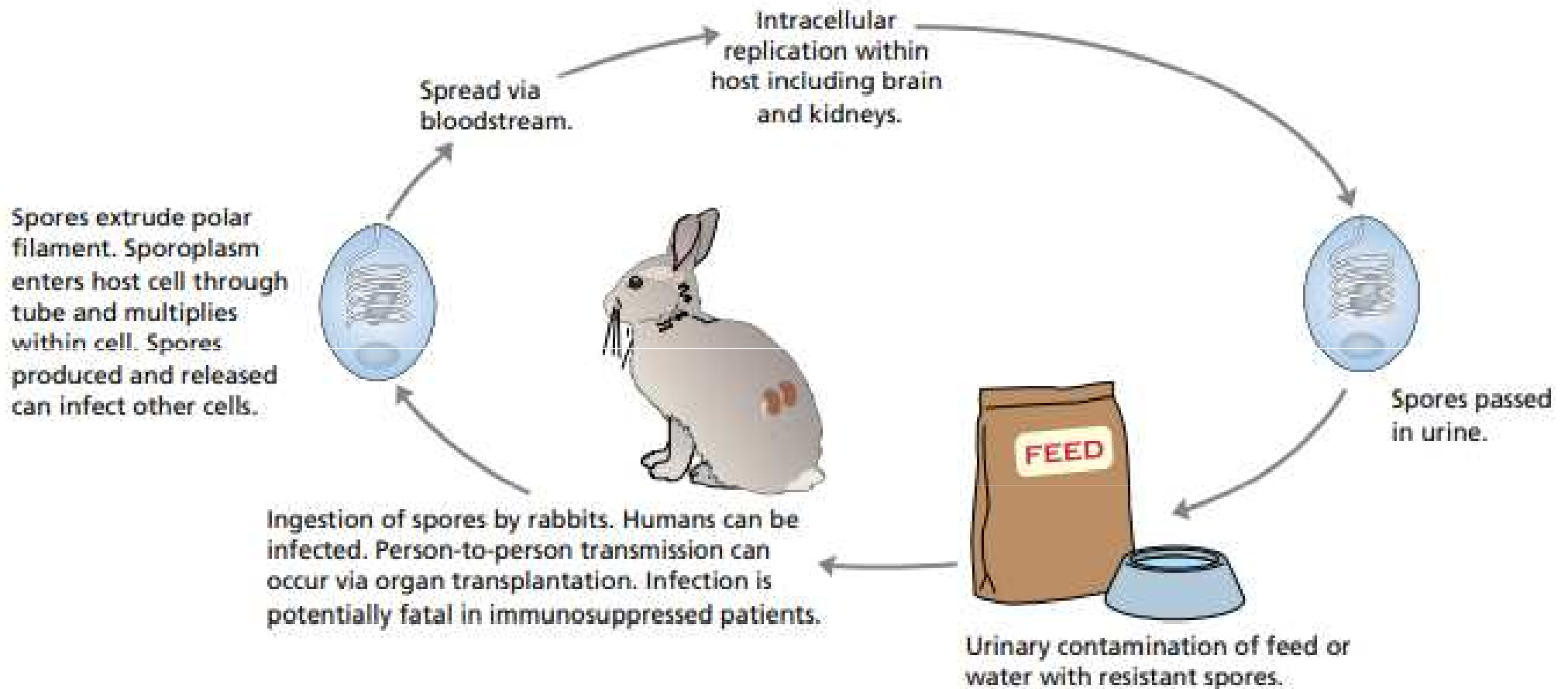
## Krev sající netopýři – rodu *Desmodus* spp. (Vampirismus)



