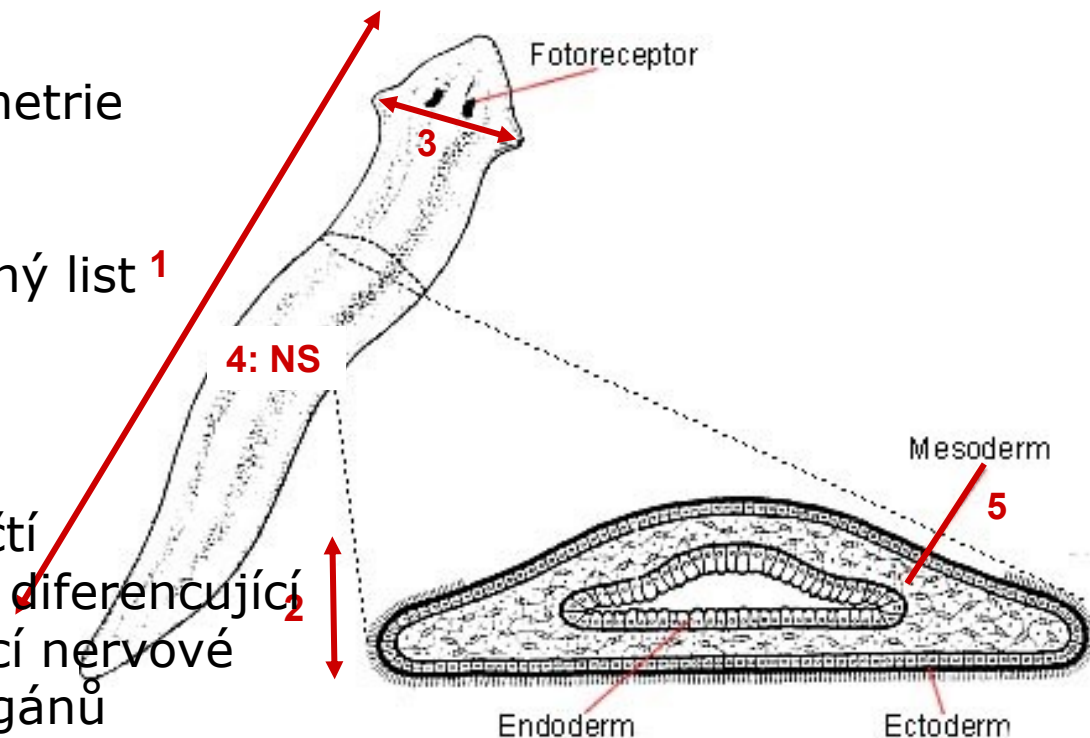


Bilateria (= Triploblastica) dvoustranní - nepochybné monofylum

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

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



Bilateria (= Triploblastica)

- nepochybné monofylum

Myxozoa
rybomorky

Acoelomorpha

praploštěnci

Deuterostomia

druhoústí

Chaetognatha

ploutvenky

Ecdysozoa

„svlékači“

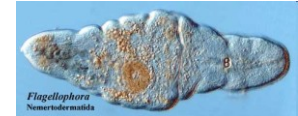
Lophotrochozoa

Myzostomida lilijicovci

■ - Eubilateria

■ - Protostomia
prvoústí

© Horsák

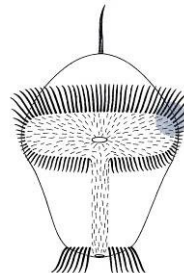


Eubilateria

praví dvojstranně symetriční živočichové

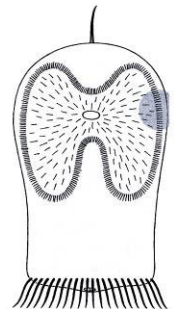
1. **trubicovitá trávicí soustava**
2. **mezoderm** (vzniká 3. zárodečný list) a **druhotná dutina tělní (célom)** – klasický célom (oddělující podkožní a útrobní svalovinu) tvoří hydrostatickou kostru
3. **svaly podélné, okružní a příčné pod pokožkou**
4. **speciální orgány pro transport tekutin** (célomové nebo cévní)
5. **protonefridia** a **metanefridia** jsou vylučovacími orgány
6. **multiciliátní obrvené epitely** (převažují)
7. **NS**: mozek a nervová páska či trubice
8. **rýhování** typické pro každý „kmen“ – radiální, bilaterální, spirální
9. **primární larvy**: trochofora (prvoústí)

poproudový ciliární pás



dipleurula (druhoústí)

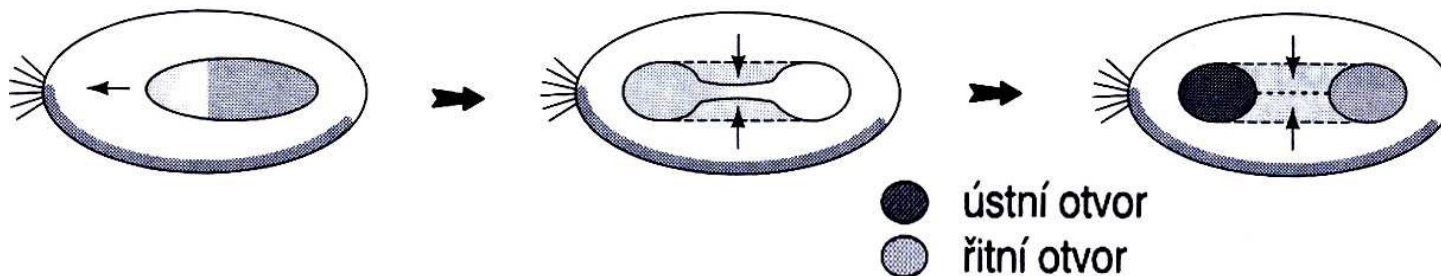
protiproudový ciliární pás



Protostomia

prvoústí

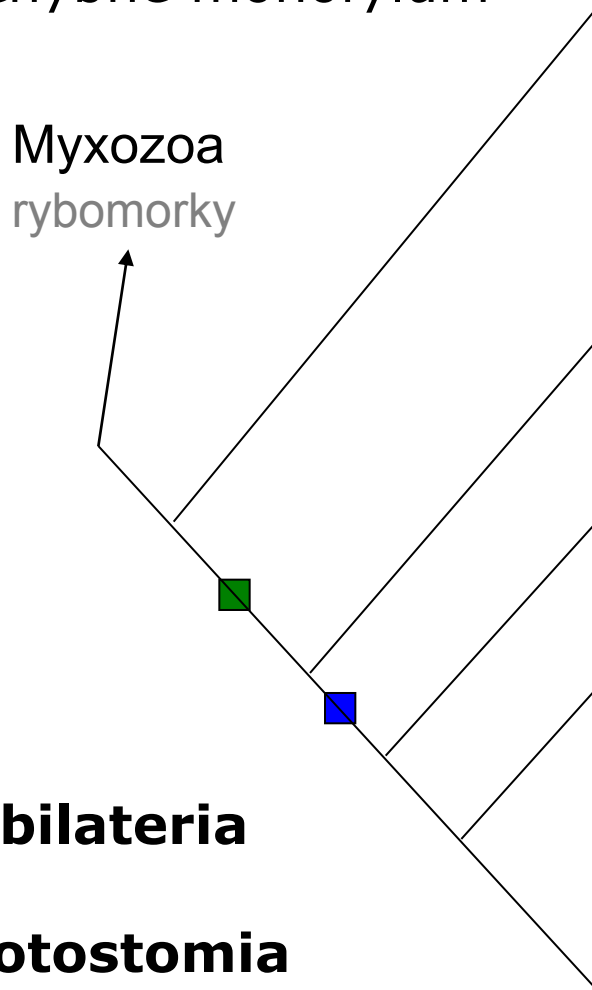
1. **blastoporus** (prvoústa), vzniklý při gastrulaci, zůstává ústním otvorem
2. **řitní otvor** u odvozenějších skupin se diferencuje a je propojený s ústním trávicí trubicí
3. **ontogeneze trávicí trubice** blastoporus se postupně protahuje v podélnou štěrbinu, uprostřed se uzavírá a dává vznik ústnímu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



Bilateria (= Triploblastica)

- nepochybné monofylum

Myxozoa
rybomorky

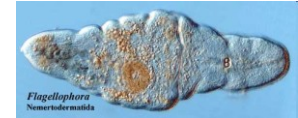


■ - Eubilateria

■ - Protostomia
prvoústí

Acoelomorpha

praploštěnci



Deuterostomia

druhoústí



Chaetognatha

ploutvenky



Ecdysozoa

„svlékači“

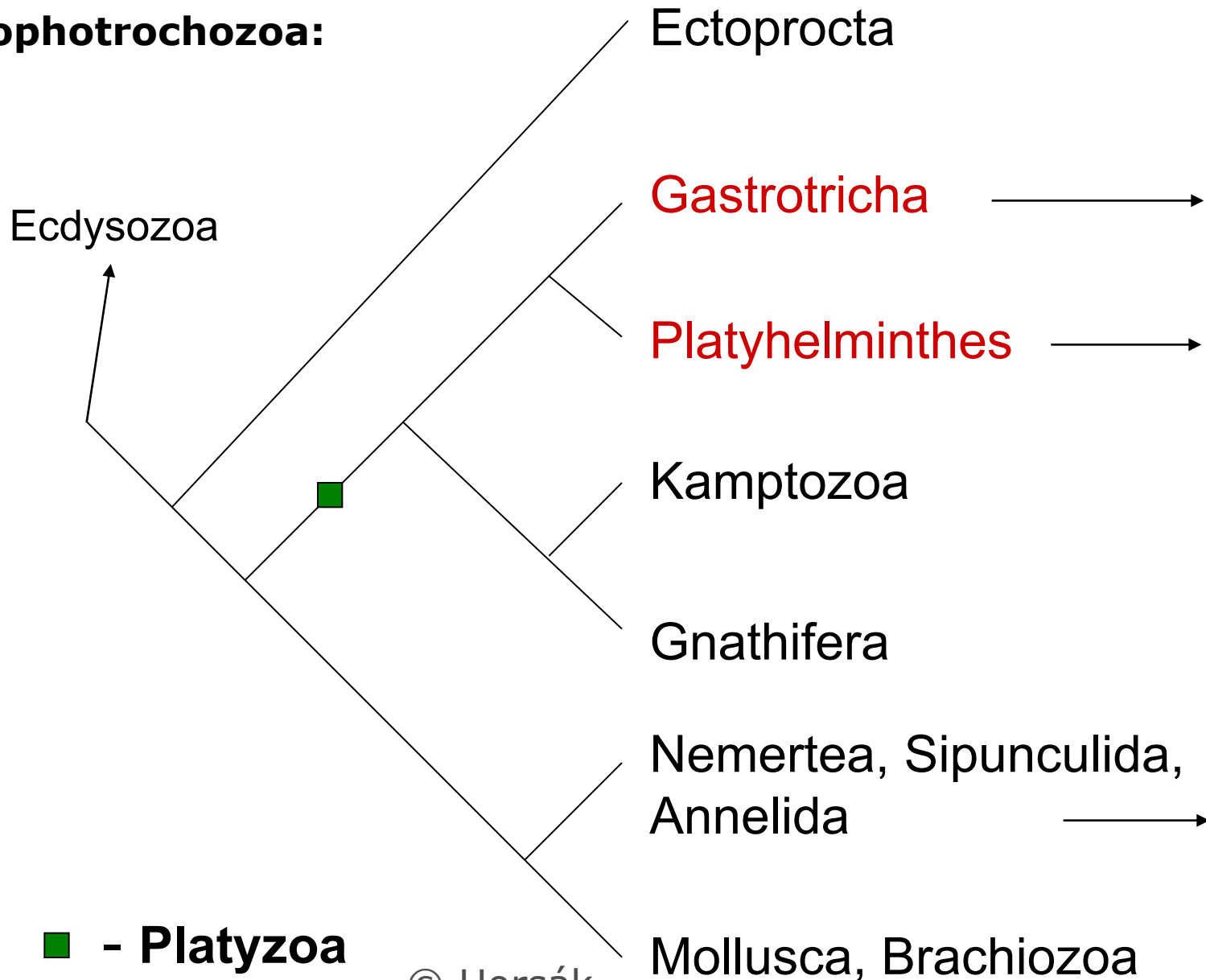


Lophotrochozoa

Myzostomida lilijicovci



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

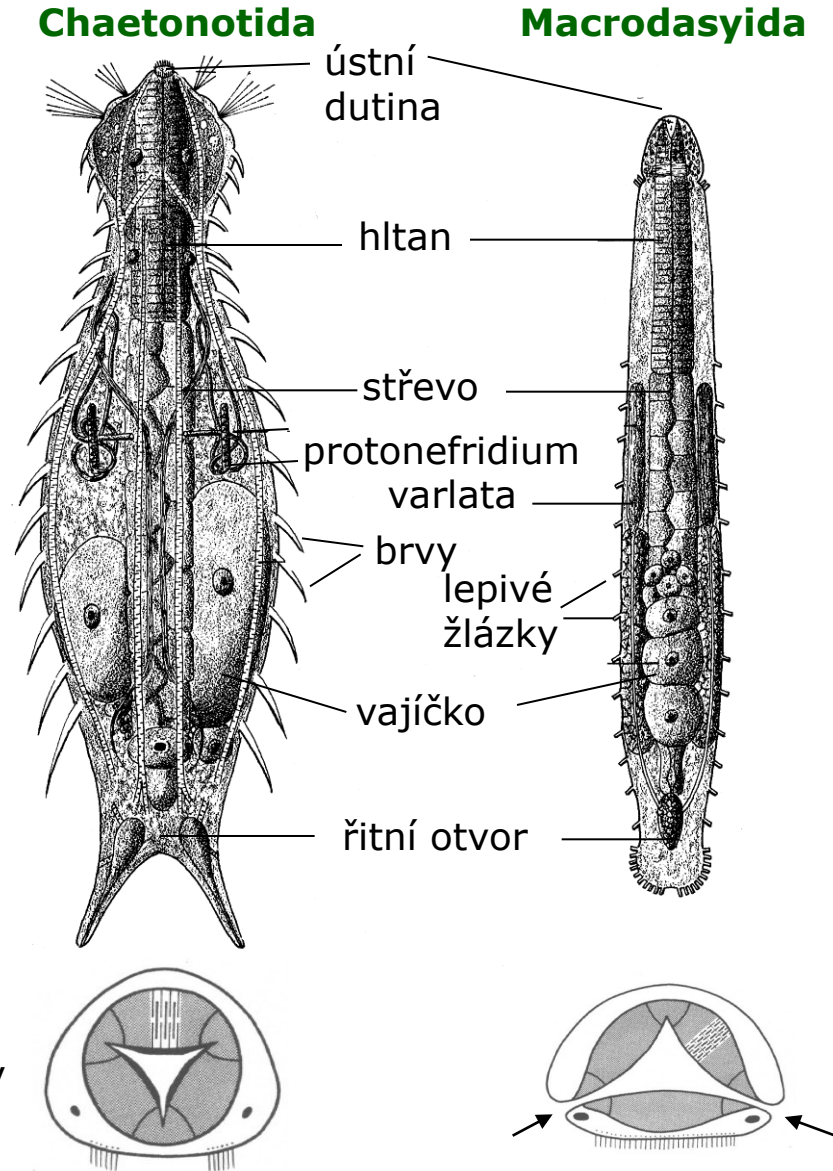
Gastrotricha břichobrvky

Macrodasysida - 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 Macrodasysida



