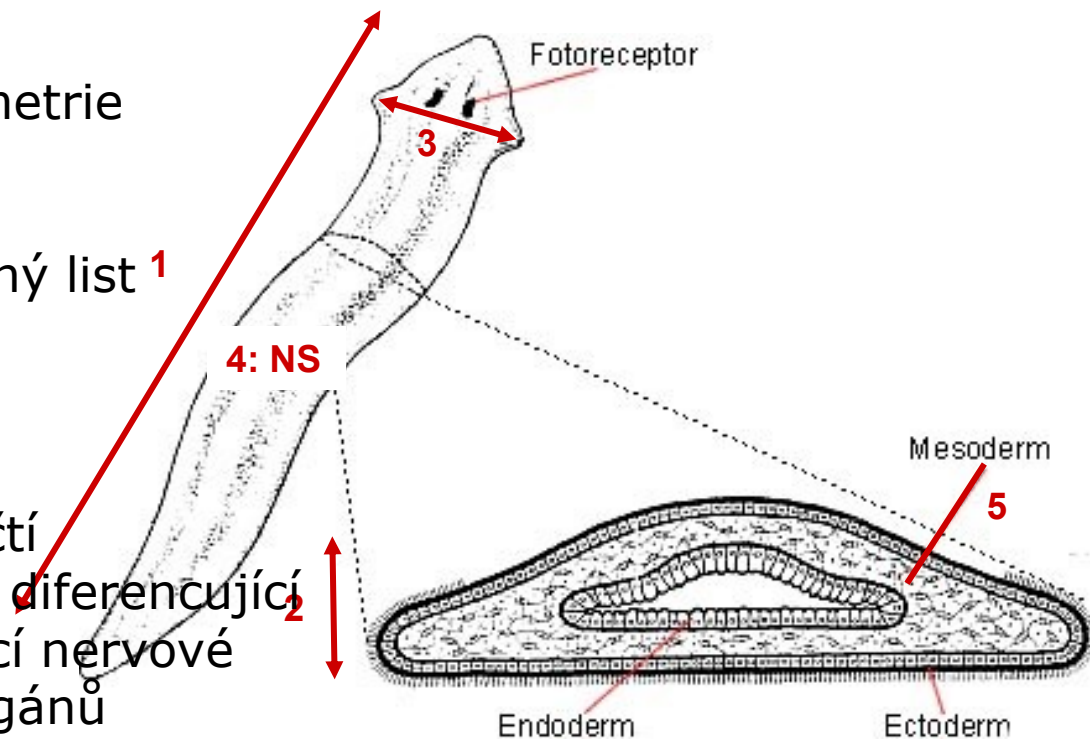


## **Bilateria** (= Triploblastica) dvoustranní - nepochybné monofylum

1. předozaďní osa
2. dorzoventrální (hřbeto-břišní) asymetrie
3. zrcadlově dvojstranná symetrie
4. NS s nervovými uzlinami
5. mezoderm – třetí zárodečný list <sup>1</sup>

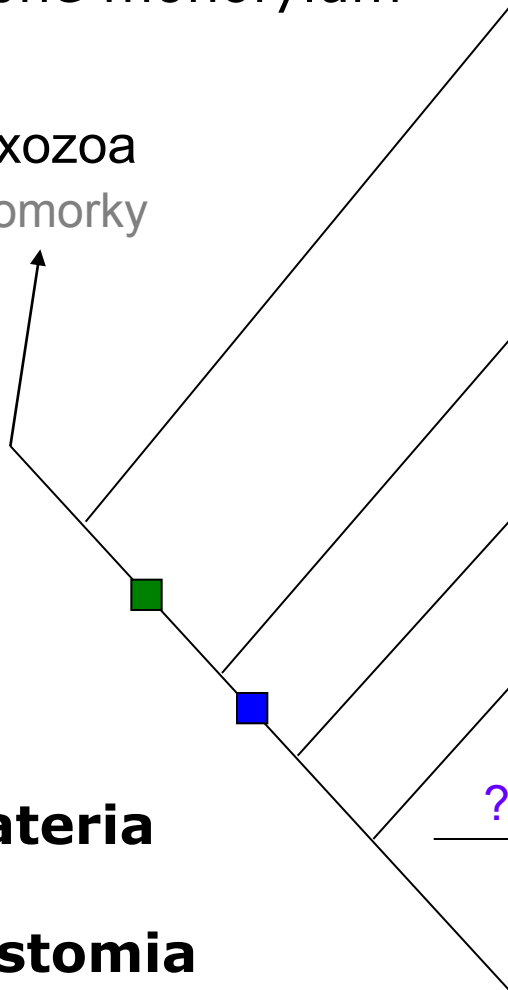
Primárně bilaterálně symetriční živočichové s postupně se diferencující přídí - hlavou s koncentrací nervové soustavy a smyslových orgánů



# Bilateria (= Triploblastica)

- nepochybné monofylum

Myxozoa  
rybomorky



■ - **Eubilateria**

■ - **Protostomia**  
prvoústí

**Acoelomorpha**

praploštěnci

**Deuterostomia**

druhoústí

**Chaetognatha**

ploutvenky

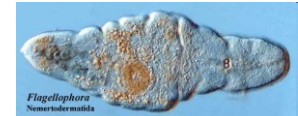
**Ecdysozoa**

„svlékači“

**Myzostomida**

lilijicovci

**Lophotrochozoa**

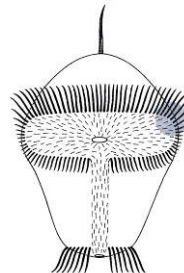


# Eubilateria

praví dvojstranně symetriční živočichové

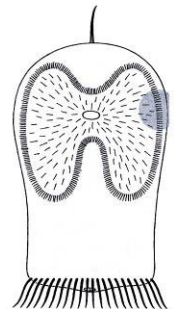
- trubicovitá trávicí soustava**
- mezoderm** (vzniká 3. zárodečný list) a **druhotná dutina tělní (célom)** – klasický célom (oddělující podkožní a útrobní svalovinu) tvoří hydrostatickou kostru
- svaly hladké a příčně pruhované**
- speciální orgány pro transport tekutin** (célomové nebo cévní)
- protonefridia** a **metanefridia** jsou vylučovacími orgány
- multiciliátní obrvené epitely** (převažují)
- NS**: mozek a nervová páska či trubice
- rýhování** typické pro každý „kmen“ – radiální, bilaterální, spirální
- primární larvy**: trochofora (prvoústí)

poproudový ciliární pás



dipleurula (druhoústí)

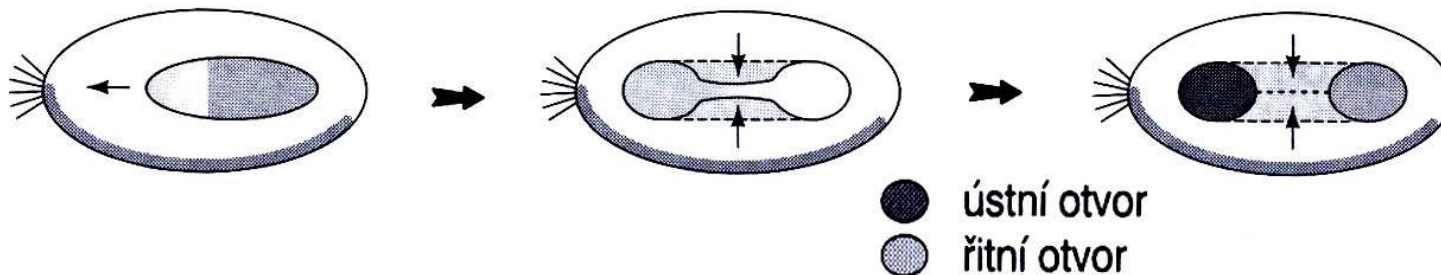
protiproudový ciliární pás



# Protostomia

## prvoústí

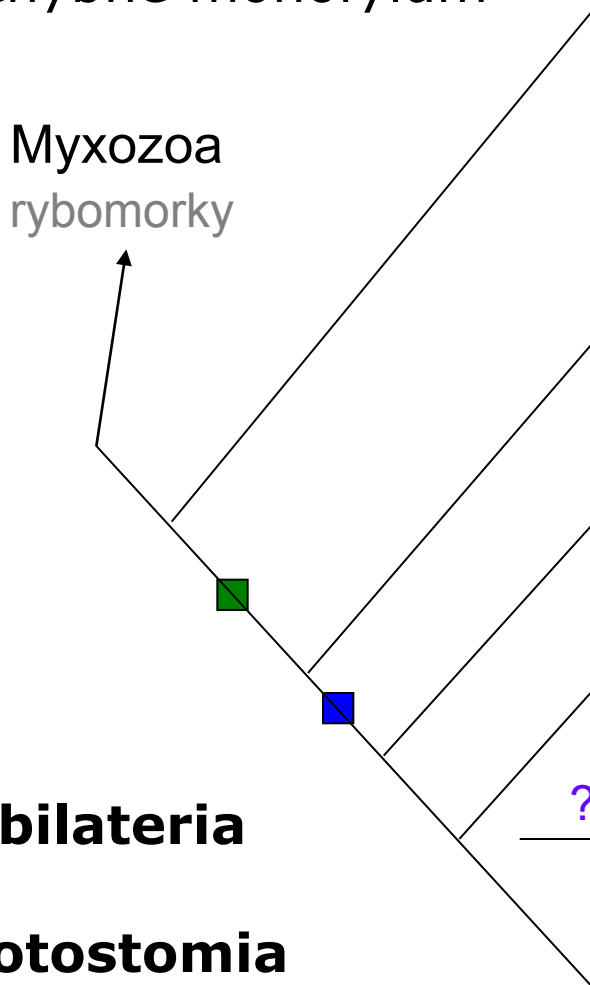
1. **blastoporus** (prvoústa), vzniklý při gastrulaci, zůstává ústním otvorem, **řitní otvor** u odvozenějších skupin se diferencuje a je propojený s ústním trávicí trubicí; **ontogeneze trávicí trubice** blastoporus se postupně protahuje v podélnou štěrbinu, uprostřed se uzavírá a dává vznik ústnímu i řitnímu otvoru
2. **stavba a umístění** (břišní) **nervové soustavy**
3. **další znaky jsou spíše evoluční trendy** (trochoforová larva, spirální rýhování)



# Bilateria (= Triploblastica)

- nepochybné monofylum

Myxozoa  
rybomorky



■ - **Eubilateria**

■ - **Protostomia**  
prvoústí

**Acoelomorpha**

praploštěnci

**Deuterostomia**

druhoústí

**Chaetognatha**

ploutvenky

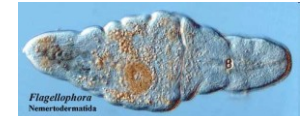
**Ecdysozoa**

„svlékači“

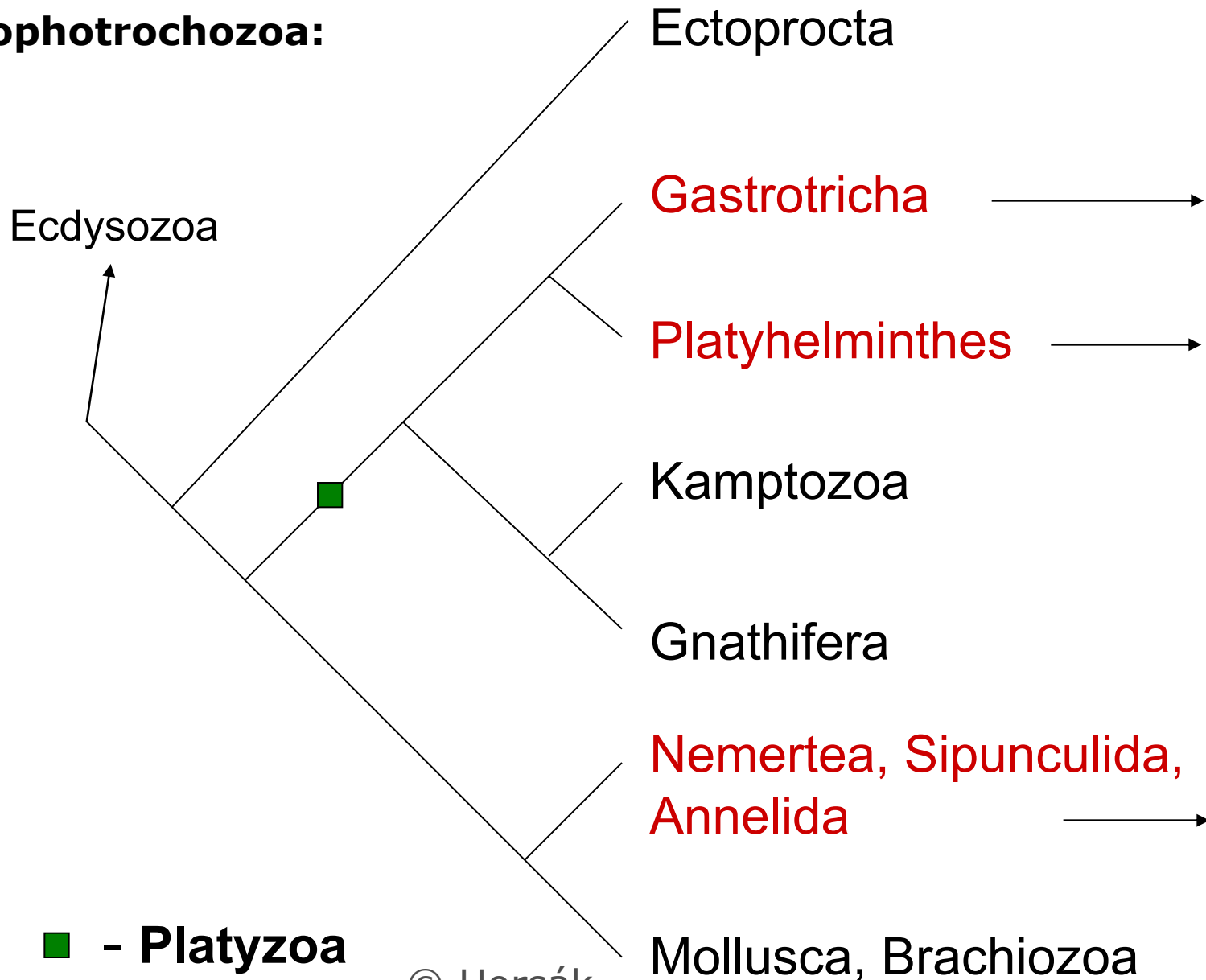
**Myzostomida**

lilijicovci

**Lophotrochozoa**



**Lophotrochozoa:**





## Gastrotricha – břichobrvky

- asi 430 druhů, moře, sladká voda
- velikost 0,1-1 mm, bez tělní dutiny
- přímý vývoj, vnitřní oplození
- protáhlé dorzoventrálně zploštělé tělo
- mono- nebo multiciliátní epidermální buňky (u různých skupin je to různé)
- tyto buňky tvoří brvy a jsou pouze ventrálně (na břišní straně), slouží k pohybu a potravě
- TS – trubicovitá
- VS – protonefridia
- DS a CS chybí



### Autapomorfie:

1. vnější lamerální kutikula (tvořená šupinkami a štětinkami) = tzv. epikutikula, pokrývá i brvy
2. kutikula není svlékána
3. kladení vajíček rupturou (protržením) tělní stěny

# Gastrotricha – břichobrvky

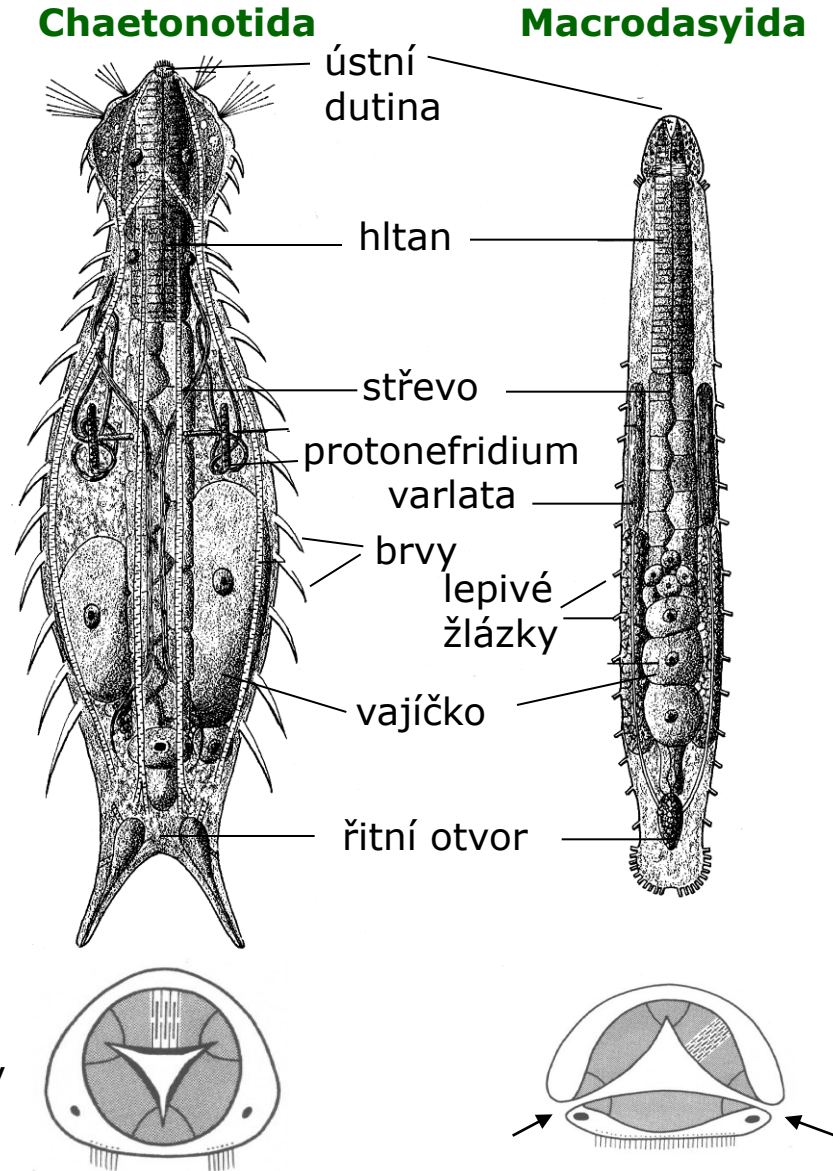
## Macrodasasyda - lepavenky

- výhradně mořské intersticiální druhy
- pohlavní rozmnožování, hermafrodité
- početné lepivé (adhezivní) žlázy po stranách těla – od toho název

## Chaetonotida – vidlenky

- převážně sladkovodní, na rostlinách, v detritu
- partenogeneze, některé druhy jsou hermafrodité
- pouze 1 pár lepivých žlázek na zádi
- na konci těla vidlička – od toho název

průřez oblastí hltanu: rozdíl v tvaru pharyngeální dutiny, hltanové póry pouze u Macrodasasyda





