



Zoologie bezobratlých

4

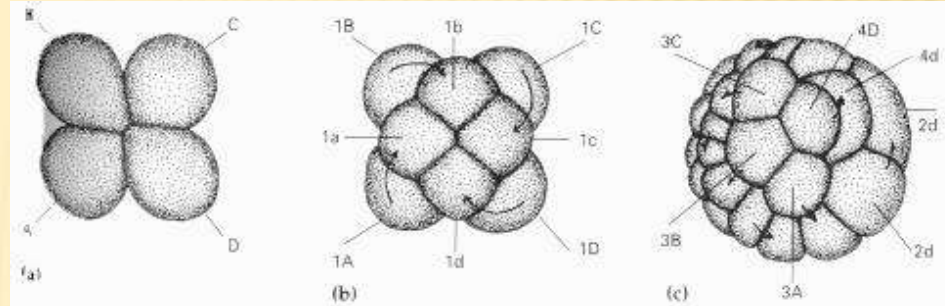
Platyzoa: Platyheminthes,
Gastrotricha, Gnathozoa

připravil Oldřich Nedvěd, PřF JU

SPIRALIA

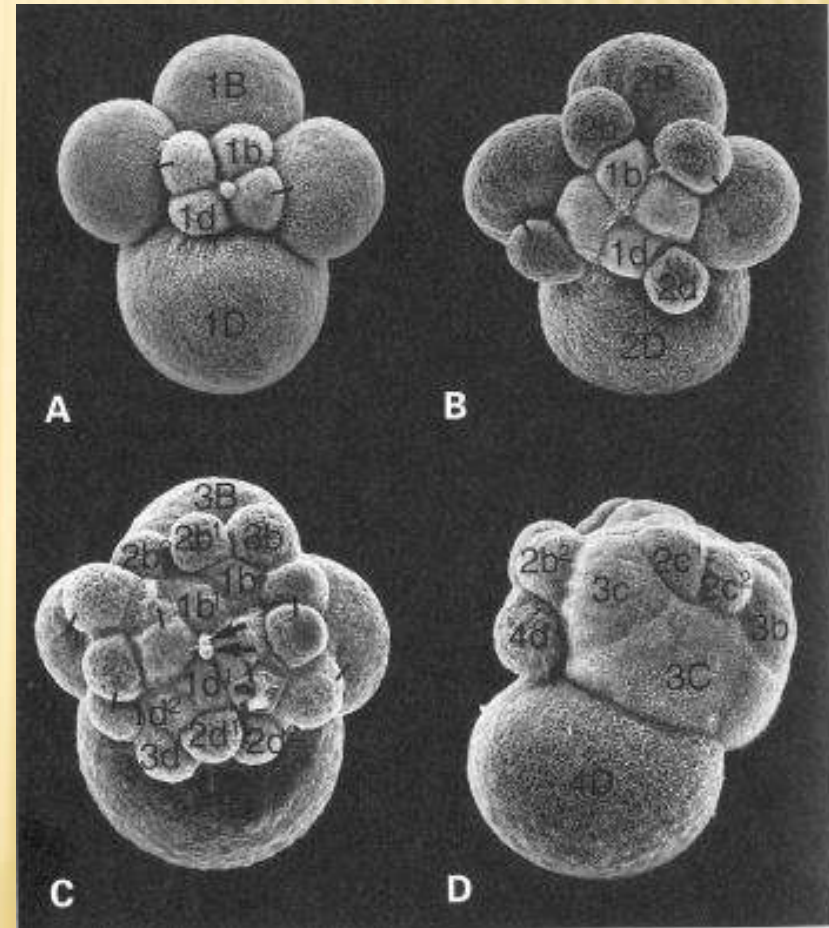
+ Spiralia

- × podle specifického rýhování a celé embryogeneze
- × zahrnuje celý zbytek Protostomia jako sesterskou skupinu Ecdysozoa
- × dělí se na Platyzoa a Lophotrochozoa



SPIRALIA

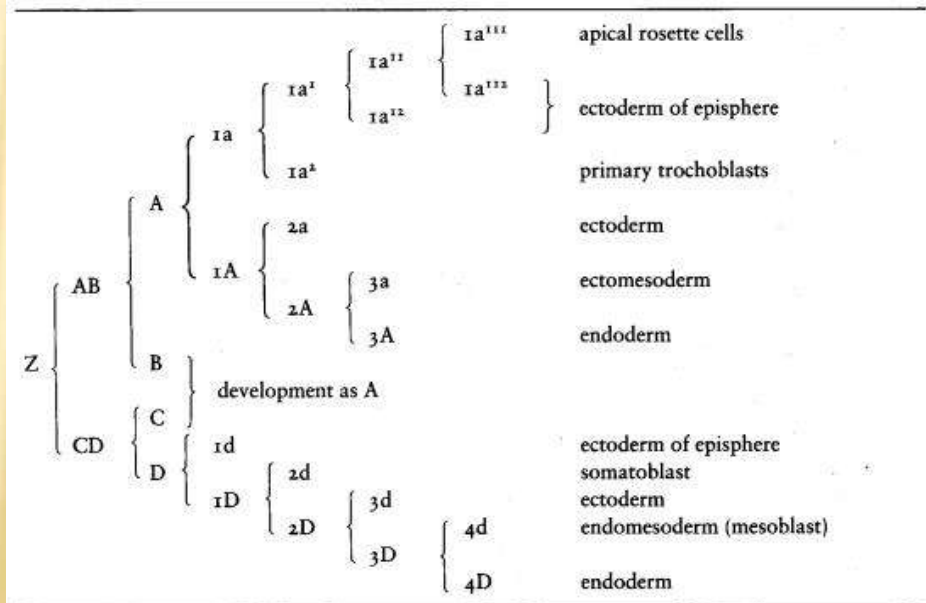
- + spirální rýhování zygoty
 - × inekvální částečně synchronní dělení buněk
 - × s posunem (rotací) menších buněk do škvír nad větší buňky
 - ★ postupně vytvoří spirálu (embryo nesouměrné)



SPIRALIA

- ✗ lze rozlišit, pojmenovat a sledovat jednotlivé buňky až do vysokého počtu blastomér (buněk)
- ✗ přesný osud jednotlivých buněk
 - ★ vytvoří předem definované části těla, orgány či tkáně
 - ★ např. mesoderm z 4d buňky (1 ze 64)

Table 13.1. Spiral cleavage in an annelid (*Arenicola*) and a mollusc (*Trochus*). Based on Siewing (1969)

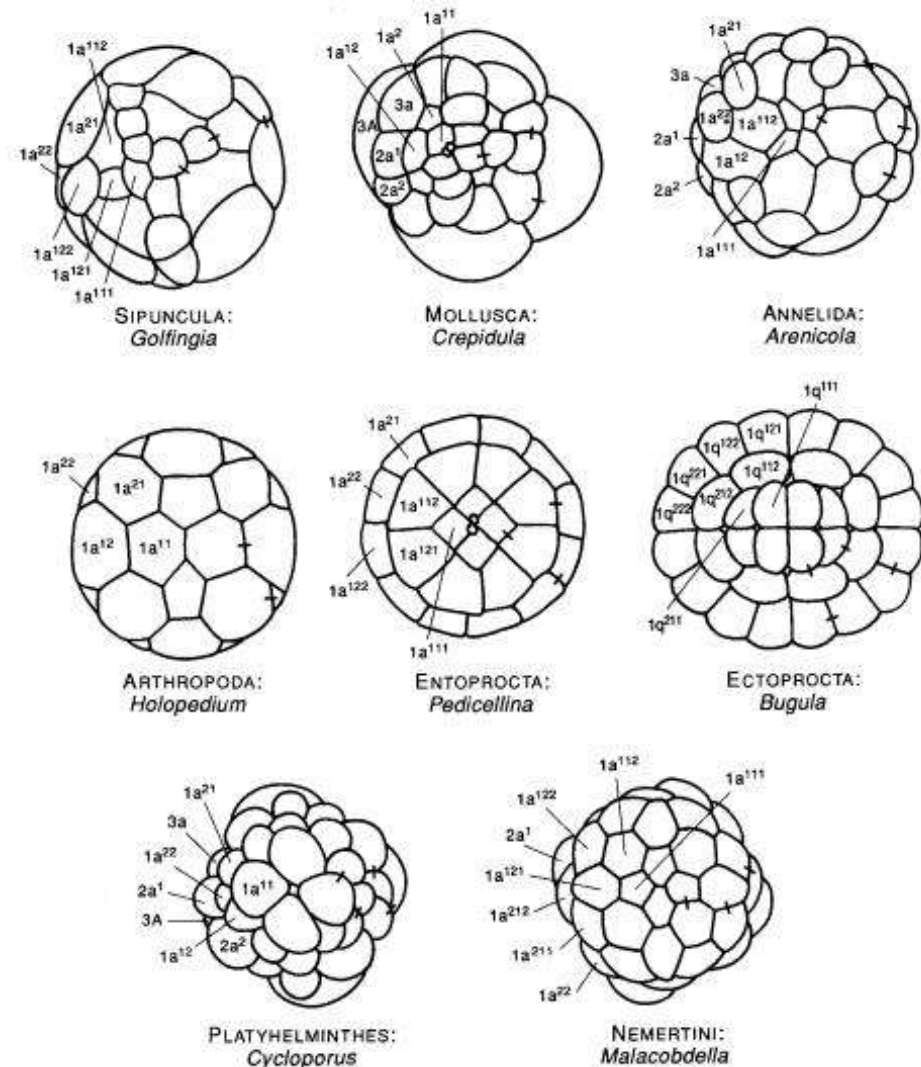


SPIRALIA -

+ spirální rýhování zygoty

× ne u všech podskupin

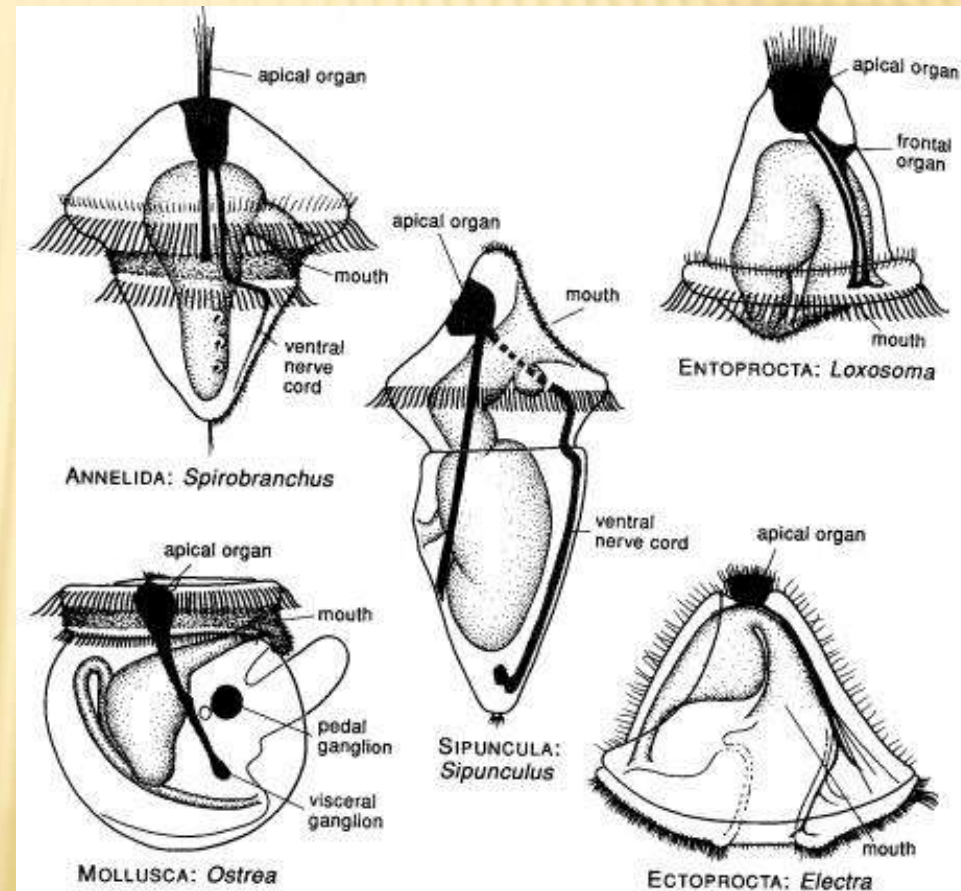
× i u některých členovců



SPIRALIA -

+ primární larvy

× obrvené planktonní -
typu trochofora



PLATYZOA -

- + stavba těla
 - × nečlánkované
- + trávicí soustava
 - × slepá dutina nebo trubice s oddíly
- + pohyb
 - × svaly i obrvenou pokožkou
- + dýchací a oběhová soustava chybí



PLATYZOA -

+ vylučovací soustava

× protonefrídie

★ plaménkové buňky
(solenocyty)

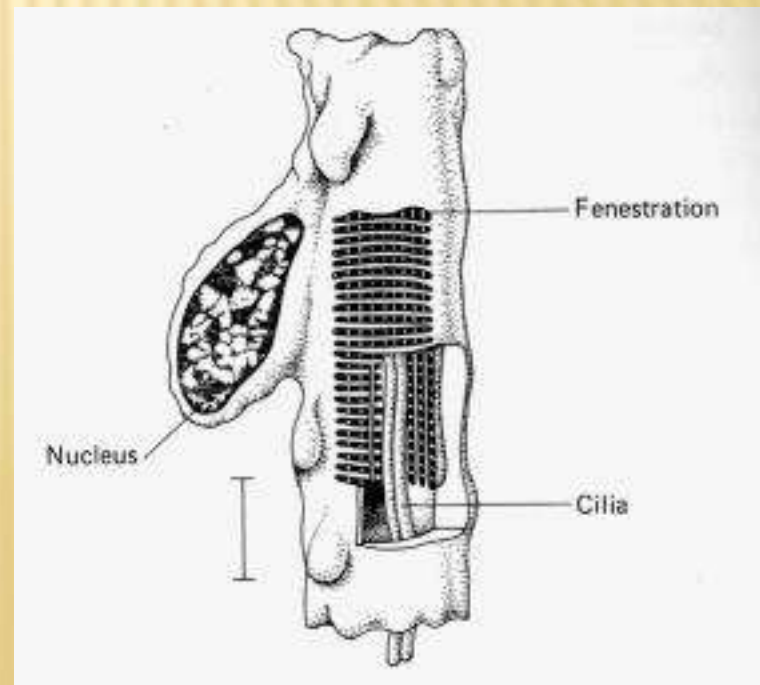
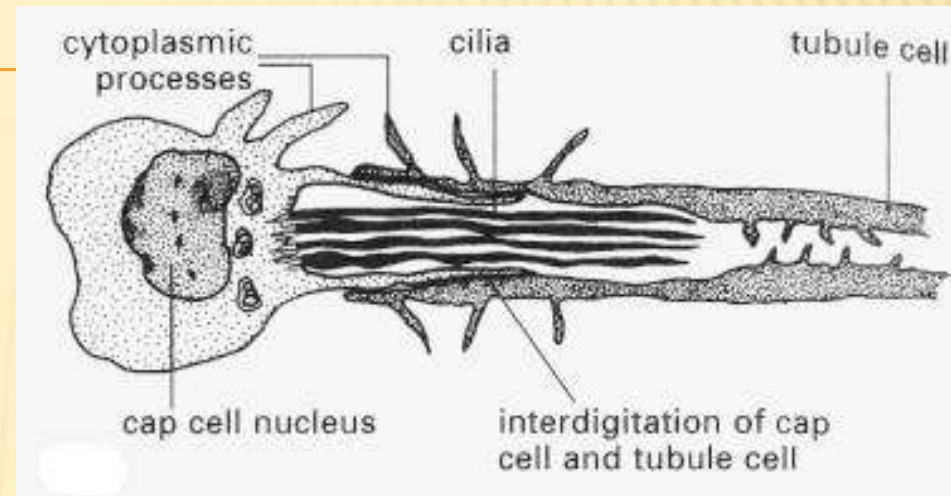
× bičíky pohánějí tělní
tekutinu do trubičky

★ perforované buňky

× ultrafiltrace tekutiny

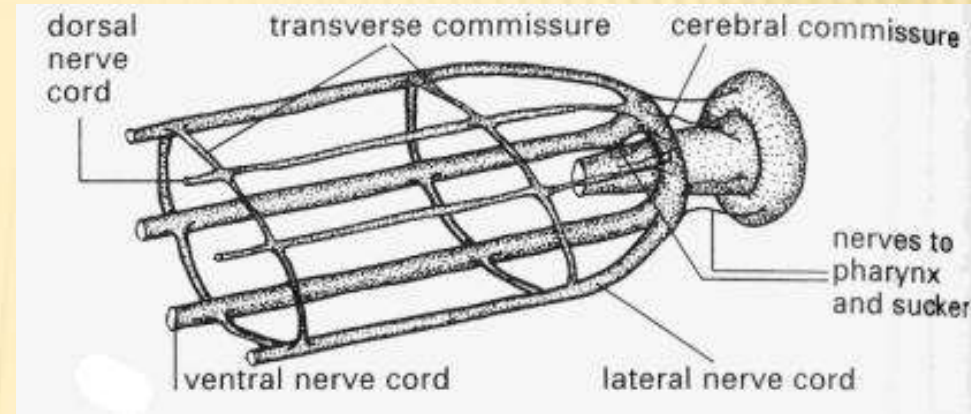
★ trubicovitý močovod

× resorbce potřebných
látek



PLATYZOA -

- + nervová soustava
 - × mozková zauzlina
 - × páry podélných nervů
 - × příčné spojky - komisury
- + smysly
 - × smyslové brvy (bičíky)
 - × jednoduché oči
- + mitóza diferencovaných buněk zastavena



PLATYZOA -

+ rozmnožování

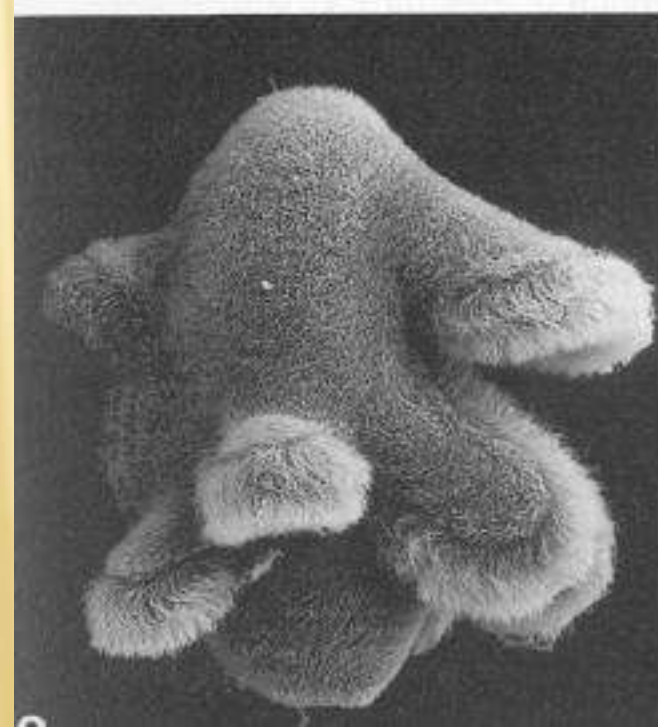
- × gonochoristé
- × hermafrodité
- × partenogeneze
- × nepohlavní