Macrodasyida – lepavenky

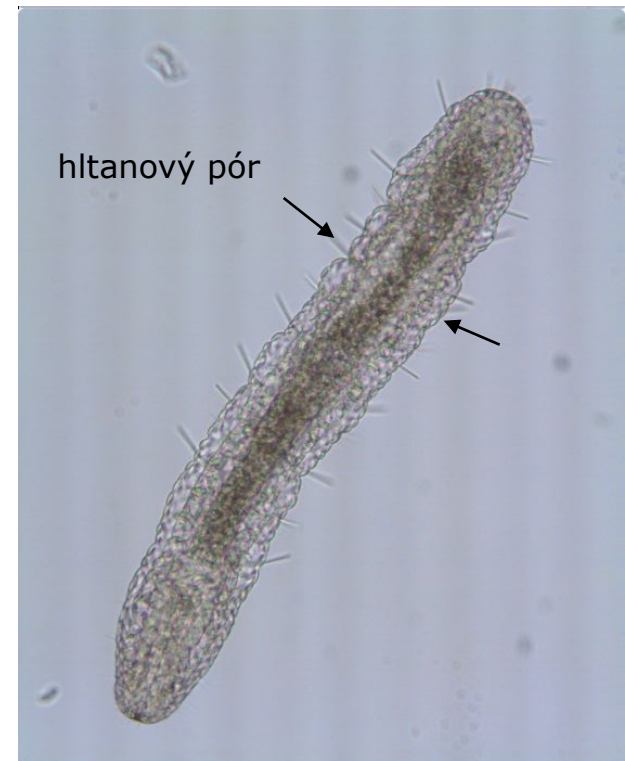
Macrodasys sp.

- mořský druh, živí se drobnými organickými částicemi, bakteriemi, rozsivkami a prvoky
- potravu nasávají do úst pumpováním hltanu, přebytečná voda odchází hltanovými póry
- lepivé žlázy slouží k přichycení k podkladu

Chaetonotida – vidlenky

Chaetonotus maximus - vidlenka velká

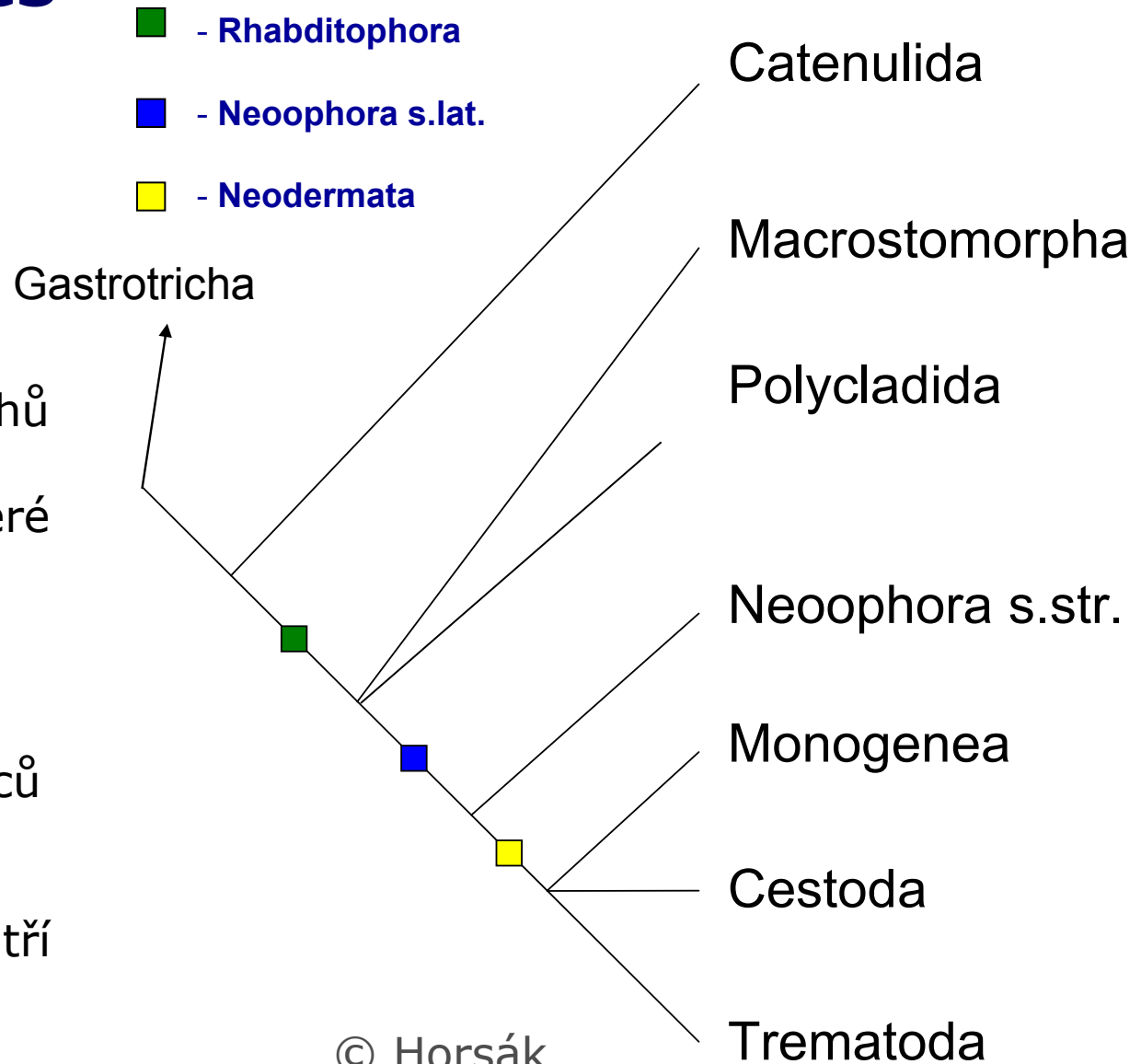
- sladkovodní, v rybnících, mezi rostlinstvem
- schopnost zpětného pohybu pomocí brv při nebezpečí



Platyhelminthes

– ploštěnci

- cca 13 tis. druhů
- asi 1/4 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 (plesiomorfní) 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

■ - Rhabditophora

■ - Neophora s.lat.

■ - Neodermata

Gastrotricha



Catenuvida

Macrostomorpha

Polycladida

Neophora s.str.

Monogenea

Cestoda

Trematoda

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 představují parenchymatické buňky, odtud název mezenchym

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

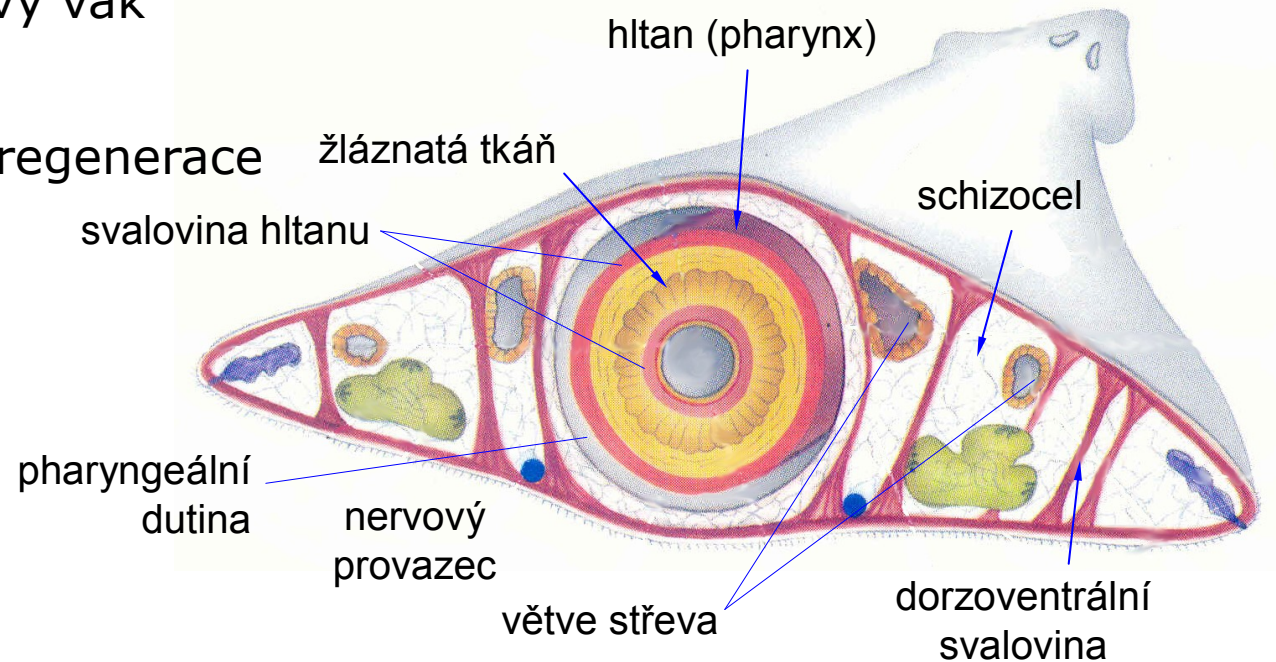
schizocel – komplex nepravidelných štěrbinek v mezenchymu naplněných tekutinou – slouží jako hydrostatická kostra

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)