## Macrodasyida – lepavenky

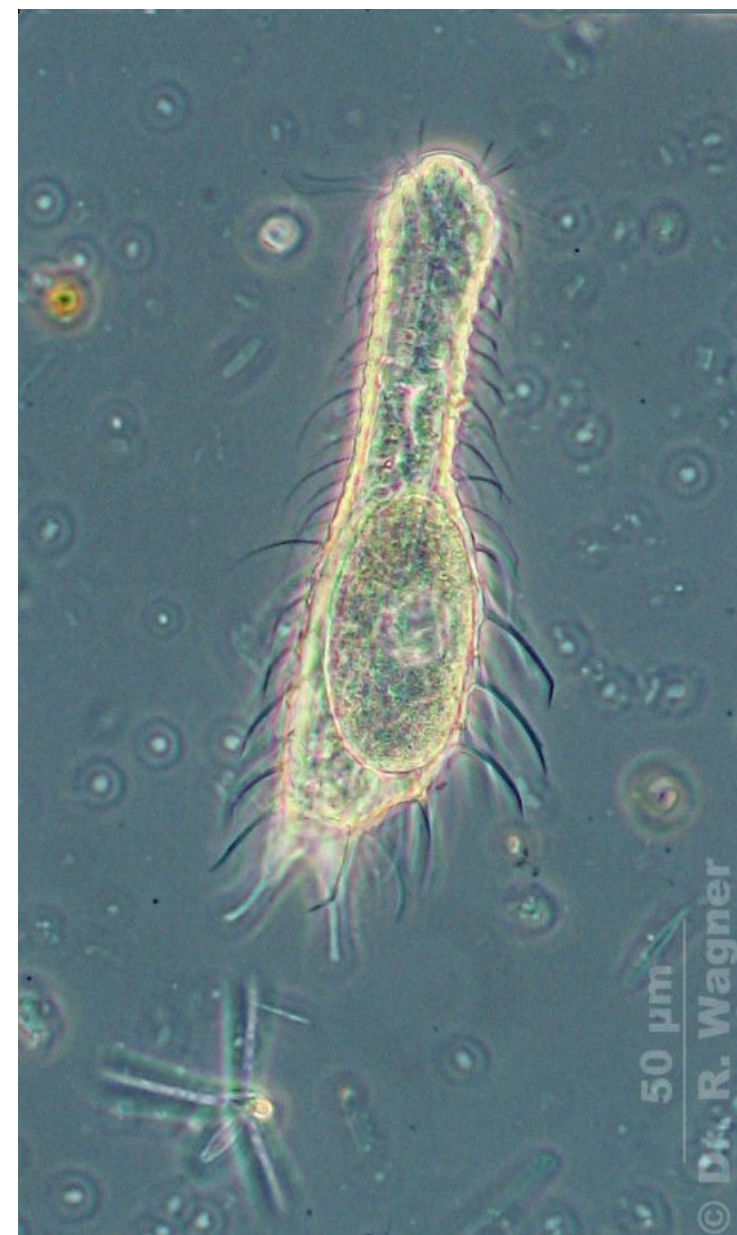
### *Macrodasys sp.*

- mořský druh

## Chaetonotida – vidlenky

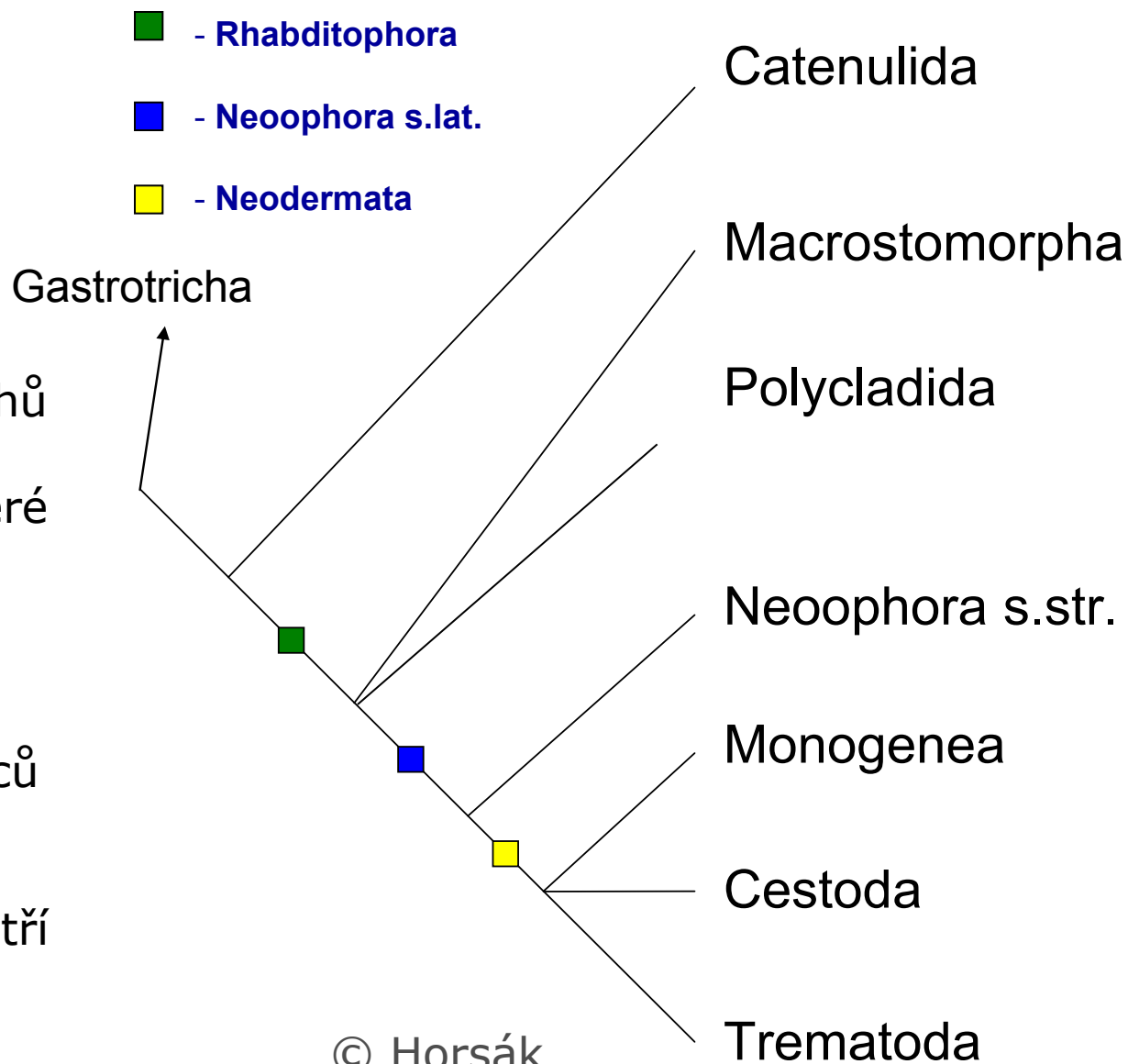
### *Chaetonotus maximus* - vidlenka velká →

- sladkovodní, v rybnících, mezi rostlinstvem
- schopnost zpětného pohybu pomocí brv při nebezpečí



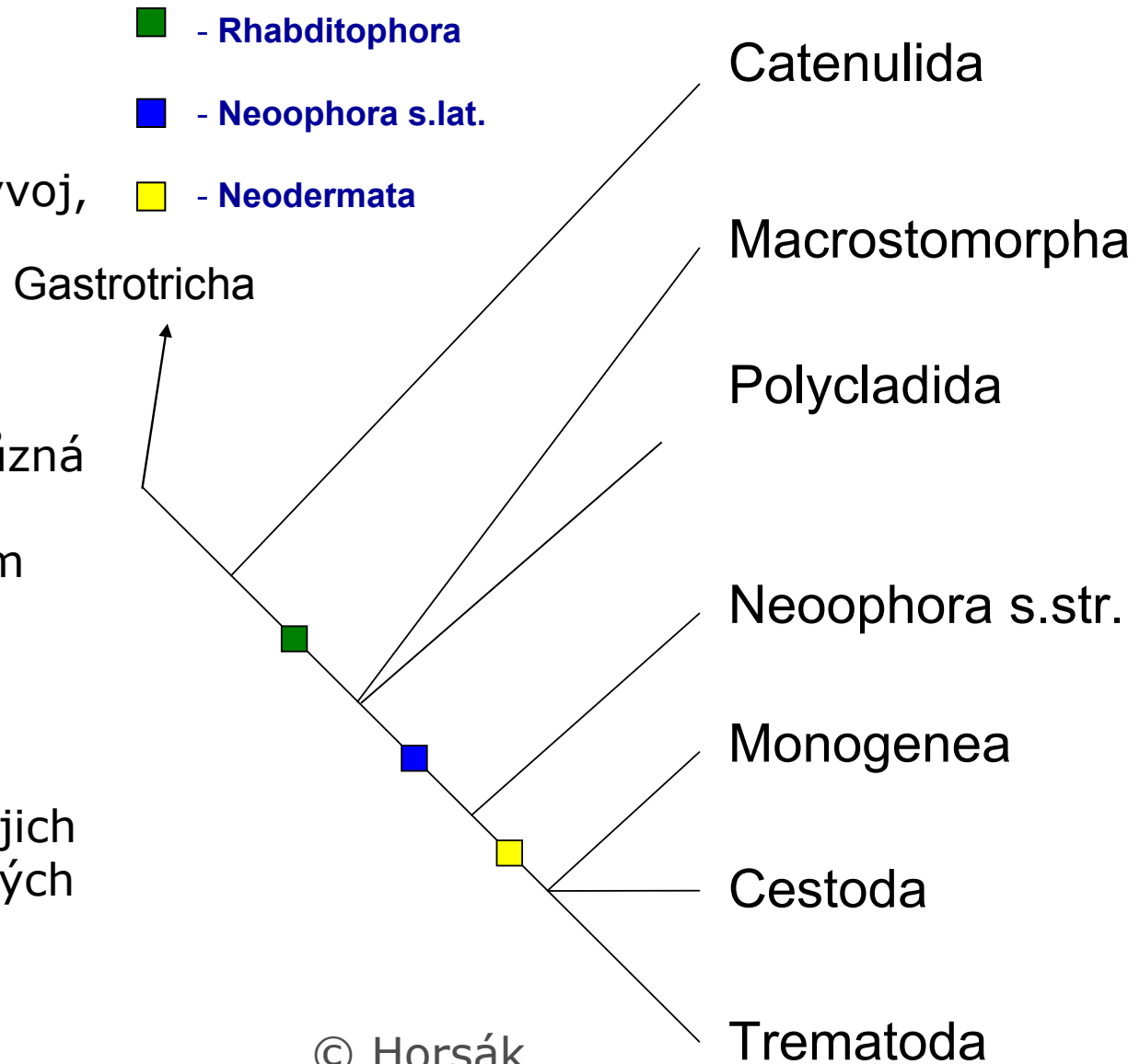
# Platyhelminthes – ploštěnci

- cca 13 tis. druhů
- asi ¼ volně žijících druhů většinou ve sladkých vodách a mořích, některé půdní; ostatní jsou parazité
- základní dělení ploštěnců leží mezi Catenulida a velkou skupinou Rhabditophora, kam patří i všechny parazitické druhy



# Platyhelminthes – ploštěnci

- u volně žijících přímý vývoj, pravděpodobně původní (plesiomorfni) znak
- u parazitických druhů různá larvální stádia, složitý vývojový cyklus s jedním nebo více hostiteli
- **hlavní evoluční novinka:** bazální systém bičíků jejich multiciliátních pokožkových buněk



## Platyhelminthes – ploštěnci

- tělo nesegmentované, v rozporu s názvem jsou zploštělí jen někteří
- tři zárodečné vrstvy buněk:

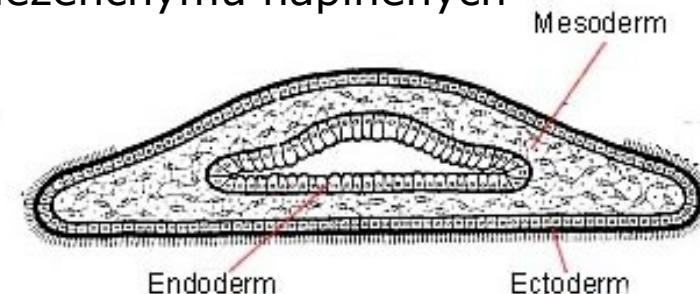
**ektoderm** – z něj vzniká pokožka epidermis s řasinkovým epitelem u volně žijících, se syncytiálním epitelem (neodermis) u parazitických ploštěnců

**mezoderm** – mezi ektodermem a endodermem vzniká 3. zárodečný list mezoderm, nejjednodušší představuje parenchym, odtud název mezenchym

mezodermálního původu je podkožní svalový vak, prostory mezi ním a vnitřními orgány vyplňuje mezenchym

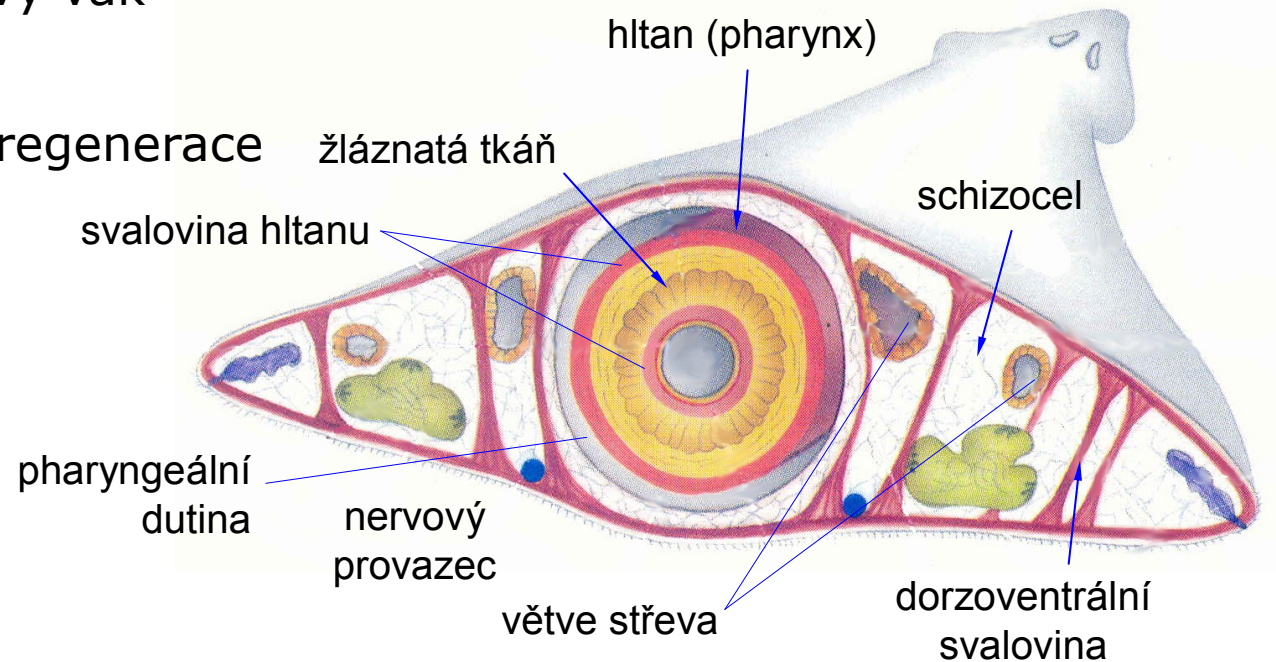
schizocel – komplex nepravidelných štěrbinek v mezenchymu naplněných tekutinou – slouží jako hydrostatická kostra

**endoderm** – z něj vzniká střevo (slepě zakončené)



## Platyhelminthes – ploštěnci

- zřetelně oddělená hlava
- TS: trubicovitá, větvená, bez řitního otvoru
- VS: párová protonefridia
- NS: párová ganglia a nervové provazce nebo síť
- RS: hermafrodité (architomie, paratomie a pučení)
- SS: podkožní svalový vak
- CS a DS: chybí
- výrazná schopnost regenerace