+ vývoj

- × obrvená larva
- × přímý

+ ekologie

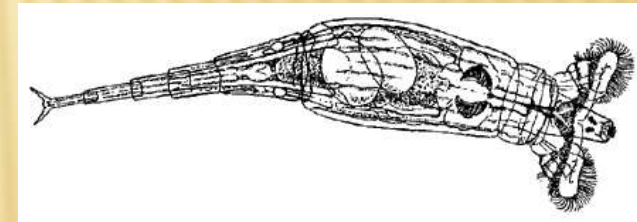
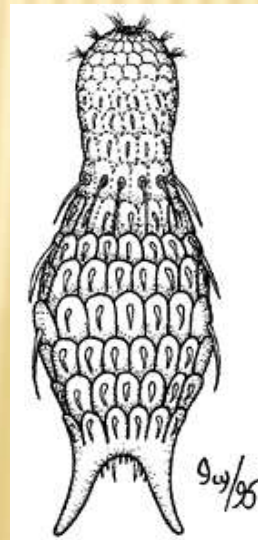
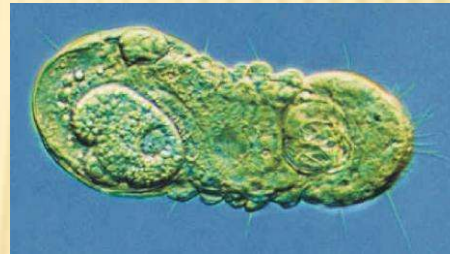
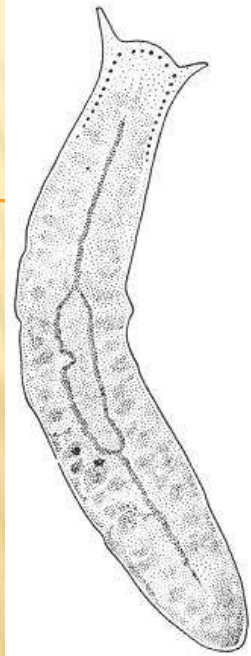
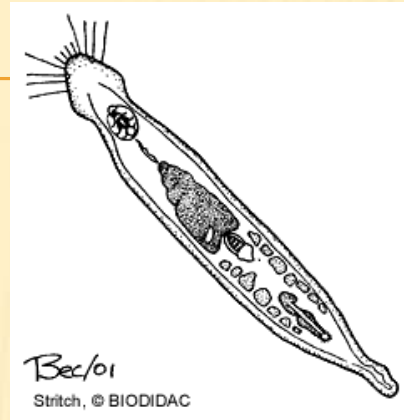
- × vodní
- × parazité



PLATYZOA -

+ systém

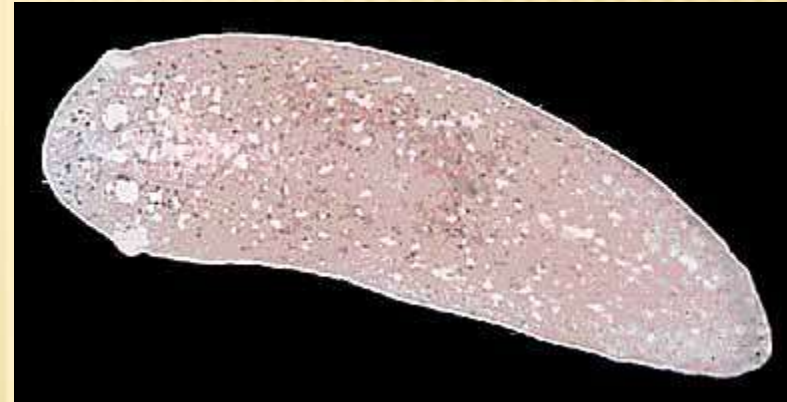
- × Platyhelminthes
- × Gnathifera
 - ★ Gnathostomulida
 - ★ Micrognathozoa
 - ★ Syndermata
 - × Rotifera
 - × Acanthocephala
- × Gastrotricha



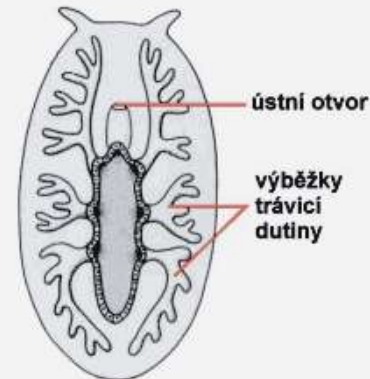
PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

+ stavba těla

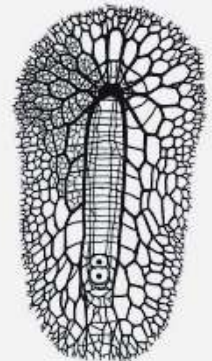
- × bilaterálně souměrné
- × tři zárodečné listy
- × žádná tělní dutina
 - ★ vše vyplňují svaly, orgány a mezenchym
- × nečlánkované
 - ★ některé vnitřní orgány metamerické
- × mírná cefalizace („hlava“)



trávicí soustava

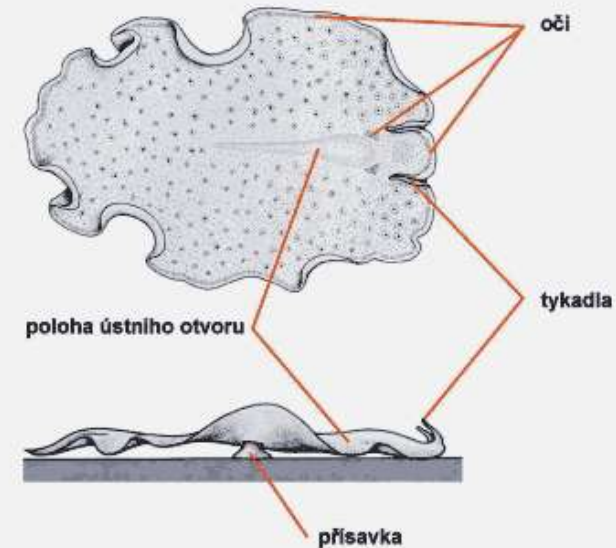


nervová soustava



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

- × ploché
 - ✦ snadná difuze na malé vzdálenosti
- × velikost
 - ✦ 0,5 mm až 10 m



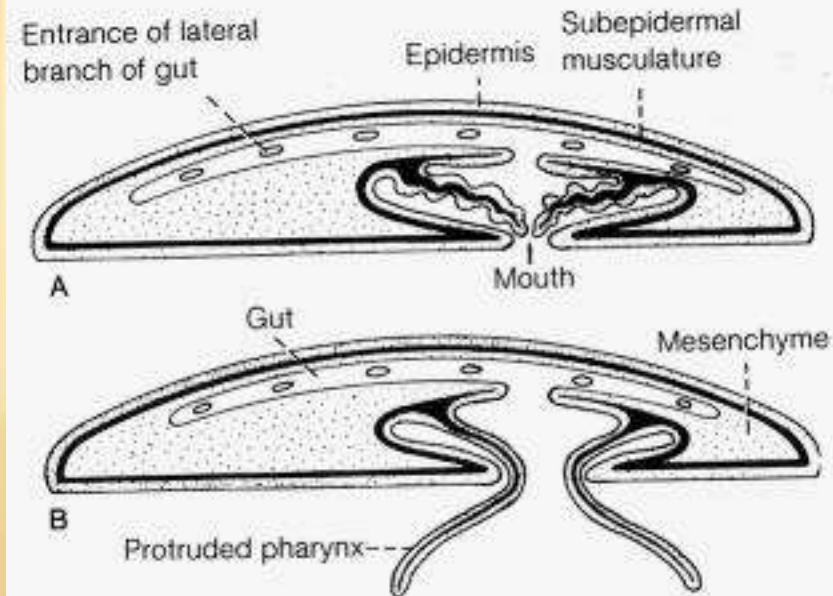
PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

+ potrava

- × draví, parazitičtí, detritofágové

+ trávicí soustava

- × slepá dutina („láčka“)
- × svalnatý hltan (pharynx)
 - ★ nasaje i velké pevné sousto
- × několik základních větví a jemné rozvětvení



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

+ pohyb

× svalstvo v mezodermu

★ hladké

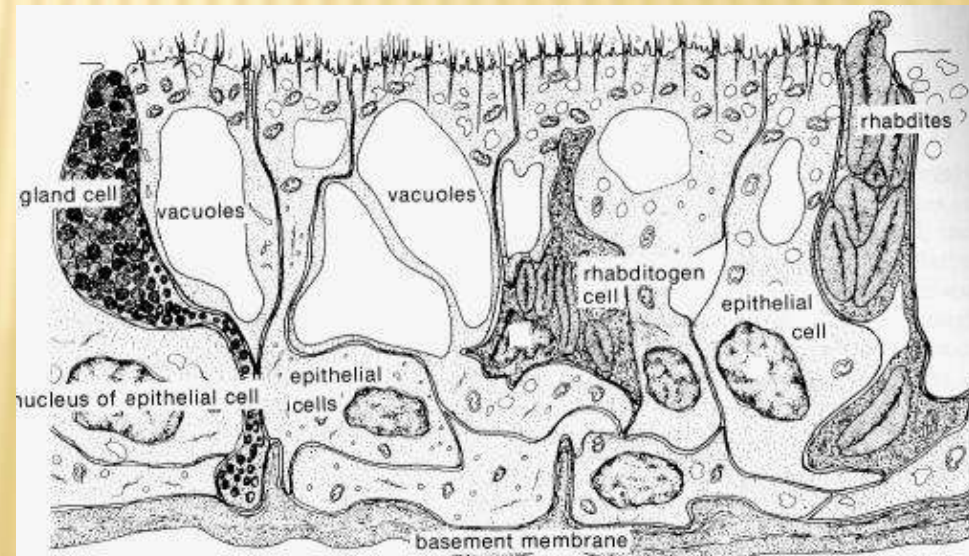
★ podélné, okružní, šikmé

× lezou po slizu

★ rhabdity (z mezenchymu)

★ rhabdoidy (z ectodermu)

× obrvená pokožka



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

+ dýchací soustava

× chybí

✦ povrchem těla, ve vlhku

+ oběhová soustava

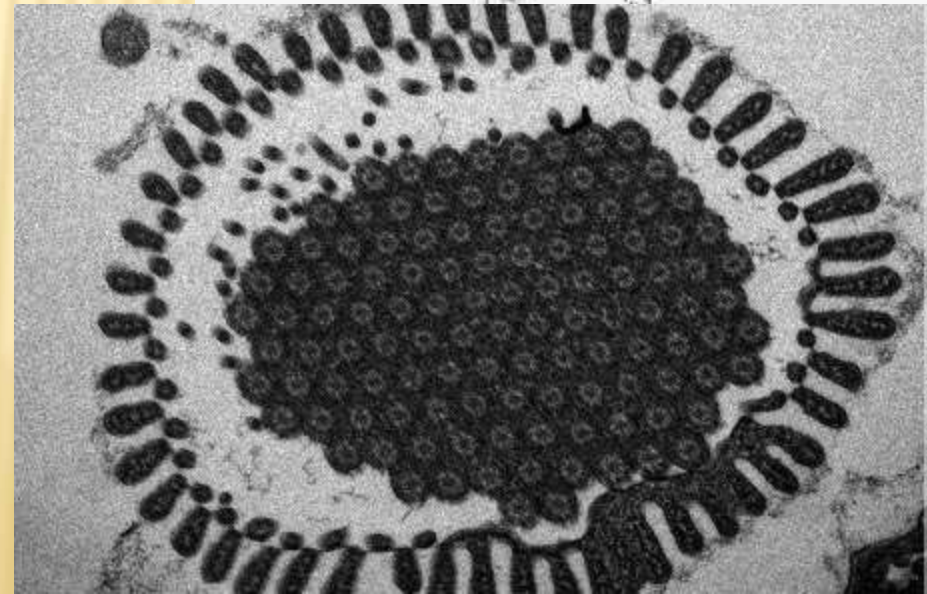
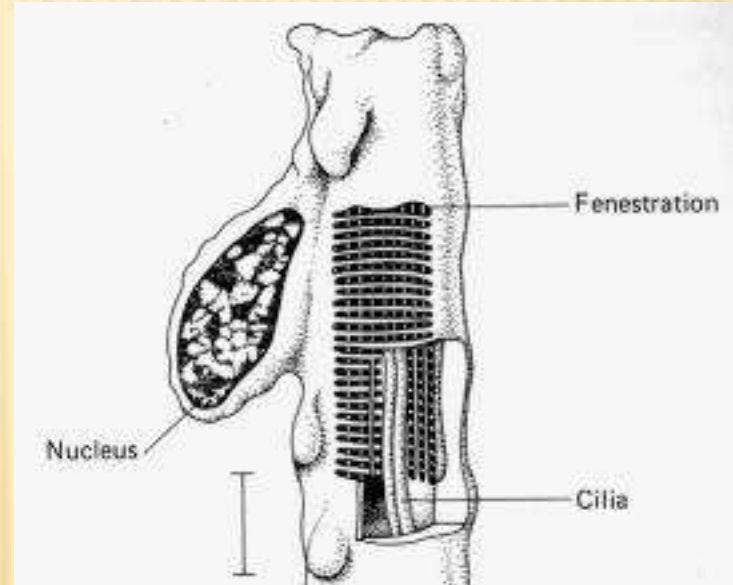
× chybí

✦ láčka

+ vylučovací soustava

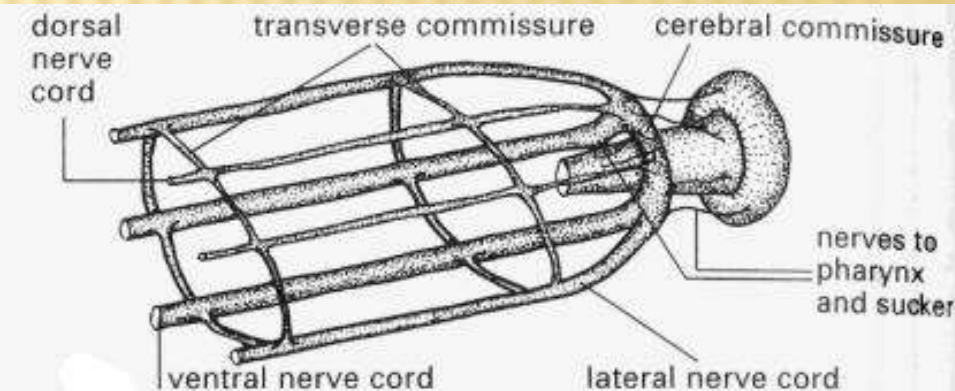
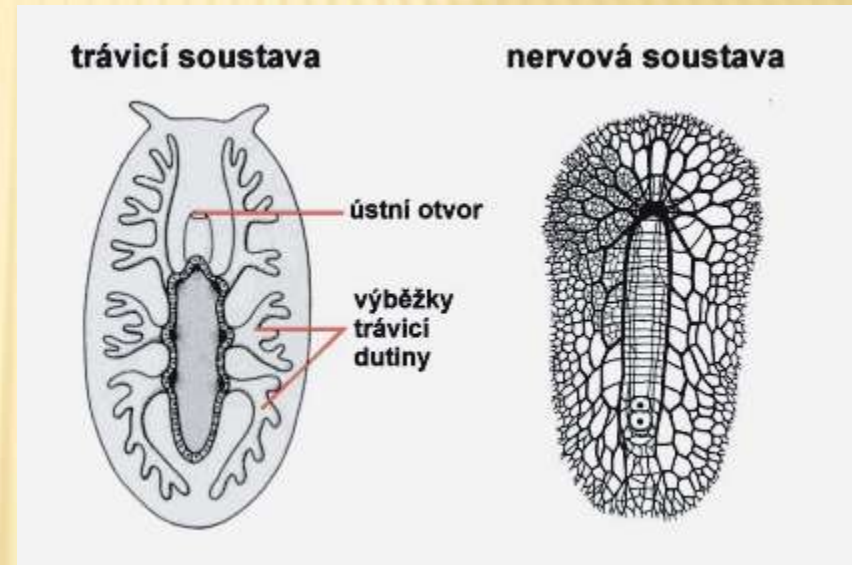
× protonefrídie

✦ plaménkové buňky



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

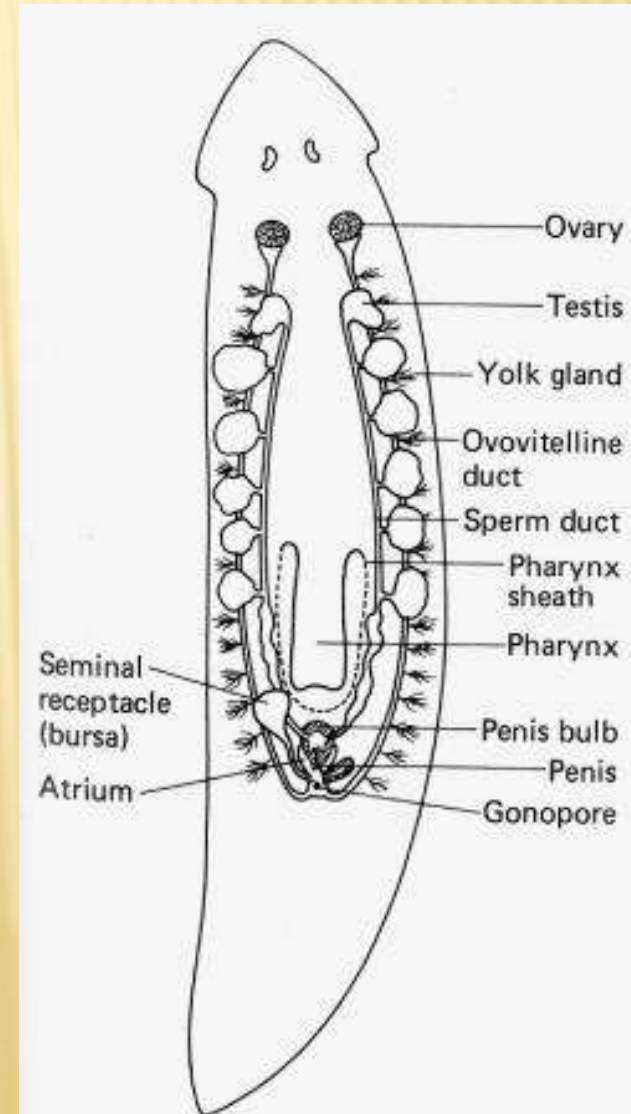
- + nervová soustava
 - × žebříčková a rozptýlená
 - × hlavová uzlina
- + smysly
 - × miskovité oči
 - × statocysty
 - × chemoreceptory
 - × rheoreceptory (proudění)