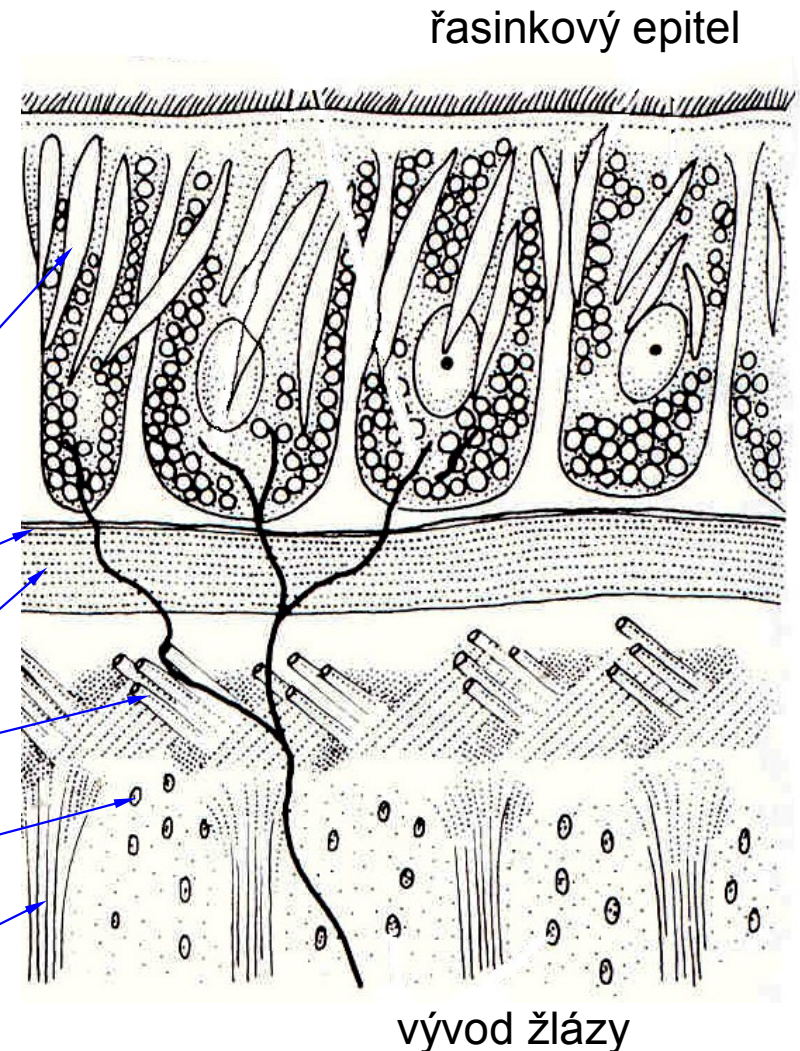
bazální lamina

okružní svalovina

diagonální svalovina

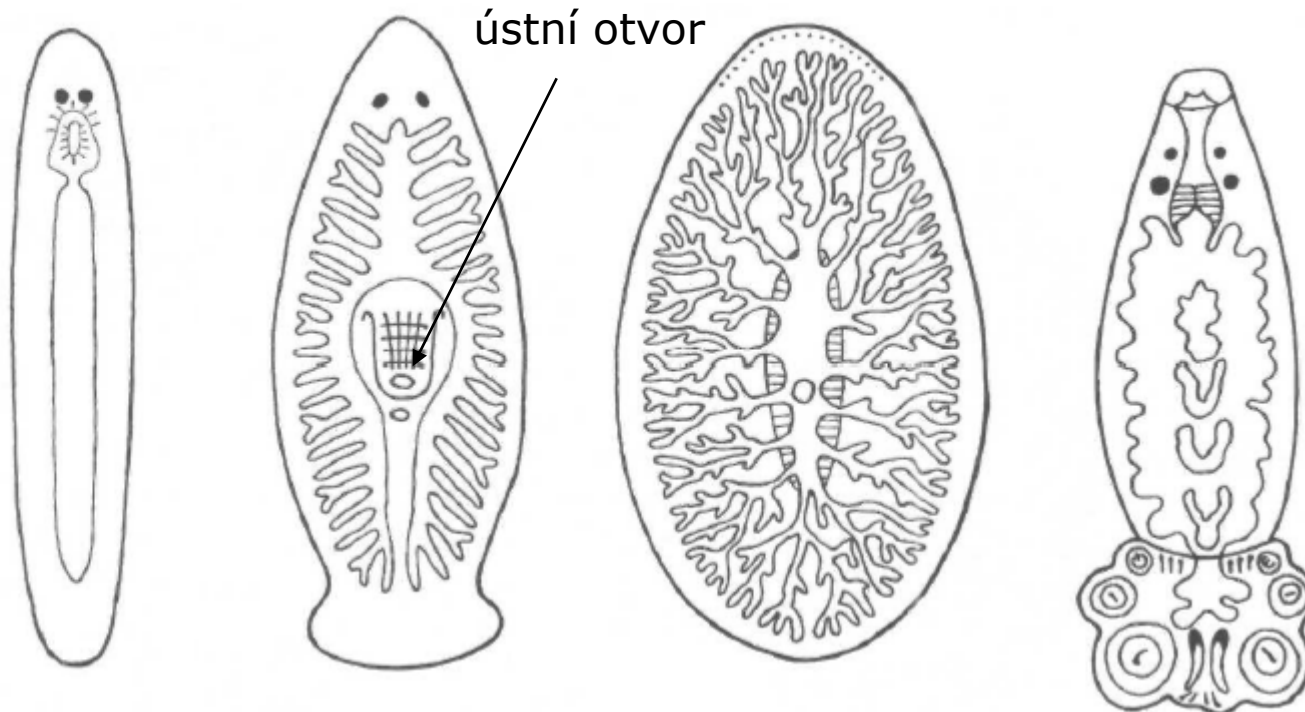
podélná svalovina

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

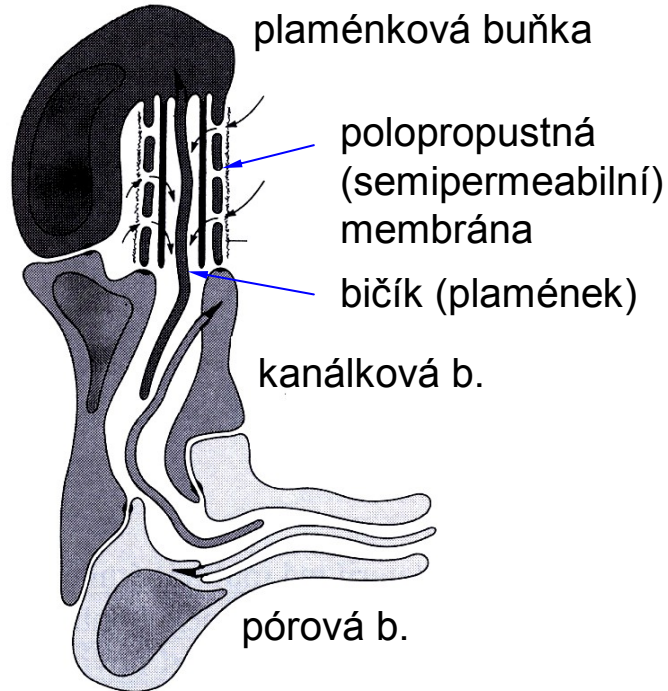
trojvětvené

bohatě větvené

dvouvětvené

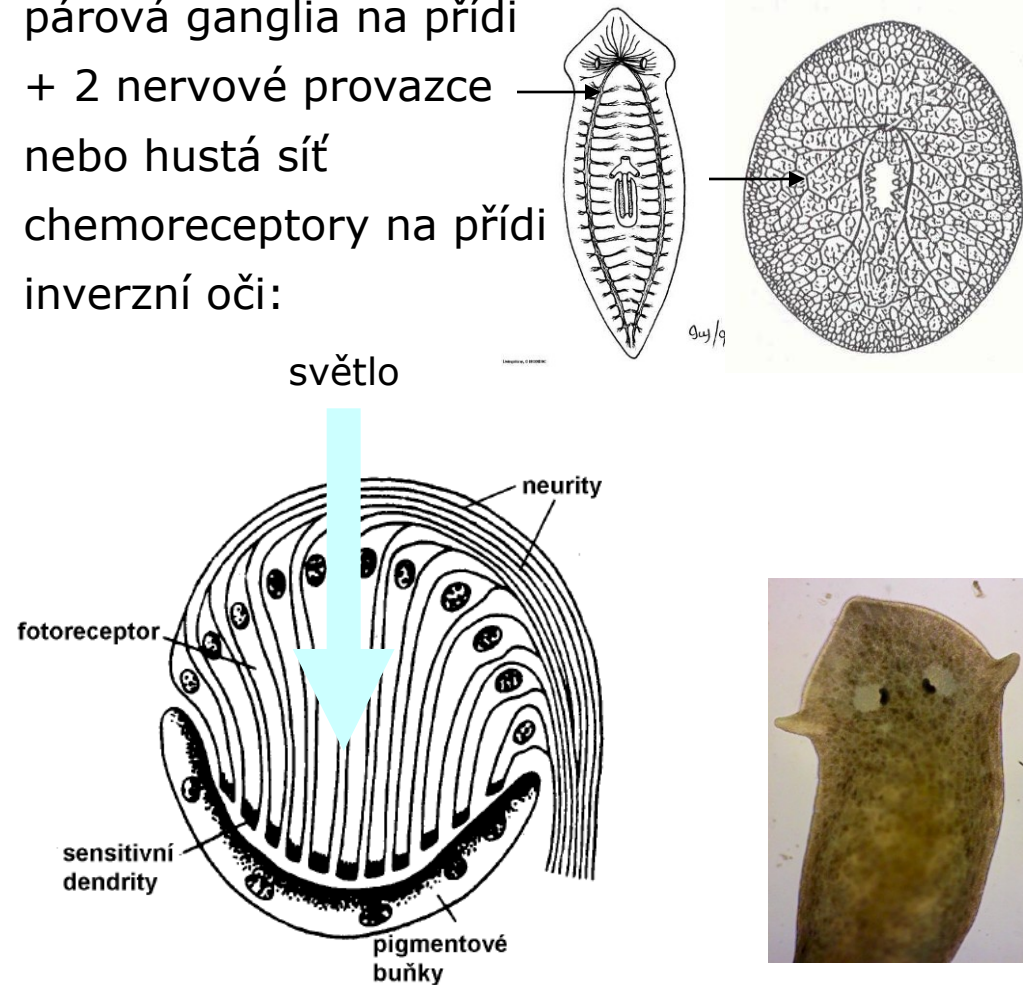
vylučovací soustava

- párová protonefridia ektodermálního původu



smyslová soustava

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



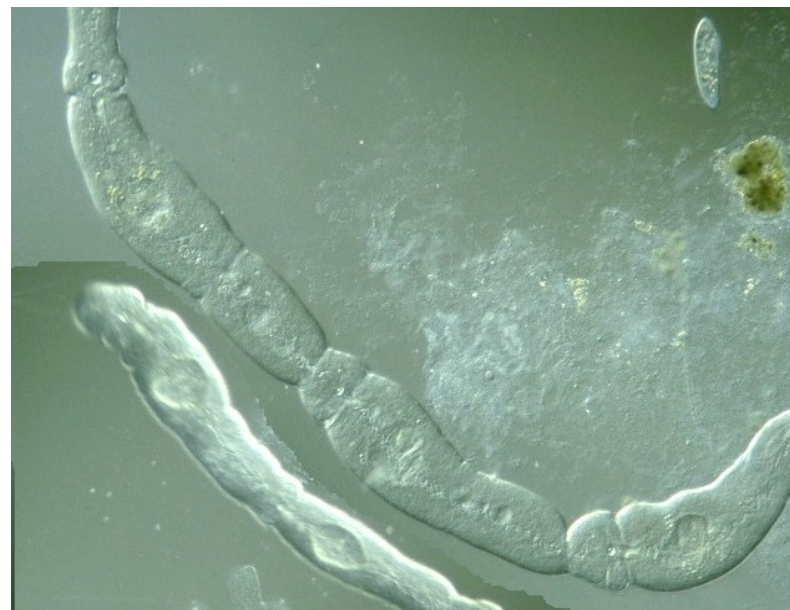
Platyhelminthes – ploštěnci

Catenulida

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

Catenula lemnae - řetěznatka

okřehková žije kosmopolitně v drobných stojatých vodách, množí se nepohlavně (řetízky)



Platyhelminthes – ploštěnci

Rhabditophora

- v pokožce přítomny tyčinkovité inkluze rhabdity:

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

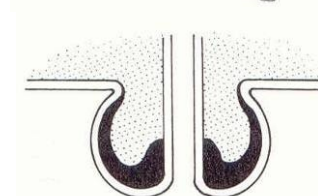
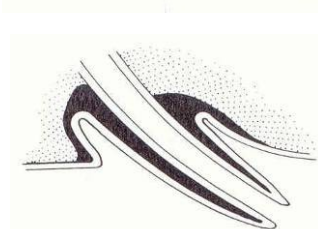
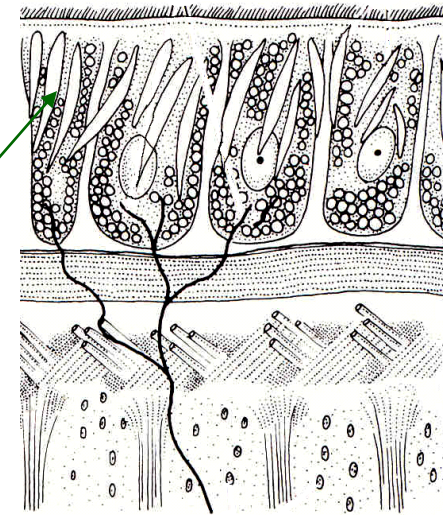
- pohyb plazením nebo plaváním pomocí řasinkového epitelu

- hltan:

pharynx simplex (jednoduchý)

pharynx plicatus (vychlípitelný)

pharynx bulbosus (savý-váčkovitý)



Macrostomorpha

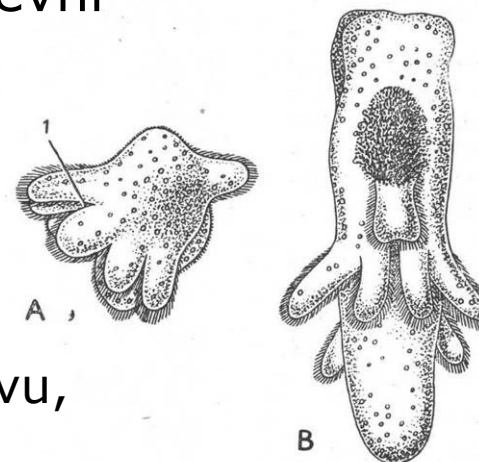
- mořské i sladkovodní, řetízky zoidů
- jednoduchý hltan a trubicovité střevo
- potrava - žahavci

Microstomum lineare - maloústka průhledná



Polycladida - mnohovětevni

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



Obr. 118. Müllerova larva mnohovětevnych 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 vaječníků (germovitelarií) i vajíček:

ve vlastním vaječniku (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 - trojvětěvní

- 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

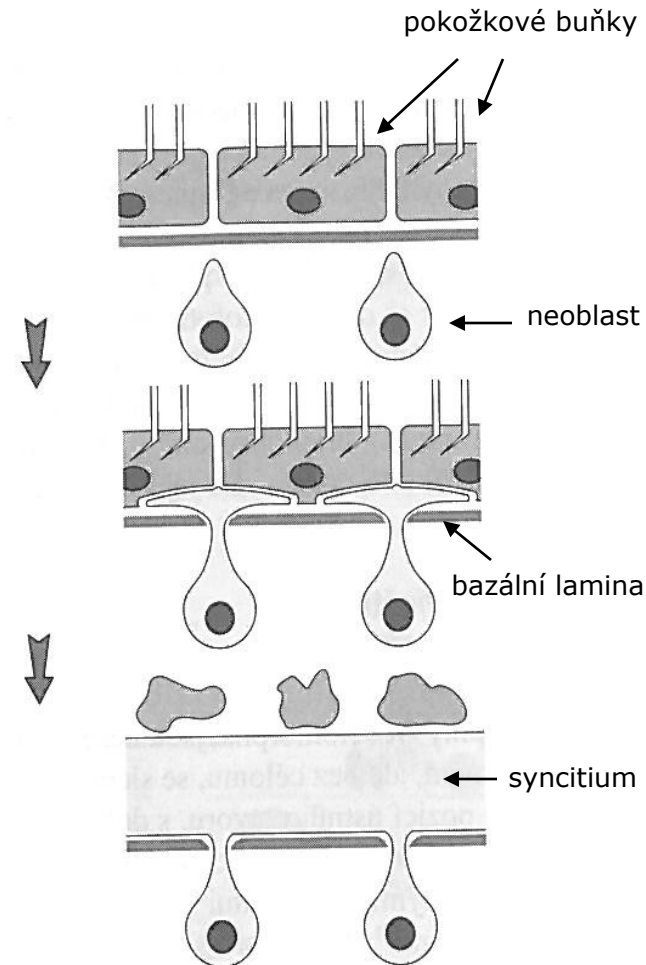
Dendrocoelum lacteum (ploštěnka mléčná) bez pigmentu, nížinné toky, 2,5 cm

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



Neodermata

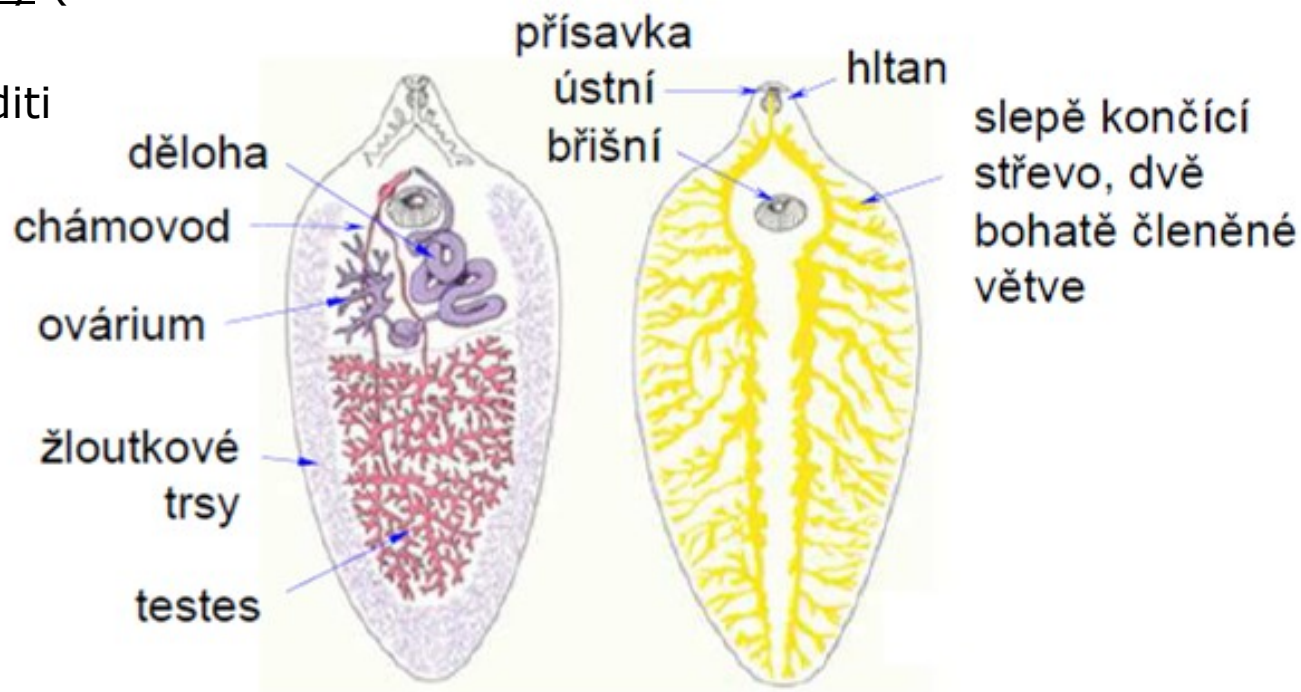
- jen parazitické druhy
- **monofylie** taxonu je dána: unikátní stavbou smyslových orgánů, spermií, protonefridií a tělního povrchu
- obrvená pokožka jen u raných stádií
- u dalších stádií je pokožka nahrazena syncitiem, tzv. neodermis
- neodermis je tvořena z tzv. neoblastů, výběžky neoblastů prostupují 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