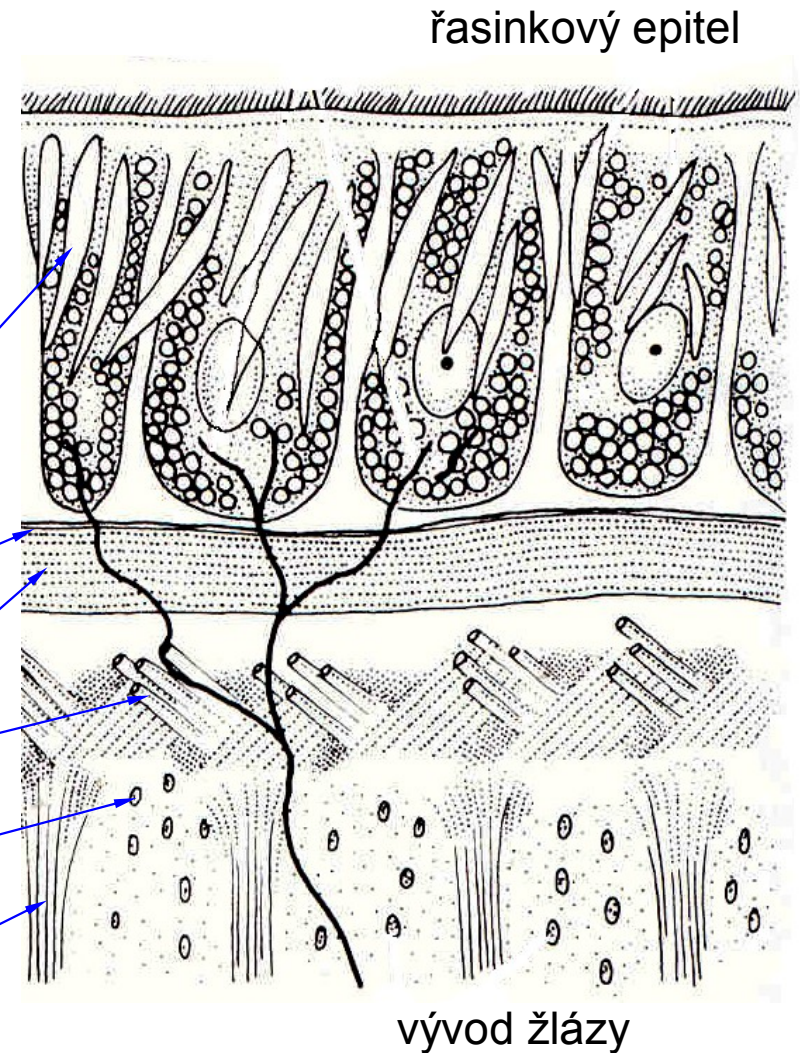


## podkožně svalový vak

- mezodermální původ
- jen málo specializovaných svalů:
- dobře vyvinutá je pouze svalovina vychlípitelného hltanu (u volně žijících) a svalovina přísavek (u parazitických)

podkožně svalový vak

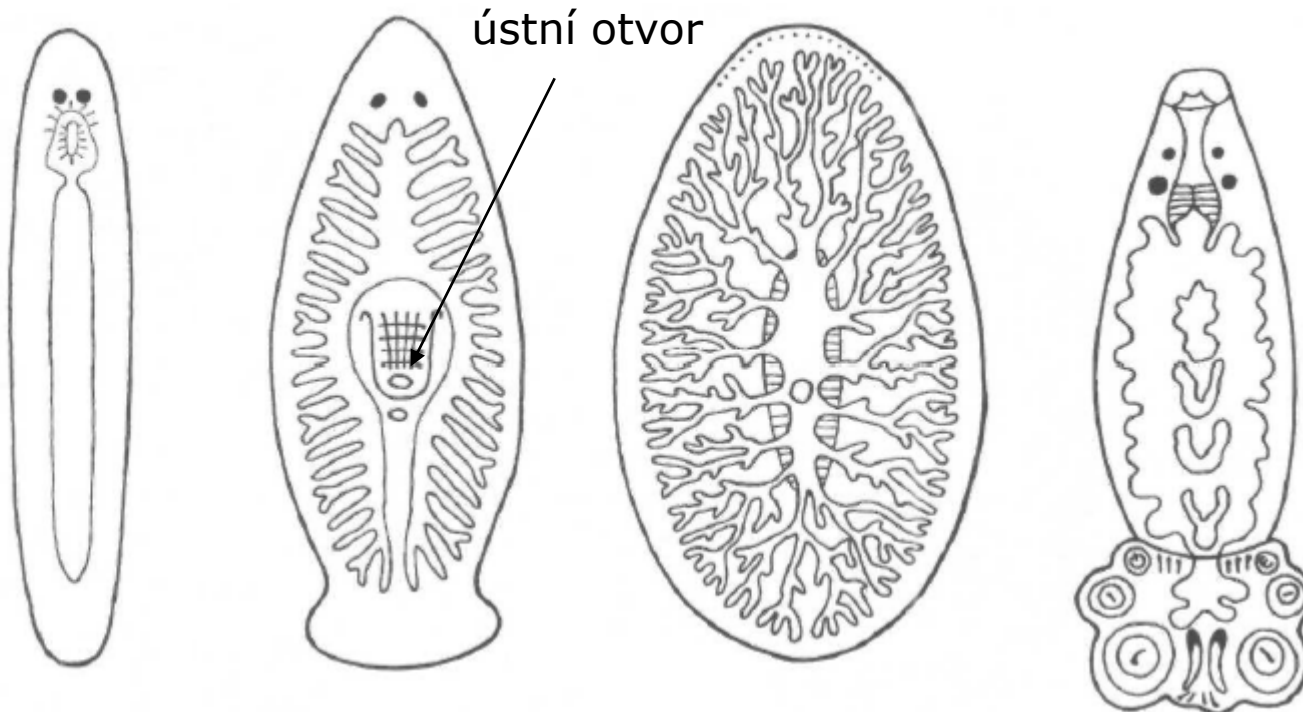
- rhabdity (typické pro Rhabditophora)
- bazální lamina
- okružní svalovina
- diagonální svalovina
- podélná svalovina
- dorzoventrální svalovina





## trávicí soustava

- slepě zakončená (neúplná) trávicí soustava, koncová pozice úst jen výjimečně, u některých parazitických druhů bez TS
- střevo jednoduché (Macrostomorpha), trojvětvené (Tricladida), bohatě větvené (Polycladida), dvouvětvené (Monogenea)



střevo: jednoduché

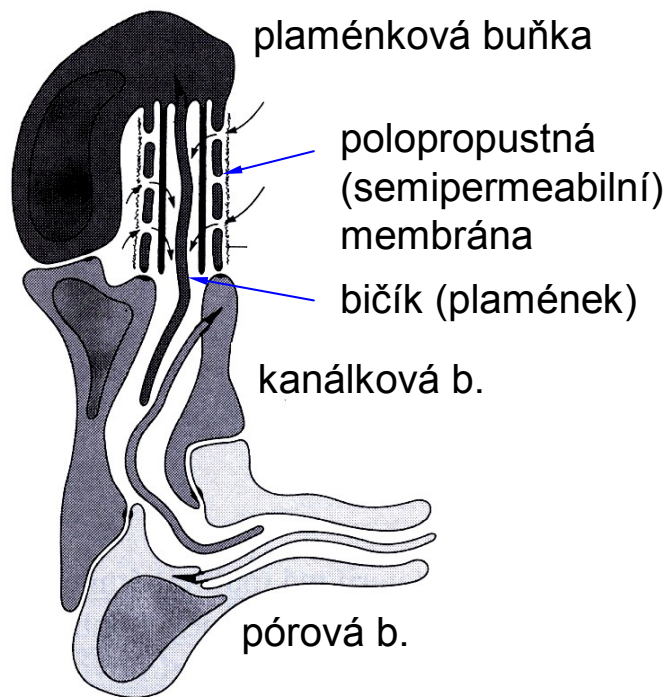
trojvětvené

bohatě větvené

dvouvětvené

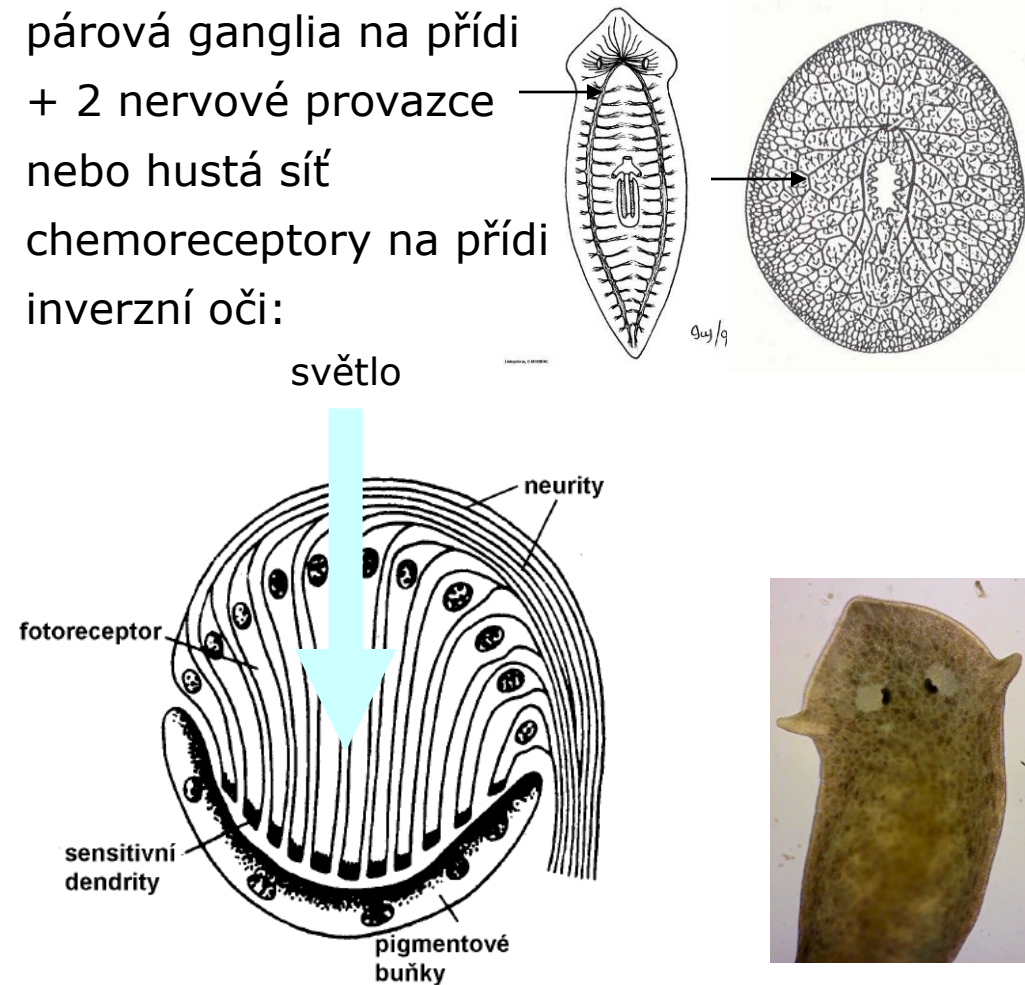
## vylučovací soustava

- párová protonefridia  
ektodermálního původu



## smyslová soustava

- párová ganglia na přídí
- + 2 nervové provazce
- nebo hustá síť
- chemoreceptory na přídí
- inverzní oči:

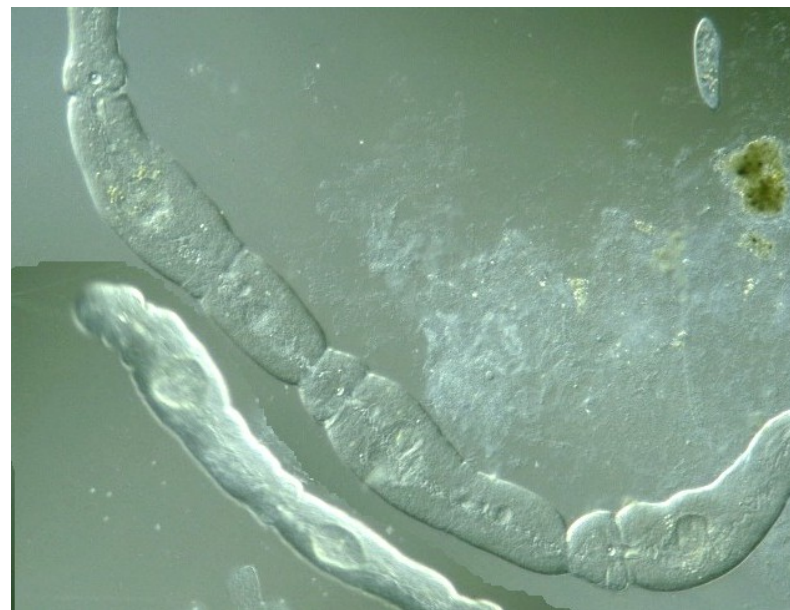


## Platyhelminthes – ploštěnci

### Catenulida

- drobní, sladkovodní i mořští
- jednoduchý hltan a váčkovité střevo
- ústní otvor na hlavě
- časté rozmnožování paratomii (tvorba řetízků, které se později rozpadají na jednotlivé dceřiné jedince)
- jediné nepárové protonefridium na hřbetě

*Catenula lemnae* - řetěznatka  
okřehková



# Platyhelminthes – ploštěnci

## Rhabditophora

- v pokožce přítomny tyčinkovité inkluze rhabdity:

sekretované pokožkou, jejich rozpadem se uvolňuje sliz sloužící k obraně, ochraně, znehybnění kořisti

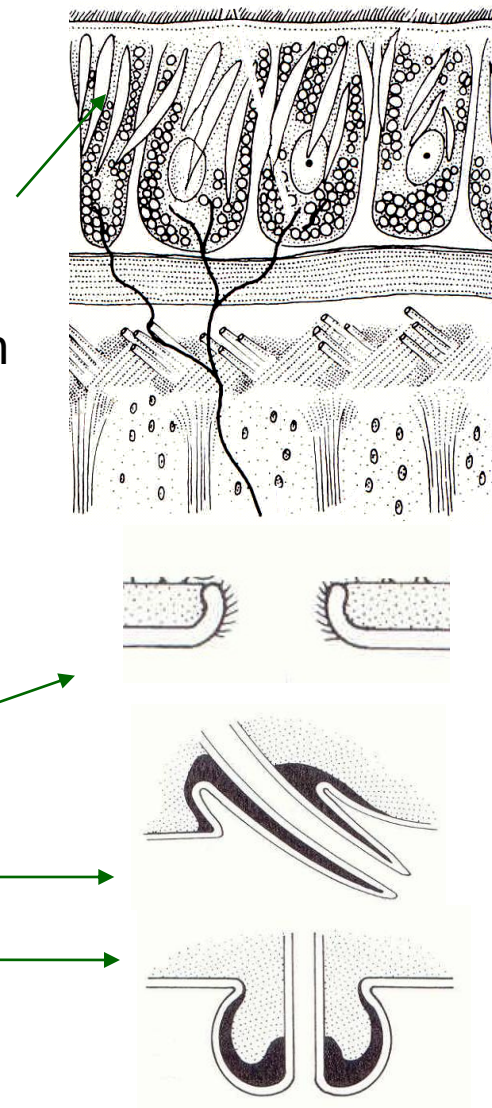
- pohyb plazením nebo plaváním pomocí řasinkového epitelu

- hltan:

pharynx simplex (jednoduchý)

pharynx plicatus (vychlípitelný)

pharynx bulbosus (savý-váčekovitý)





## Macrostomorpha

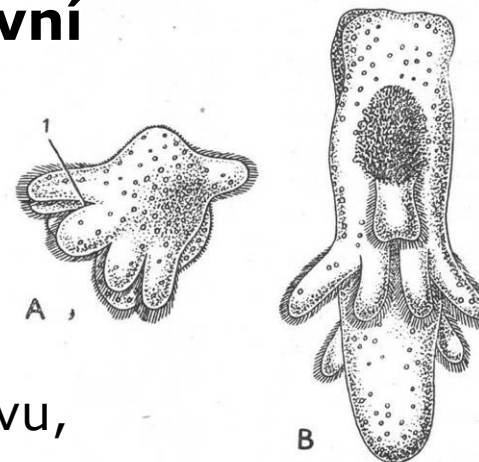
- mořské i sladkovodní, řetízky zoidů
- jednoduchý hltan a trubicovité střevo
- potrava - žahavci

*Microstomum lineare* (maloústka průhledná)



## Polycladida - mnohovětevní

- mořské druhy
- často pestře zbarvené
- vychlípitelný hltan
- střevo bohatě větvené
- vývoj přes tzv. Müllerovu larvu, plave pomocí obrvených chlopní



Obr. 118. Müllerova larva mnohovětevných ploštěnek (podle Langa).  
A — ze strany, B — starší stadium z břišní strany.  
1 — ústa.



*Prostheceraeus giesbrechtii*

## Neophora – sensu lato (v širším smyslu)

### Autapomorfie:

velmi neobvyklá stavba vaječnicků (germovitelarií) i vajíček:

ve vlastním vaječnicku (germariu) vznikají skutečná vajíčka, kdežto v sousedním vitelariu (žloutkové trsy) se tvoří vitelocyty, plné zásobních látek i částic materiálu, z něhož se tvoří vaječné obaly

to, čemu u neofovních ploštěnců říkáme vajíčko, je mnohobuněčný útvar – oocyt nebo oocyty a několik vitelocytů ve společném obalu

vyvíjející se embryo je pak vyživováno z rozpadajících se vitelocytů, na rozdíl od většiny živočichů **ektolecitálně**



**Neophora** – sensu stricto (v užším smyslu)

- neooforní ploštěnci volně žijící

**Tricladida** - trojvětevní

- střevo se třemi výraznými větvemi, hltan vychlípitelný (pharynx plicatus)
- predátoři, tvoří kokony
- indikátoři čistoty vod, naprostá většina našich ploštěnek

*Crenobia alpina* (ploštěnka horská), 1,5 cm, žije v horských a podhorských tocích a pramenech

*Dugesia gonocephala* (ploštěnka potoční) žije v drobných potůčcích, velikost až 2,5 cm, hnědé zbarvení

**Neophora** – sensu stricto (v užším smyslu)

- neooforní ploštěnci volně žijící

**Tricladida** - trojvětvní

*Polycelis nigra* (ploštěnka černá)  
mnoho očí, řeky a stojaté vody, 1 cm

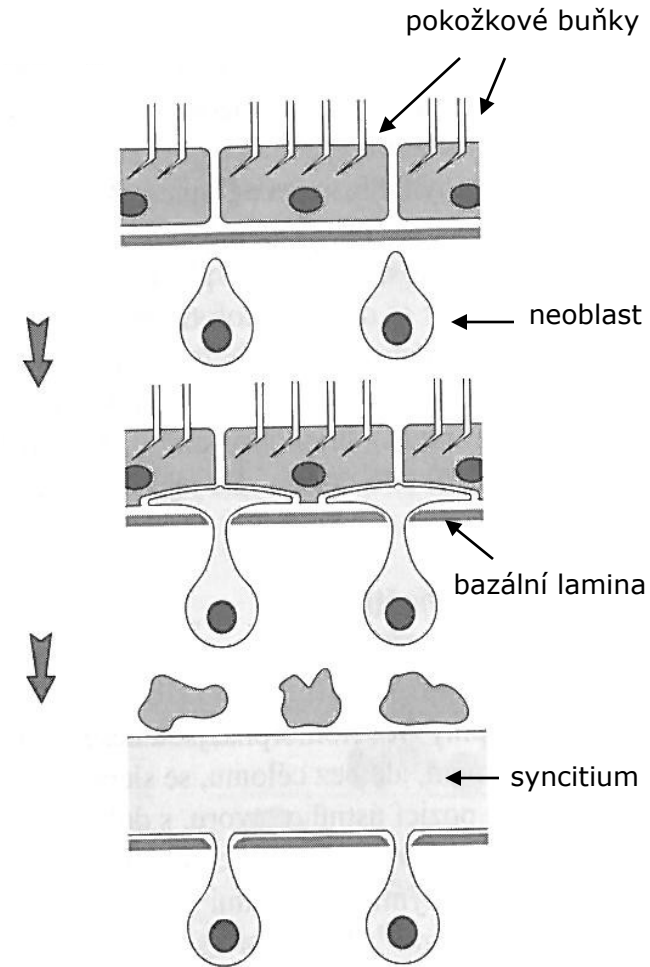
*Dendrocoelum lacteum* (ploštěnka mléčná) bez pigmentu, nížinné toky, 2,5 cm

*Bipalium kewense* (ploštěnka skleníková) tropický druh, u nás jen ve sklenících, 35 cm!