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

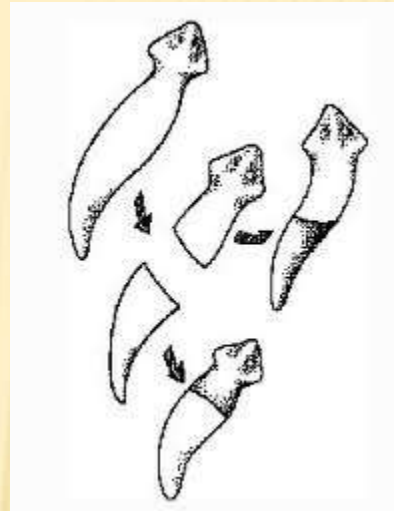
+ rozmnožování

- × pohlavní
- × simultánní hermafrodité
 - ★ složité orgány
 - ★ mechanismy proti samooplodnění (autofertilizaci)
- × gonády
 - ★ u některých oddělena vitelaria od germarií
- × gonopóry ventrálně
- × oplození vnitřní



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

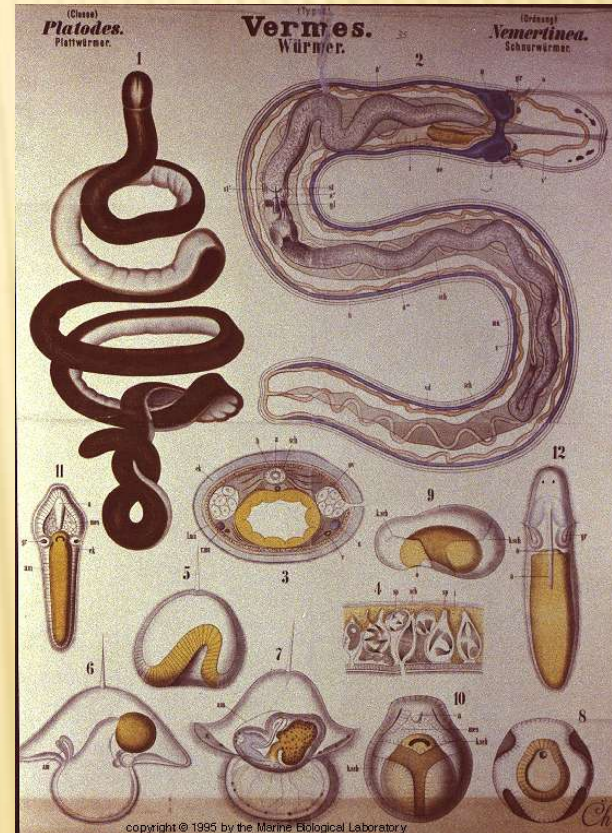
- × nepohlavní
 - * rozpad těla
 - * „larvy“ parazitů



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

+ vývoj

- ✗ spirální rýhování
- ✗ obrvená larva
 - ✗ Müllerova nebo miracidium
 - ✗ u parazitických více stádií
- ✗ nebo přímý vývoj



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

+ ekologie

- × mořští (bentičtí)
- × sladkovodní
- × terestričtí (vlhkomilní)
- × parazité
 - ★ ektoparazité (žábrolísti na kůži a žábrech ryb)
 - ★ endoparazité
 - × v trávicí trubici (dospělá tasemnice)
 - × v orgánech a tkáních (motolice, larvy tasemnic)



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

+ fosílie

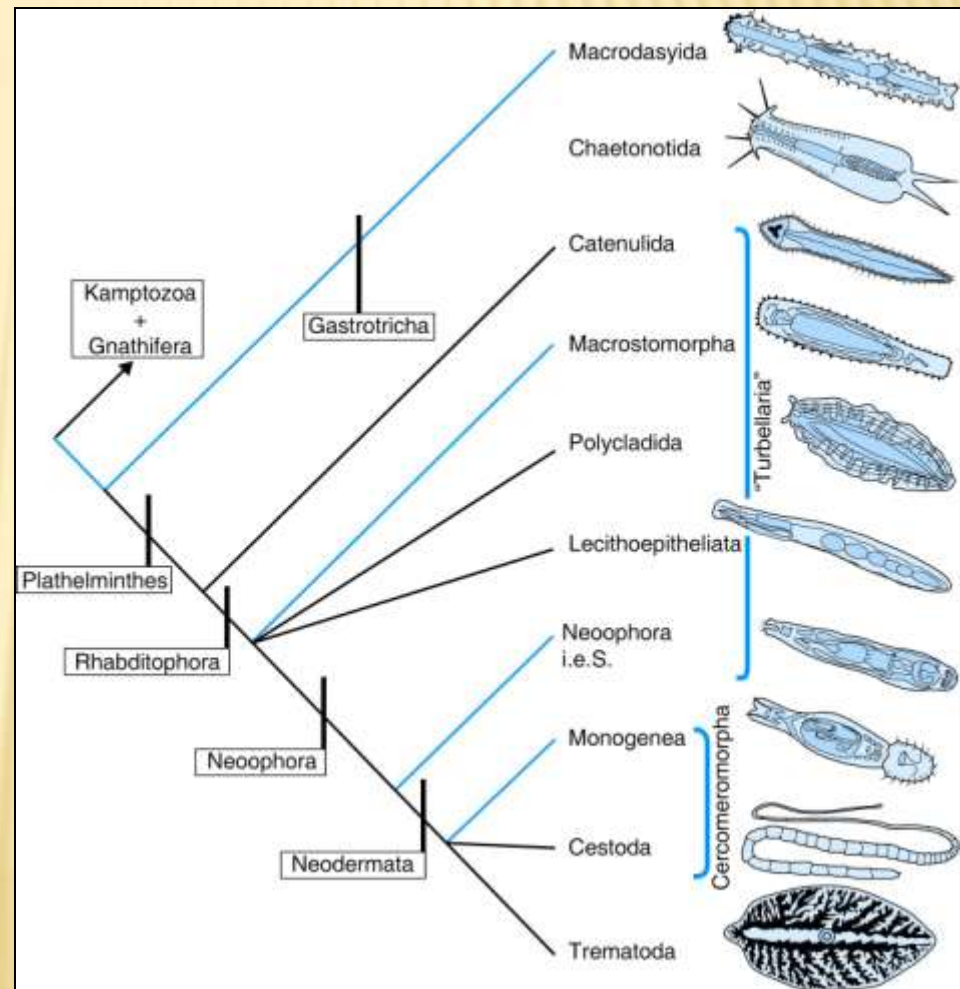
- × téměř chybí
- × vajíčka motolic v trusu třetihorních lenochodů a v egyptských mumiích



PLATYHELMINTHES - PLOŠTĚNCI

+ systém - 25 000 druhů

- × Catenulida
- × Rhabditophora
 - ★ Macrostomida
 - ★ Lecithoepitheliata
 - ★ Rhabdocoela
 - ★ Prolecithophora
 - ★ Proseriata
 - ★ Polycladida
 - ★ Tricladida
 - ★ Neodermata
 - × Monogenea
 - × Trematoda
 - × Cestoda



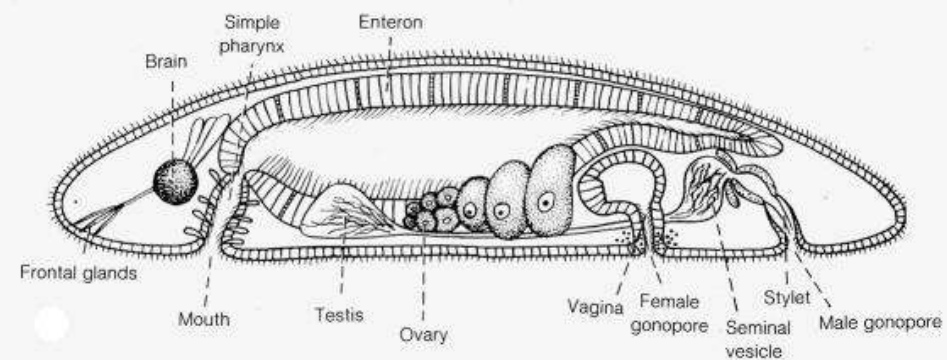
CATENULIDA -

- × drobné, neplacaté, protáhlé
- × bez rhabditů
- × jednoduchý hltan
- × nepárové protonefridie
- × samčí pohlavní otvor na zádech
- × spermie bez bičíku
- × sladkovodní i mořské



MACROSTOMIDA -

- drobné
- ústa spíše vpředu
- pohlavní otvory oddělené
- bez zvláštních vitelárií



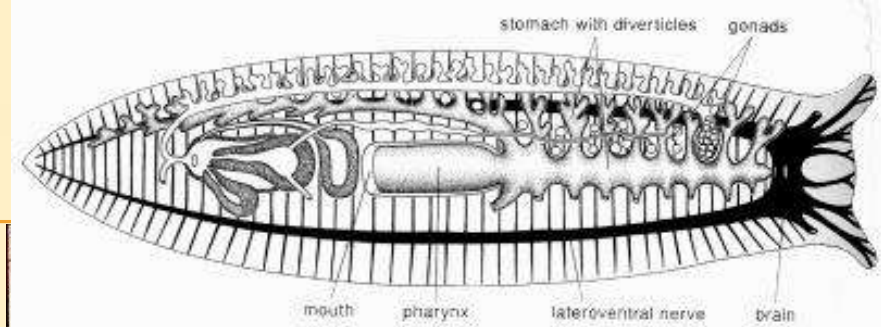
POLYCLADIDA -

- × velké barevné mořské ploštěnky
 - ✦ až 15 cm
 - ✦ bentické
 - ✦ některé pelagické
 - ✦ některé symbiotické
- × jemně rozvětvená trávicí dutina
- × rhabdity
- × vitelaria

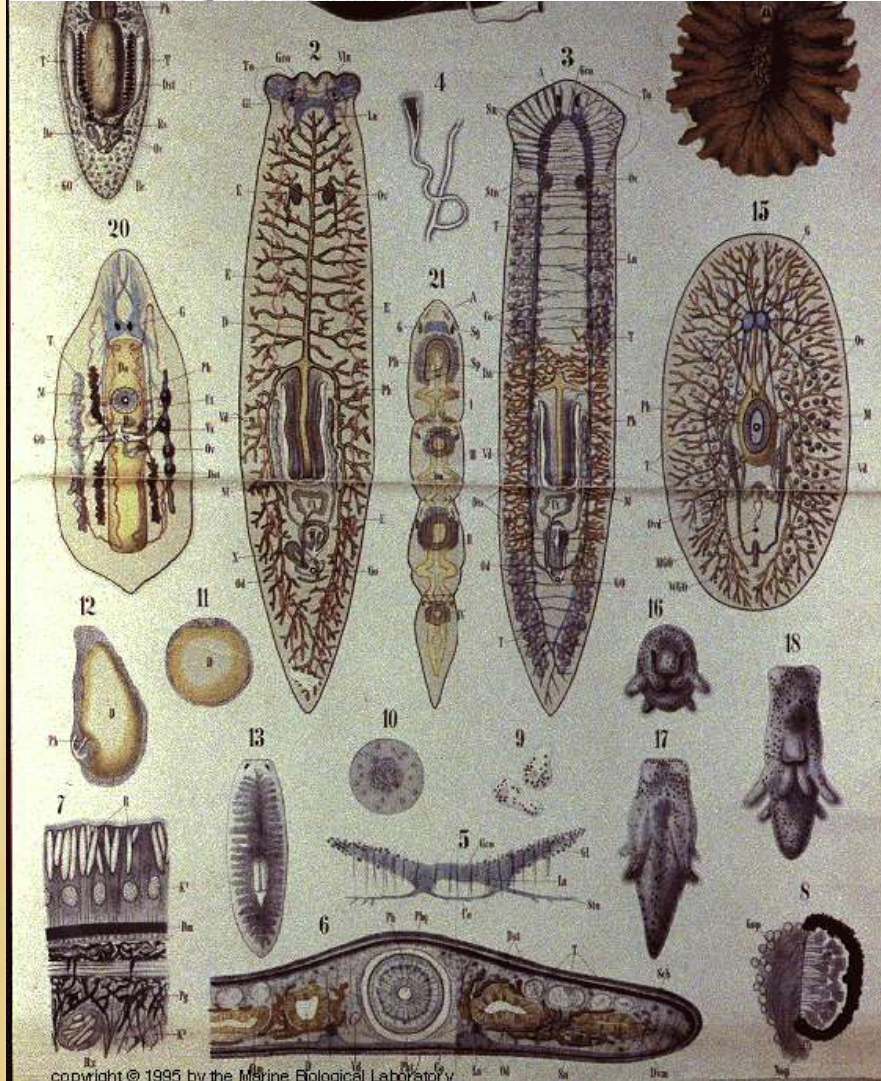


TRICLADIDA -

- × ploštěnky - planarians
- × dravé
- × tři větve trávicí dutiny
- × sladkovodní a mořské
- × bentické, volně lezoucí

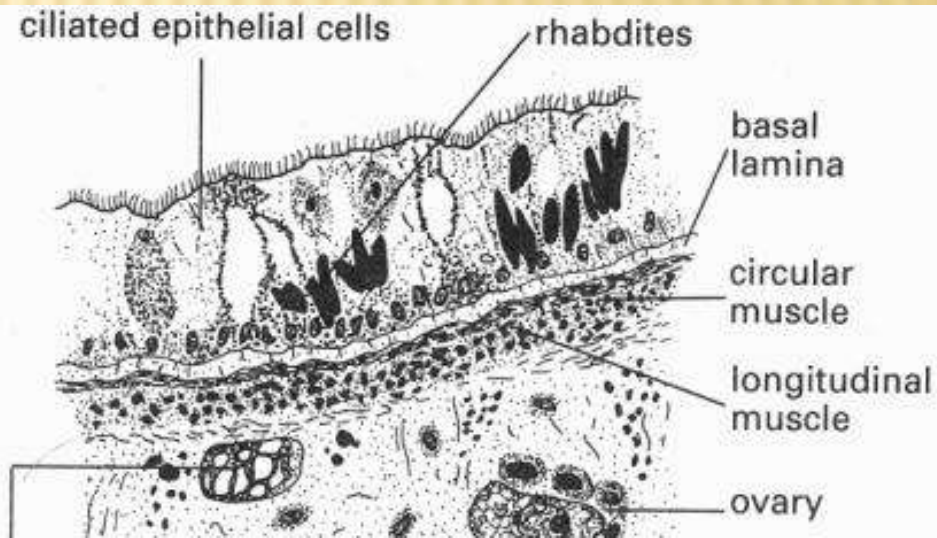
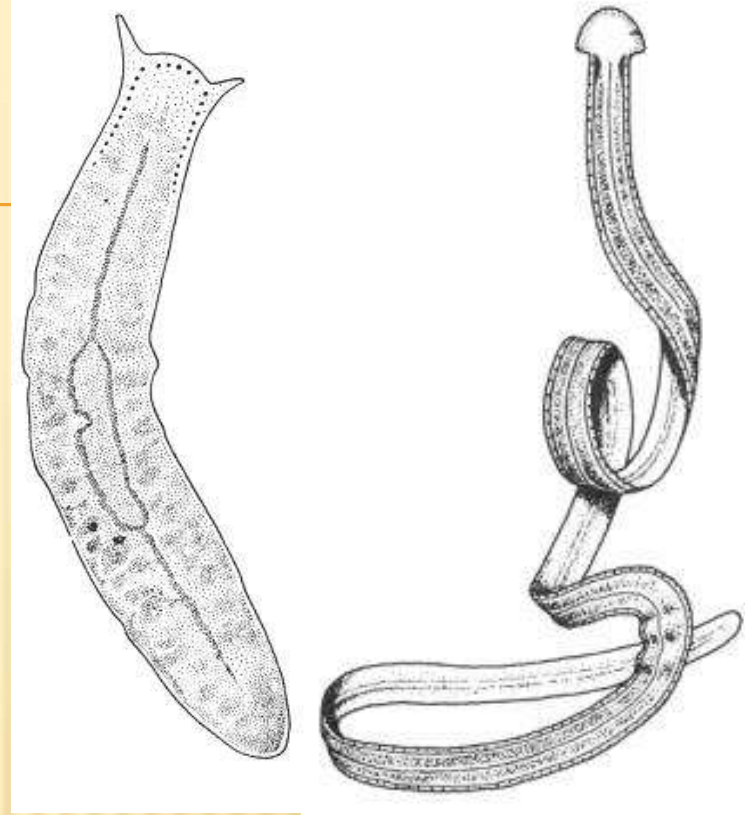


PLATYHELMINTHES: generalized turbellarian



TRICLADIDA -

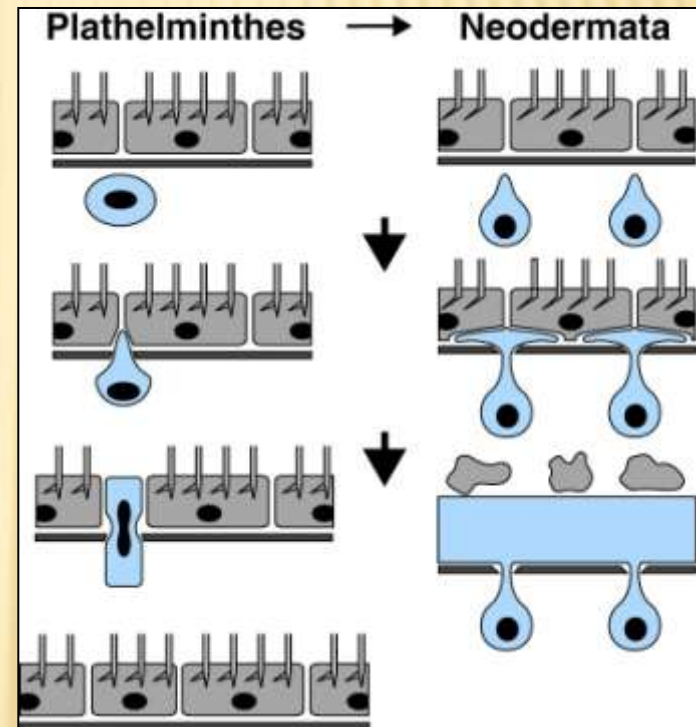
- × <1 mm - 60 cm
- × jednoduché oči
- × rhabdity
- × vitelaria