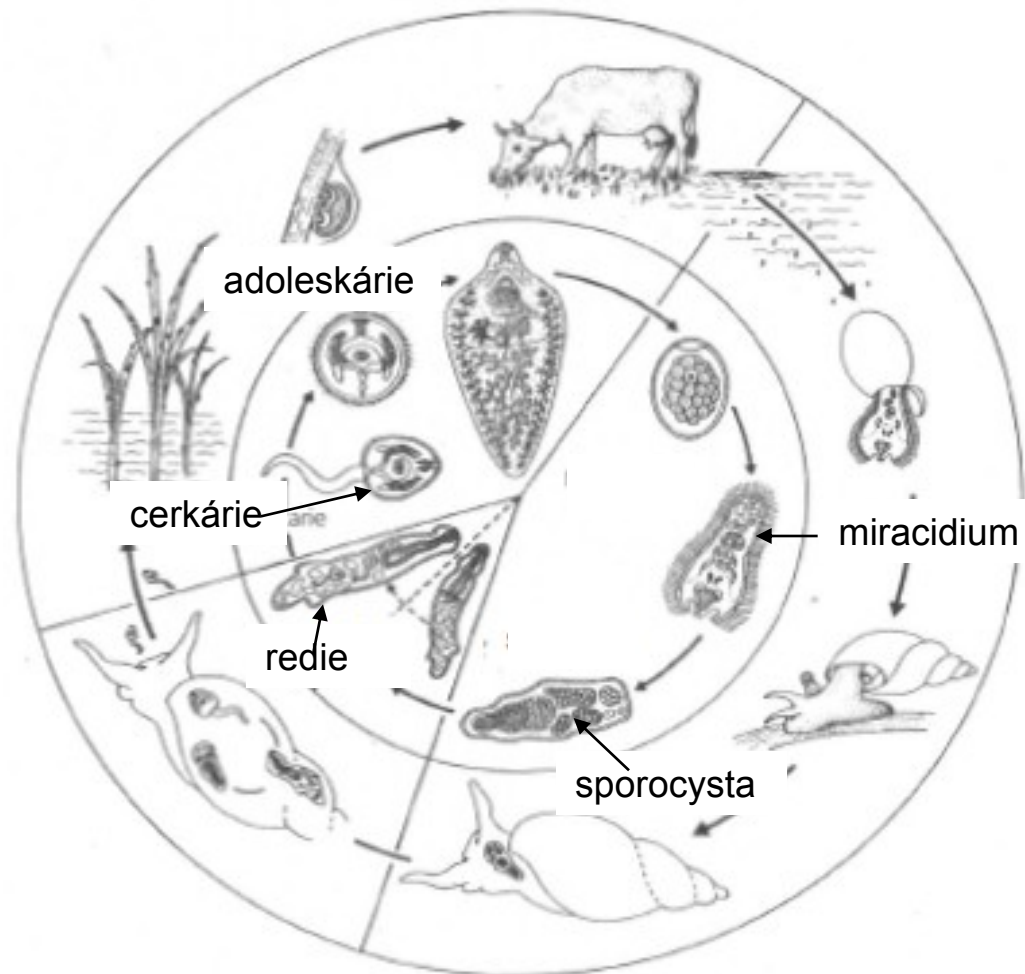
vývojový cyklus na příkladu druhu

Fasciola hepatica

- 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 adoleskárii, po pozření hostitelem vzniká dospělec

u jiných druhů se může vytvořit metacerkárie v dalším mezihostiteli

- nebo vzniká pohyblivá furkocerkárie, která proniká do definitivního hostitele aktivně

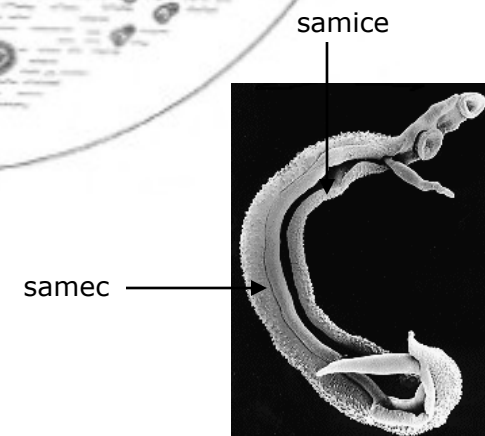
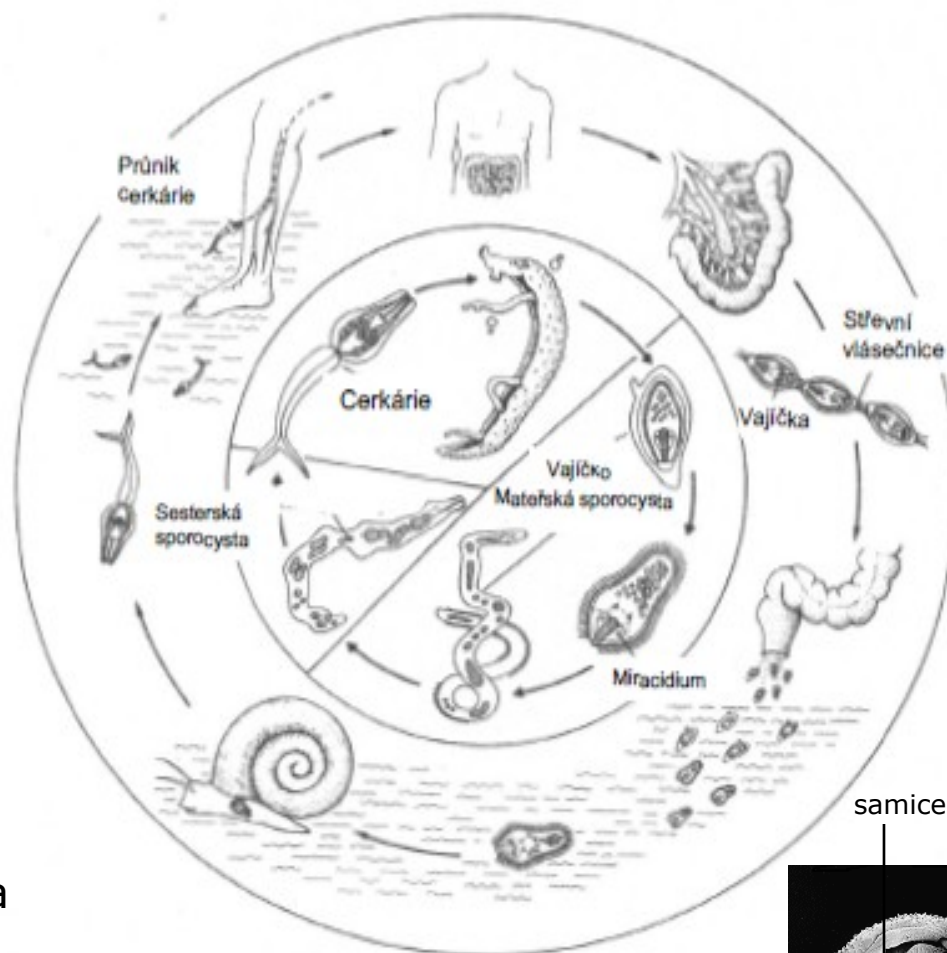


Fasciola hepatica motolice jaterní – mezihostitel *Galba truncatula* plovatka malá, definitivní hostitel – skot, ovce, i člověk, zánět jater a žlučvodů

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
- z vajíčka se vylíhne miracidium a napadá meziphostitele – plže *Biomphalaria glabra*





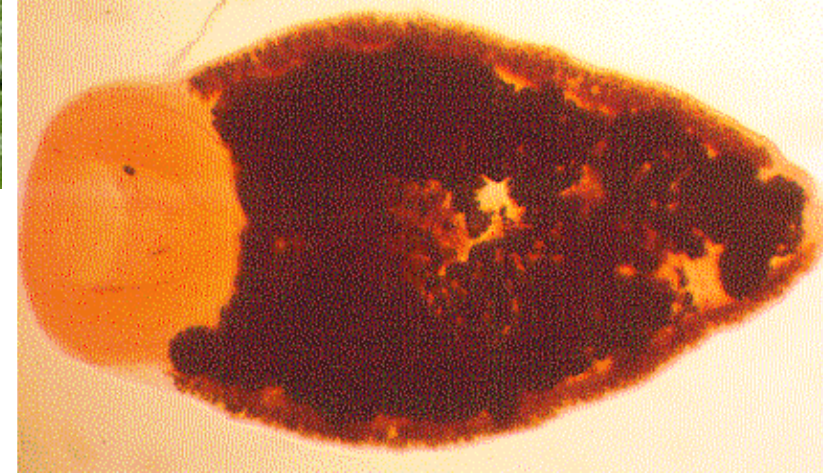
© - josef hlasek
www.hlasek.com
Succinea putris
Leucochloridium macrostomum aa7259

Trematoda – motolice

Leucochloridium macrostomum - motolice podivná

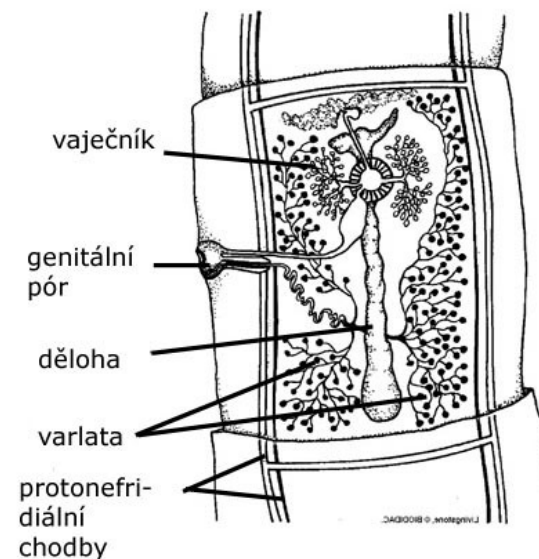
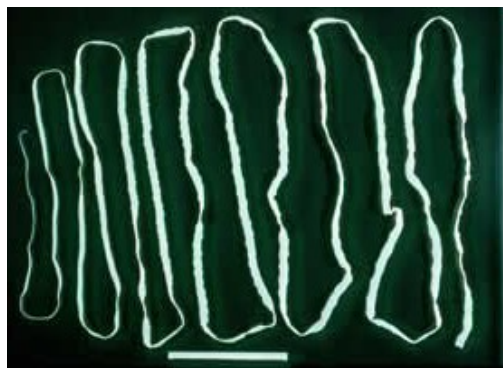
- dixenní (dva hostitelé) životní cyklus
- mezipostitel: jantarka obecná (*Succinea putris*)
- barevně pulzující výběžky tykadel (sporocysta) – snadná kořist
- definitivní hostitel: pták (tlusté střevo, kloaka)

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 meziphostiteli larva onkosféra
- ta proniká ze střeva do těla, vzniká larvocysta (boubel), u různých druhů různého typu (cysticercus, coenurus echinokokus)
- ta pozřena spolu se svalovinou meziphostitele
- v konečném hostiteli vývoj dospělce parazitujícího ve střevě

typy larvocyst:



cysticercus

Taenia solium

tasemnice dlouhočlenná



coenurus

Multiceps multiceps

tasemnice vrtohlavá



hydatida

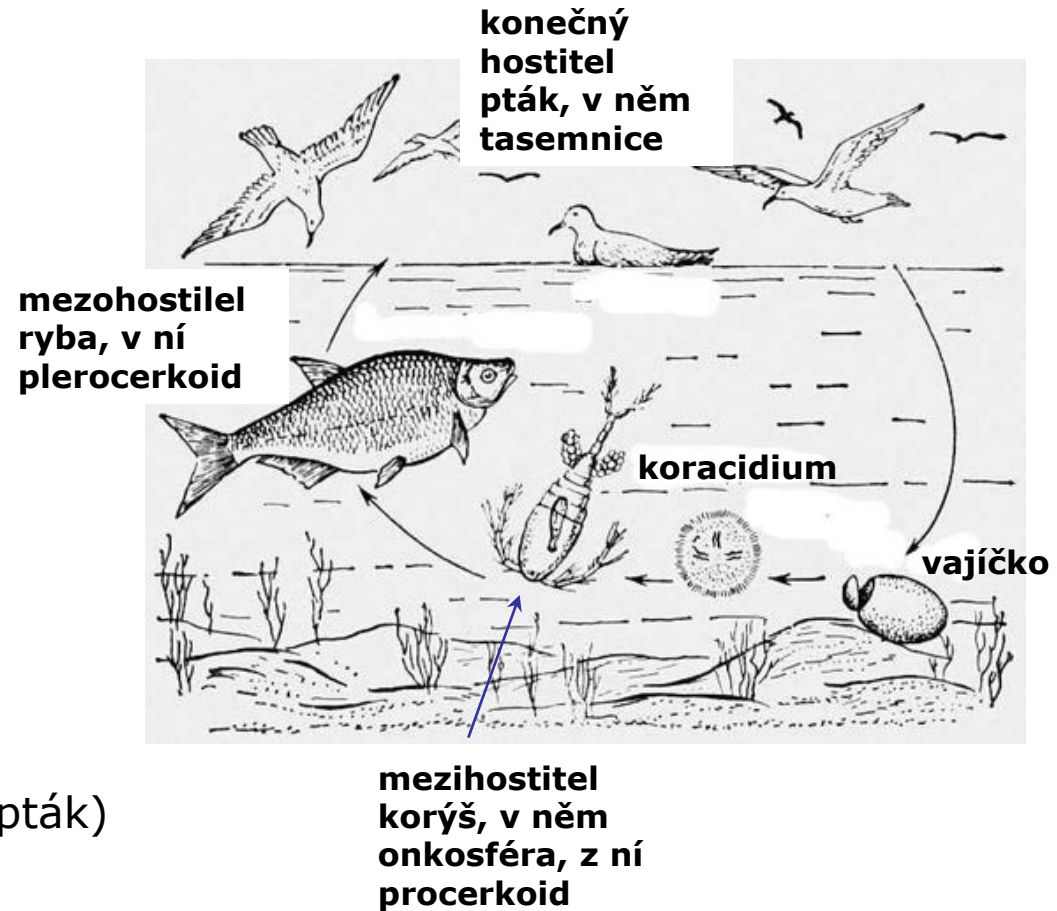
Echinococcus granulosus

měchožil zhoubný

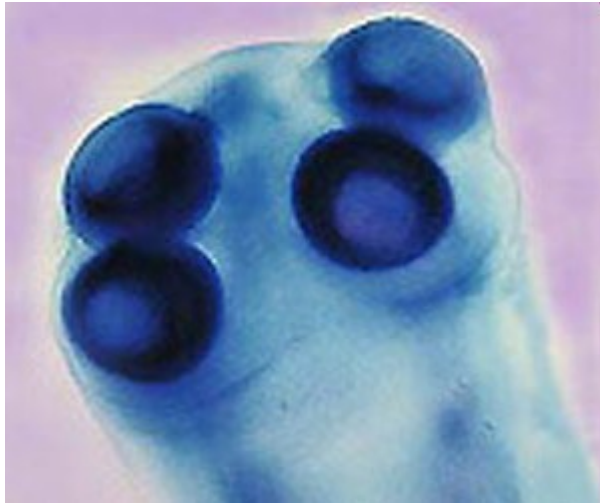
Cestoda – tasemnice

Pseudophyllidea – štěrbínovky

- mají přichytné štěrbině 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



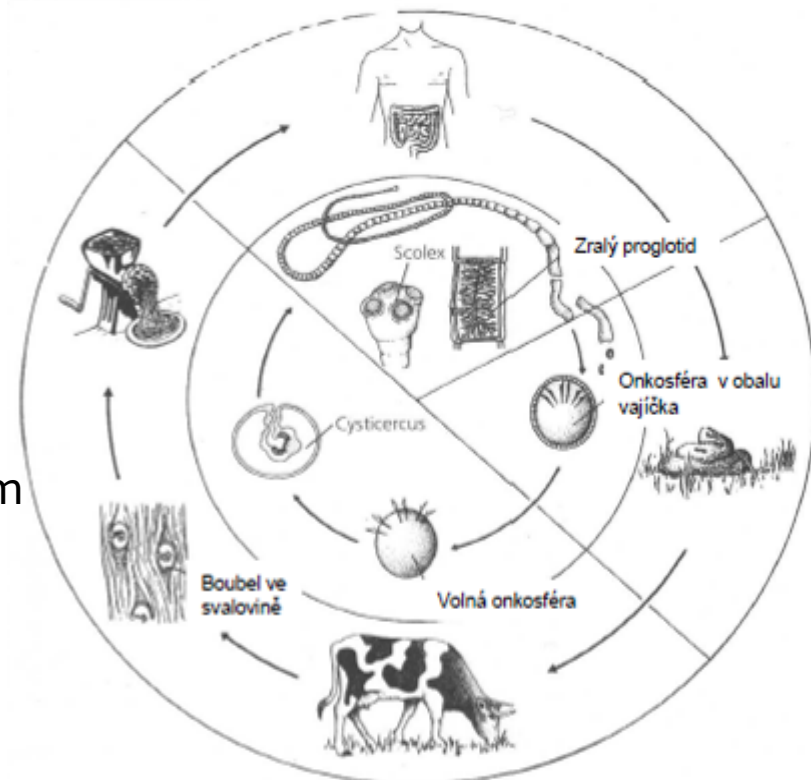
Cestoda – tasemnice

Cyclophillidea – kruhovky

- mají na scolexu 4 kruhové přísavky, 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

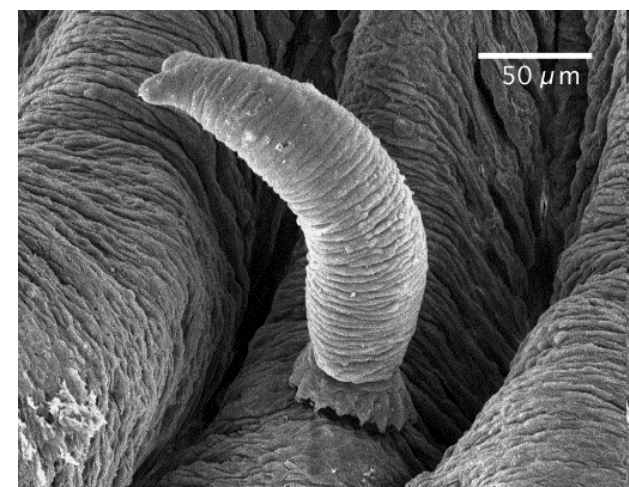
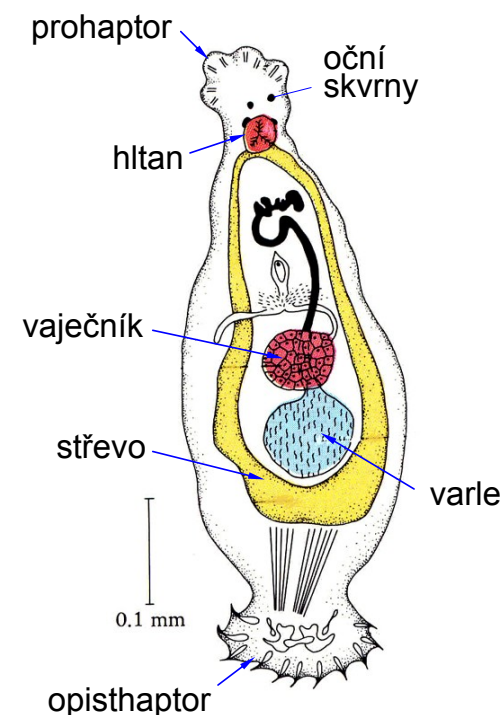
- ektoparaziti, vyskytující se převážně u ryb a obojživelníků
- na přídí je prohaptor (přichytný orgán, ústní přísavka nebo drobné přísavky okolo úst a lepivé žlázy)
- na zádi je druhý přichycovací orgán - opisthaptor (obvykle tvar disku opatřeného háčky, svorkami, přísavkami)
- hermafroditi bez střídání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

vejcorodí (*Dactylogyrus*) – larvální stádium

- vajíčko - volně plovoucí oncomiracidium - přichycení na hostiteli - juvenilní jedinec - dospělec

živorodí (*Gyrodactylus*) – bez larválního stádia

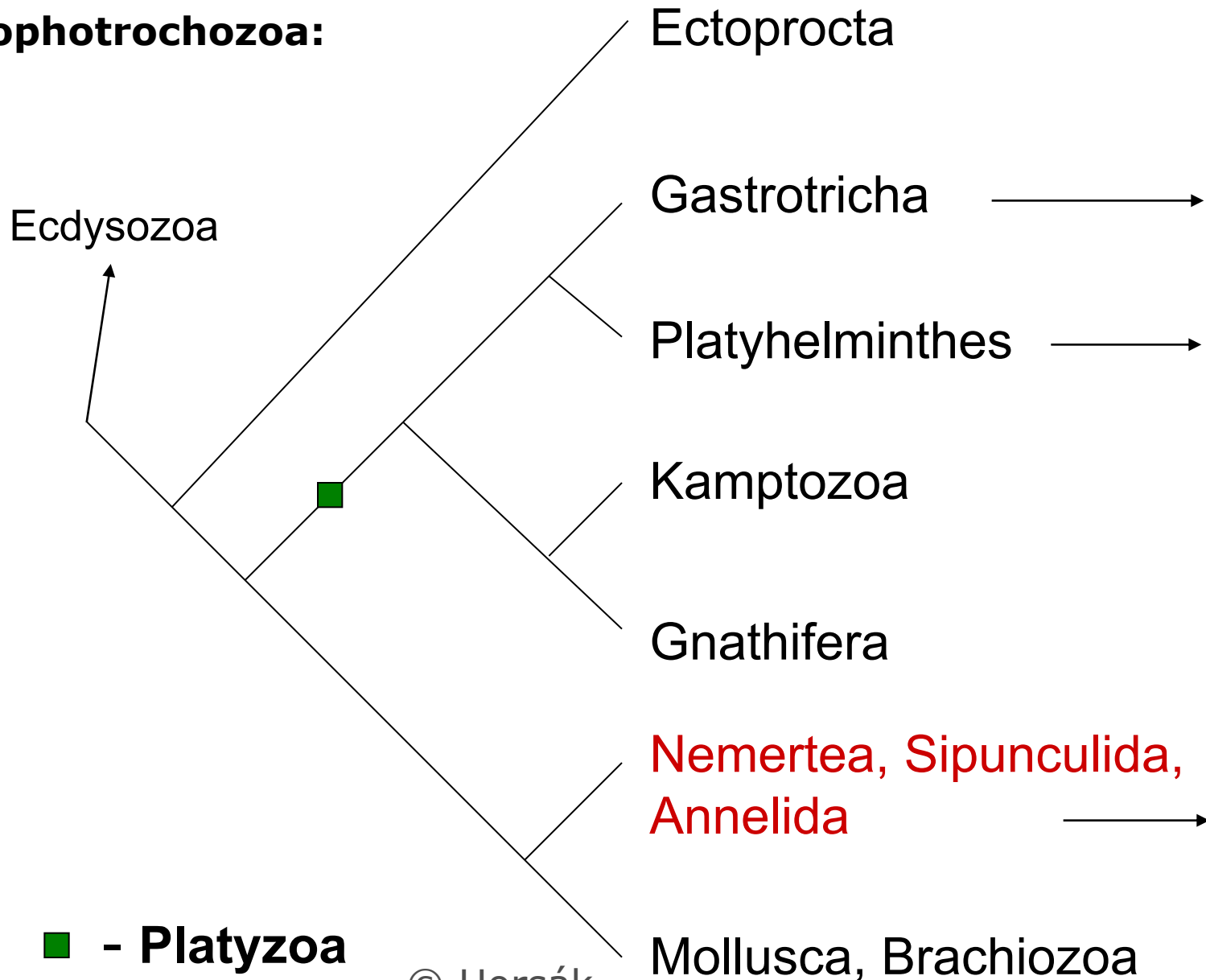
- (rodí pohlavně vyspělé jedince)



Zde přestávka!



Lophotrochozoa:



■ - Platyzoa

Nemertea + Pulvinifera

Platyzoa

■ - Pulvinifera

■ - Annelida

© Horsák

Nemertea

Sipuncula

Aciculata

Aphanoneura

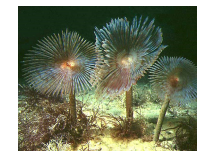
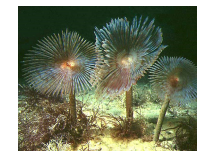
Clitellata

Scolecida

Echiurida

Pogonophora

Canalipalpata



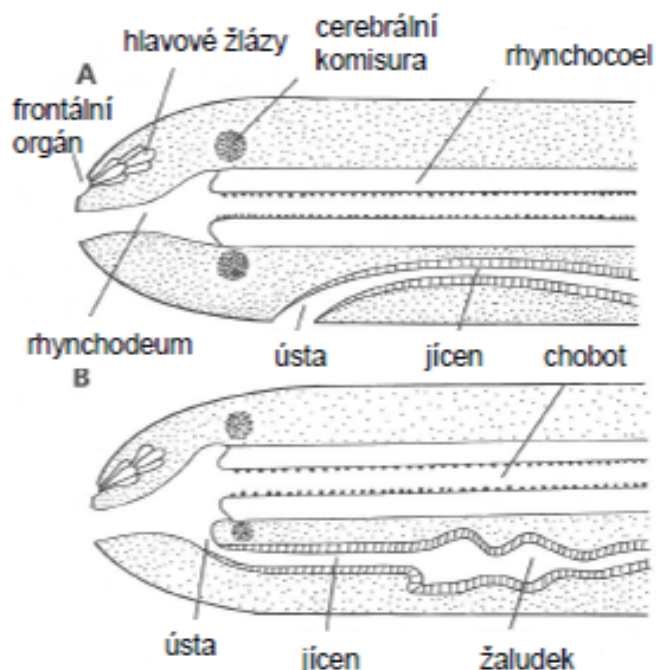
Nemertea – pásnice

- cca 900 druhů
- mořští, sladkovodní
- několik suchozemských druhů v tropech
- (sub)litorální sedimenty moří
- predátoři (několik případů komenzalizmu), kteří harpunují svoji kořist pomocí vysunovatelného chobotu (proboscis), kořist napíchnou nebo nalepí
- tělo s nevýrazně ohraničenou přídou a trupem, nečlánkované, většinou velmi protáhlé (délka několik mm až přes 30 m)
- nápadné zbarvení

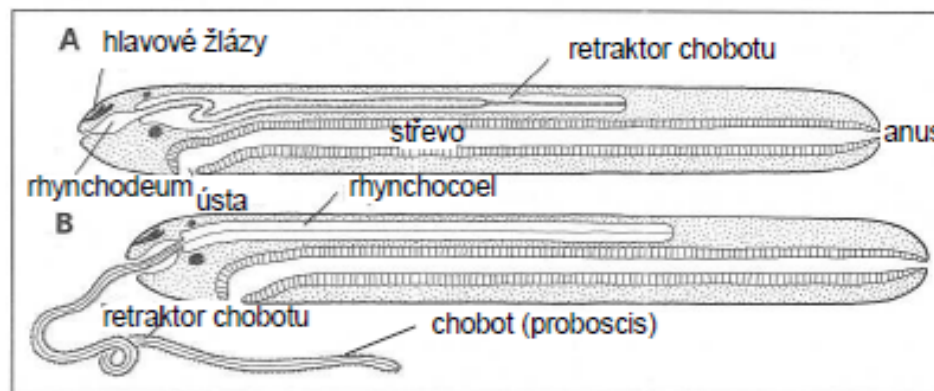


Nemertea - pásnice

- **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



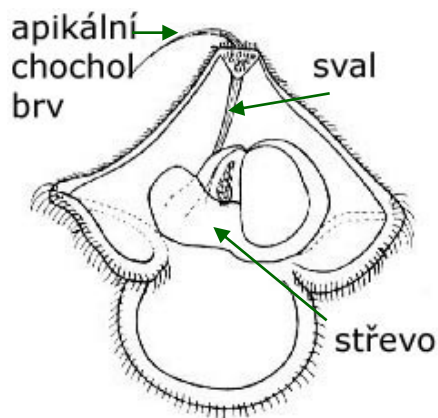
Schematický podélný řez tělem pásnice třídy **Anopla** se zataženým (A) a vysunutým (B) chobotem

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 célomové 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

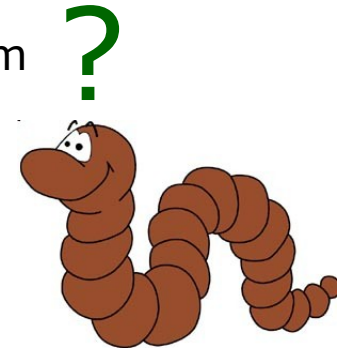
evropský sladkovodní
druh, 1 cm, v řekách