## Neodermata

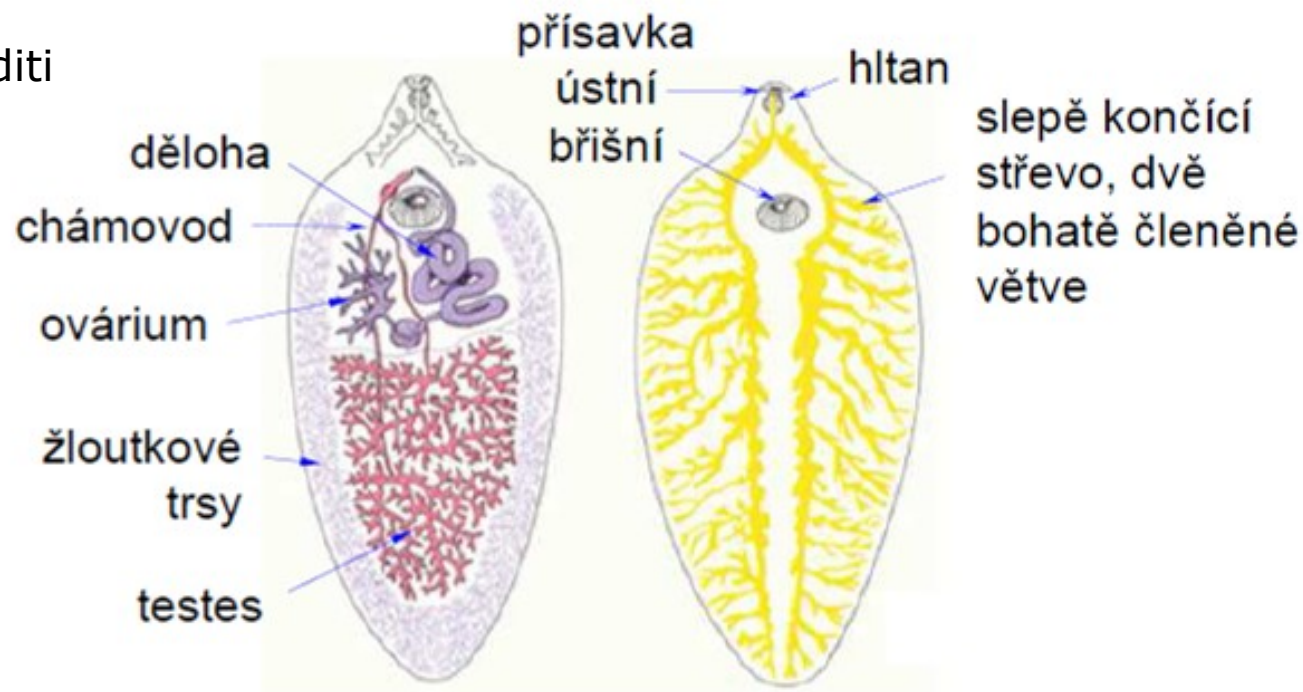
- jen parazitické druhy
- **monofylie** taxonu je dána: unikátní stavbou smyslových orgánů, spermií, protonefridií a tělního povrchu
- obrvená pokožka jen u raných stádií
- u dalších stádií je pokožka nahrazena syncitiem, tzv. neodermis
- neodermis je tvořena z tzv. neoblastů, výběžky neoblastů prostupují bazální laminou, rozšiřují se a spojují pod pokožkovými buňkami, ty posléze degenerují a výběžky neoblastů splývají v neobrvené syncitium
- buněčná těla neoblastů jsou i nadále ponořena pod bazální laminou



## Neodermata

### Trematoda – motolice

- endoparaziti obratlovců (střídání hostitelů 2-3), jeden je vždy měkkýš →
- dospělec - 2 přísavky (ústní a břišní)
- převážně hermafroditi



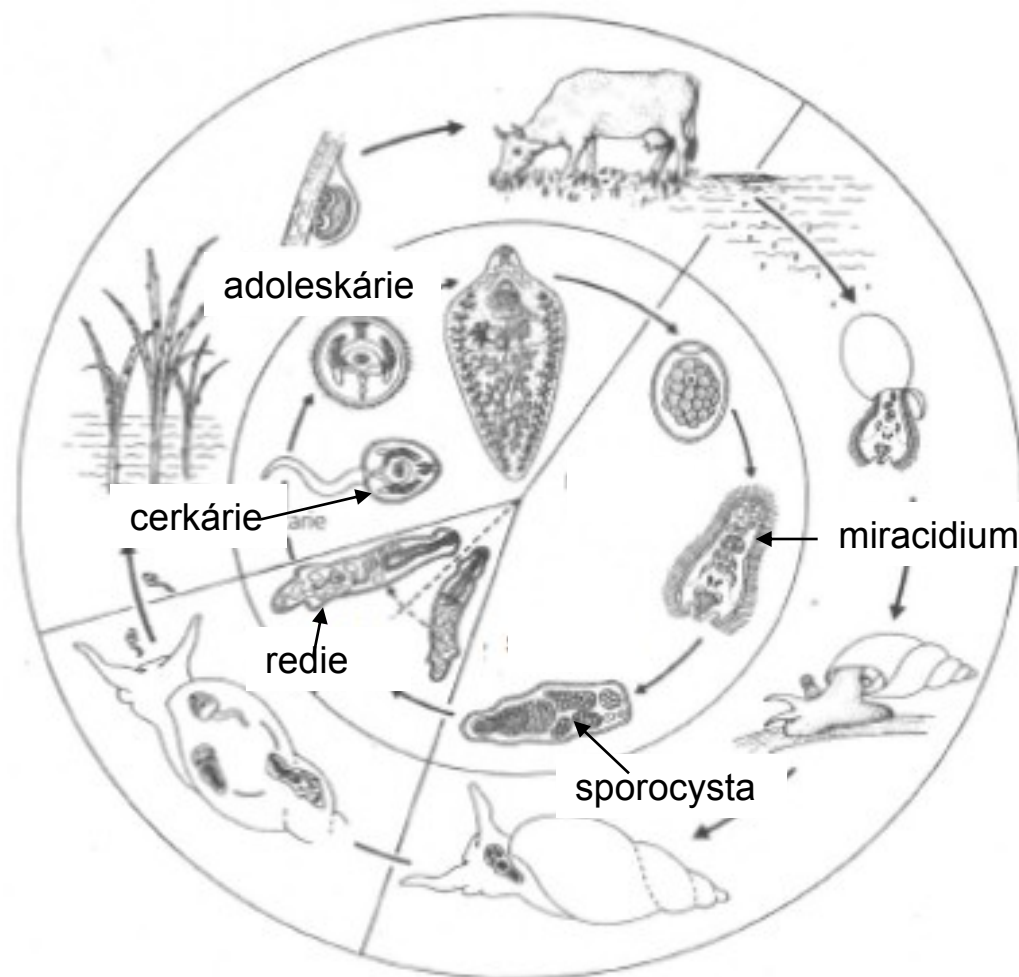


## Neodermata

### Trematoda – motolice

vývojový cyklus motolic:

- z vajíčka se líhne obrvená larvička miracidium
- napadá měkkýše
- v něm se vyvíjí sporocysta
- v nich se vytváří redie
- v nich cerkárie
- uvolňují se ven
- vývoj v adoleskării, po pozření hostitelem vzniká dospělec
- nebo metacerkárie v dalším meziphostiteli
- nebo vzniká pohyblivá furkocerkárie, která proniká do definitivního hostitele aktivně

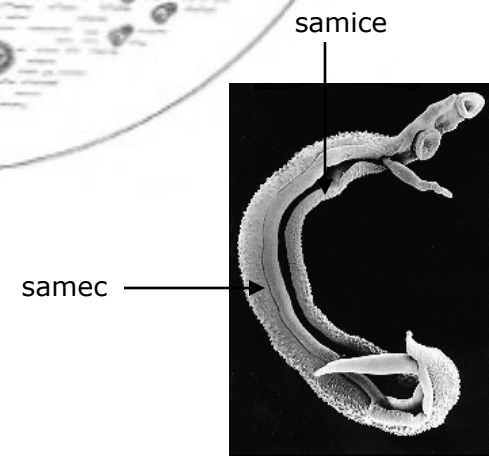
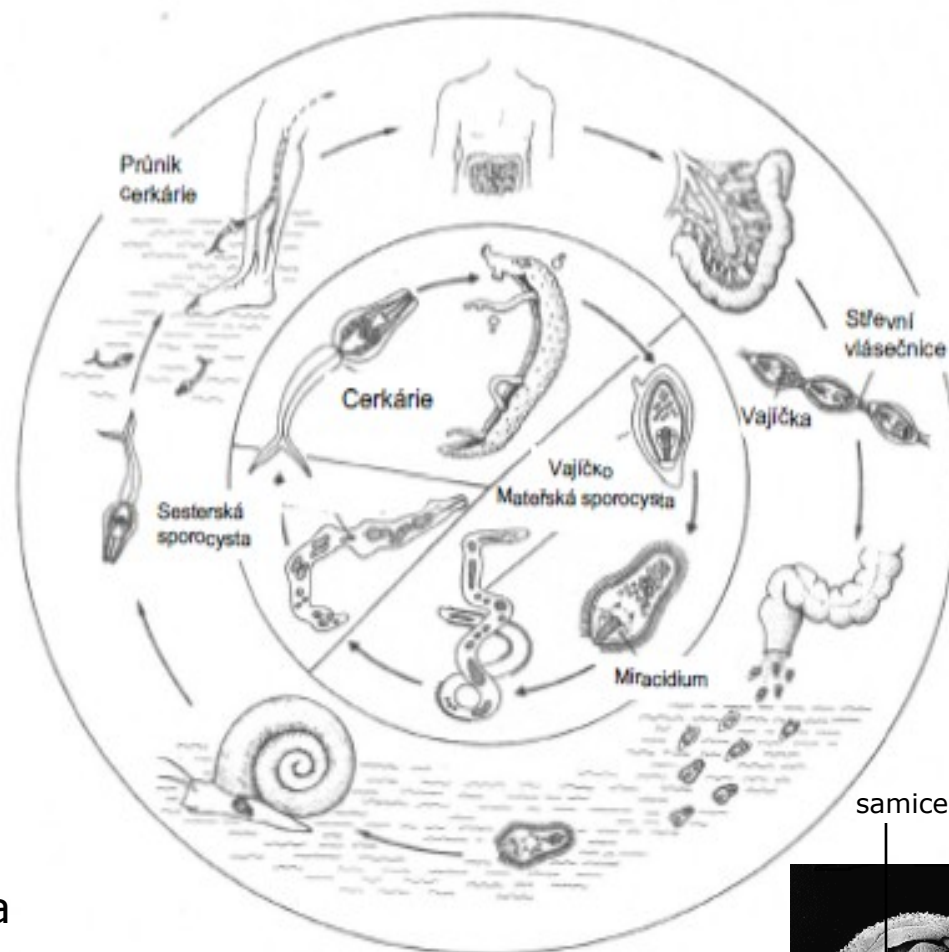


***Fasciola hepatica*** motolice jaterní – meziphostitel  
*Galba truncatula* plovatka malá, definitivní hostitel –  
skot, ovce, i člověk, zánět jater a žlučvodů

## Trematoda – motolice

### *Schistosoma mansoni* (krevnička střevní)

- cercárie (nazývané furkocercárie kvůli vidličce na konci ocásku) v konečném hostiteli odhazují ocásek
- jako tzv. schistosomula putuje krevním oběhem tělem
- usazuje se ve vlasečnicích střeva, kde dospívá v samce nebo samici
- tyto se spárují
- samice se usadí v záhybu těla většího samce a klade vajíčka
- vajíčka pomocí hrotu prodírají střevní stěnu, dostávají se do střeva a se stolicí opouští tělo konečného hostitele
- miracidium napadá mezihostitele – plže *Biomphalaria glabra*







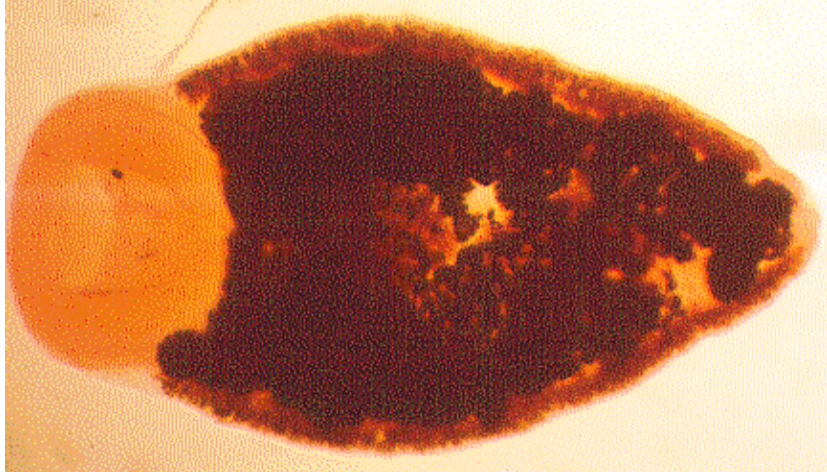
## **Trematoda** – motolice

### *Leucochloridium macrostomum*

(motolice podivná)

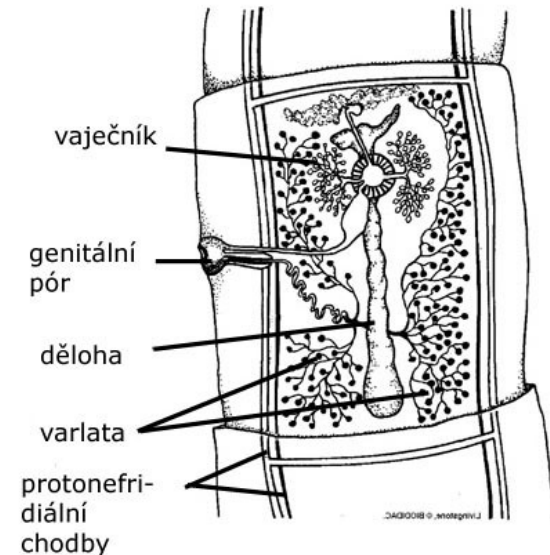
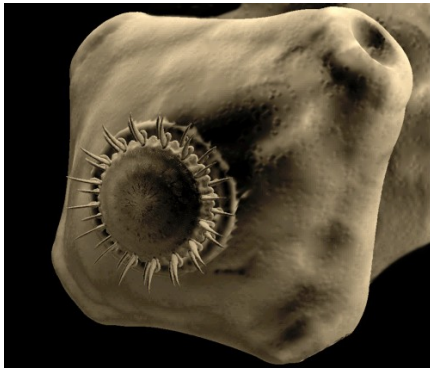
- dixenní (dva hostitelé) životní cyklus
- mezihostitel: jantarka obecná (*Succinea putris*)
- definitivní hostitel: pták (tlusté střevo, kloaka)
- barevně pulzující výběžky tykadel (sporocysta) – snadná kořist

***Leucochloridium variae***



## Cestoda – tasemnice

- parazité střeva obratlovců v dospělosti (chybí TS – příjem potravy povrchem těla)
- tělo členěno: hlavičku scolex (přichytné orgány), krček, články proglotidy



- hermafroditi, střídání hostitele
- VS: protonefridiální chodby
- NS: párová uzlina na hlavě + 2 nervové provazce navzájem propojené

**Cestoda** – tasemnice

## vývojový cyklus tasemnic:

- vajíčko, v mezihostiteli larva onkosféra
- ta proniká ze střeva do těla, vzniká larvocysta (boubel)
- ta pozřena spolu se svalovinou mezihostitele
- v konečném hostiteli vývoj dospělce parazitujícího ve střevě

typy larvocyst:



cysticercus

*Taenia solium*

tasemnice dlouhočlenná



coenurus

*Multiceps multiceps*

tasemnice vrtohlavá



larvocysta (hydatida)

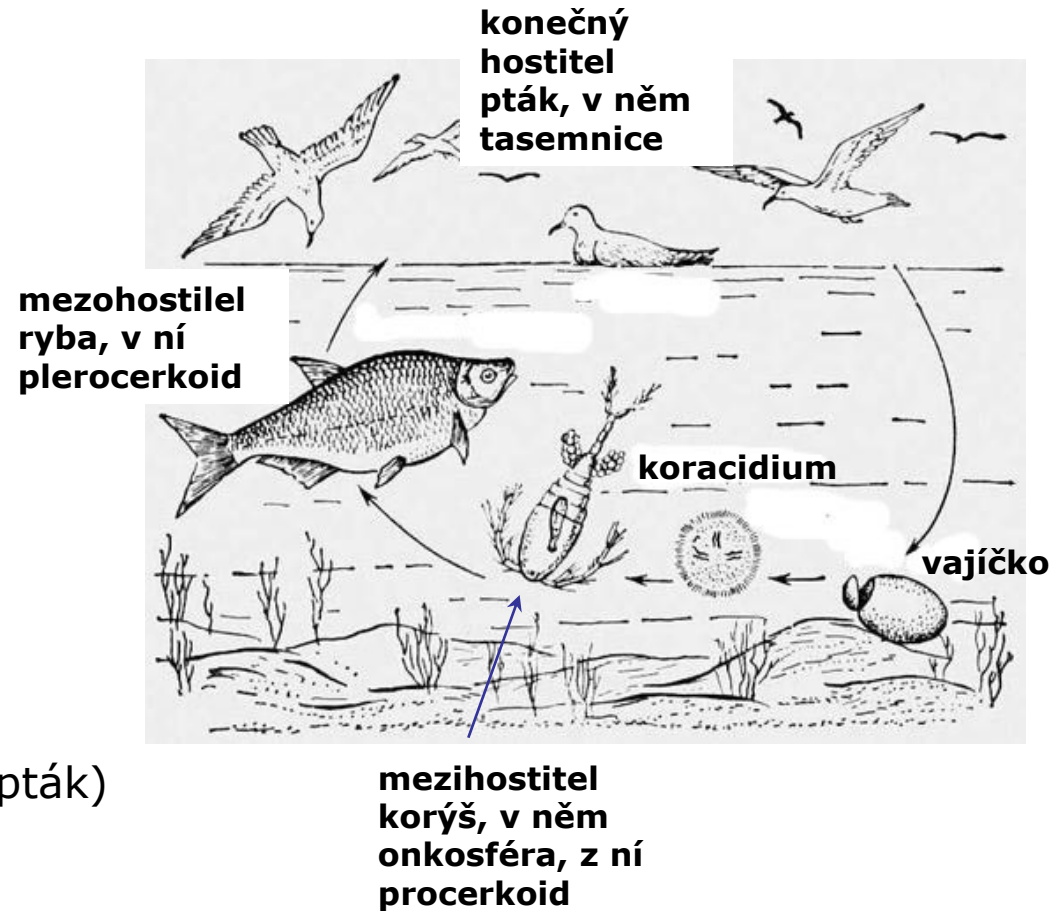
*Echinococcus**granulosus*

měchožil zhoubný

## Cestoda – tasemnice

### Pseudophyllidea – štěrbinovky

- mají přichytné štěrbiny bothrie
- vajíčko
- larva koracidium – sežere korýš
- larva onkosféra - v dutině tělní se vyvíjí v procerkoid
- po pozření rybou - plerocerkoid
- v definitivním hostiteli (rybožravý pták) se vyvíjí tasemnice



*Ligula intestinalis* (řemenatka ptačí)