NEODERMATA

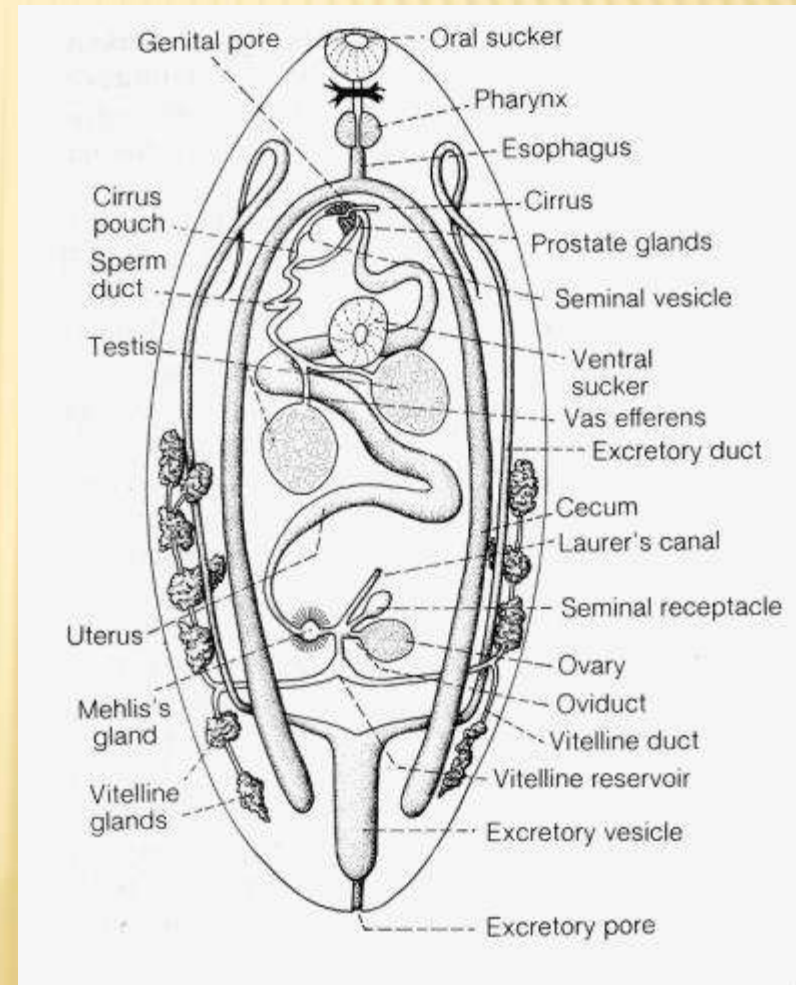
× pokožka nová

- ✧ bez bičíků
- ✧ chemicky odolná vrstva
- ✧ imunitní maskování



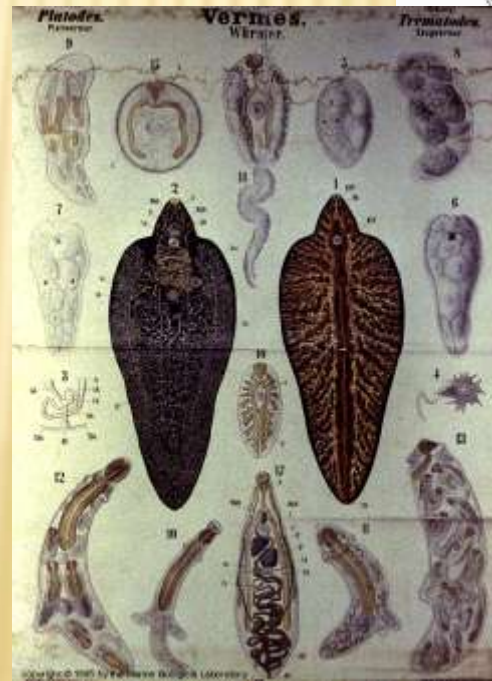
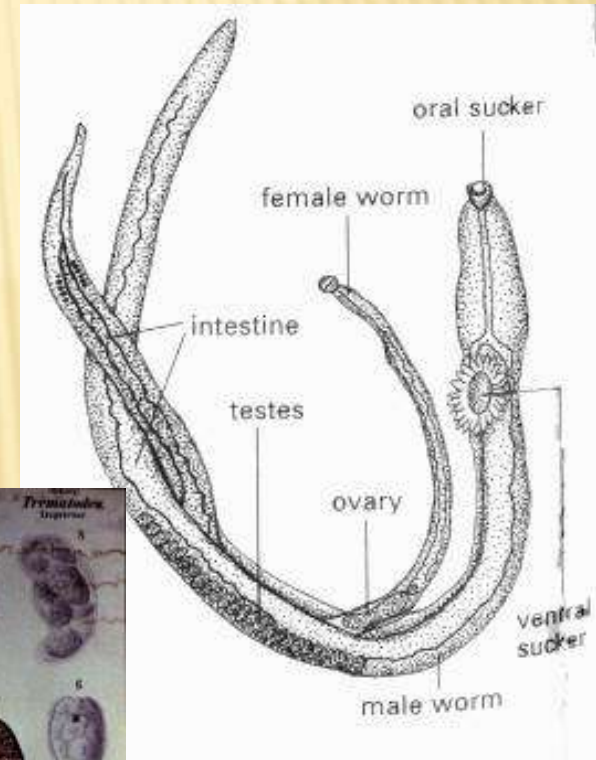
TREMATODA (DIGENEA) - MOTOLICE

- × přísavka ústní a břišní
- × vylučovací soustava párová
- + rozmnožování
 - × hermafrodité - složitá a rozsáhlá propojená pohlavní soustava
 - × varlata, prostata, cirrus
 - × vaječníky, vitelaria, semenná schránka, děloha



TREMATODA (DIGENEA) - MOTOLICE

- × výjimečně gonochoristé - *Schistosoma*
- × endoparazité tkáňoví



TREMATODA (DIGENEA) - MOTOLICE

✗ vývoj

✗ Digenea

✗ cyklus

✗ 2-3 hostitelé

✗ tři generace

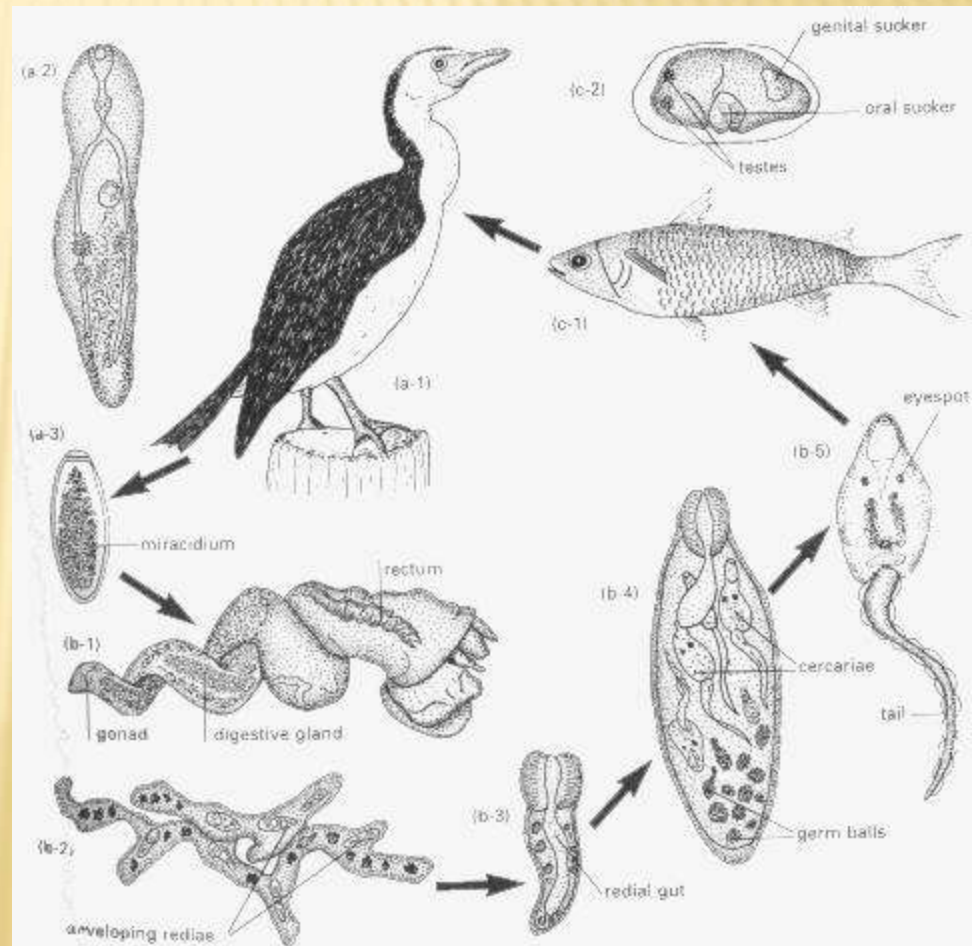
✗ = „larvální stadia“

✗ 2 nepohlavní

✗ 1 pohlavní

✗ *Aspidobothrea*

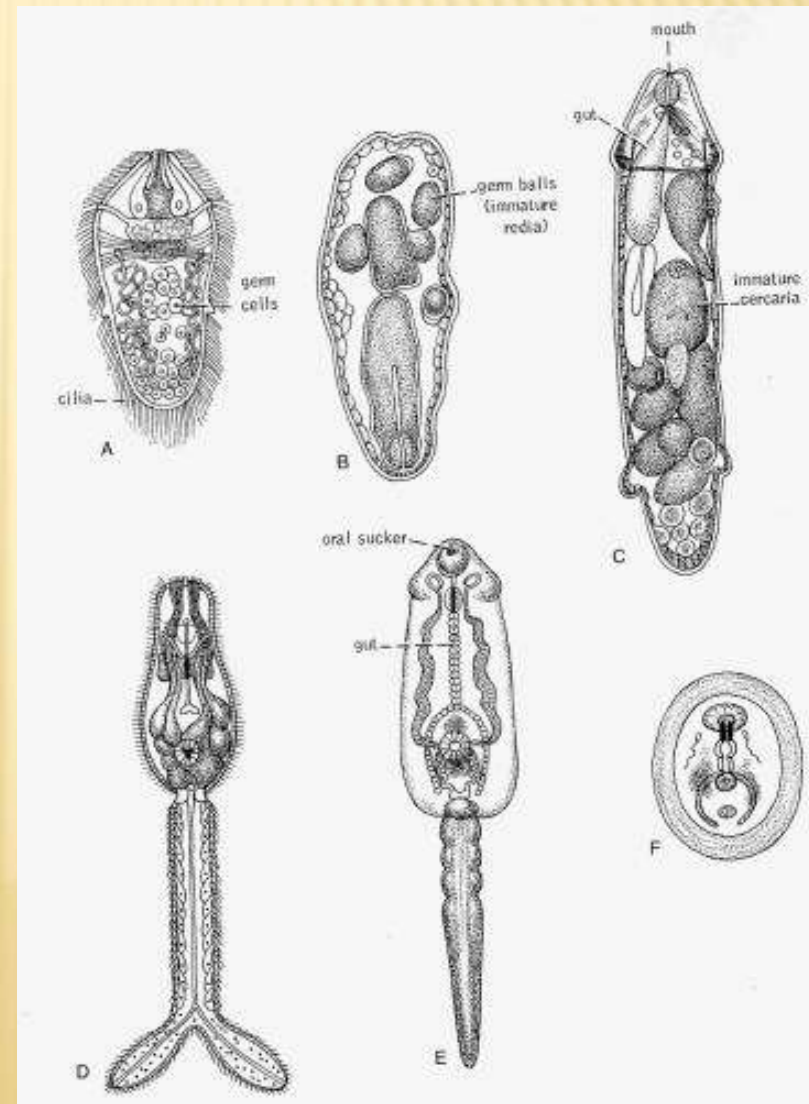
✗ jediný hostitel



TREMATODA (DIGENEA) - MOTOLICE

× vývoj

- ★ miracidium
- ★ sporocysta
- ★ redie
- ★ cerkarie
- ★ dospělec



TREMATODA (DIGENEA) - MOTOLICE

× význam

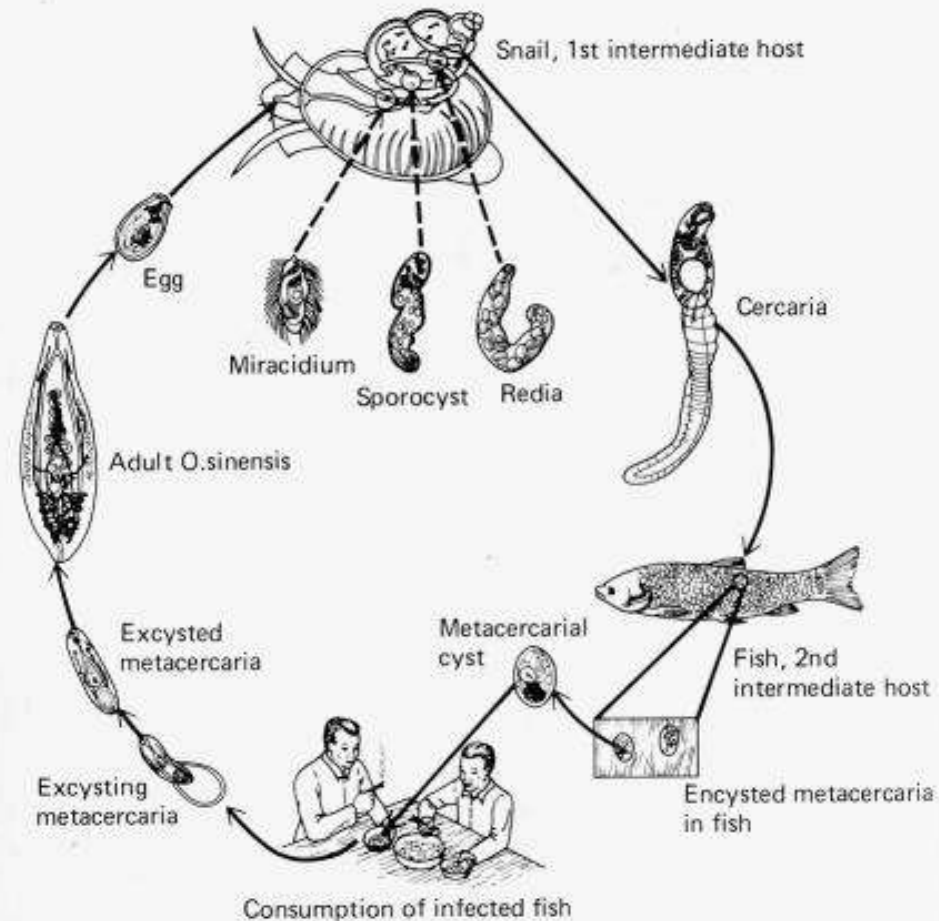
✦ lékařský

✦ veterinární

✦ snadná prevence

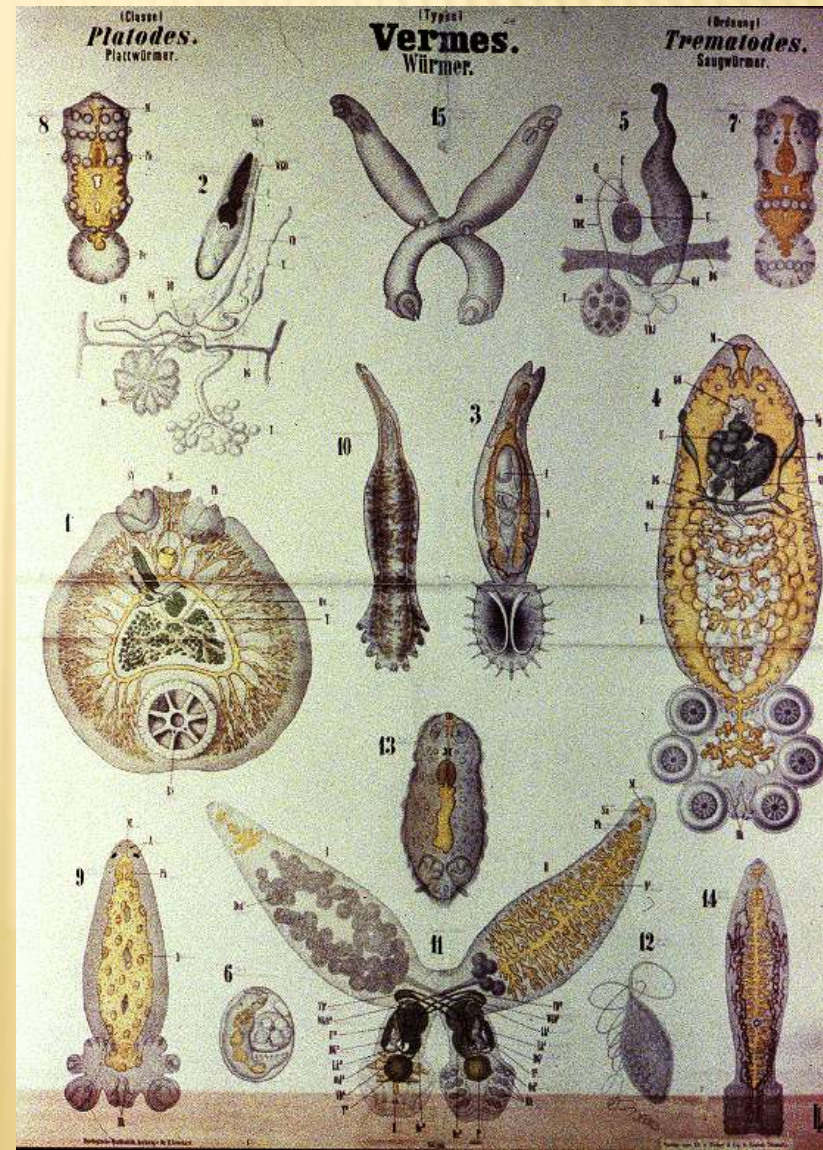
✦ kromě krevničky

× *Schistosoma*



MONOGENEA - ŽÁBROHLÍŠTI

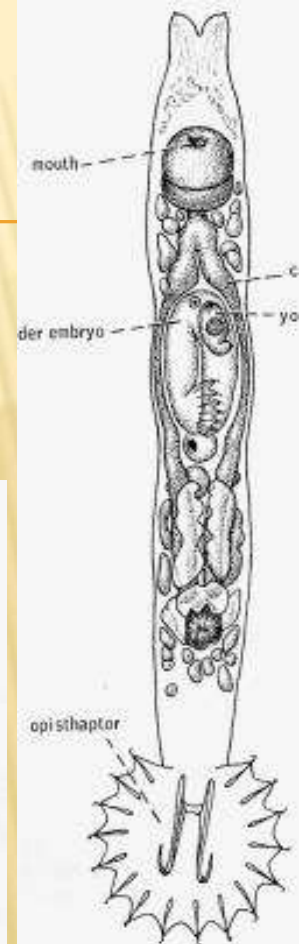
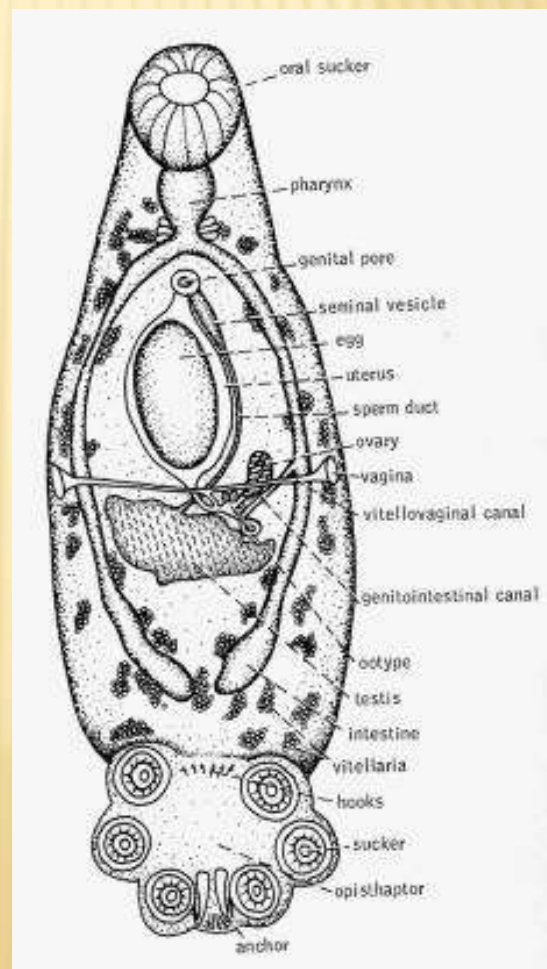
- × jeden hostitel
- × jednoduchý vývoj
- × opisthaptor na konci těla