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

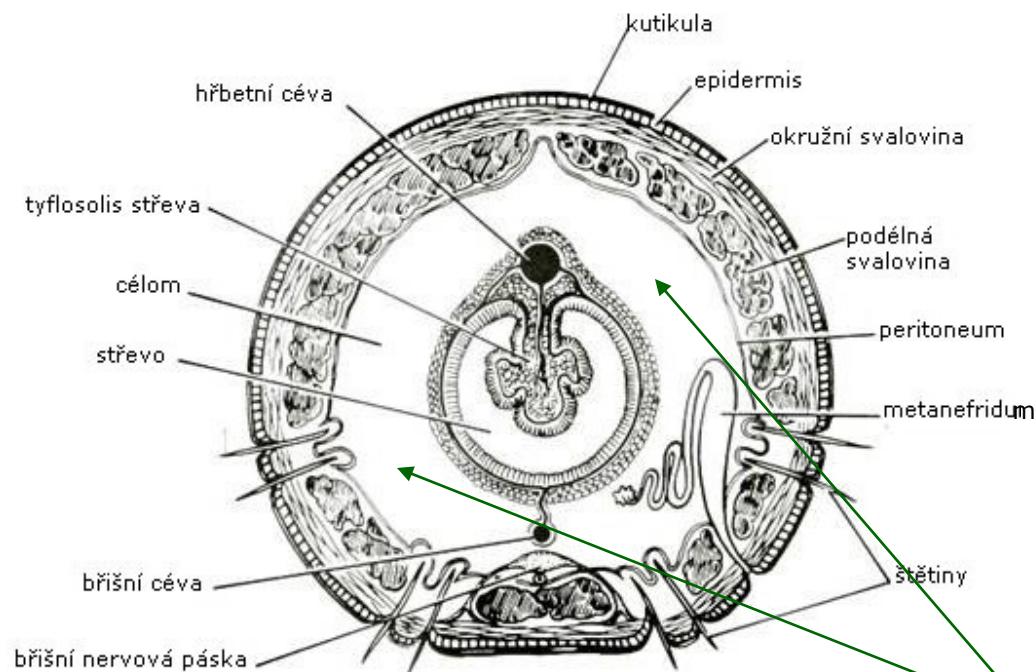
- pokud jde o fylogenezi patří k nejproblematictějším skupinám
- nevíme přesně, které skupiny tam patří
- nevíme, jak vypadal „prakroužkovec“
- nevíme, zda jsou monofyletičtí



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

stavba těla na příkladu žížaly:

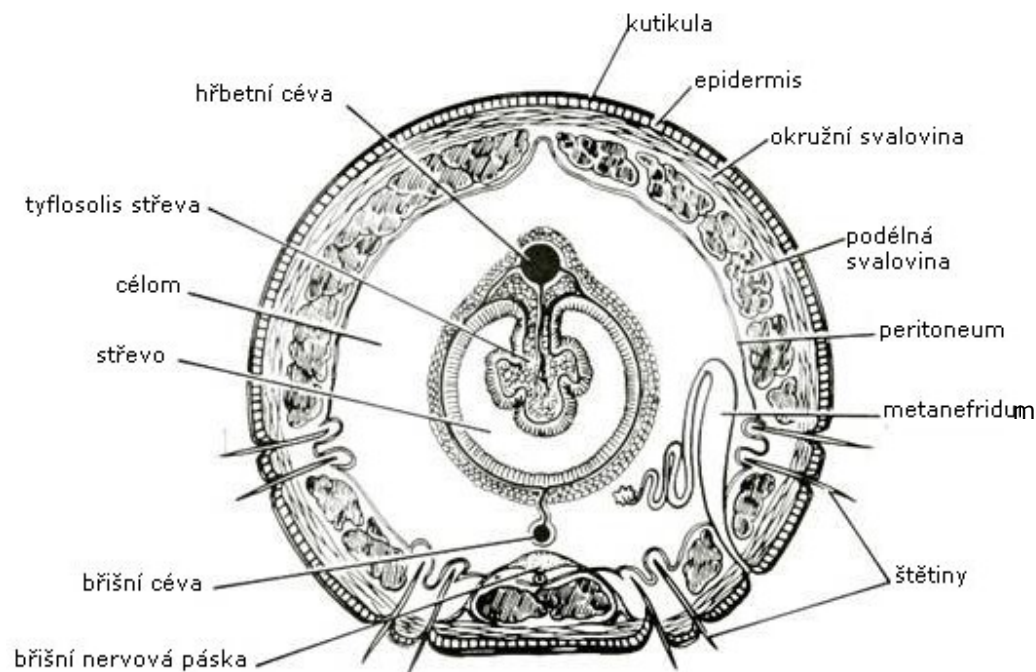


Annelida kroužkovci

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

Annelida - kroužkovci

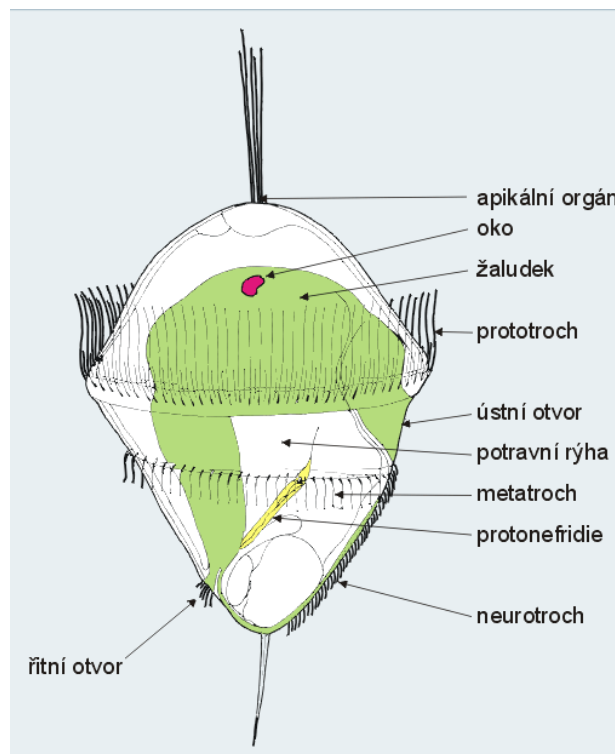
stavba těla na příkladu žížaly:



- 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

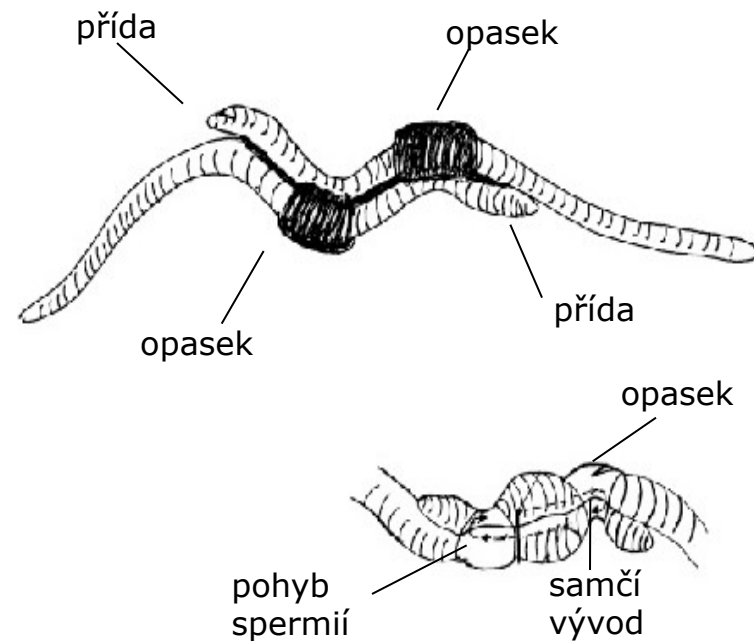
Annelida - kroužkovci

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



Kmen Annelida
schematická stavba trochofory

(podle Barnes et al. 1991, upraveno)



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

otvory chámovodů ústí do vývodů semenných schránek.

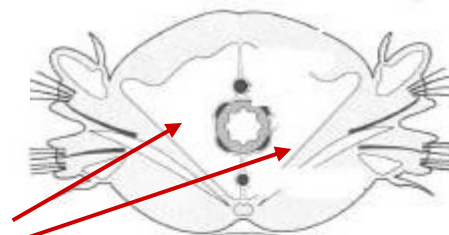
předávání shluků spermií nebo spermatoforů

Annelida - kroužkovci

- stavba célokové dutiny u jednotlivých skupin:

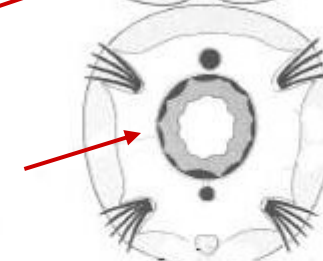
„Polychaeta“

2 célokové váčky



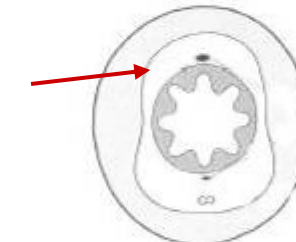
„Oligochaeta“

1 célokový váček



Acanthobdella

1 célokový váček



Hirudinida: Rhynchobdellida

soustava célokových chodeb

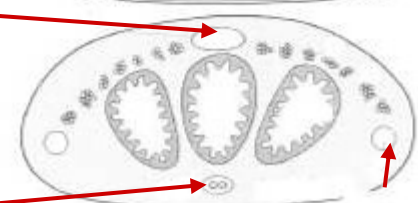
hřbetní céloková chodba



Hirudinida: Gnathobdellida

břišní céloková chodba

laterální céloková chodba



Nemertea + Pulvinifera

Platyzoa

■ - Pulvinifera

■ - Annelida

© Horsák

Nemertea

Sipuncula

Aciculata

Aphanoneura

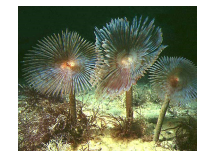
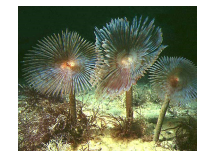
Clitellata

Scolecida

Echiurida

Pogonophora

Canalipalpata

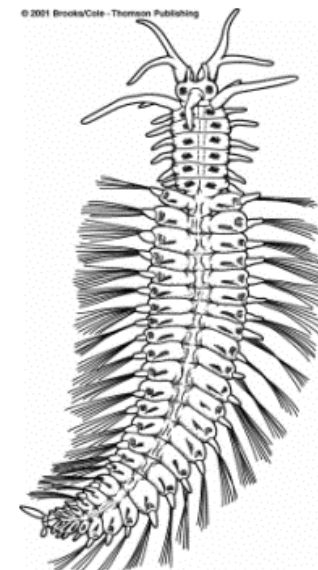


„Polychaeta“ – mnohoštětinatci

- 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, mikrořágové
- přisedlí
- žijí v rourkách - bahnitých, vápenitých či organických