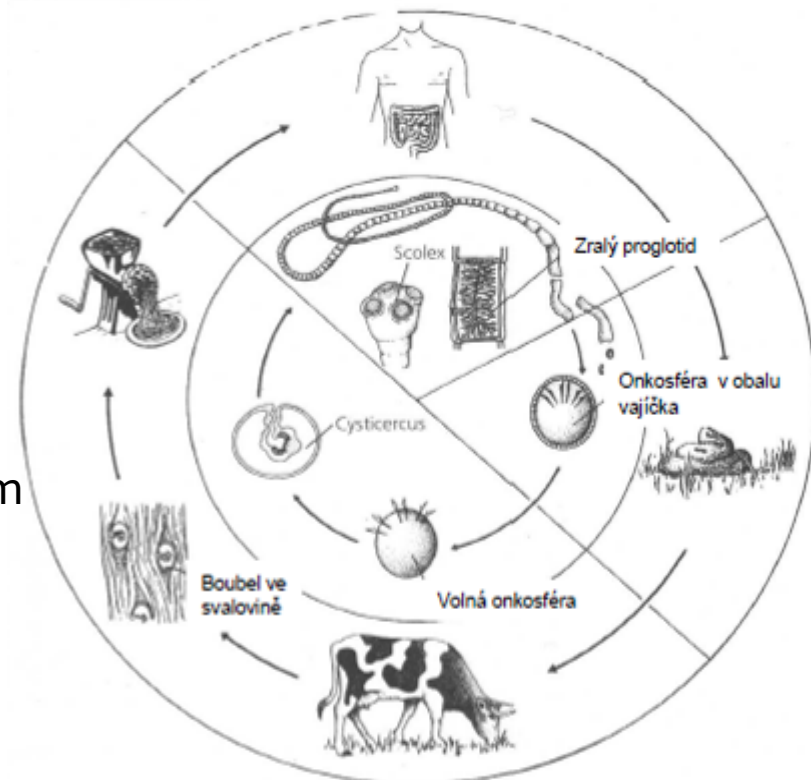
## Cestoda – tasemnice

### Cyclophillidea – kruhovky

- mají na scolexu 4 kruhové nřisavky, případně věnec háčků

### *Taenia saginata* tasemnice bezbranná

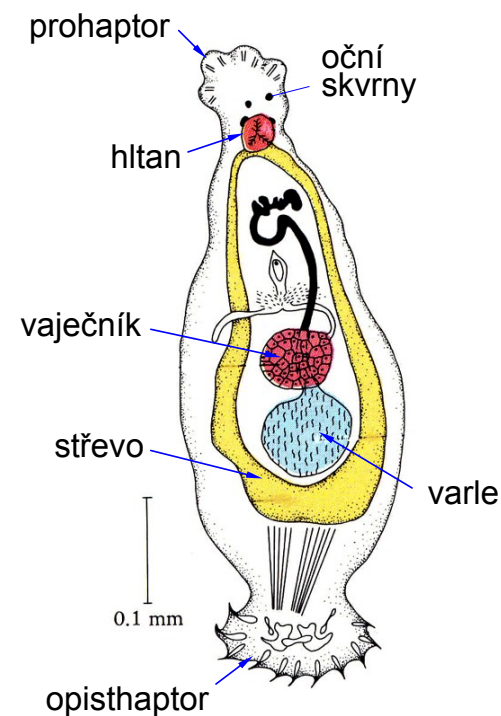
- skolex jen s přísavkami
- cysticercus ve svalovině skotu
- dospělec parazituje v tenkém střevě, až 10 m
- napadení je u nás častější (tatarský biftek)



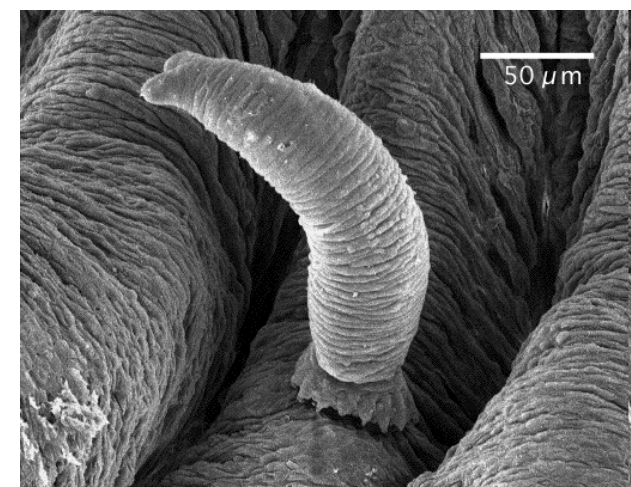


## Monogenea – žábrolísti

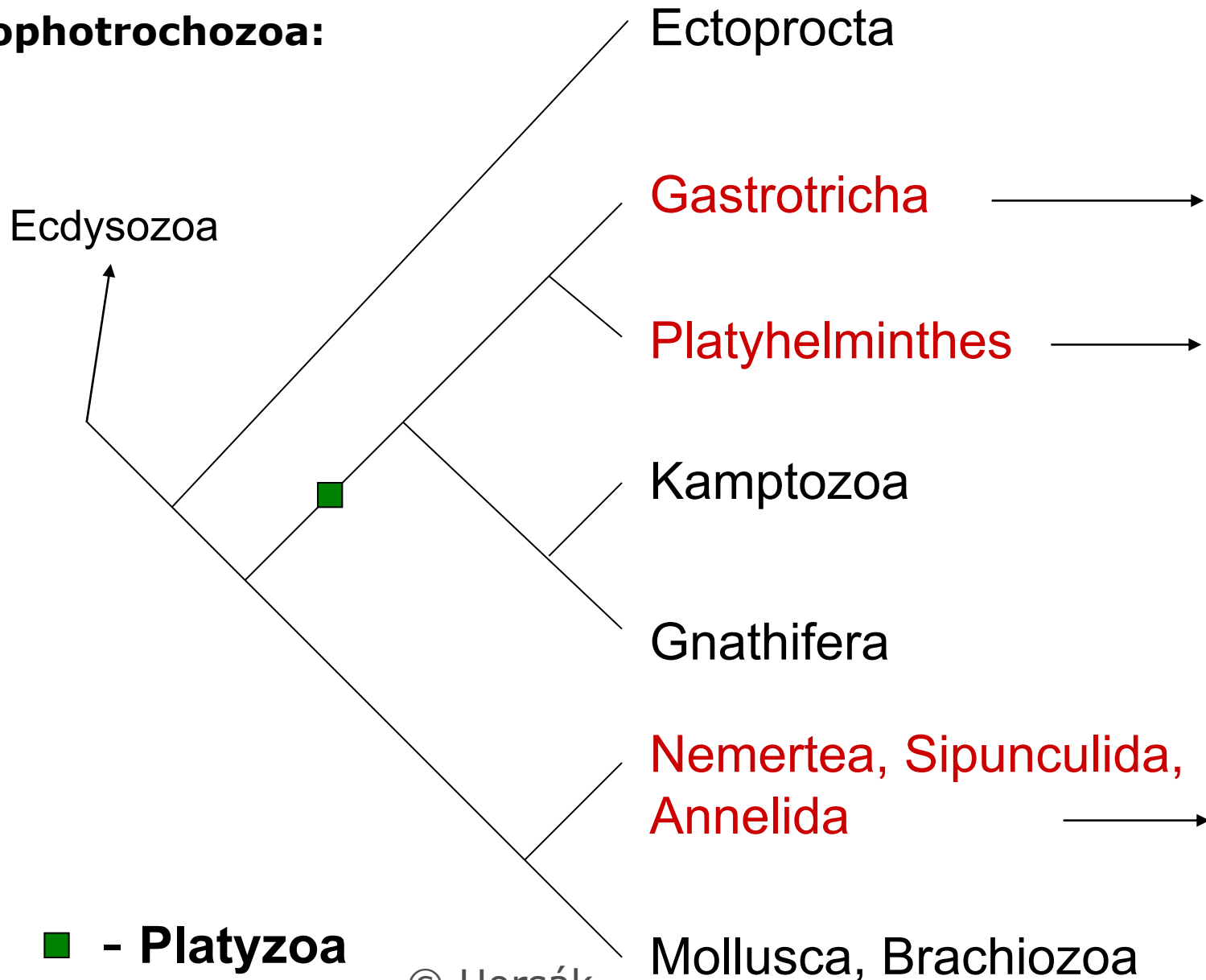
- ektoparaziti, vyskytující se převážně u ryb a obojživelníků
- na přední je prohaptor (přichytný orgán, ústní přísavka nebo drobné přísavky okolo úst a lepivé žlázy)
- na zádi je druhý přichycovací orgán - opisthaptor (obvykle tvar disku opatřeného háčky, svorkami, přísavkami)
- hermafroditi bez střídání hostitelů
- obrvená larva po přichycení dorůstá v dospělé
- zástupci rodu *Gyrodactylus* jsou živorodí bez larvy



**Zde přestávka!**



**Lophotrochozoa:**



Nemertea + Pulvinifera

Platyzoa

■ - Pulvinifera

■ - Annelida

© Horsák

Nemertea

Sipuncula

Aciculata

Aphanoneura

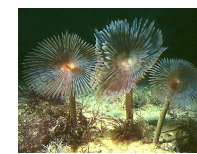
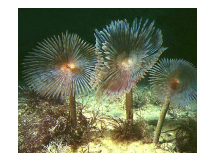
Clitellata

Scolecida

Echiurida

Pogonophora

Canalipalpata



## Nemertea – pásnice

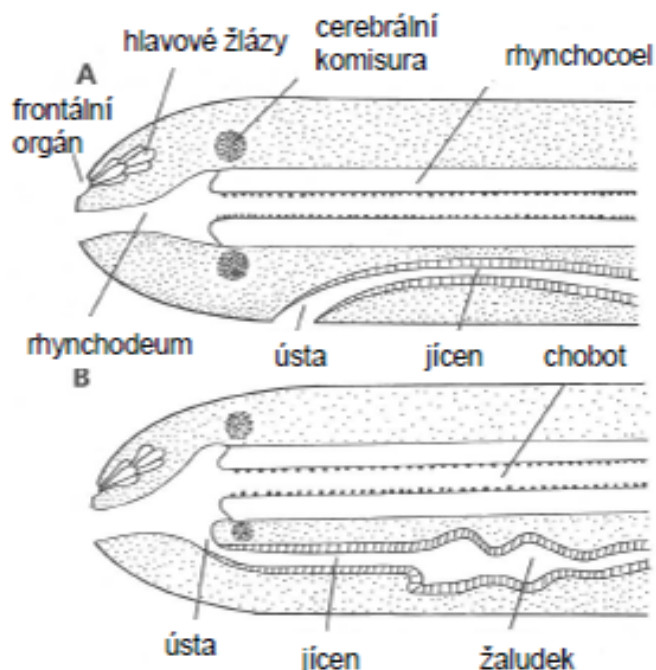
- cca 900 druhů
- mořští, sladkovodní
- několik suchozemských druhů v tropech
- (sub)litorální sedimenty moří
- predátoři (několik případů komenzalizmu)
- tělo s nevýrazně ohraničenou přídou a trupem, nečlánkované, většinou velmi protáhlé (délka několik mm až přes 30 m)
- nápadné zbarvení



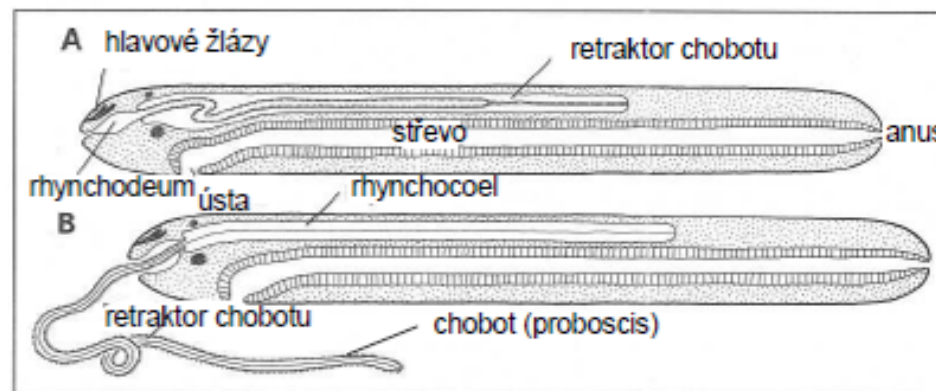


## Nemertea - pásnice

- **proboscis** (vychlípitelný chobot) s jedovou žlázou, někdy s bodcem



Schematický podélný řez přední částí pásnice:  
 A - **Anopla**: ústní otvor oddělen od otvoru pro chobot;  
 B - **Enopla**: společný otvor trávicí trubice a pro chobot



Schematický podélný řez tělem pásnice třídy **Anopla** se zataženým (A) a vysunutým (B) chobotem

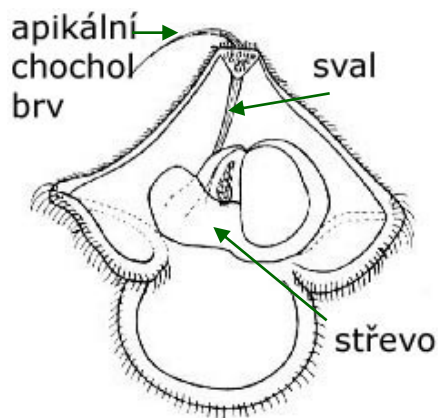
← v minulosti děleny na 2 skupiny podle pozice ústního otvoru a otvoru pro chobotek, dnes 3 skupiny

- jedinečná cévní soustava (dominují 2 laterální cévy)
- rhynchocoel, gonocely a cévní soustava představují célové dutiny



## Nemertea – pásnice

- pohlavní rozmnožování a) gonochoristi - většinou vnější oplození
- několik druhů je b) hermafroditických (a živorodých)
- také vegetativní - fragmentace
- gonády uspořádány do dvou podélných řad, obklopené gonocoely
- spirální rýhování vajíčka
- vývoj většinou přímý, někdy přes typickou pelagickou larvu: **pilidium**



Pilidium má zvonovitý tvar se dvěma postranními laloky, nápadným apikálním orgánem a obrveným pásem podél okraje zvonu a laloků.

Dospělá pásnice nevzniká metamorfózou larvy, ale z „odložených“ buněk uvnitř pilidia.



*Prostoma graecense*

pásemnička sladkovodní

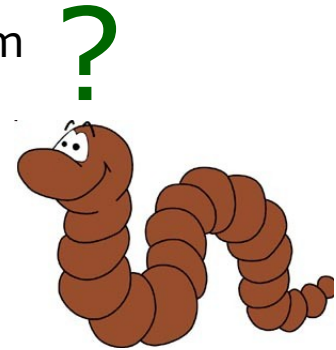
evropský sladkovodní  
druh, 1 cm, v řekách

## Nemertea – pásnice

- **multiciliátní** pokožka bez kutikuly
- svalovina podélná a okružní (podkožní svalový vak)
- trávicí soustava úplná
- vylučovací soustava: modifikovaná **protonefridia**
- bez dýchací soustavy
- nervová soustava **žebříčková**, mozek 4 uzliny a 2 nervové provazce

## Annelida - kroužkovci

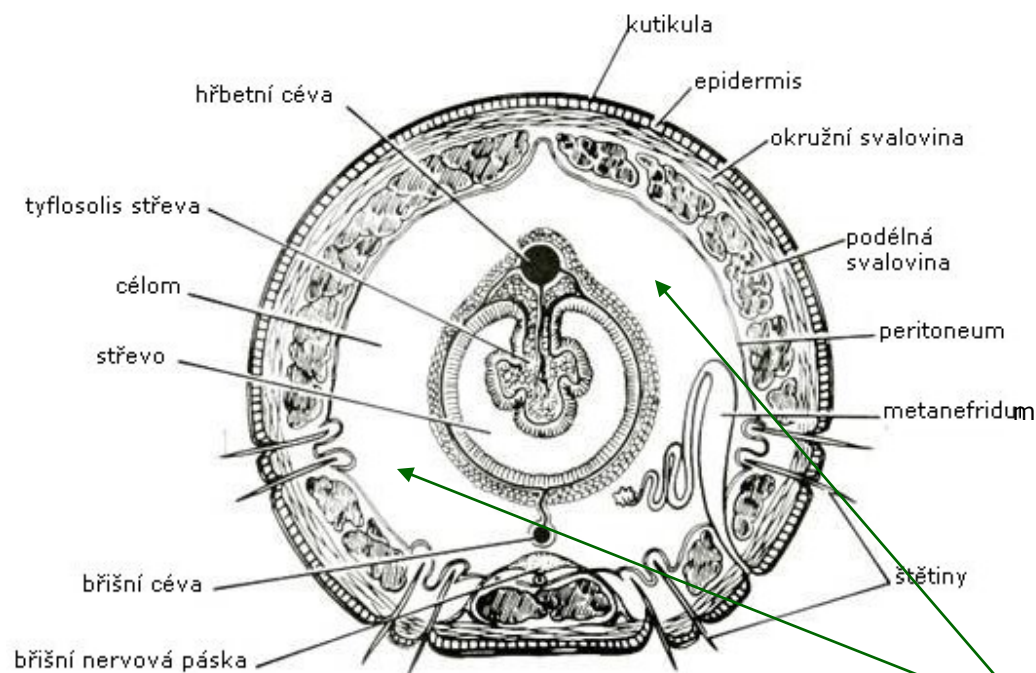
- pokud jde o fylogenezi patří k nejproblematictějším skupinám
- nevíme přesně, které skupiny tam patří
- nevíme, jak vypadal „prakroužkovec“
- nevíme, zda jsou monofyletičtí



### hlavními znaky kroužkovců jsou:

- tělní segmentace
- metamerická (článkovaná) nervová soustava
- vznik nových tělních segmentů z kmenových buněk - teloblastů) růstové zóny v zadní části těla
- rozdělení podélné svaloviny trupu do několika svazků
- chitinové štětiny chéty

stavba těla na příkladu žížaly:

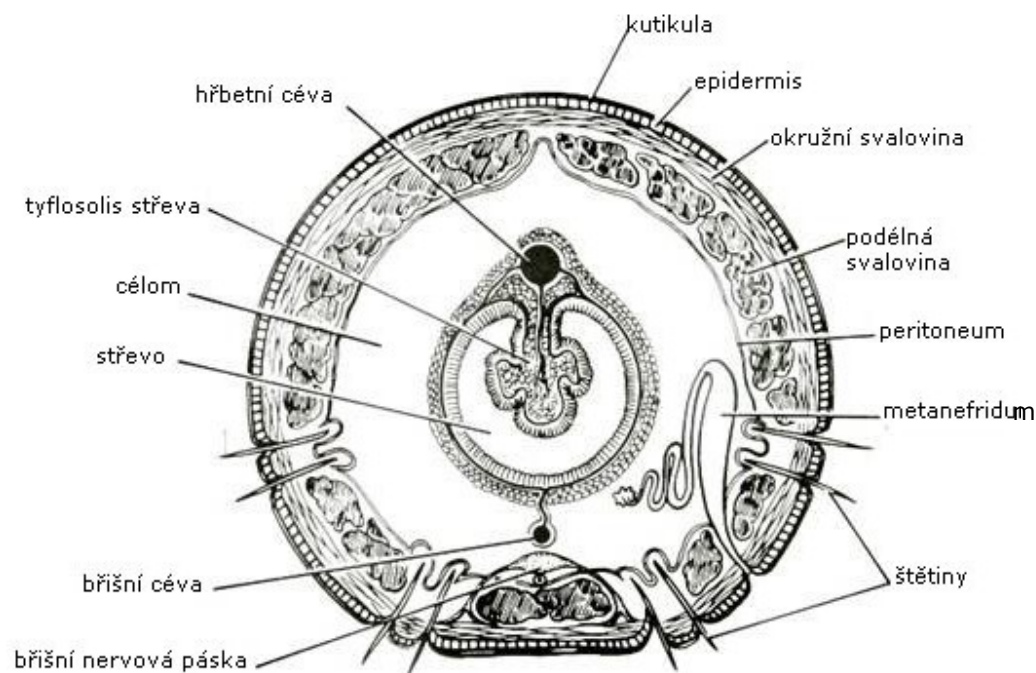


## Annelida - kroužkovci

- cca 1 800 druhů
- mořští, sladkovodní, suchozemští (půdní)
- délka 50  $\mu\text{m}$  - 3 m, většinou několik cm
- prostomium, homonomně segmentovaný trup, pygidium
- célom - párové váčky v článcích odděleny střevem a mezenterii, na povrchu peritoneum

## Annelida - kroužkovci

stavba těla na příkladu žížaly:



- epidermis, podélná a okružní svalovina
- NS žebříčková - nadhltanové ganglion, 2 ventrální provazce, komisury (příčné spojky), konektivy (podélné) a ganglia v každém článku
- CS uzavřená
- VS larvy protonefridia, dospělci metanefridia, chloragogenní tkáň
- TS ústa, hltan, jícn, žaludek, střevo, u suchoz. s hřbetním záhybem - tyflosolis

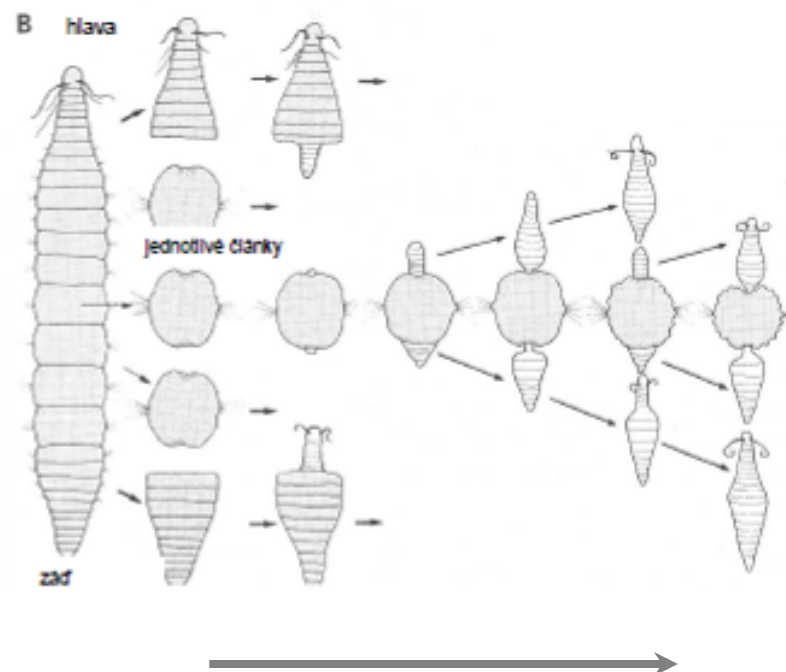
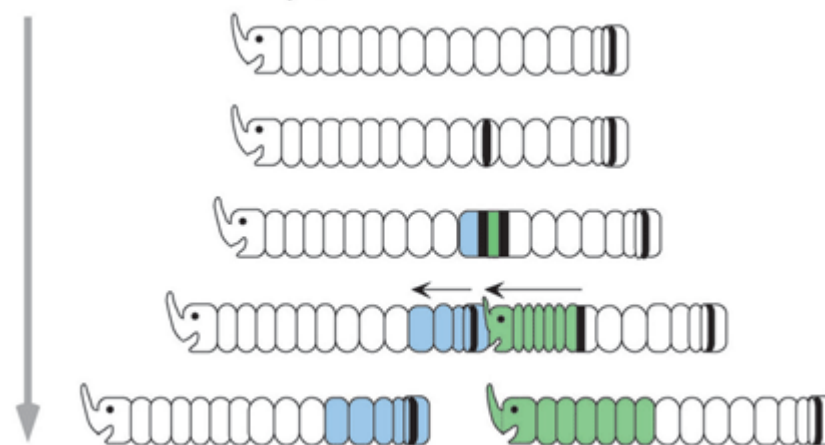


## Annelida – kroužkovci

- rozmnožování – paratomie - tj. regenerace nového jedince před jeho oddělením od mateřského

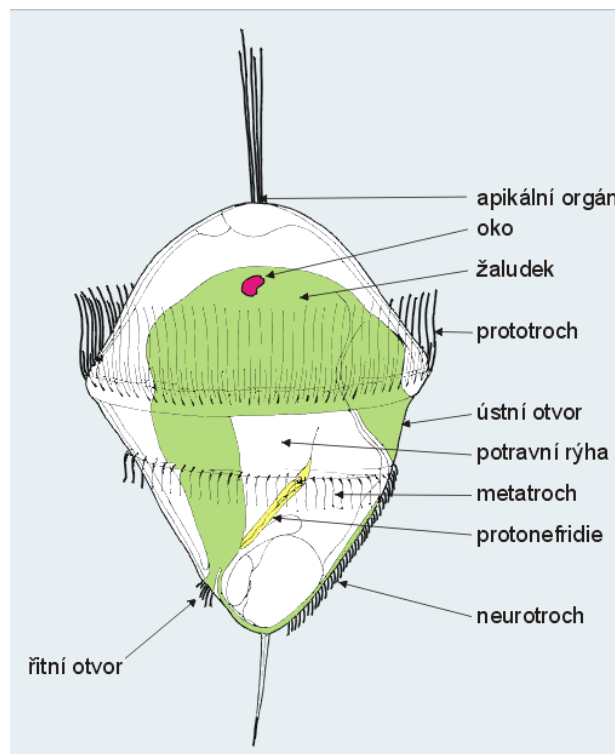
někdy vznikají celé řetězky dceřiných jedinců

- architomie: rozpad na fragmenty následovaný regenerací předí a zádí



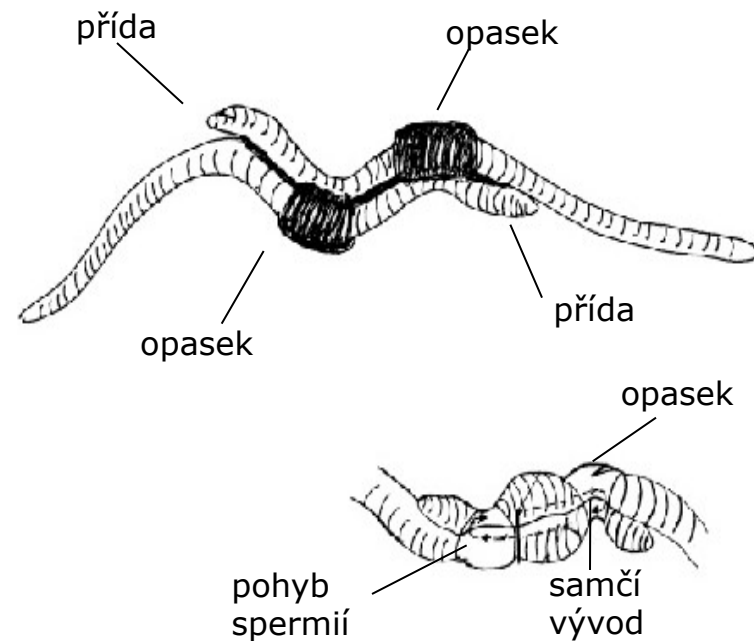
## Annelida - kroužkovci

- pohlavní rozmnožování:  
hermafrodité
- mořské druhy  
přes larvu  
trochofora s  
(poproudovým  
sběracím  
systémem)



Kmen Annelida  
schematická stavba trochoforu

(podle Barnes et al. 1991, upraveno)



**kopulace** - vytváří se opasek  
kaudální konec jednoho  
jedince k předě druhého

otvory chámovodů ústí do  
vývodů semenných schránek.

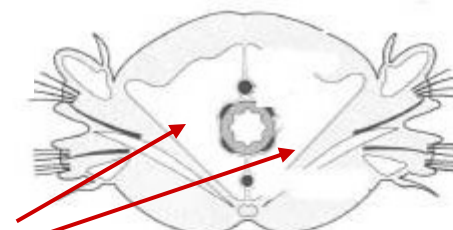
předávání shluků spermií nebo  
spermatoforů

## Annelida - kroužkovci

- stavba célokové dutiny u jednotlivých skupin:

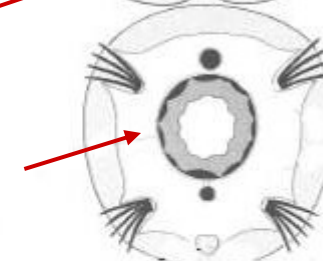
„Polychaeta“

2 célokové váčky



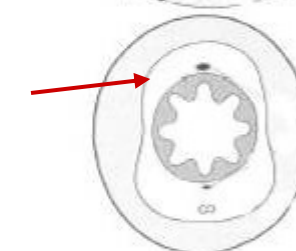
„Oligochaeta“

1 célokový váček



Acanthobdella

1 célokový váček



Hirudinida: Rhynchobdellida

soustava célokových chodeb

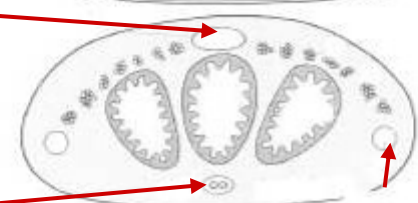
hřbetní céloková chodba



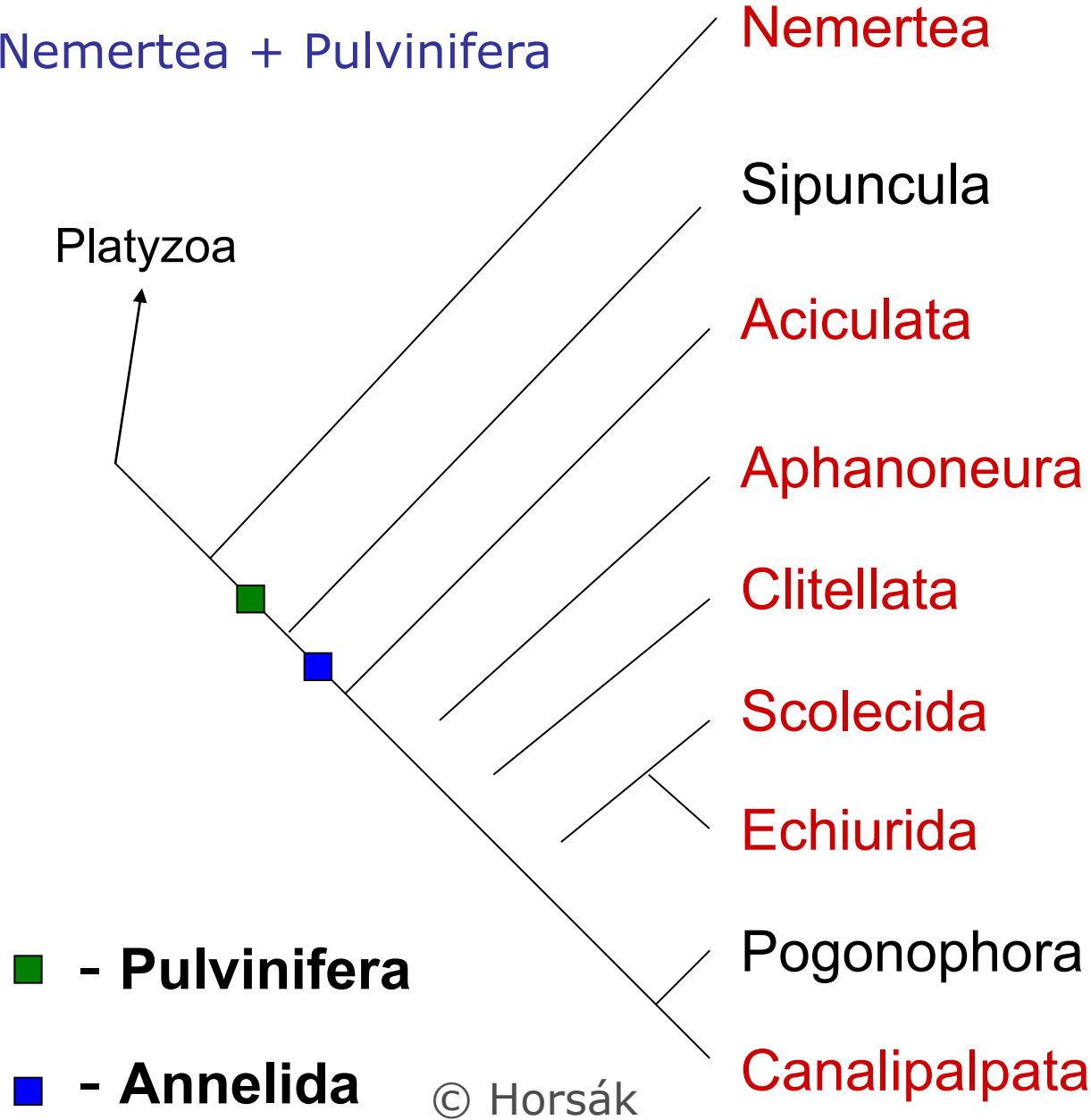
Hirudinida: Gnathobdellida

břišní céloková chodba

laterální céloková chodba



Nemertea + Pulvinifera



Nemertea

Sipuncula

Aciculata

Aphanoneura

Clitellata

Scolecida

Echiurida

Pogonophora

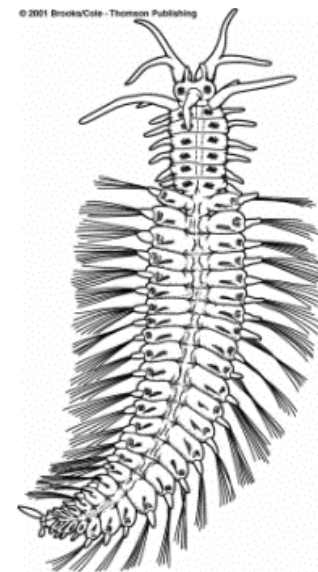
Canalipalpata

## „Polychaeta“ – mnohoštětinatci

- pravděpodobně parafyletické seskupení primitivních kroužkovců
- dříve dělení na Sedentaria (sedivci) a Errantia (bloudivci) podle ekologie
- společné znaky - ale nikoli autapomorfie, představují - **parapodia**, tykadla, **palpy** a **nuchální orgány** (chemoreceptory na prostomiu)

stavba parapodia:

celkový pohled:



dorzální cirrus

svazek štětín

aciculum

notopodium

neuropodium

ventrální cirrus

- podle fylogenetických analýz existují asi 3 velké skupiny zahrnující dřívější **mnohoštětinatce:**

**Aciculata** (acikulovci), **Scolecida** (pískovníci) a **Canalipalpata** (rournatci)



## Aciculata – acikulovci

- volně žijící, pohybliví, často draví
- tykadla a oči na prostomiu, kutikulární čelisti
- parapodia složitá s pohybovou funkcí s pevnými acikulami

### *Nereis pelagica*

nereidka hnědá

Atlantik, Středozevní moře

12 cm



### *Aphrodite aculeata*

afroditka plstnatá

anglicky „sea mouse“, litorální zóna,

15 cm



### *Eunice viridis*

palolo zelený

Tichý oceán,

synchronizované  
rozmnožování

50 cm



## Scolecida – pískovníci

- jednoduše stavění bentičtí mořští červi
- bez prostomiálních výběžků
- s dvěma či více výběžky na pygidiu (nečlánekovaný konec těla s řitním otvorem)

### *Arenicola marina*

#### pískovník rybářský

12-20 cm, zahrabává se do substrátu,  
na hlavovém konci důlek, na ocasním  
hromádka trusu, živí se detritem



## Canalipalpata – rournatci

- často dlouhé a rozvětvené prostomiální palpy
- funkce smyslová se změnila na výživovou
- na palpách je rýha k transportu potravy, mikrofágové
- přisedlí
- žijí v rourkách - bahnitých, vápenitých či organických

*Serpula vermicularis*

rournatec červovitý

váp. rourky, červená tykadla

*Sabella pavonina*

rournatec paví

30 cm dl., bahnitá trubička 10 cm

*Marifugia cavatica*

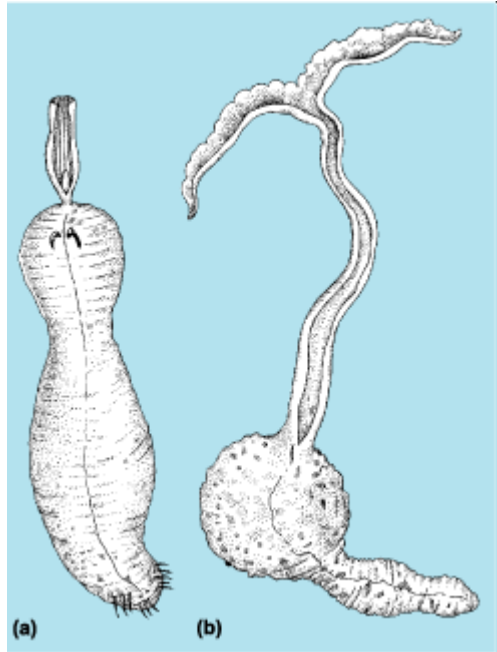
rournatec jeskynní

Ca rourky, jeskyně, Bosna  
sladkovodní



## Echiurida – rypohlavci

- cca 150 druhů
- mořští, bentičtí (litorál až 10 000 m)
- hemisesilní (polopřisedlí), převážně v měkkých substrátech
- členění těla: prostomium (nezatažitelný, velmi pohyblivý chobot)  
trup (váčkovitý až válcovitý)
- trup má nečleněnou druhotnou tělní dutinu - célom
- menší célomová dutina také v prostomiu
- max. délka největšího druhu: 2 m (trup 40 cm)
- pohlavní rozmnožování (gonochoristi) - vnější oplození
- spirální rýhování vajíčka
- vývoj přes larvu: trochofora (typická)
- jednoduchá uzavřená cévní soustava