MONOGENEA - ŽÁBROHLÍŠTI

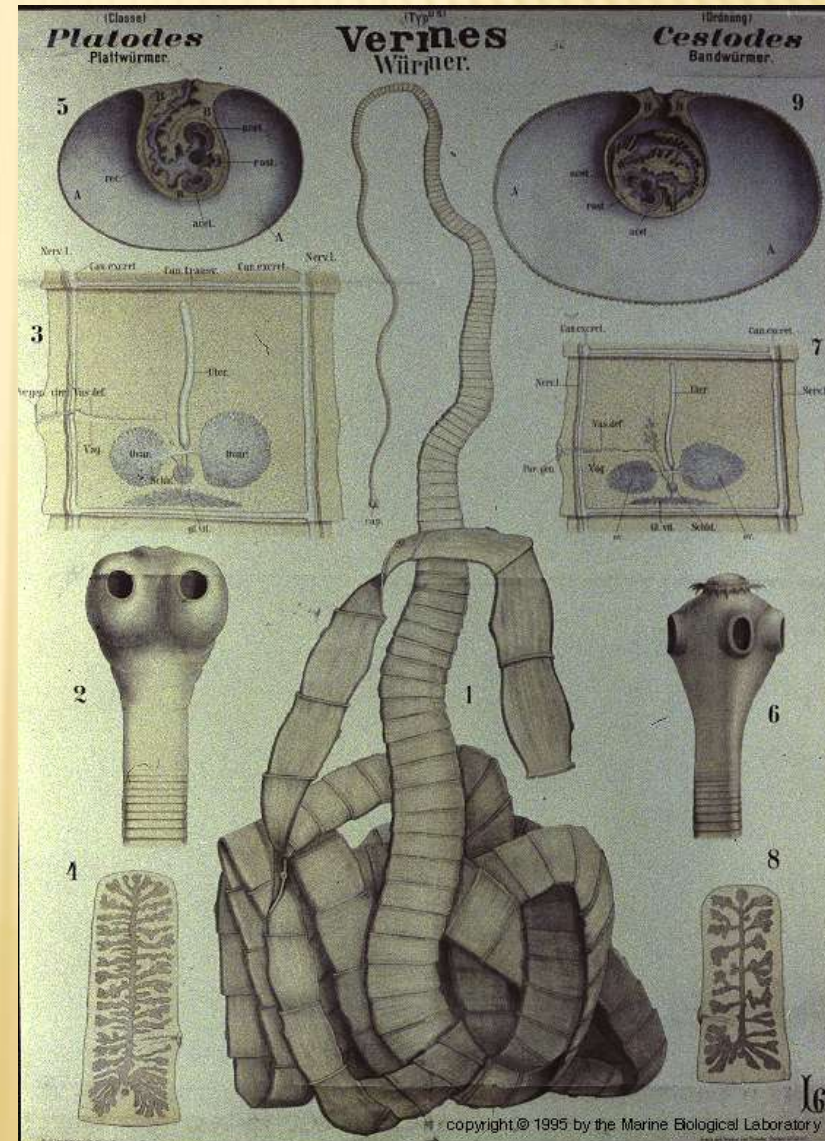
✗ ektoparazité vodních
obratlovců

- ✗ ryby
- ✗ obojživelníci
- ✗ hroši



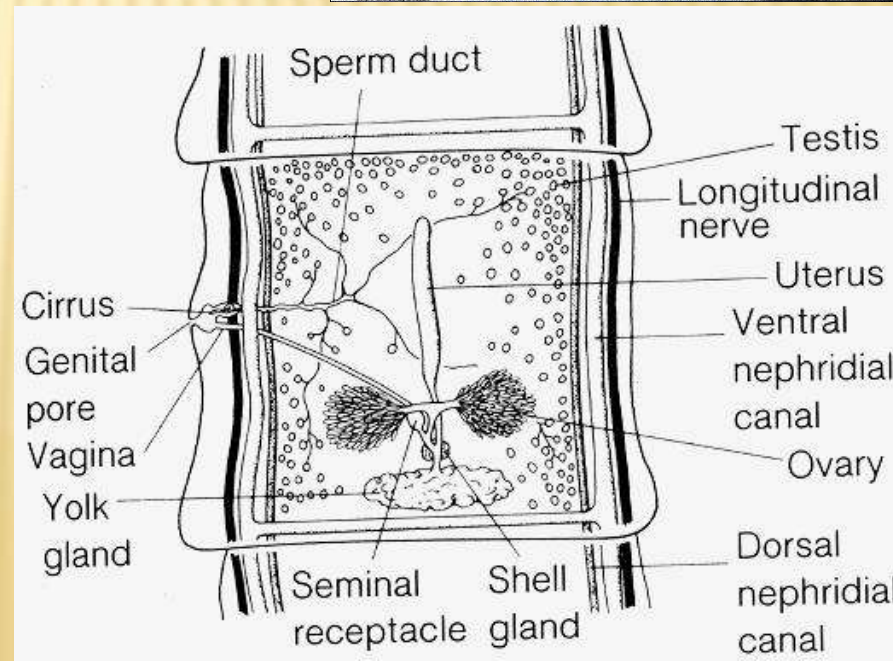
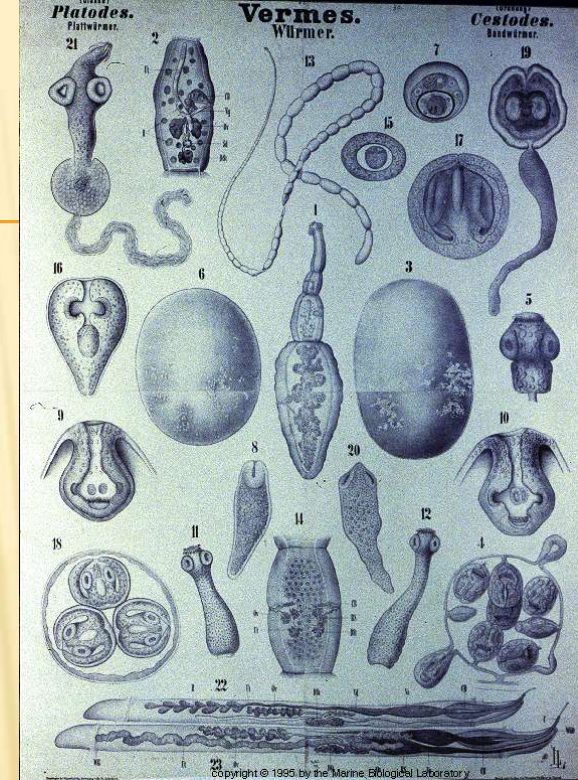
CESTODA - TASEMNICE

- ✗ parazité obratlovců
 - ✗ někdy bezobratlý meziphostitel
 - ✗ část vývoje ve tkáních
 - ✗ konec vývoje ve střevu
- ✗ nemají trávicí orgány
 - ✗ absorpce potravy pokožkou



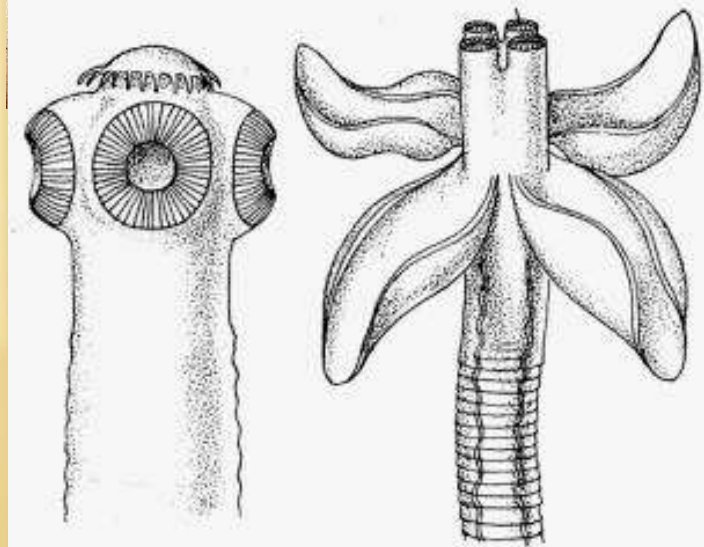
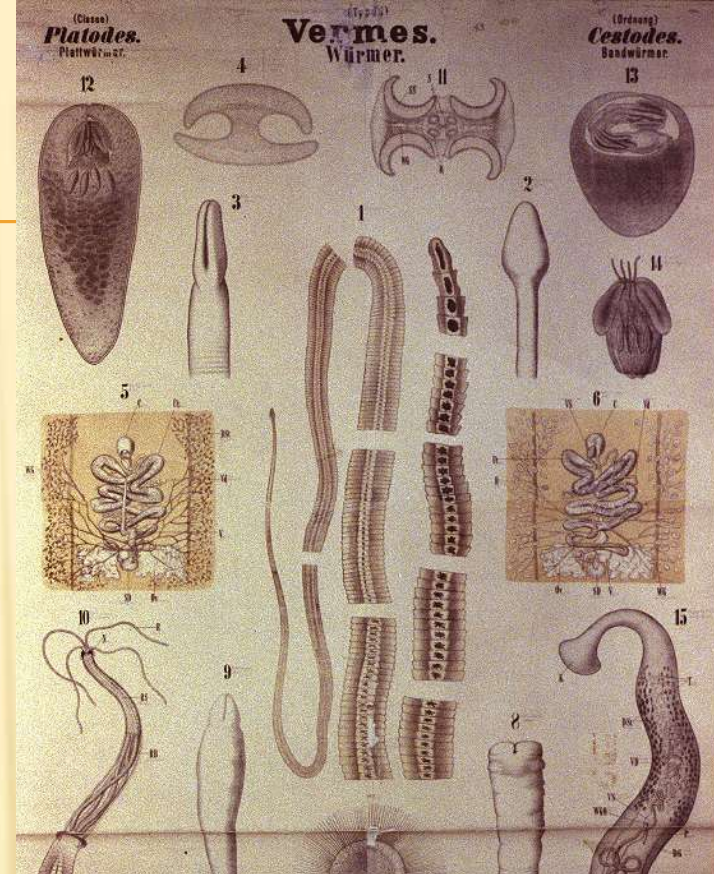
CESTODA - TASEMNICE

- ✗ rozmnožování
 - ✗ hermafrodité (proterandrie)
 - ✗ každý článek samostatně
 - ✗ oddělují se, vycházejí z hostitele



CESTODA - TASEMNICE

- ✗ scolex
 - ✗ ve střevu hostitele se drží
 - ✗ není to „hlava“
- ✗ Eucestoda: články - proglotidy
 - ✗ vznikají u skolexu
 - ✗ samostatné
 - ✗ oddělují se na konci těla
- ✗ Cestodaria - nečlánkovaní



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

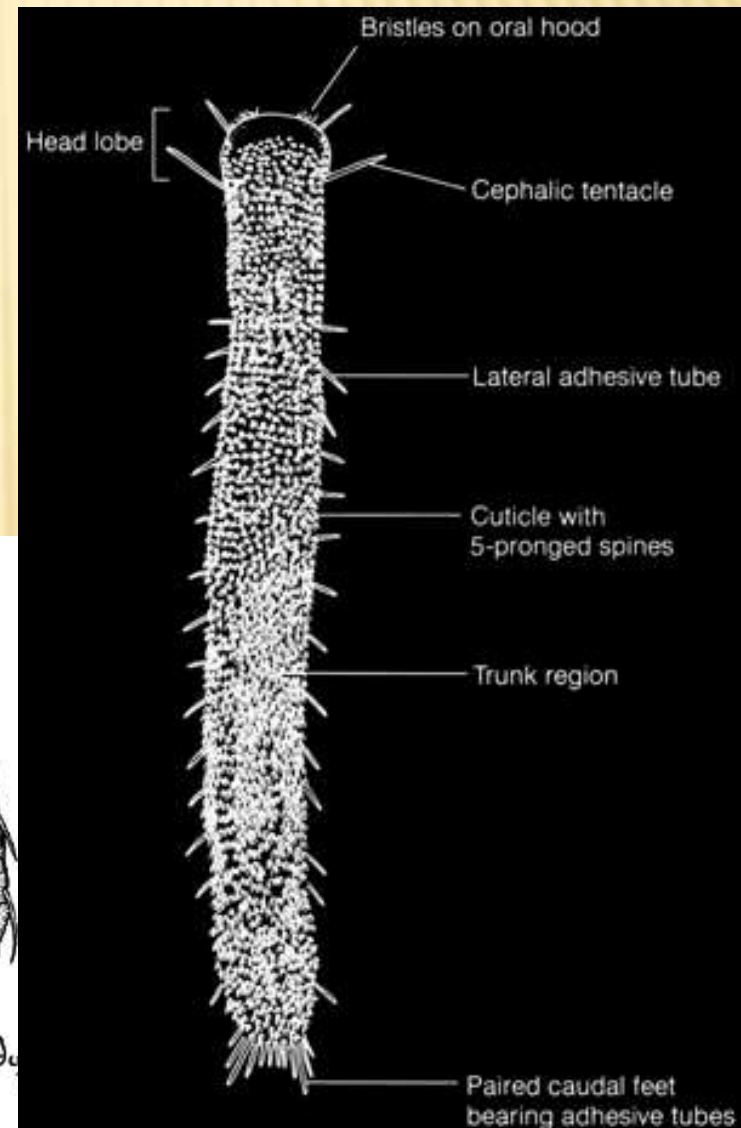
+ stavba těla

- × bilaterálně souměrné
- × žádná tělní dutina
 - ✦ těsný pseudocoel
- × nečláňkované
- × mírná cefalizace („hlava“)
- × obrvená pokožka na břiše a na hlavě



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

- × kutikula
 - * svlékaná
 - * šupinky a štětiny na zádech
- × adhezivní trubičky na bocích
- × terminální adhezivní vidlička (panožky)
- × velikost 0,05 až 4 mm



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

+ potrava

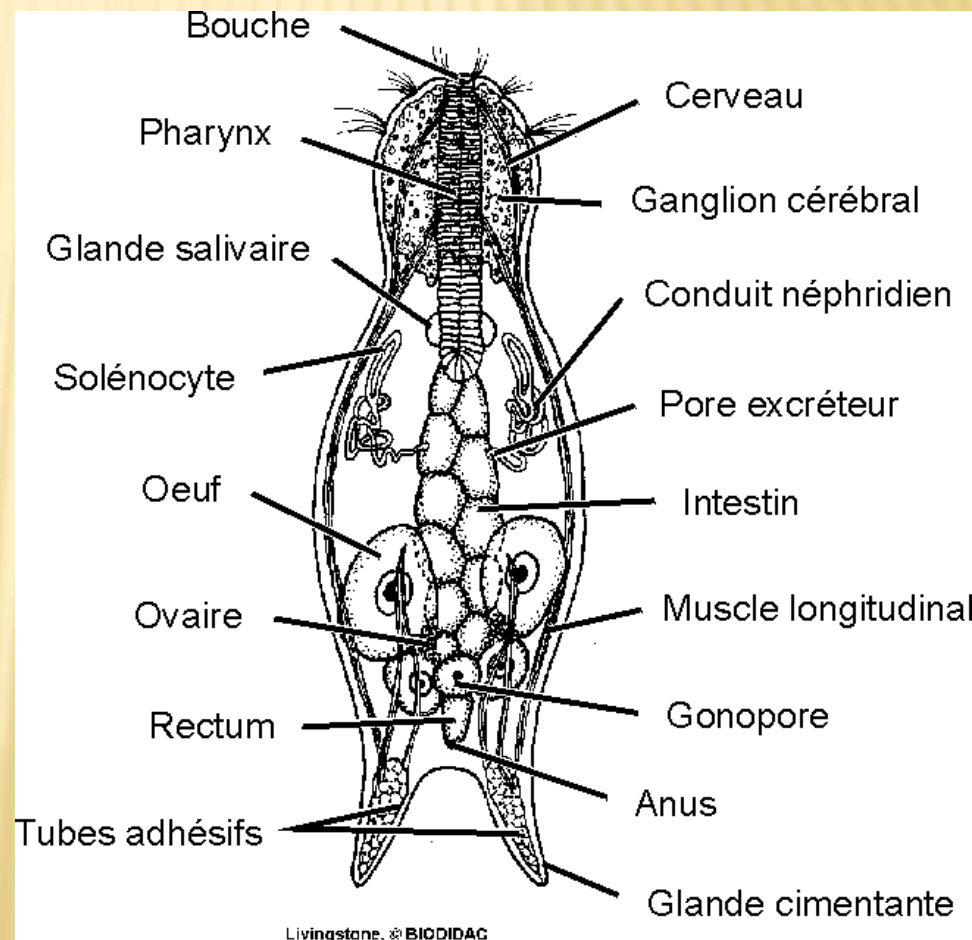
- × detritofágové (bakterie, plísně, řasy)
- × případně žerou i nálevníky



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

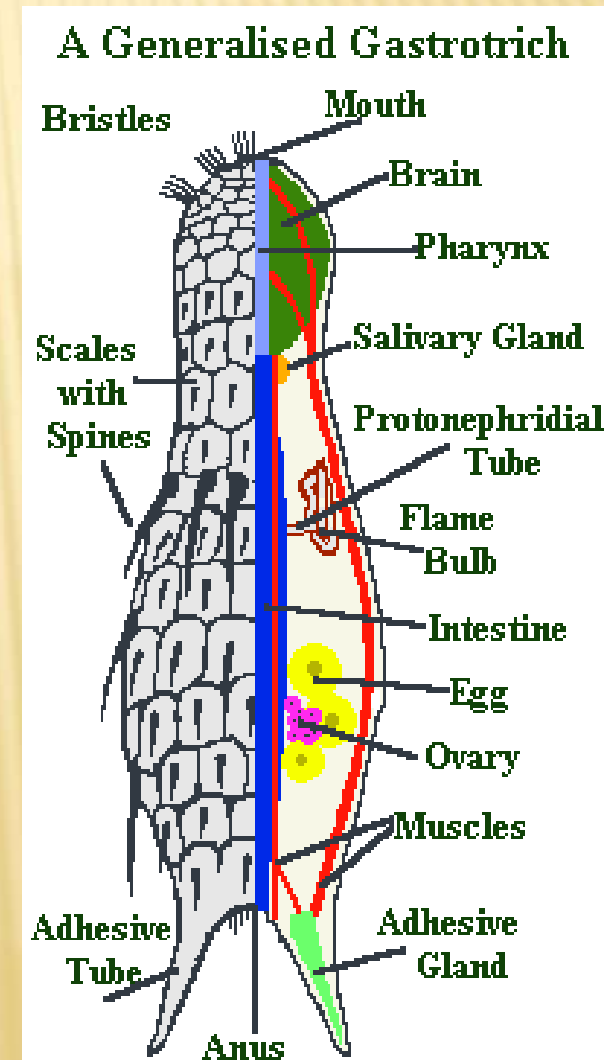
+ trávicí soustava

- ✗ rovná trubice
- ✗ ústa mírně ventrálně
- ✗ vysunutelný savý hltan
 - ✗ vystlaný kutikulou
 - ✗ se zpětnými zoubky
 - ✗ triradiální
- ✗ žaludek, svěrač
- ✗ konečník
 - ✗ otevřený mírně dorzálně