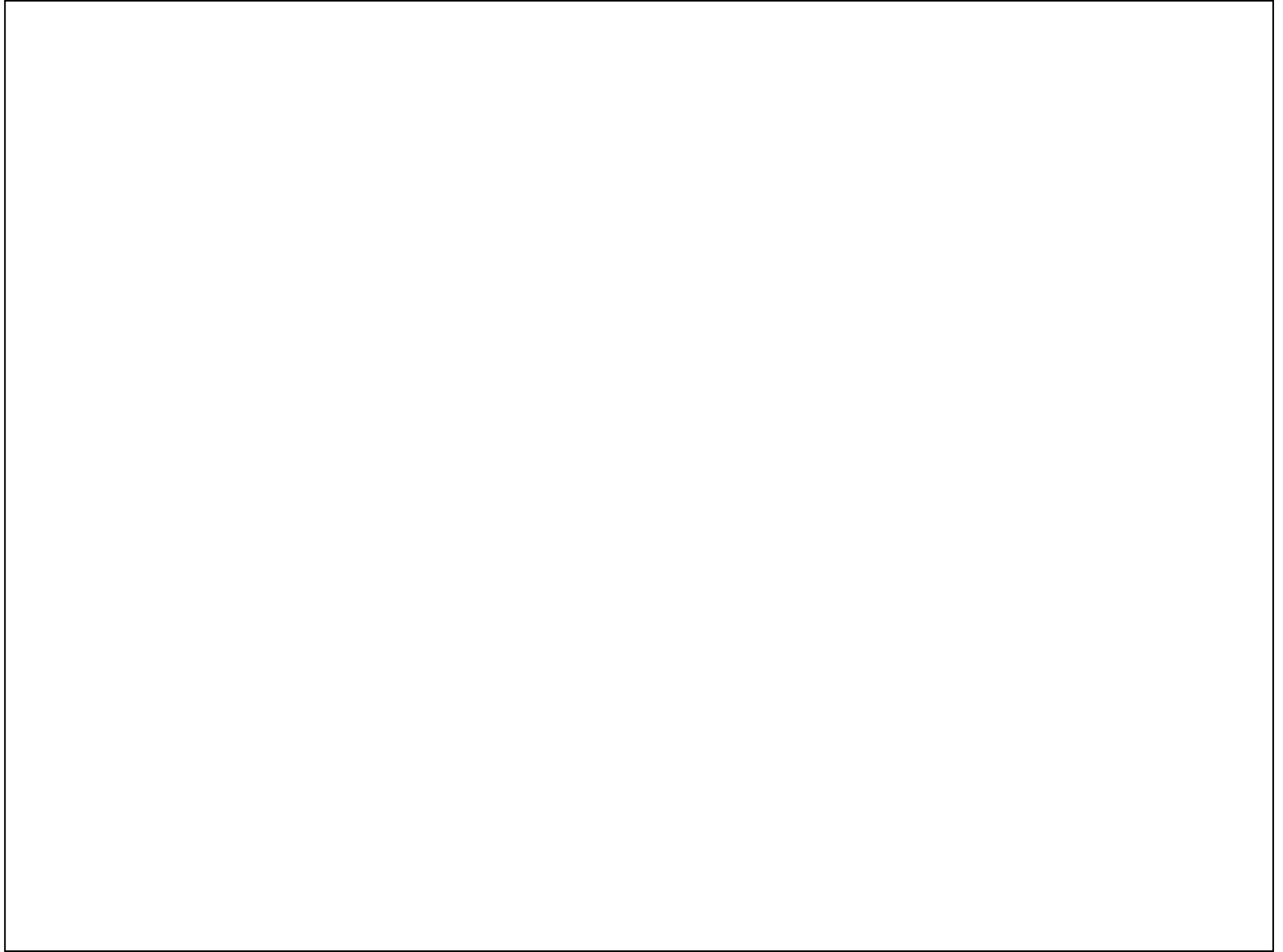
Žijí v amerických tropech a mohou sát krev na teplokrevných obratlovcích, především na krocanech, drůbeži, psech, kočkách, dobytku, koních a také na lidech. Jejich sání není fatální, ale může být branou sekundární infekce. Jsou vektorem koňské trypanosomósy, která je pro své hostitele patogenní a může být i letální.

Děkuji za pozornost

# Encephalitozoon cuniculi







# Udonellida

# Myzostomida - Annelida

# Dicyemida - Mesozoa

# Orthonectida - Mesozoa

# Tartigrada - Želvušky

ceratopogoni

muchničky



komáři

pakomárci

ovádi

mouchy

masařky

střečci

bodalky

kloši