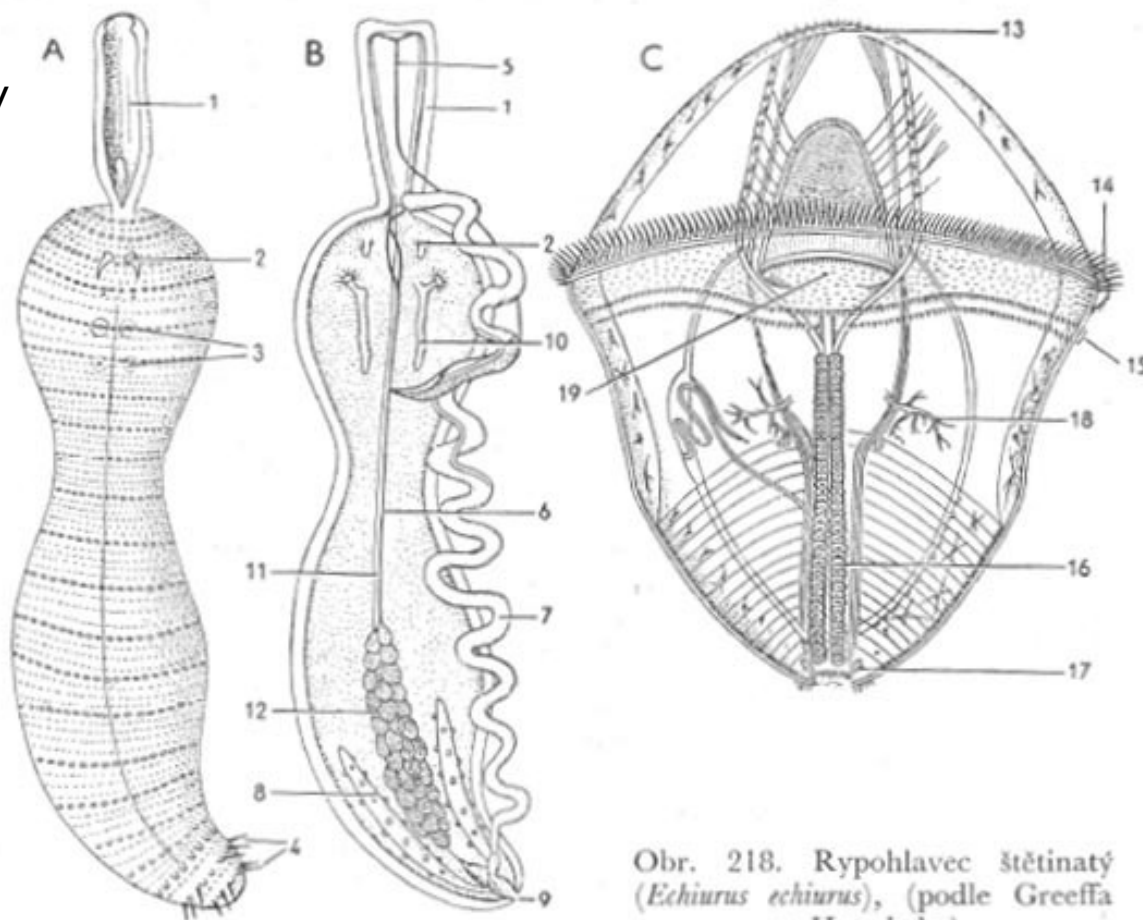
Echiurida: (a) *Echiuris* a (b) *Bonellia*

**autapomorfie:** prostomium sloužící k příjmu potravy  
často dlouhé a rozvětvené prostomiální palpy



## Echiurida – rypohlavci

- stavba těla a vzhled larvy trochofory



Obr. 218. Rypohlavec štětinatý (*Echiurus echiurus*), (podle Greeff a Hatscheka).

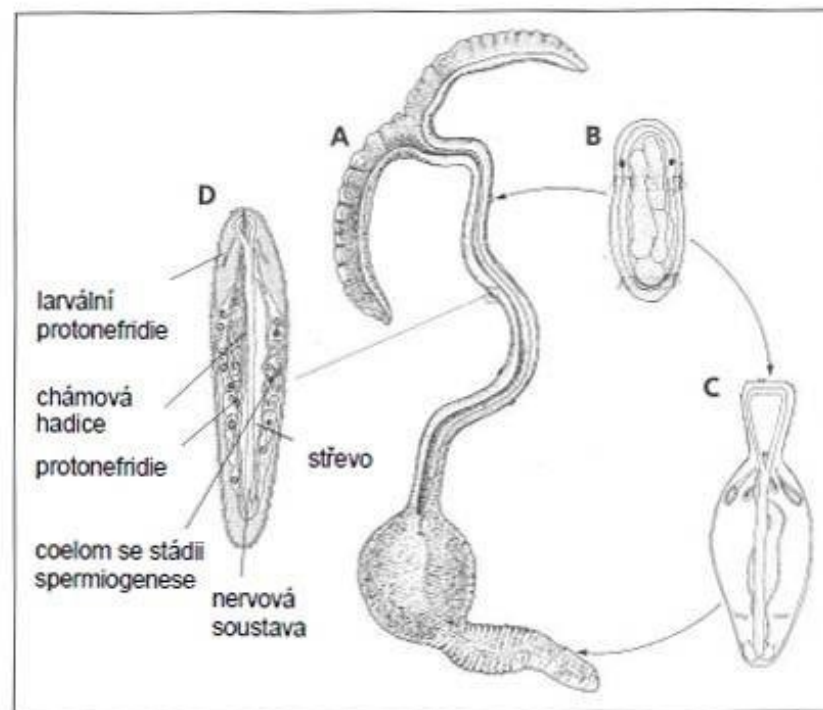
A – celkový vzhled z břišní strany, B – vnitřní ústrojnost, C – metatrochoforová (tj. starší) larva rypohlavce z břišní strany.

1 – chobotovitý čelní lalok, 2 – dvě přední háčkovité štětiny (na obr. B jsou znázorněny jen jejich váčky), 3 – dva páry vylučovacích otvorů, 4 – dva věnce drobných štětiček, 5 – hřbetní céva, 6 – břišní céva, 7 – trávicí trubice, 8 – anální vaky s nálevkami, 9 – řitní otvor, 10 – metanefridium, 11 – břišní nervový provazec, 12 – pohlavní žláza, 13 – temenní destička, 14 – preorální věnec brv, 15 – postorální věnec brv, 16 – břišní nervová páska, 17 – základy análních vaků, 18 – protonefridium, 19 – ústa.



## *Bonellia viridis* – rypohlavec dvojhlavý

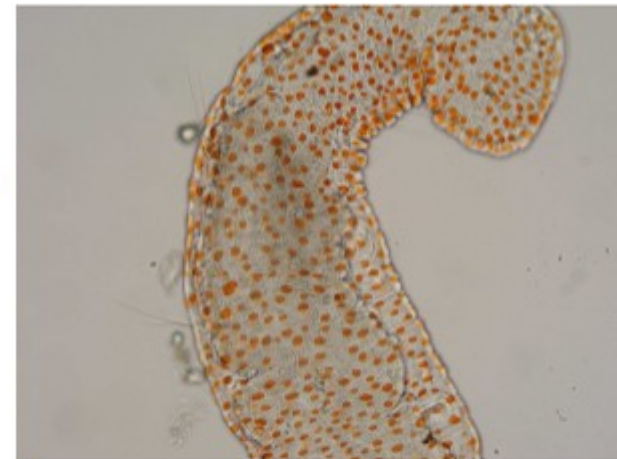
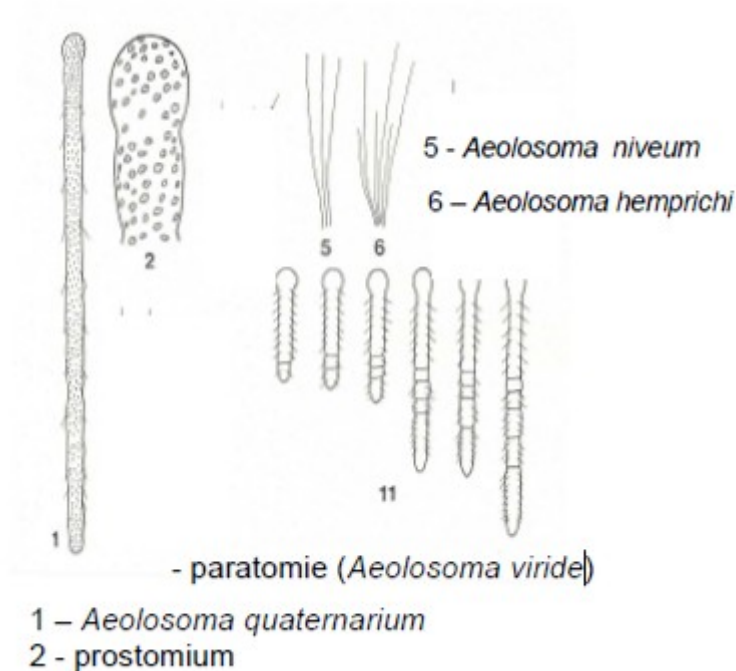
- fenotypové určení pohlaví: pokud bezpohlavní larva (trochofora) potká samici, je pohlcena a stane se samcem, jinak dorůstá v samici
- mikroskopičtí samci žijí v gonoduktech samic



Pohlavní dimorfismus a vývojový cyklus rypohlavce dvojhlavého (*Bonellia viridis*: A - dospělá samice; B - indiferentní, lecitrofní larva; C - juvenilní samice; D - dospělý samec

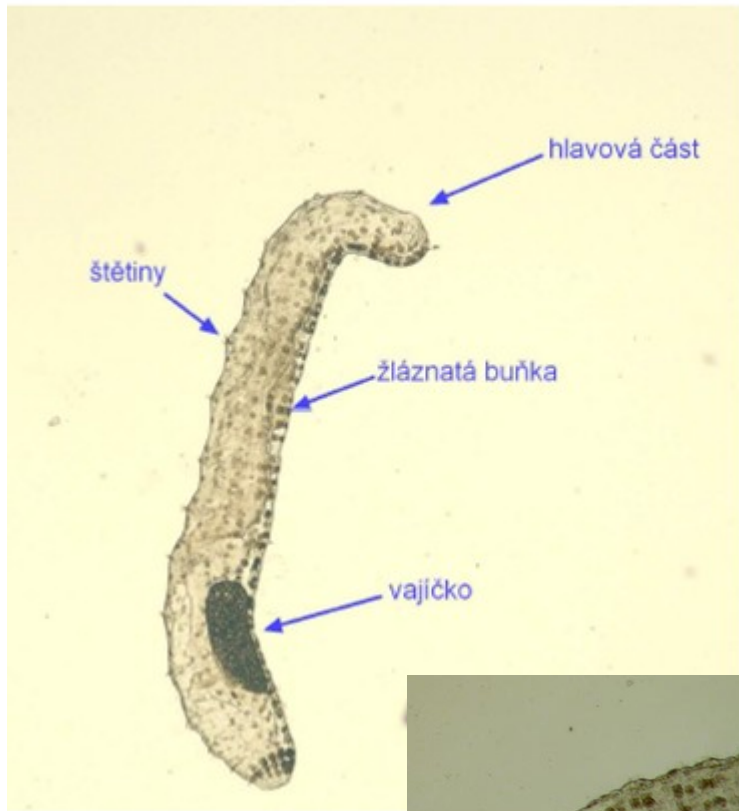
## Aphanoneura – olejnušky

- skupina dříve řazena mezi Clitellata (opaskovce), ačkoli nevytváří opasek (clitellum)
- ultrastrukturální studie naopak odhalily přítomnost nuchálních orgánů známých u „Polychaeta“, dnes přesné zařazení není známo
- sladkovodní, půdní, drobné do 10 mm, paratomické dělení
- v epidermis tukové kapénky, různě zbarvené, od toho český název



*Aelosoma hemprichi*

olejnuška drobná



*Hrabeiella periglandulata*  
paroupice



dosud nezařazení „Polychaeta“:

- je známo několik mnohoštětinatců z terestrického prostředí tropických lesů
- jedině dva skutečně půdní druhy jsou známy z Evropy: *Parergodrilus heideri*
- a *Hrabeiella periglandulata*.
- hlavně systematická pozice druhého druhu je stále nejasná
- mají modifikované nuchální orgány
- možná se jedná o sesterskou skupinu opaskovců 😊

## Clitellata – opaskovci

- cca 8 000 druhů
- převážně sladkovodní a půdní druhy (mořské hlavně v litorálu)

tradiční dělení:

máloštětinatci (Oligochaeta), pijavice (Hirudinea) a potočnice (Branchiobdellida) již neplatí, neboť pijavice představují pouze modifikované máloštětinatce; parazitické potočnice pak mají velmi blízko pijavicím, takže dnes všechny tyto skupiny řadíme do Clitellata

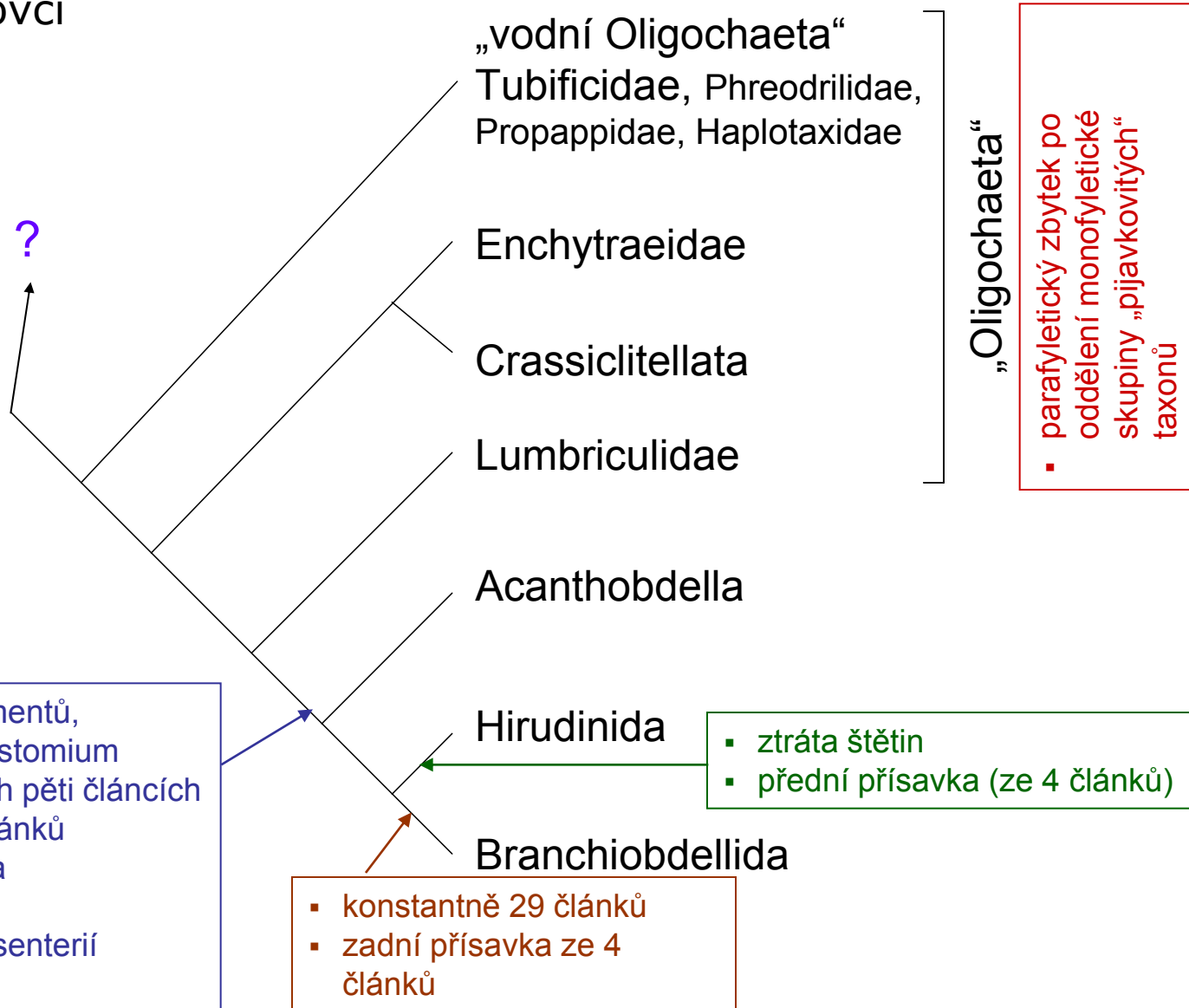
- Clitellata pak představují monofyletický taxon



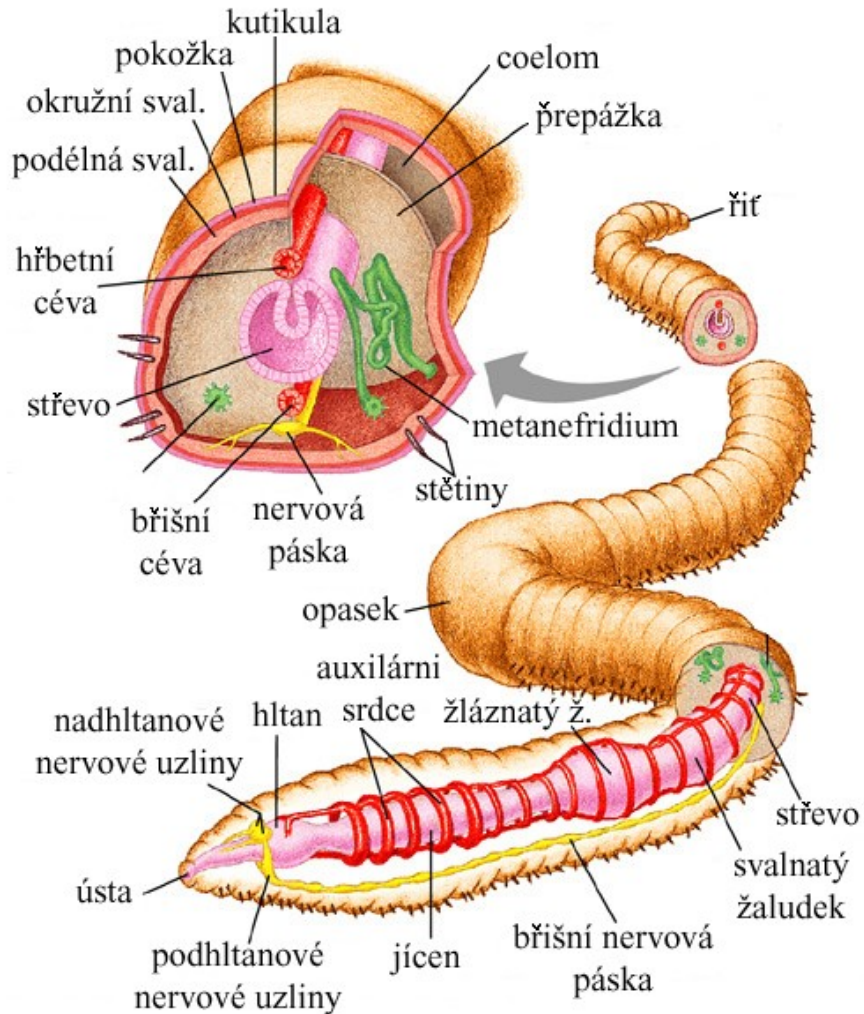
**hlavními znaky opaskovců Clitellata jsou:**

- opasek (clitellum) a rozmnožování kladením kokonů
- charakteristická ontogeneze
- stažení „mozku“ z prostomia
- hermafroditismus, přímý vývoj
- omezení gonád na několik segmentů

## Clitellata – opaskovci







## „Oligochaeta“ – máloštětinatci

- parafyletická skupina po oddělení „píjalkovitých“ taxonů
- neselektivní detritofágové, algivorní, predátoři, parazité
- 2 hřbetní a 2 břišní svazky štětín
- rozmnožování - hermafrodité, architomie, paratomie
- opasek v dospělosti
- TS s chloragogenní tkání - depoziční a exkreční funkce; na střevě záhyb – tyflosolis – sloužící ke zvětšení jeho povrchu
- mezenteria nejsou plně vytvořena, proto 1 célový váček na článek
- CS uzavřená, u žíhal přítomna auxilární srdce

## „Oligochaeta“ – máloštětinatci

- **Naididae** (=dříve Tubificidae) nitěnkovití, často drobní

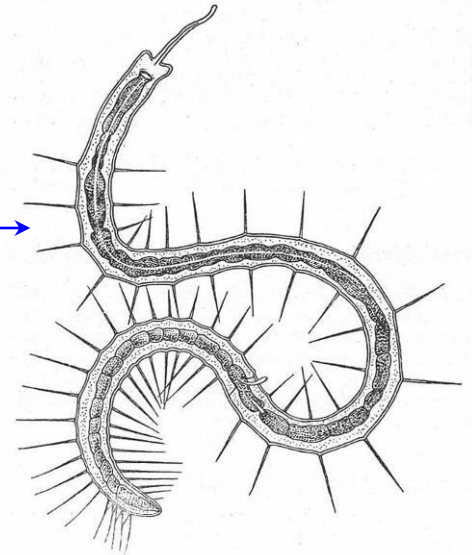
řadíme sem druhy fytofágní, např. *Stylaria lacustris* chobotnatka rybníční, žije v rybnících na rostlinstvu, paratomie

<http://www.youtube.com/watch?v=zbBLMILaqhw> a druhy detritofágní, tolerantní ke znečištění, např.