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

- + dýchací soustava
 - × chybí
- + oběhová soustava
 - × chybí
- + vylučovací soustava
 - × protonephridie
 - * plaménkové buňky
 - * vyústění na spodní straně



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

+ nervová soustava

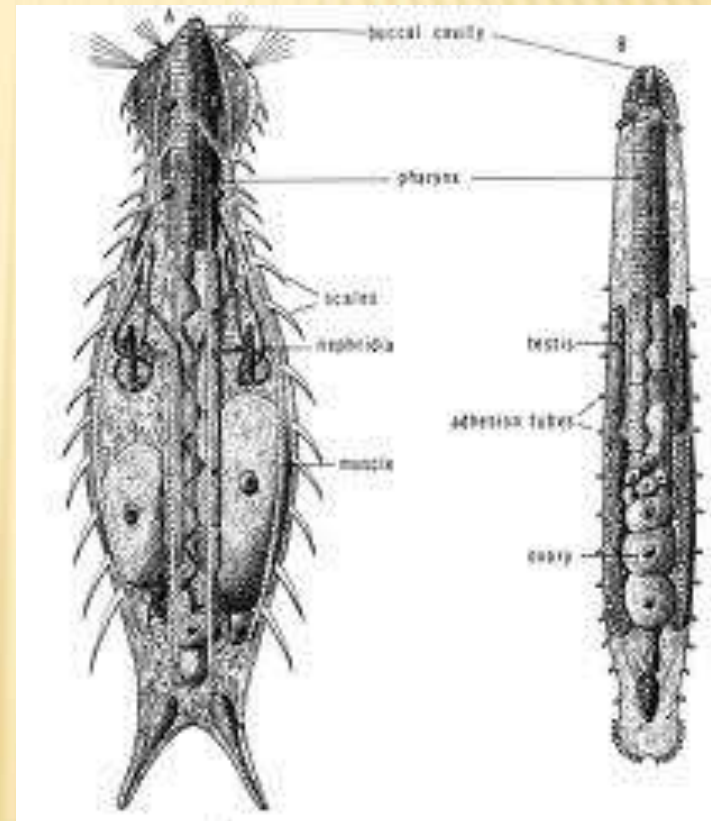
× hlavová uzlina

× dva dorzolaterální
provazce

+ smysly

× smyslové brvy

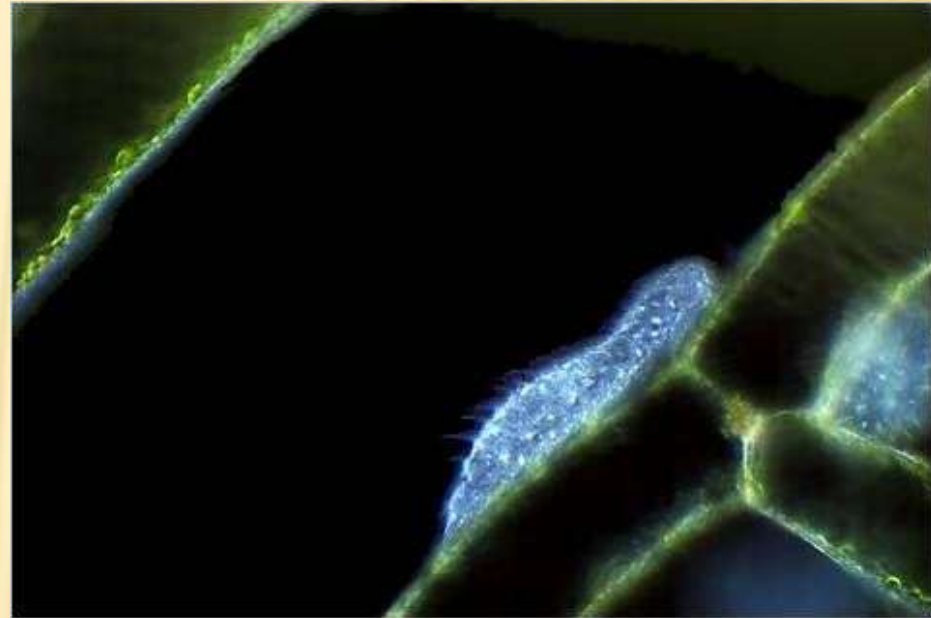
× někdy očka



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

+ rozmnožování

- × partenogenetické (sladkovodní)
- × simultánní hermafrodité (mořští)
- × pár vaječníků
 - ★ veliká vajíčka
 - ★ klidová vajíčka u sladkovodních
 - × v nepříznivých podmínkách
- × vnitřní oplození
 - ★ předávání spermatoforu



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

+ vývoj

- × přímý vývoj
- × generační doba 3-21 dní

+ pohyb

- × obrvená pokožka
- × podélné hladké svaly



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

+ ekologie

× mořští

✦ v sedimentu

× sladkovodní

✦ bentičtí: na dně a na rostlinách

✦ i podzemní

+ fosílie

× chybí



GASTROTRICHA - BŘICHOBRVKY

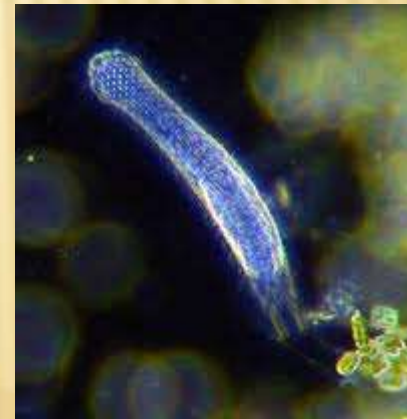
+ systém - 400 druhů

× Macrodasysida - 6 čeledí -
mořské

★ Macrodasys
Tetranchyroderma
Turbanella
Urodasys

× Chaetonotida - 7 čeledí -
sladkovodní

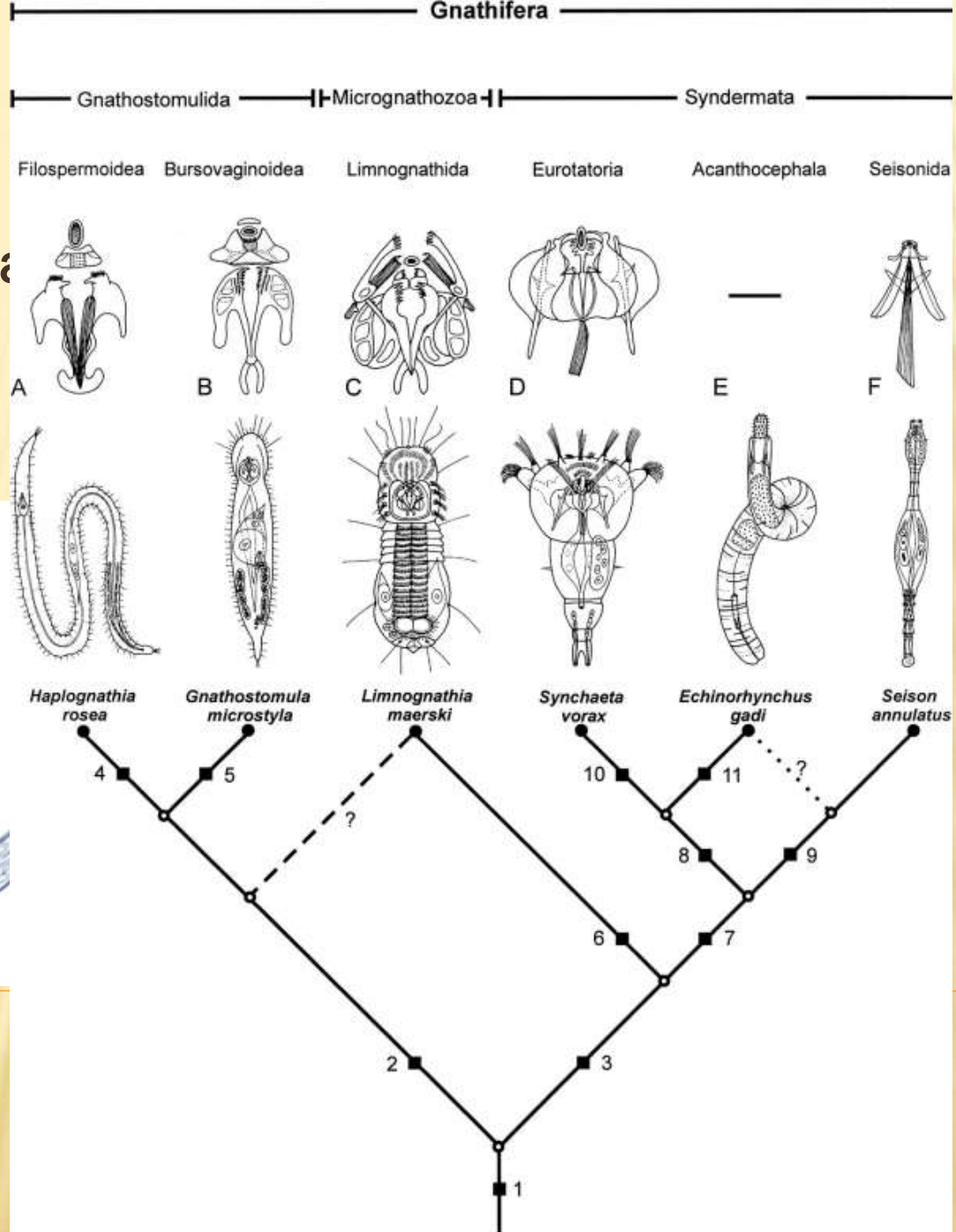
★ Chaetonotus
Dactylopodola
Lepidodermella





Zoologie bezobra

Gnathifera



GNATHIFERA -

- + stavba těla
 - × bilaterálně souměrné
 - × tři zárodečné listy
 - × žádná tělní dutina nebo pseudocoel
 - × nečlánkované
 - × mírná cefalizace („hlava“)
 - × velikost 0,05 mm až 1 m
- + potrava
 - × většina původně detritofágové
- + trávicí soustava
 - × svalnatý hltan
 - ★ příčně pruhované svaly
 - ★ se složitými čelistmi - kutikulární útvary

GNATHIFERA -

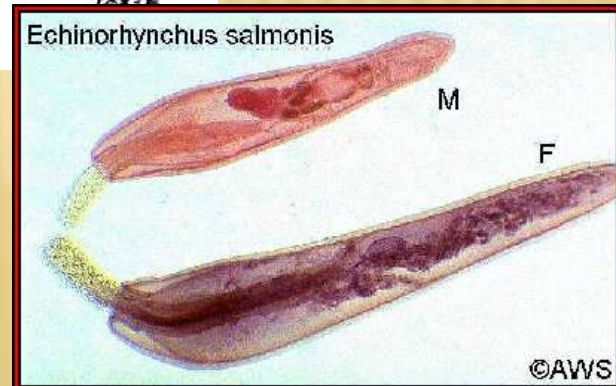
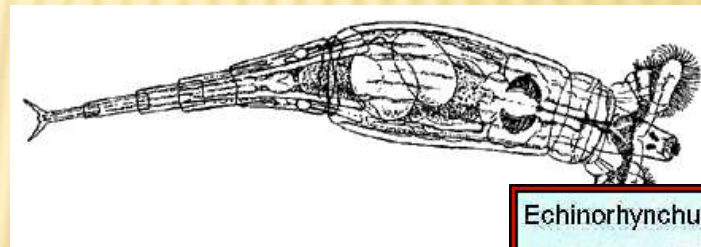
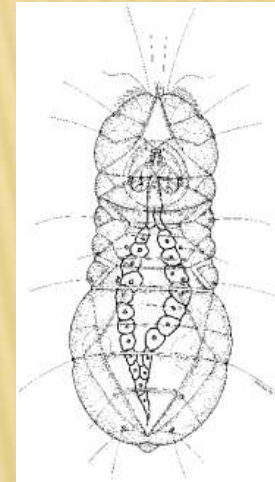
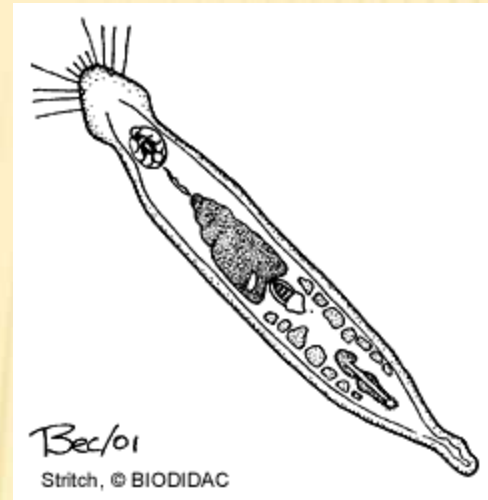
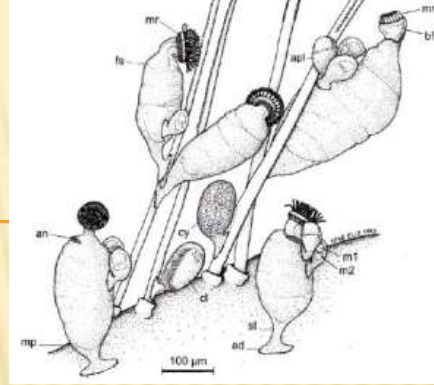
- + dýchací soustava
 - × chybí
- + oběhová soustava
 - × chybí
- + vylučovací soustava
 - × protonefridie
 - * plaménkové buňky
 - * trubicovitý vývod
 - * močový měchýřek
- + nervová soustava
 - × hlavová uzlina a pár nervů
- + smysly
 - × brvy
 - × očka

GNATHIFERA -

- + pohyb
 - × svalstvo v mezodermu
 - × obrvená pokožka
- + rozmnožování
 - × pohlavní, častá partenogeneze
 - × gonochoristé i hermafrodité
 - × oplození vnitřní
 - × přímý vývoj
- + ekologie
 - × vodní, bentičtí
 - * planktonní, epifytičtí, epizootičtí, parazitičtí

GNATHIFERA -

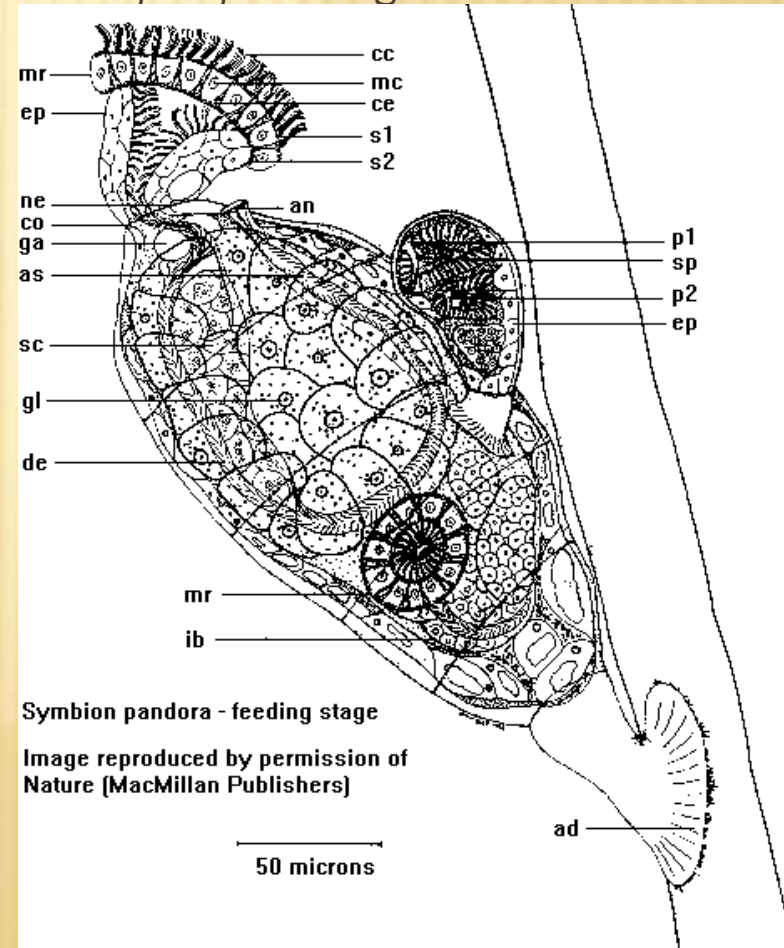
- + fosílie
 - × téměř chybí
- + systém
 - × Cycliophora
 - × Gnathostomulida
 - × Micrognathozoa
 - × Syndermata
 - ★ Rotifera = Rotatoria
 - ★ Acanthocephala



CYCLIOPHORA - VÍŘNÍKOVCI

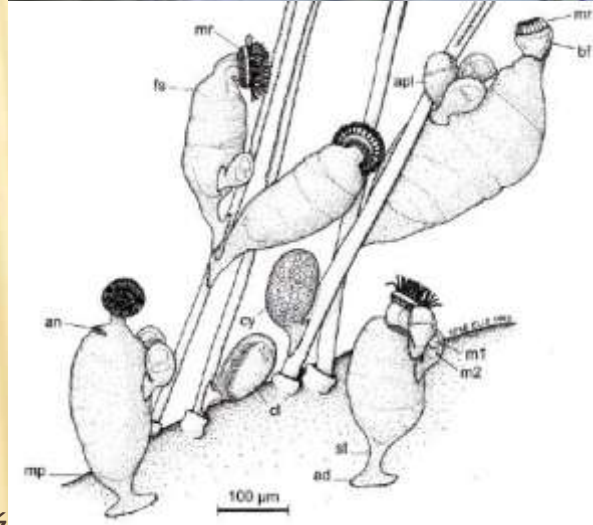


- × jediný druh *Symbion pandora*
 - ★ objeven a popsán v roce 1995 Dány Kristensenem a Funchem
 - ★ v Severním moři na příústních nožkách humra *Nephrops norvegicus*
 - ★ 350 mikrometrů
 - ★ přisedlý adhezivním diskem
 - ★ filtruje částičky humří potravy
 - ★ obrvená ústní nálevka
 - × odhazuje se a regeneruje pučením
 - ★ nemá čelisti
 - ★ trávicí trubice do U
 - ★ mozková zauzlina a nervy