Serpula vermicularis

rournatec červovitý

váp. rourky, červená tykadla

Sabella pavonina

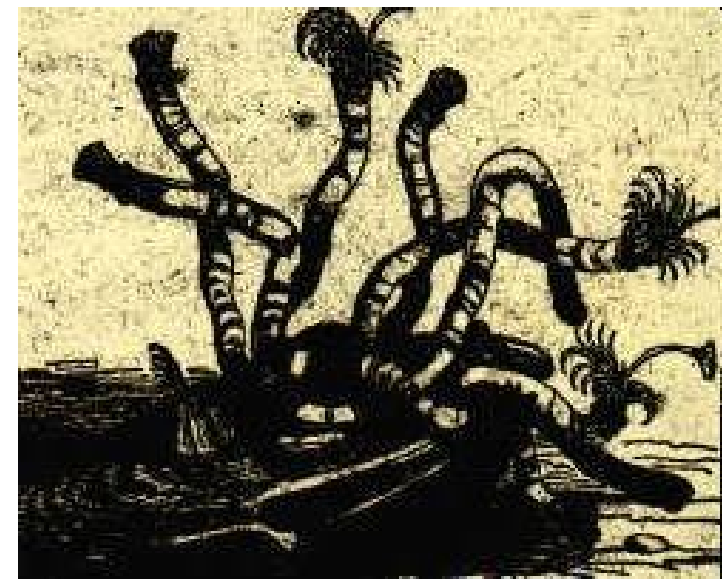
rournatec paví

30 cm dl., bahnitá trubička 10 cm

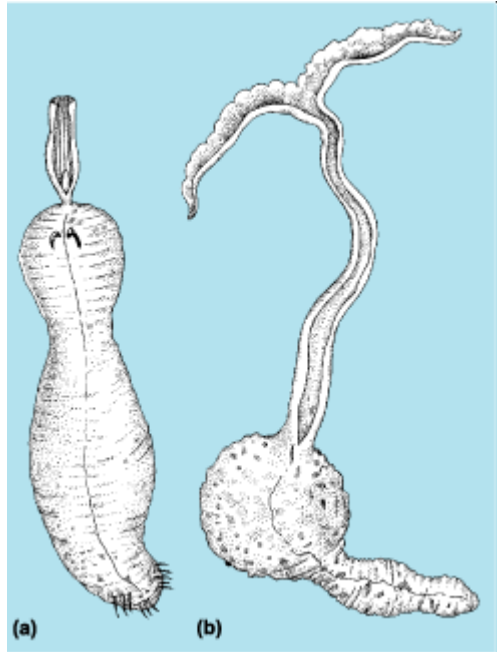
Marifugia cavatica

rournatec jeskynní

Ca rourky, jeskyně, Bosna
sladkovodní



Echiurida – rypohlavci



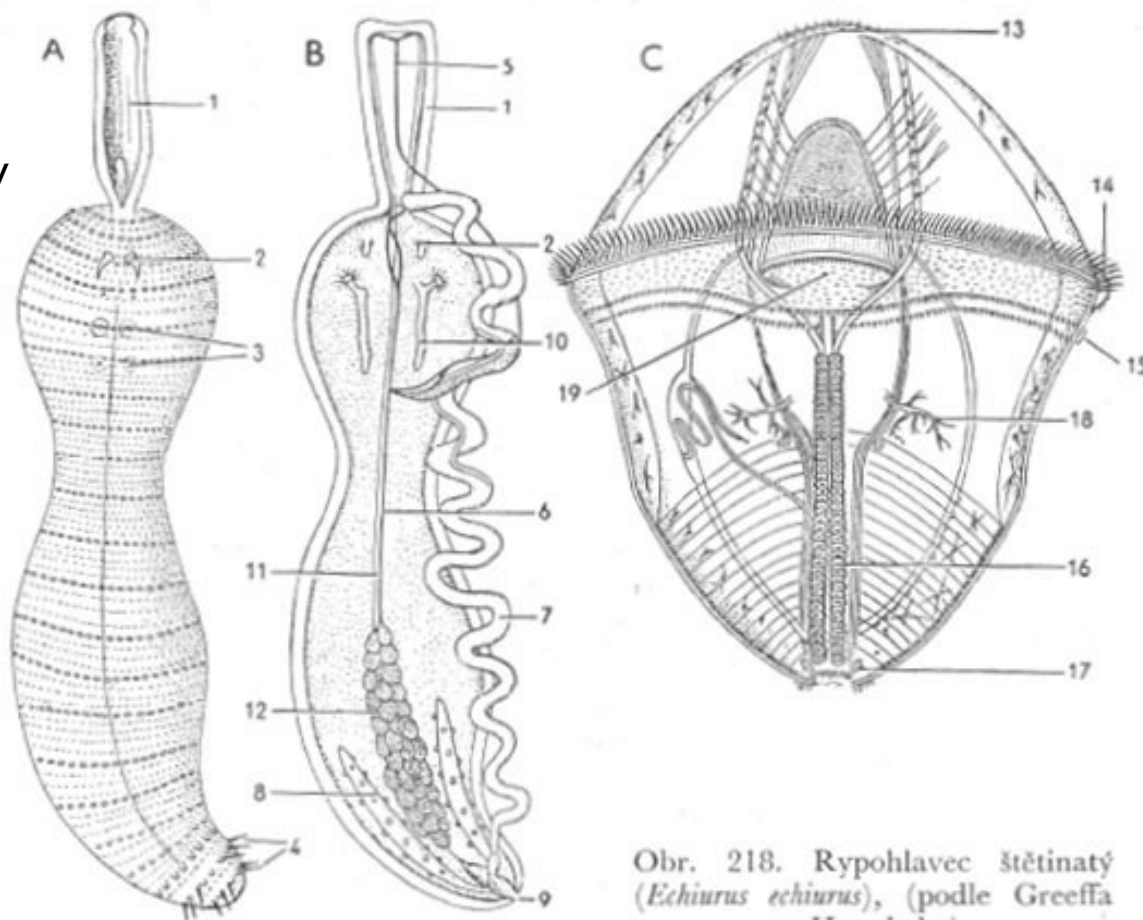
Echiurida: (a) *Echiuris* a (b) *Bonellia*

- 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

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

Echiurida – rypohlavci

- stavba těla a vzhled larvy trochofory



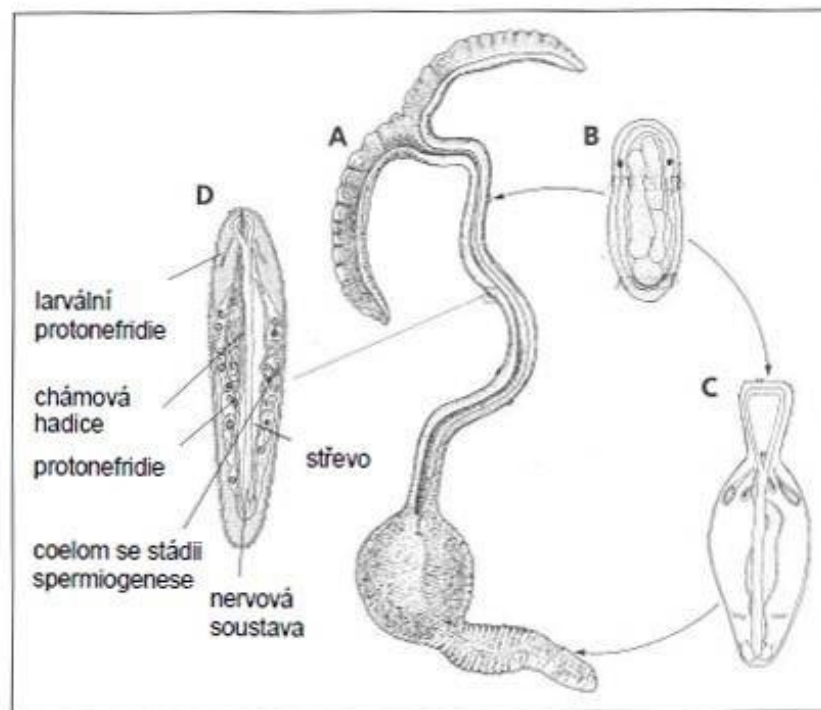
Obr. 218. Rypohlavec štětinatý (*Echiurus echiurus*), (podle Greeff a Hatschek).

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

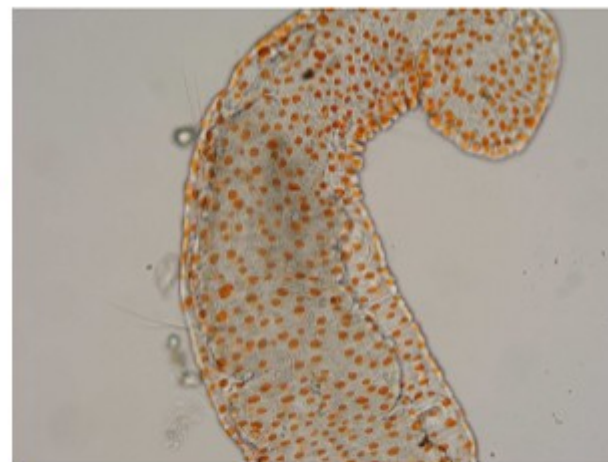
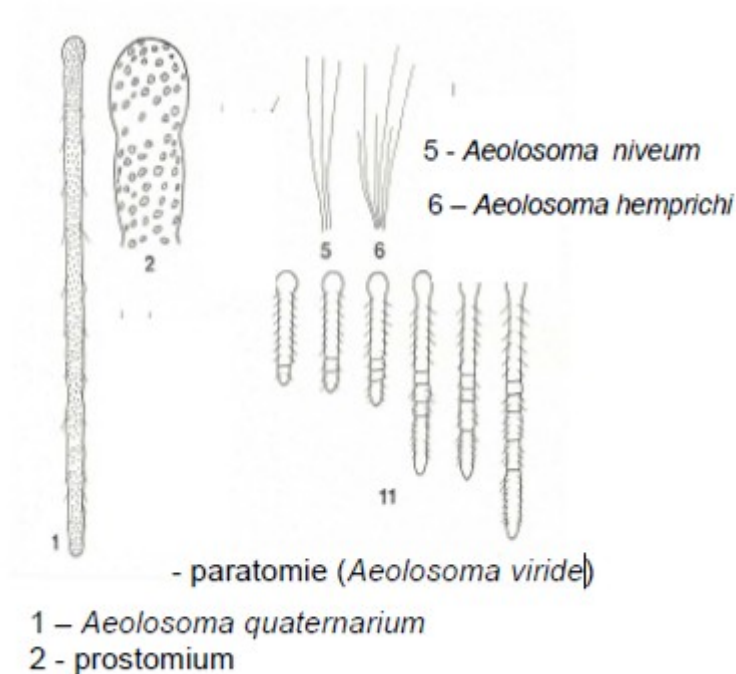
- fenotypové určení pohlaví: pokud bezpohlavní larva (trochofora) potká samici, je pohlcena a stane se samcem, jinak dorůstá v samici
- mikroskopičtí samci žijí v gonoduktech samic



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

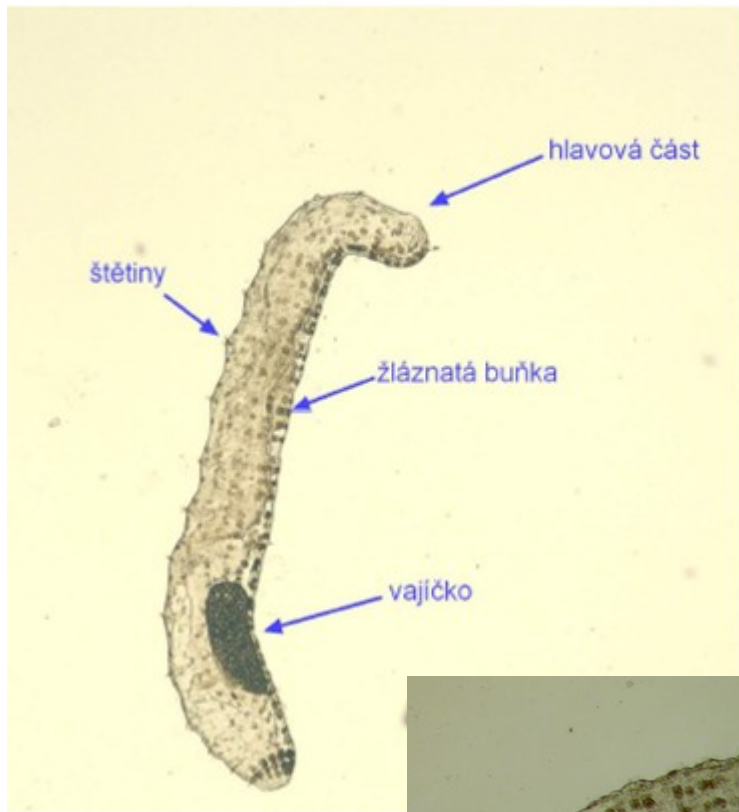
Aphanoneura – olejnušky

- 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

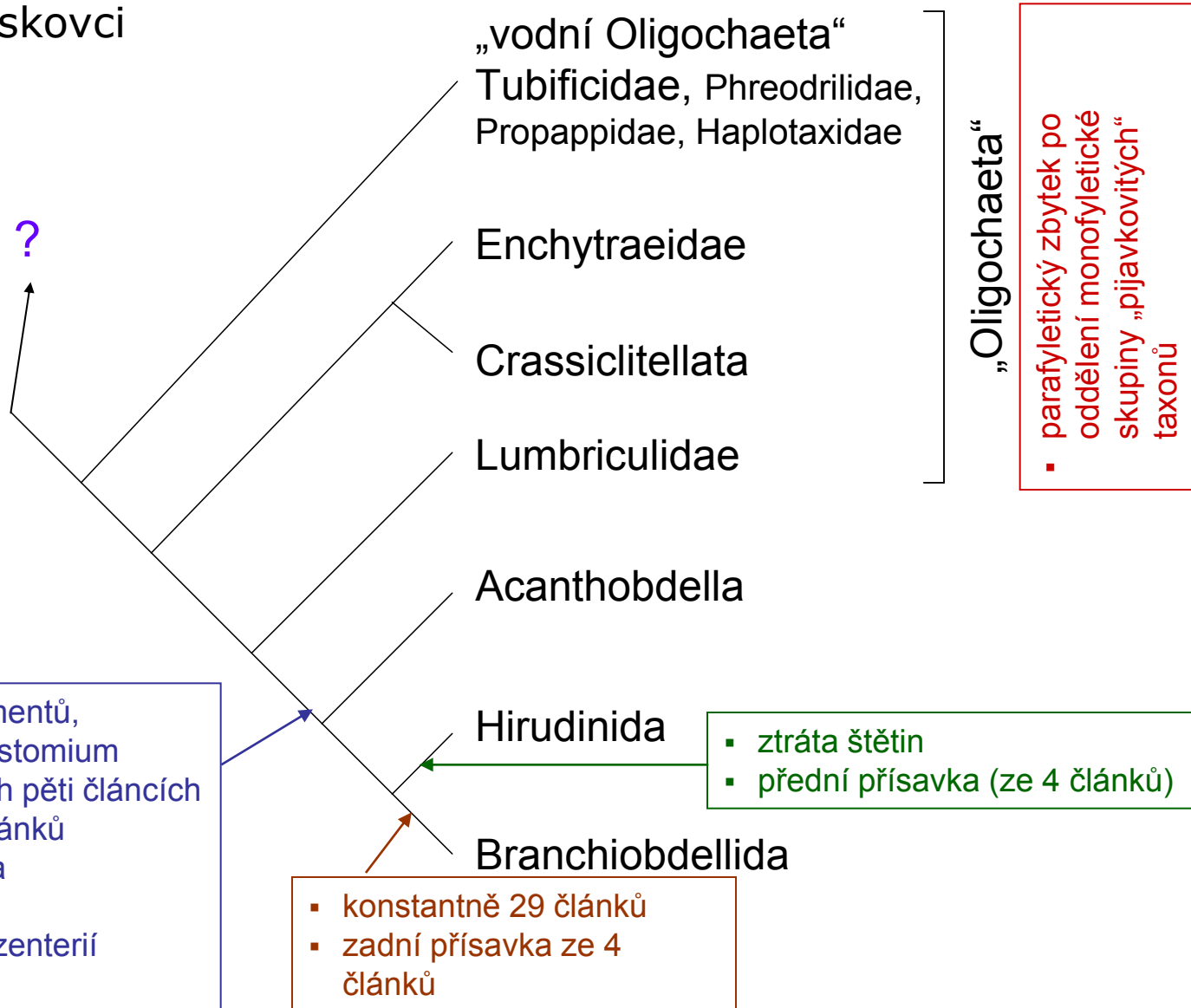
- Clitellata pak představují monofyletický taxon

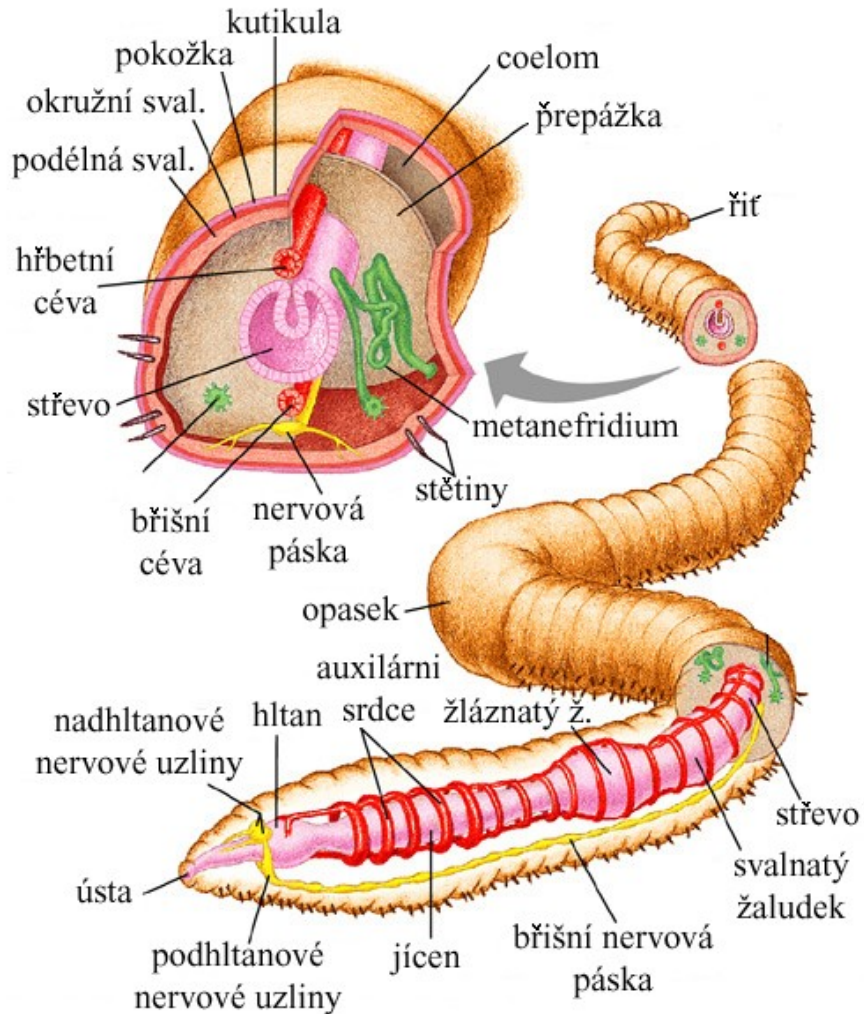


hlavními znaky opaskovců Clitellata jsou:

- 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 „pijavkovitých“ 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 žížal přítomna auxilární srdce

„Oligochaeta“ – máloštětinatci

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

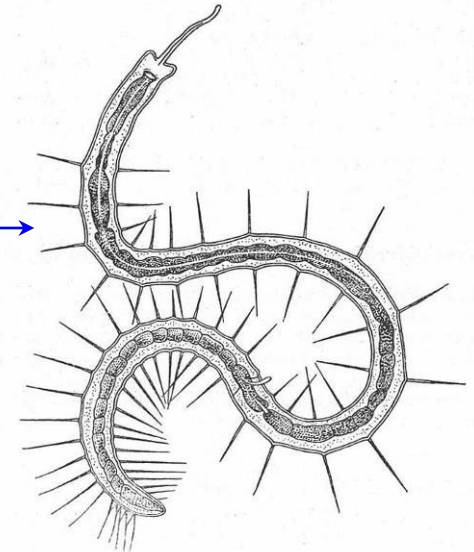
řadíme sem druhy fytofágní, např. *Stylaria lacustris* chobotnatka rybniční, žije v rybnících na rostlinstvu, paratomie

<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. Máloštětinatce 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:

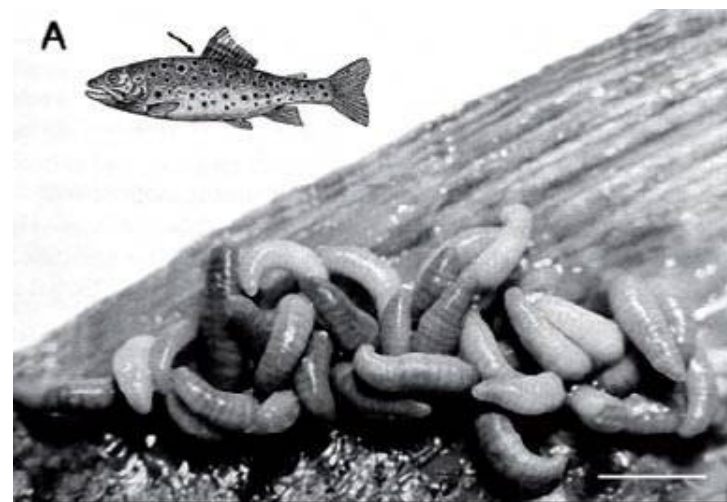
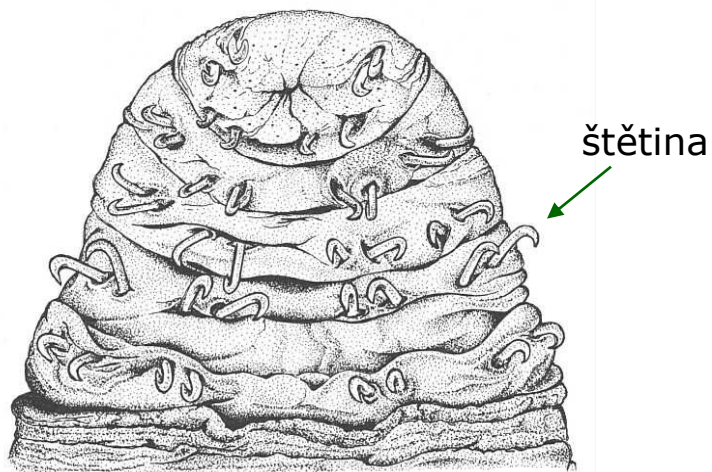
- **Enchytraeidae** (roupicovití) půdní a semiakvatické druhy, bělavé zbarvení – např. *Enchytraeus albidus* roupice bělavá 3 cm velká, v půdě s dostatkem organického materiálu, krmení pro ryby, dobře se chová
- **Crassiclitellata** (u nás zástupci Lumbricidae) žížalovití – velcí terestričtí kroužkovci,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

Acanthobdella – štětinkovky

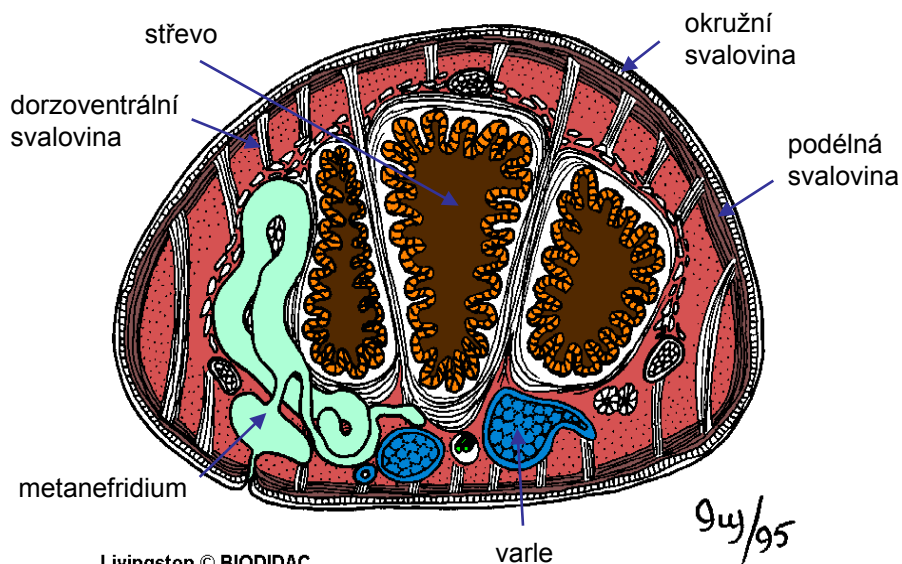
- jen zadní přísavka
- na 2. – 6. článku štětiny
- mezi „pijavkovitými“ opaskovci představuje primitivní, reliktní druh

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

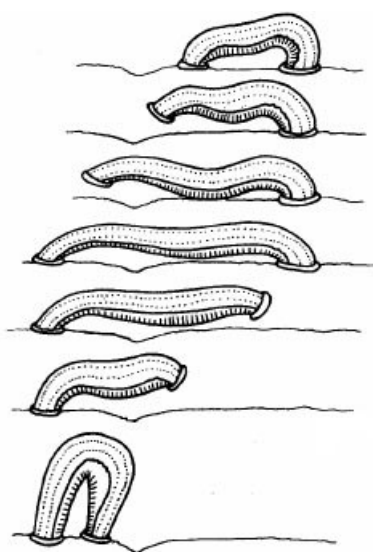
hlavová část:



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 (32+prostomium + peristomium)
- vnější segmentace hustší
- přední a zadní přísavka
- bez štětín

Hirudinida – pijavice

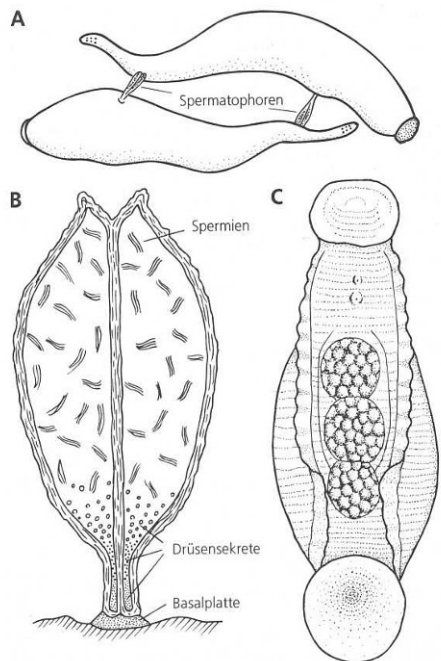
rozmnožování: hermafroditi, kopulace

A - *Glossiphonia complanata*: kopulace

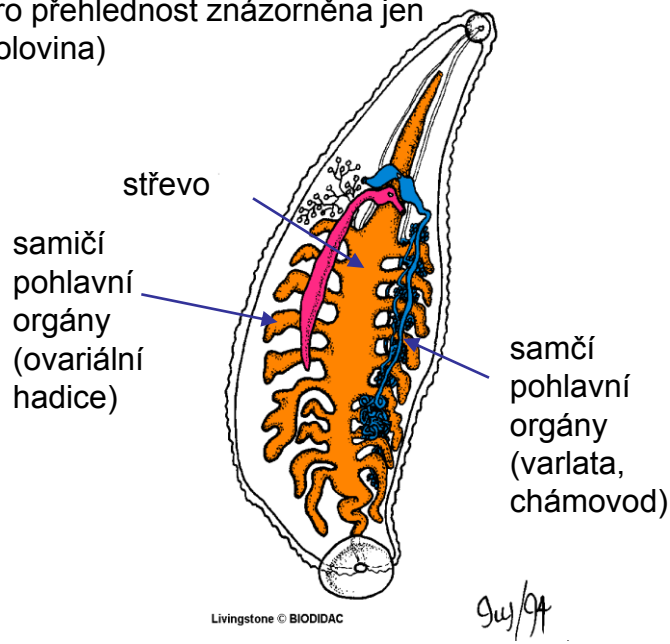
B - kopulace se vzájemnou injekcí dvojitého spermatoforu

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

kopulace



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

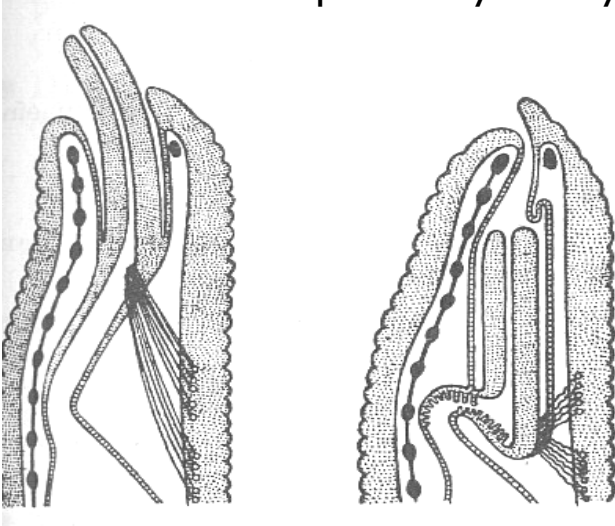


péče o potomky:
transport juvenilních jedinců na
ventrální straně, typický pro čeleď
Glossiphoniidae



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

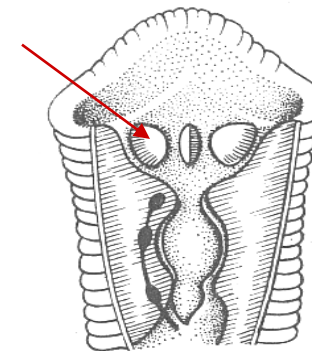
- **Gnathobdellida** - čelistnatky
- v ústech mají 3 kutikulární čelisti



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

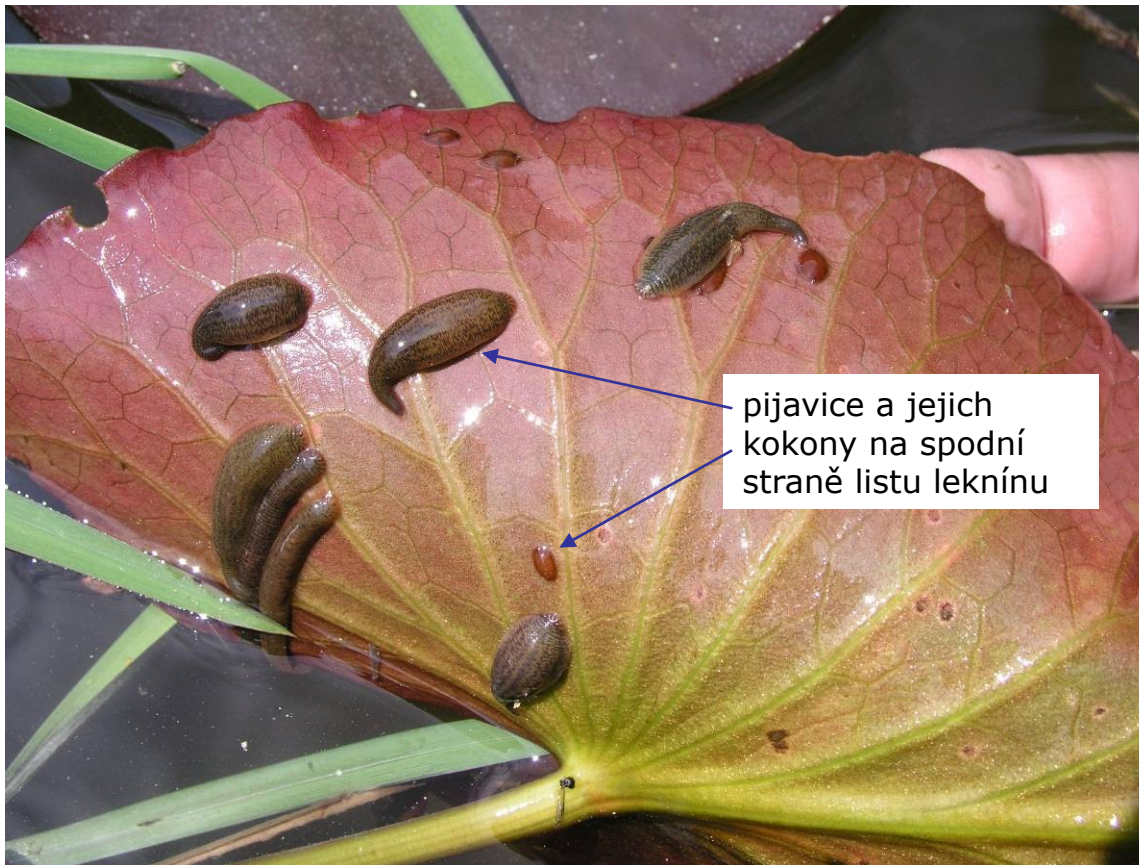
- **Gnathobdellida** - čelistnatky
- v ústech mají 3 kutikulární čelisti

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