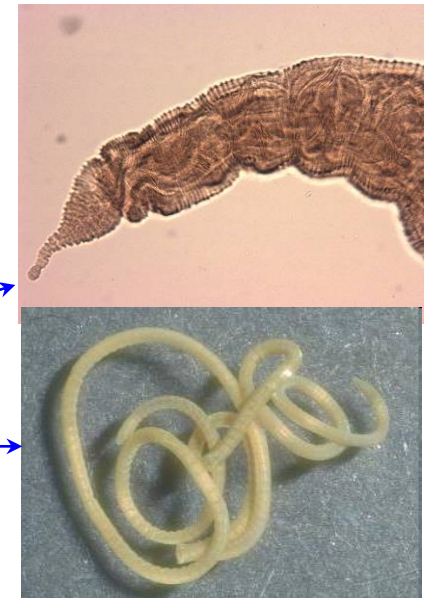
*Tubifex tubifex* nitěnka obecná, žije ve znečištěných tekoucích a stojatých vodách



- **Propappidae** – jen *Propappus volki*, prostomium s bičíkem, tekoucí vody s pohyblivými písky
- **Haplotaxidae** – jen *Haplotaxis gordioides* pastrunovec potoční velký červ připomínající strunovce, stygobiont (žije v intersticiálních prostorách)



Obr. 208. Máloštětinátec naidka chobotnatá (*Stylaria lacustris*).





## „Oligochaeta“ – máloštětinatci

- **Lumbriculidae** (žížalicovití) větší, vodní, např. *Lumbriculus variegatus* žížalice pestrá – na přídí kroužkovaná, voda s rostlinstvem, 4 cm, architomie

terestrické skupiny:

- **Enchytraeidae** (roupicovití) půdní a semiakvatické druhy, bělavé zbarvení – např. *Enchytraeus albidus* roupice bělavá 3 cm velká, v půdě s dostatkem organického materiálu, krmení pro ryby, dobře se chová
- **Crassiclitellata** (u nás zástupci Lumbricidae) žížalovití – velcí terestričtí kroužkovci, vícevrstevný opasek, např. *Lumbricus terrestris* žížala obecná, do 30 cm půda

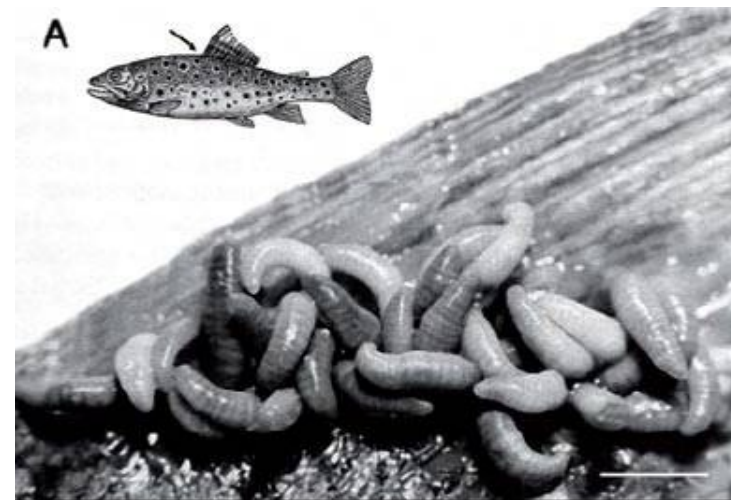
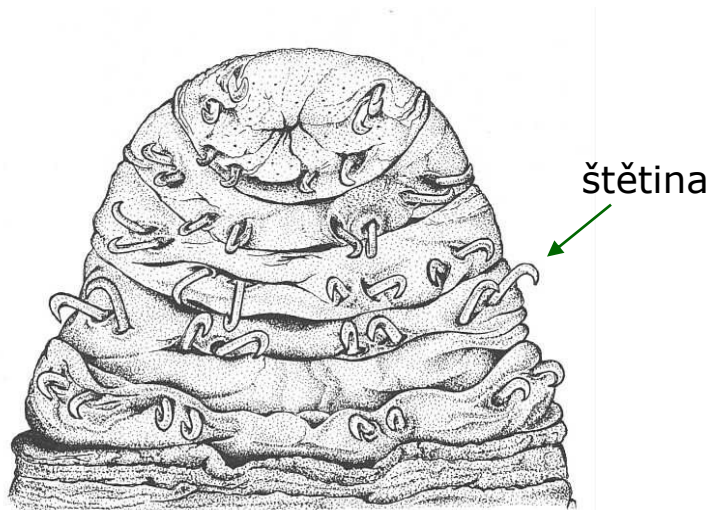


## Acanthobdella – štětinkovky

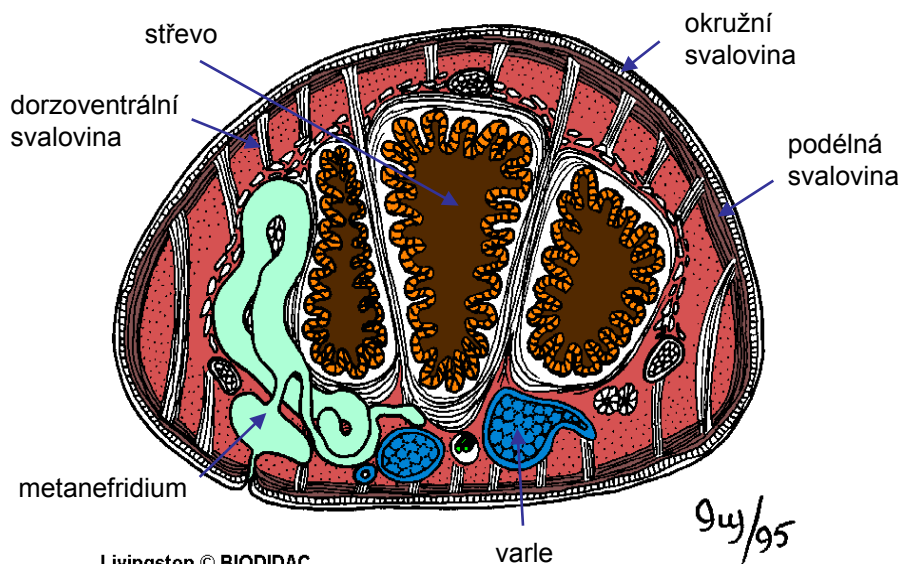
- jen zadní přísavka
- na 2. – 6. článku štětiny
- mezi „pijavkovitými“ opaskovci představuje primitivní, reliktní druh

*Acanthobdella peledia* štětinkovka sibiřská  
ektoparazit lososovitých ryb, chladná  
skandinávská jezera, saje krev

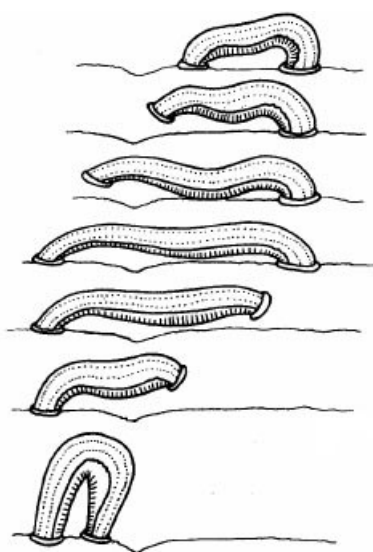
hlavová část:



stavba těla pijavice – příčný řez:



pijavice – pohyb:



## Hirudinida – pijavice

- cca 300 druhů (primárně sladkovodních, asi 1/5 v brakických vodách a v moři)
- suchozemské druhy hlavně v tropických lesích)
- max. délka 50 cm
- primárně ektoparaziti
- monofyletický taxon
- clitellum jen v době rozmnožování
- 34 článků, vnější segmentace hustší
- přední a zadní přísavka
- bez štětín



## Hirudinida – pijavice

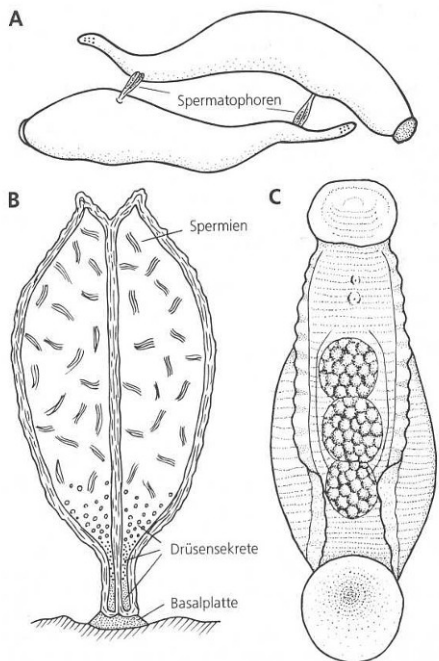
rozmnožování: hermafroditi, kopulace

A - *Glossiphonia complanata*: kopulace

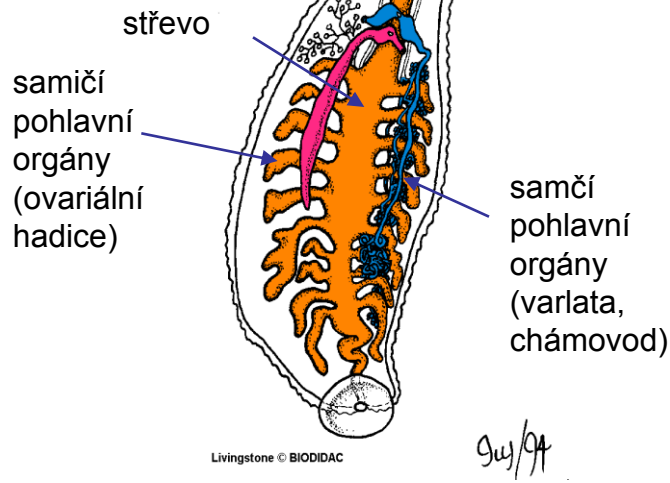
B - kopulace se vzájemnou injekcí dvojitého spermatoforu

C - *Theromyzon tessulatum* - 3 vaječné kokony na břišní straně

kopulace



pohlavní orgány (jsou symetrické, pro přehlednost znázorněna jen polovina)

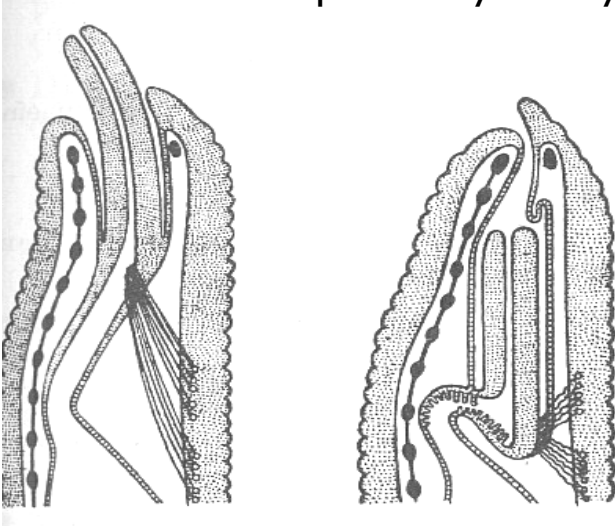


péče o potomky:  
transport juvenilních jedinců na  
ventrální straně, typický pro čeleď  
Glossiphoniidae



## Hirudinida – pijavice

- **Rhynchobdellida** - chobotnatky
- středem ústní přísavky se vychlipuje krátký svalnatý chobot



vysunutý a zasunutý chobot

*Piscicola geometra* chobotnatka rybí,  
ektoparazit kaprovitých ryb



*Glossiphonia  
complanata*

chobotnatka plochá,  
predátor, kořist vysává  
(např. měkkýše)



## Hirudinida – pijavice

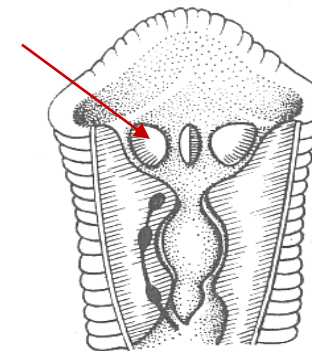
- **Gnathobdellida** - čelistnatky
- v ústech mají 3 kutikulární čelisti



### *Haemopsis sanguisuga*

(pijavka koňská)

- šedý, olivový hřbet bez kresby, predátor



### *Hirudo medicinalis* (pijavka lékařská)

- cihlově zbarvené pruhy na hřbetě
- krevsající parazit
- typické jizvy





## Hirudinida – pijavice

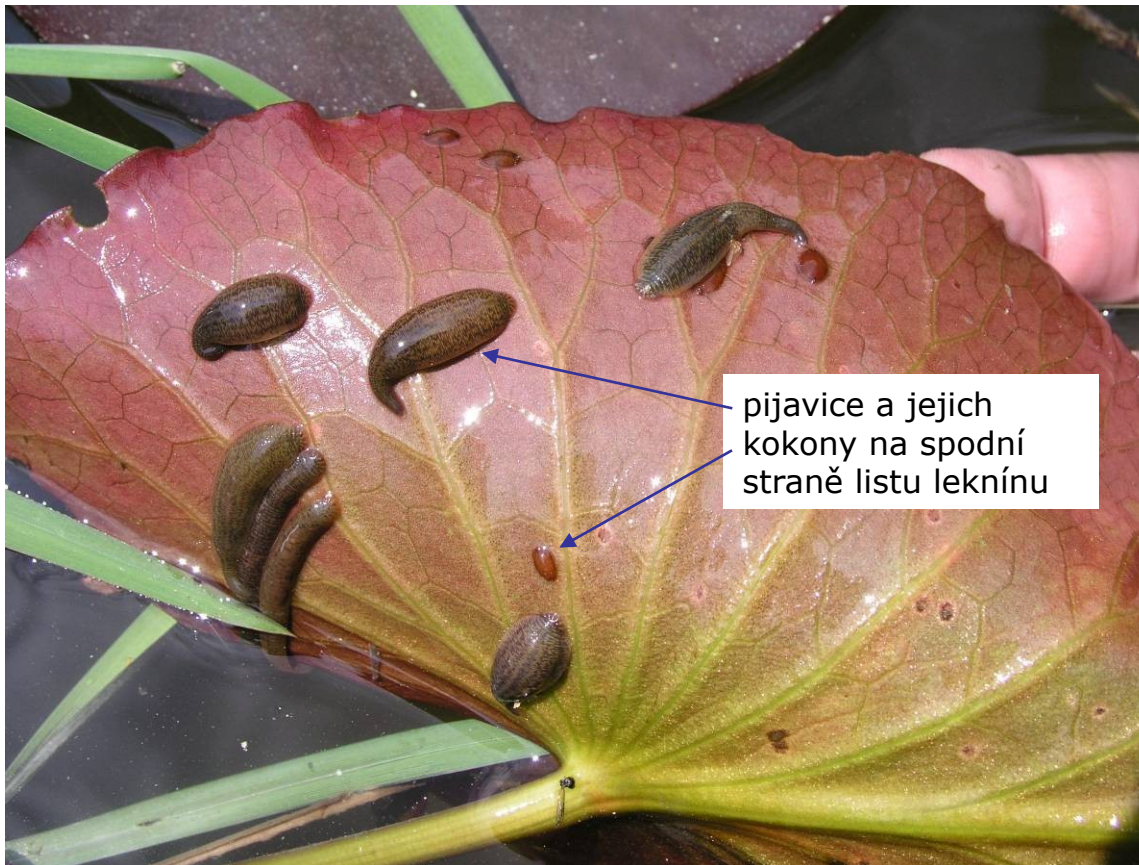
- **Gnathobdellida** - čelistnatky
- v ústech mají 3 kutikulární čelisti

*Hirudo verbana* – příbuzný druh chovaný v laboratořích



## Hirudinida – pijavice

- **Pharyngobdellida** - hltanovky
- dlouhý hltan se třemi lištami k drcení potravy
- 4 páry očí - *Erpobdella octoculata* hltanovka bahenní – žije v tekoucích i stojatých vodách, predátor drobných vodních bezobratlých





## Branchiobdellida – potočnice

- sladkovodní: Evropa, Asie, severní a střední Amerika
- komenzálové či ektoparazité sladkovodních raků
- živí se detritem nebo sají tekutiny hostitele a žerou jeho vajíčka
- 0,5 - 1 cm
- bílé nebo žlutavě lesklé zbarvení
- 2 kutikulární čelisti v ústech
- přísavka jen vzadu
- u nás 5 druhů

*Branchiobdella astaci* potočnice račí