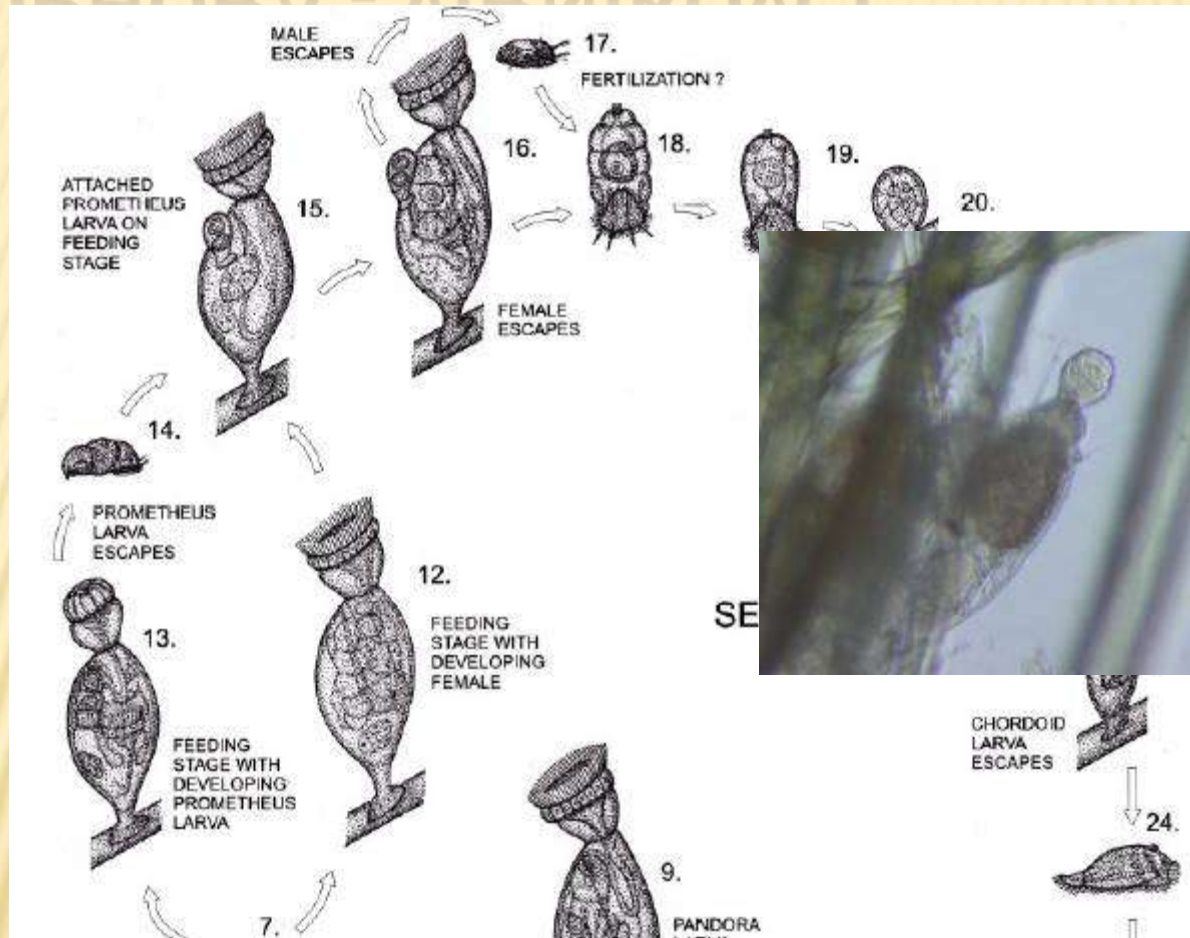


CYCLIOPHORA - VÍŘNÍKOVCI

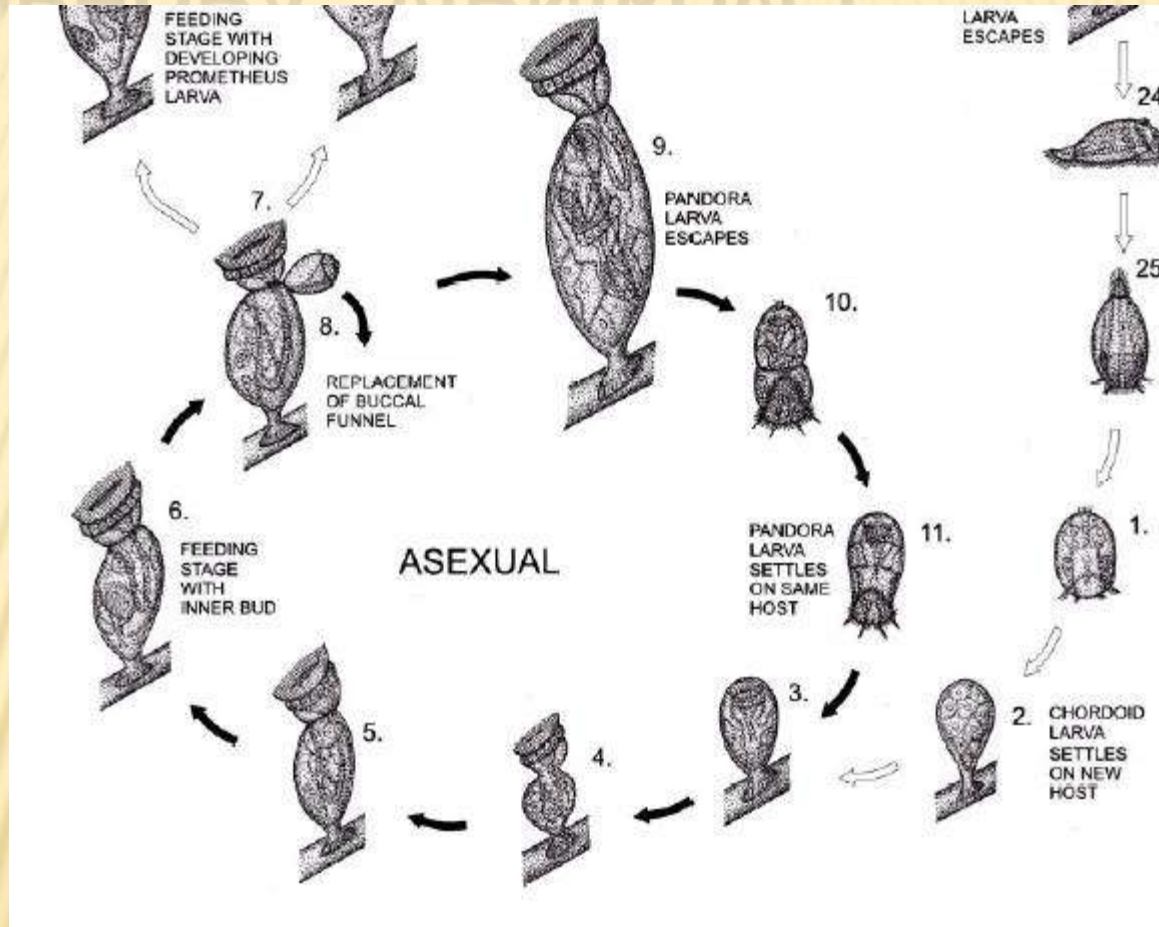
- × rozmnožování a vývoj = komplikovaný životní cyklus
 - * pohlavní a nepohlavní fáze, přisedlé a plovoucí formy
 - * potravní jedinec
 - × početně dominantní, největší
 - × v něm se vyvíjejí různé larvy, samice
 - × nové ústní nálevky pučením
 - × jediný přijímá potravu
 - * larvy
 - × pandorová - nepohlavní množení, přisedne poblíž, vytvoří potravního jedince
 - × prométheová - obsahuje 2 samce, přisedá na potravního jedince se samicí
 - × chordoidní - pohlavní množení, disperze, podobná trochofoře, s chordou
 - * oplození nepozorováno
 - * samice vyleze z potravního jedince, přisedne, porodí chordoidní larvu...



CYCLIOPHORA - VÍŘNÍKOVCI



CYCLIOPHORA - VÍŘNÍKOVCI

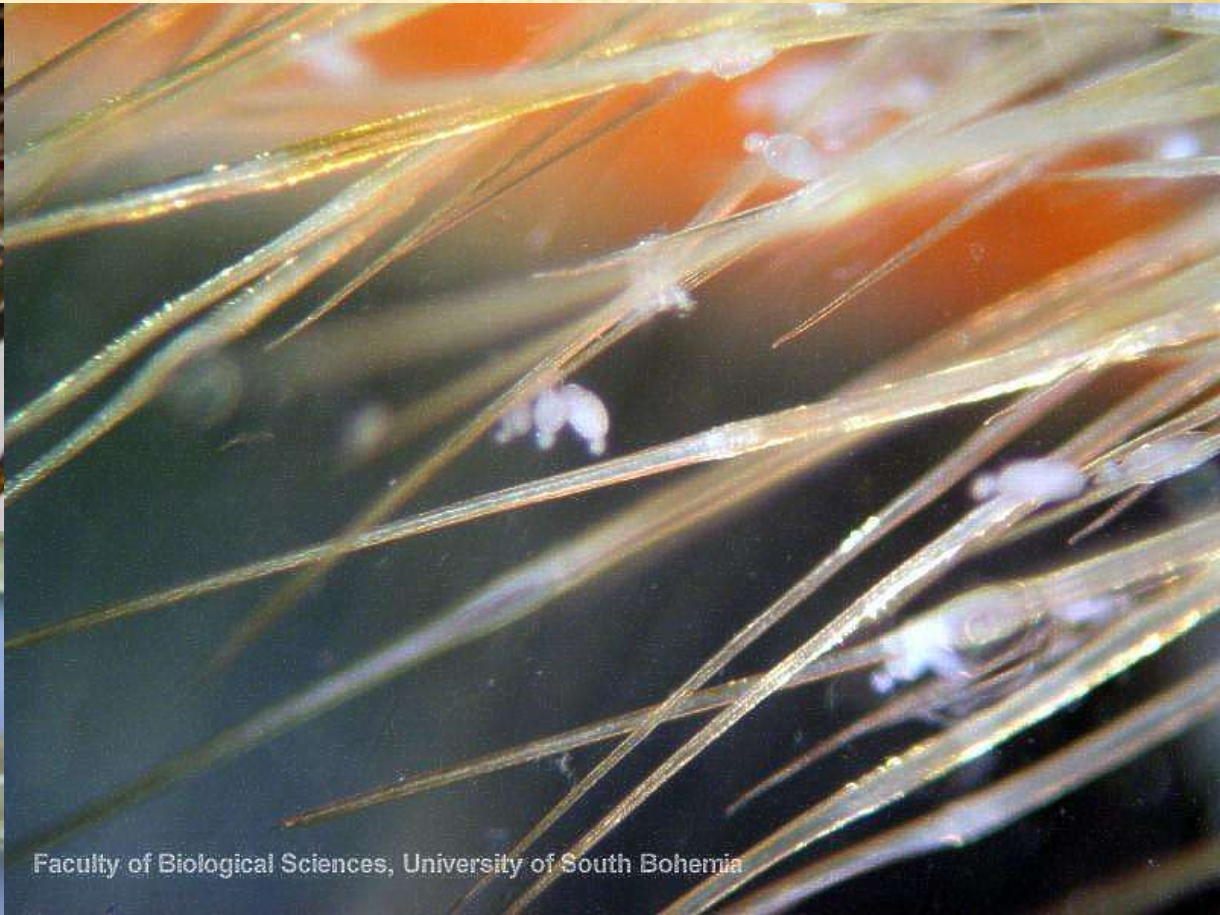
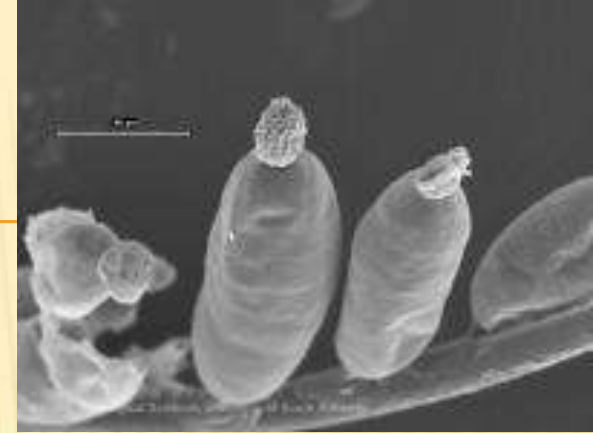


CYCLIOPHORA - VÍŘNÍKOVCI

× výskyt

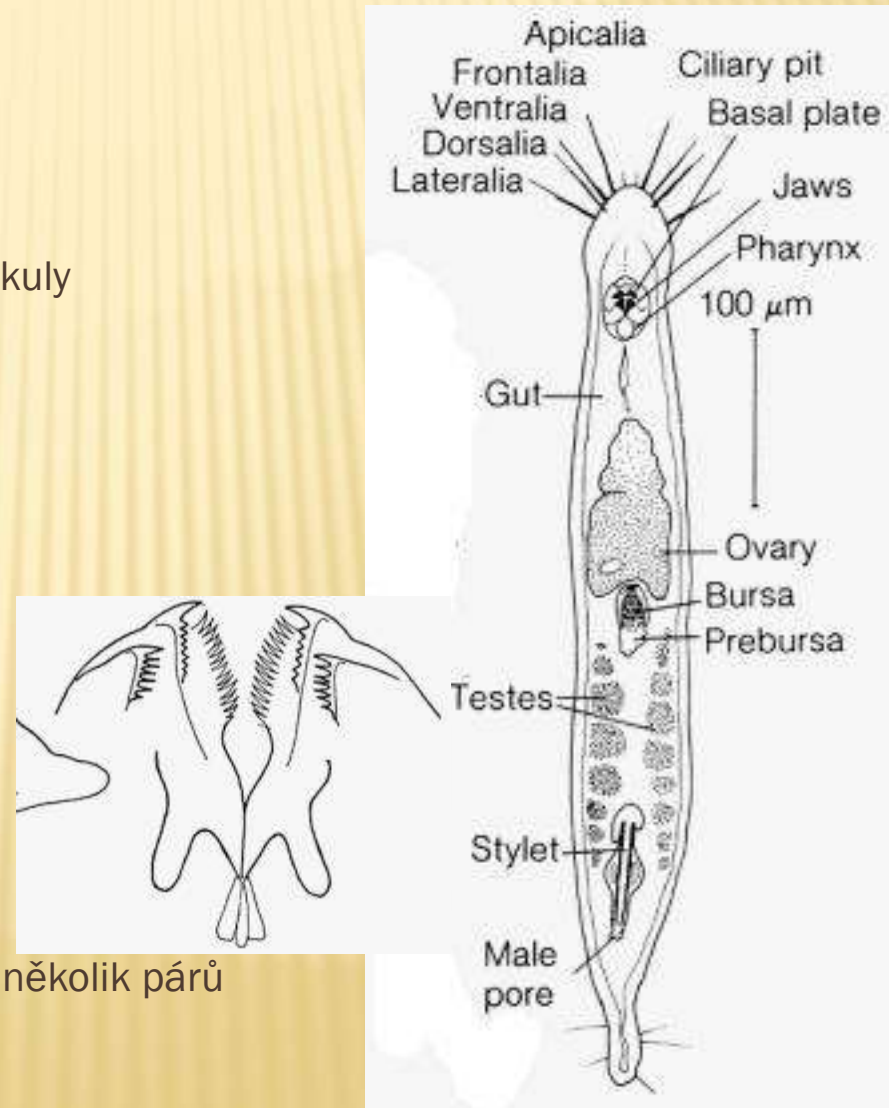
★ na *Nephrops* a *Homarus*

★ v Severním a Středozezemním moři, severním Atlantiku



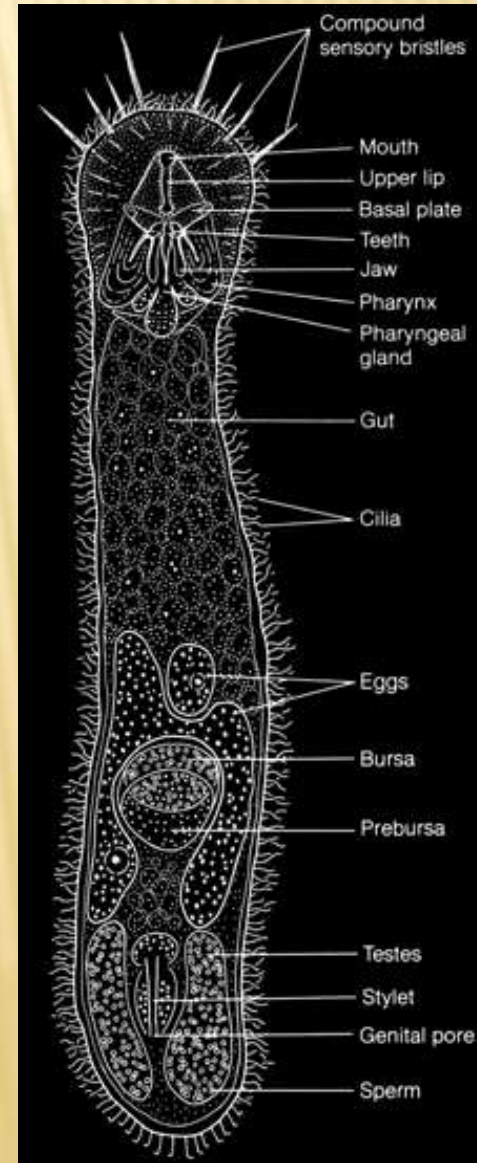
GNATHOSTOMULIDA - ČELIŠŤOVKY

- × 80 druhů; drobní: 0,5 - 4 mm
- × v moři, mezopsamon (v písku), meiofauna
- × rádi málo kyslíku, snáší H_2S
- × epidermis z monociliátních buněk, bez kutikuly
- × bez tělní dutiny
- × pohyb: podélné a okružní svaly
- × trávicí soustava
 - ★ neprůchodná (jako Platyhelminthes)
 - ★ někteří s občasnou řití
 - ★ hltan s kutikulárními čelistmi
 - ★ žerou detrit
- × 2-5 párů protonefridií
- × mozková zauzlina + několik dalších uzlin a několik párů
 - ★ nervových provazců
- × senzorické brvy splynulé z několika brv několika buněk



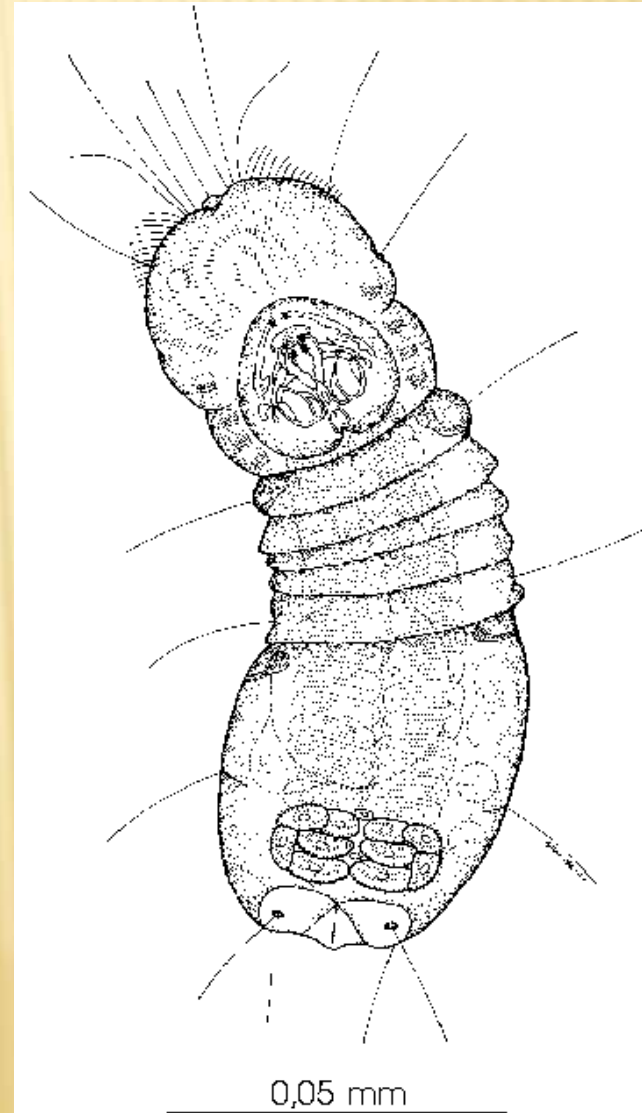
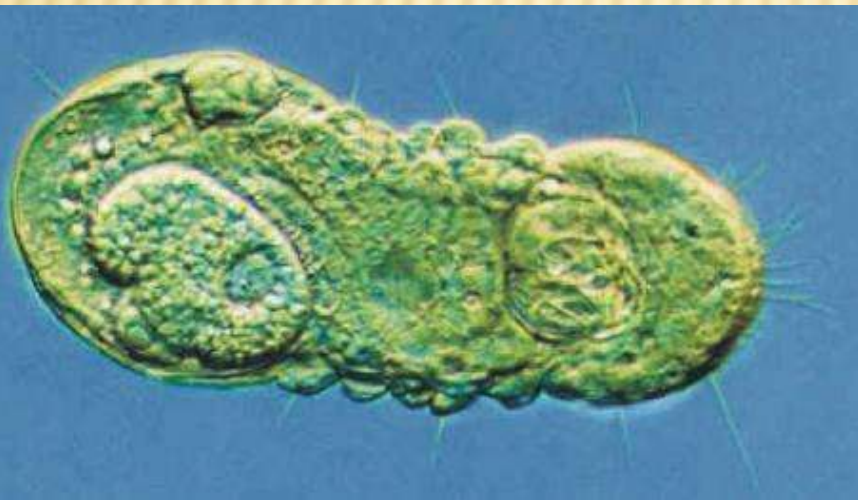
GNATHOSTOMULIDA - ČELISŤOVKY

- × bez vylučovacích, dýchacích, oběhových orgánů
- × rozmnožování
 - ★ hermafrodité
 - ★ spirální rýhování
 - ★ přímý vývoj
- × systém - 80 druhů
 - ★ Filospermoidea - 2 čeledi, 4 rody
 - ★ Bursovaginoidea - 22 rodů
 - × Scleroperalia - 8 čeledí
 - × Conophoralia - Austrognathiidae



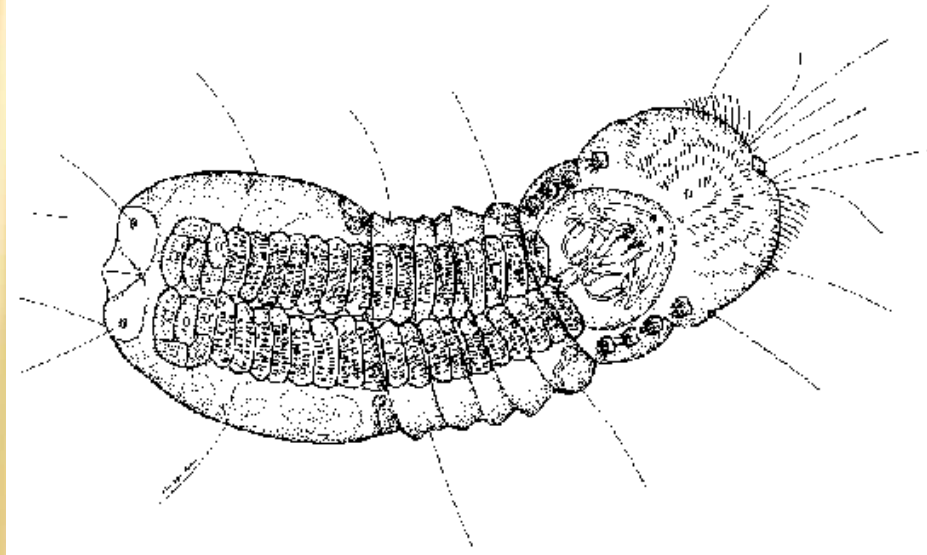
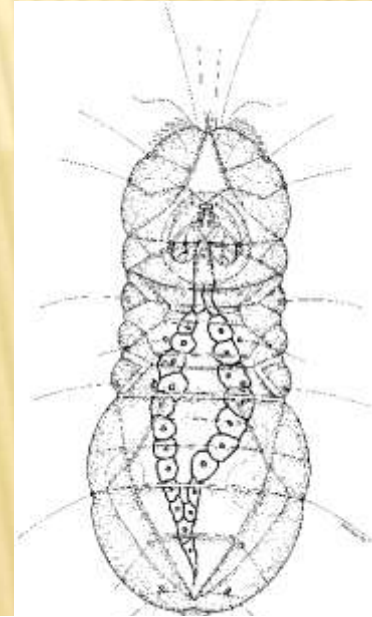
MICROGNATHOZOA - OKNOZUBKY

- ✗ jediný druh *Limnognathia maerski*
 - ✗ objevena v roce 1994 Dány Kristensenem a Funchem
 - ✗ popsaná v roce 2000
 - ✗ v Grónsku v prameni Isunngua, Disko Island
 - ✗ v mechu žere bakterie, sinice, rozsivky



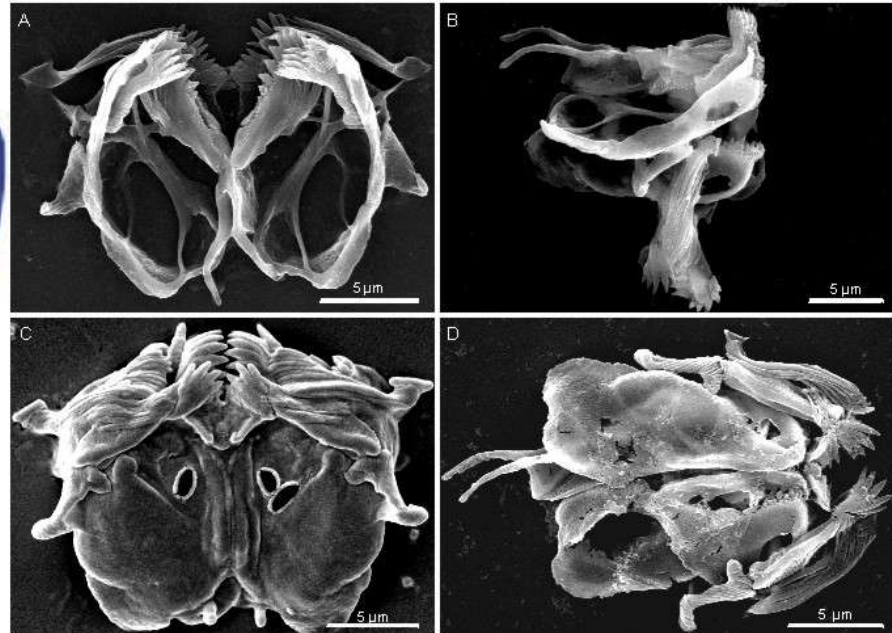
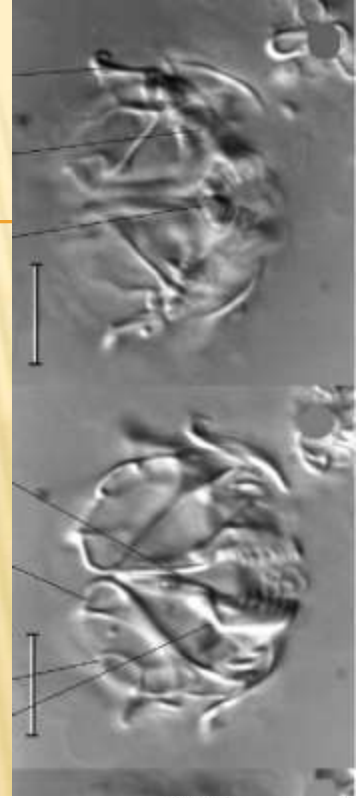
MICROGNATHOZOA - OKNOZUBKY

- × 150 mikrometrů
- × mozek a pár nervových provazců, ocasní zauzlina
- × epidermis
 - ★ mnohobíčíkaté buňky i jednobíčíkaté buňky
 - ★ bičíky na hlavě pro sbírání potravy
 - ★ bičíky ve skupinách na břiše pro pohyb
 - ★ vnitrobuněčný cytoskelet namísto kutikuly
- × trávicí trubice
 - ★ ústa, hltan s čelistmi, jícnem, střevo
 - ★ občas otevíraná řiť
 - ★ umějí zvracet nevhodnou potravu
- × dva páry protonefridií
- × rozmnožování
 - ★ proterandriční hermafrodité;
 - ★ dva typy vajíček



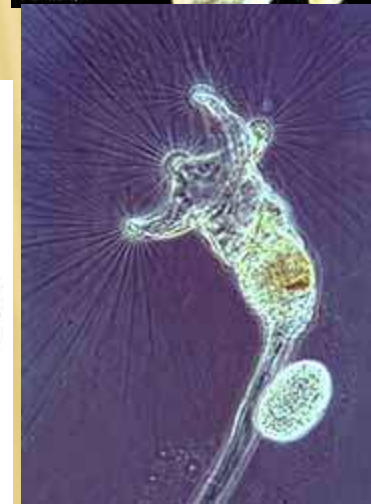
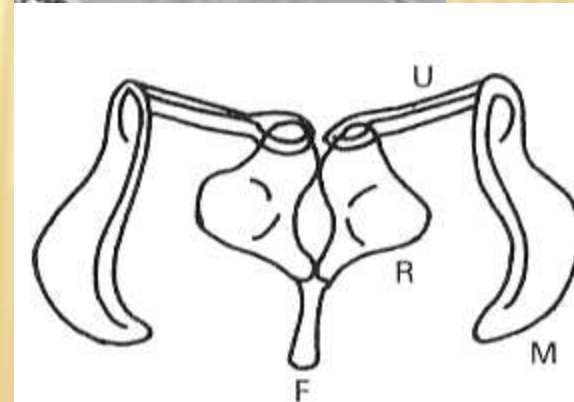
MICROGNATHOZOA - OKNOZUBKY

- × čelisti
 - ★ velmi složité
 - ★ 9 párů +1
 - ★ fylogeneticky spojují Gnathostomulida a Rotifera



ROTIFERA - VÍŘNÍCI

- × = Rotatoria
- × drobní: (0,04) 0,2-0,5 (2) mm
 - ★ do 1000 buněk
- × pokožka syncytiální (Syndermata)
 - ★ vnitřní „kutikula“; vnější lorika
- × věnec brv poblíž ústního otvoru
 - ★ přihání potravu - plankton, detrit
 - ★ plave
- × mozek
- × trávicí trubice
 - ★ hltan
 - ★ mastax - žvýkací žaludek
 - × čelisti - trophi
 - × 8 typů
 - × sklerotizované proteiny
 - ★ řiť nebo kloaka subterminální



ROTIFERA - VÍŘNÍCI

- × oko nebo dvě (červené)
- × mezoderm
- × hepatopankreas
- × protonefridie
- × noha s prstíčky s cementovou žlázou
- × teleskopicky natahovatelní
 - ★ svaly zatahovače
- × plavou nebo píd'alkovitě lezou



ROTIFERA - VÍŘNÍCI

- × mořští, sladkovodní, půdní
 - ★ epifytičtí (na mechu a lišejnících)
 - ★ epizootičtí (na korýších a vodních hmyzích larvách)
- × plovoucí (planktonní) i přisedlí
 - ★ všudypřítomní a hojní
 - ★ i koloniální
 - ★ v trubičkách z trusu

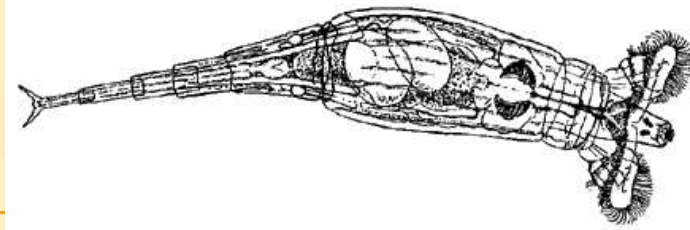


ROTIFERA - VÍŘNÍCI

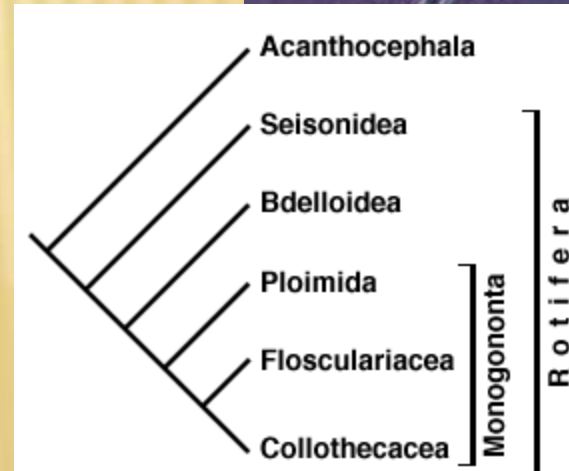
- × kryptobióza
 - ★ adaptace a schopnosti přežití podobné želvuškám
- × fosílie vzácné
 - ★ čelisti v rašelině (6 kY)
 - ★ v eocénním jantaru



ROTIFERA - VÍŘNÍCI

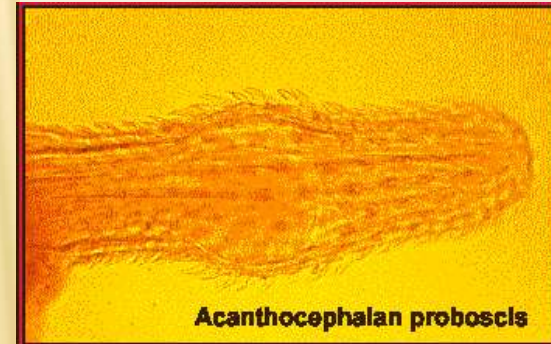
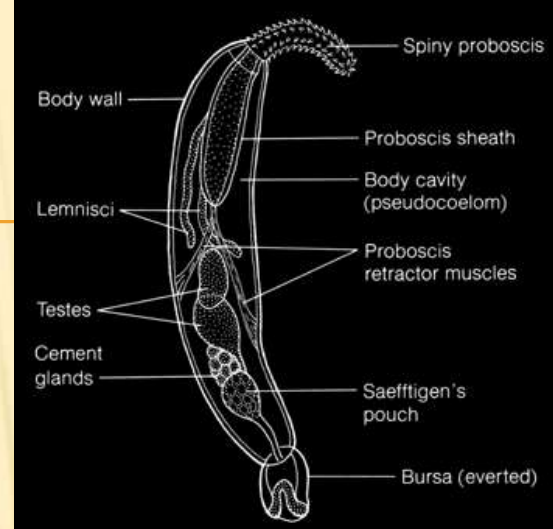


- × rozmnožování
 - ★ partenogeneze
 - × celá třída Bdelloida - po desítky MY bez samců
 - ★ gonochoristé
 - × samci drobní, ani nežerou
 - × jen sezónně
 - × spermie s tažným bičíkem
 - ★ vajíčka veliká, nošena samicí, i živorodost
- × systém: Syndermata
 - ★ Acanthocephala - viz dále
 - ★ Seisonida - 2 druhy, na korýši *Nebalia*
 - × 3 mm, málo brv, normální gonochoristé
 - ★ Bdelloida - 350 druhů (Philodinidae)
 - ★ Monogononta - 1500 druhů



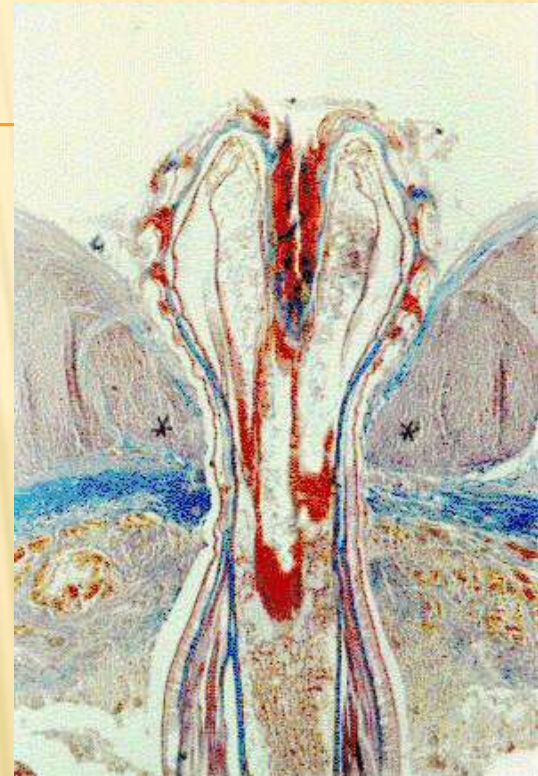
ACANTHOCEPHALA - VRTEJŠI

- × thorny-headed worms
- × vysunovatelný rypák (proboscis) se zpětnými háčky
 - ★ uchycení ve střevní stěně
 - ★ vysunování tlakem kapaliny ve váčcích lemniscích
 - ★ zatažení svaly
- × nemají trávicí soustavu
- × pokožka syncytiální
 - ★ vnitřní „kutikula“ - nitrobuněčné bílkovinné vrstvy
 - ★ vnější tenká epikutikula - mukopolysacharidy
 - ★ zvrásněný povrch
 - × exkrece enzymů
 - × příjem tráveniny
- × pseudocoel
 - ★ rozsáhlý, spousta kapaliny
- × žádná dýchací soustava - anaerobní
- × oběhová soustava
 - ★ systém podkožních lakun - kanálků
 - ★ podkožní svalstvo je vyprazdňuje



ACANTHOCEPHALA - VRTEJŠI

- × parazité ve střevu obratlovců
 - * mořských, sladkovodních i terestrických
 - * nehojní, vzácně škůdci hospodářských zvířat
- × rozmnožování
 - * odděleného pohlaví
 - * gonády ve váčku na ligamentu
 - × mnoho vaječníků (10 M vajíček)
 - * páření (penis a cementové žlázy)
 - × spermie s tažným bičíkem
 - * vajíčka
 - × uvolněna do pseudocoelomu
 - × oplozena v pseudocoelomu
 - × kladena přes uterus a vagínu na konci těla
 - × vydrží léta
 - × odchází s trusem hostitele
- × vývoj larev v mezihostiteli
 - * členovci (ponrava chrousta, blešivec)
 - * acanthor - acanthella - cystacanth
 - × spolu s členovcem pozřen obratlovcem



ACANTHOCEPHALA - VRTEJŠI

- × nervová soustava
 - ★ mozková uzlina ventrálně za rypákem
 - ★ laterální provazce
 - ★ u samců genitální nervová uzlina a kruh
- × 2 mm - 1 m
- × 1150 druhů
- × Archiacanthocephala
 - ★ savci+ptáci x hmyz (švábi, ponravy)
 - ★ protonefridie
 - × močový měchýř
 - × společný vývod s gonádami
- × Eocanthocephala
 - ★ ryby+plazi x korýši+vodní hmyz
- × Palaeacanthocephala
 - ★ nejrůznější hostitelé x korýši

Macracanthorhynchus hirudinaceus



Leptorhynchoides sp.

Echinorhynchus salmonis

