



Zoologie bezobratlých

2

Ctenophora, Cnidaria

připravil Oldřich Nedvěd, PŘF JU

METAZOA

+ Placozoa = vložkovci

× Hexactinellida = křemítky

× Demospongiae =
houbovci

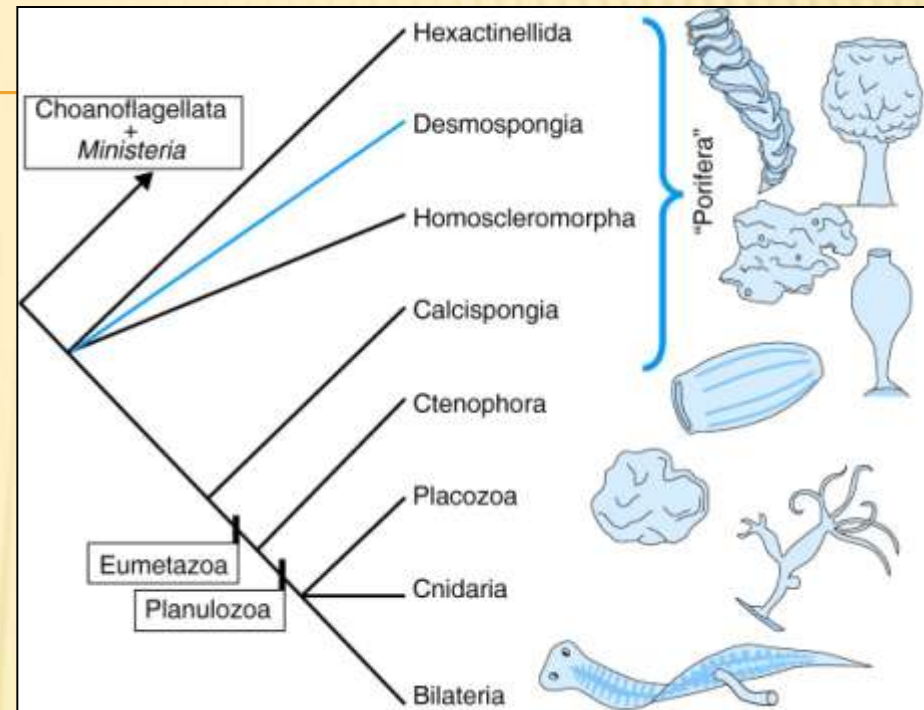
× Homoscleromorpha =
plakiny

× Calcispongia =
houbatky

× Ctenophora =
žebnatky

× Cnidaria = žahavci

× Bilateria = dvoustranně
souměrní



METAZOA

+ Placozoa = vložkovci

× Hexactinellida = křemítky

× Demospongiae =
houbovci

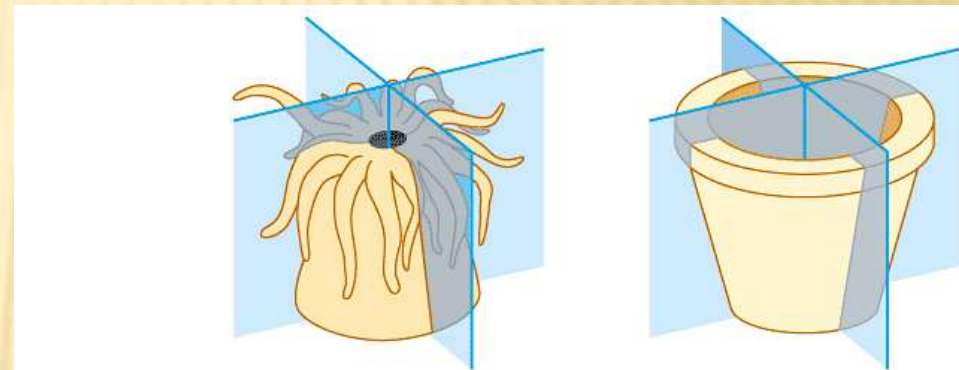
× Homoscleromorpha =
plakiny

× Calcispongea =
houbatky

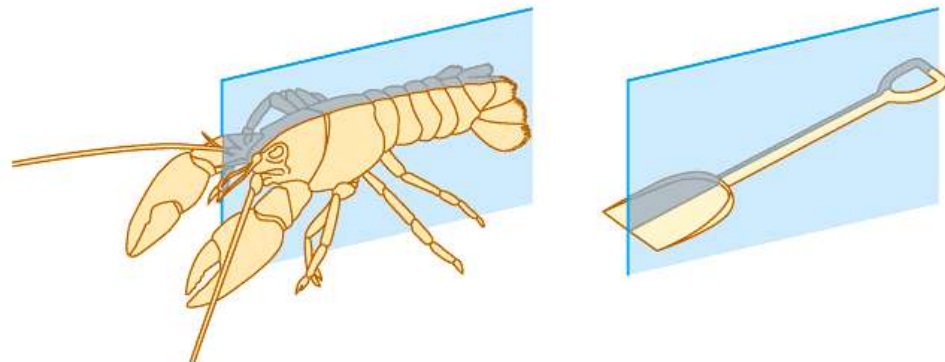
× Ctenophora =
žebnatky

× Cnidaria = žahavci

× Bilateria = dvoustranně
souměrní



(a) Radial symmetry



(b) Bilateral symmetry

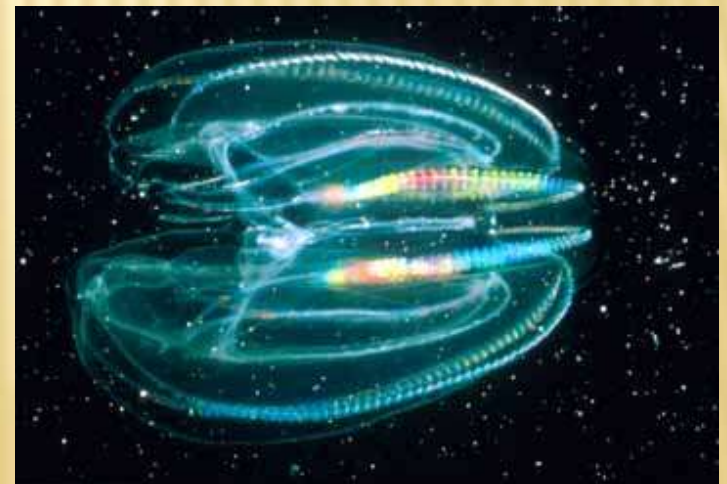
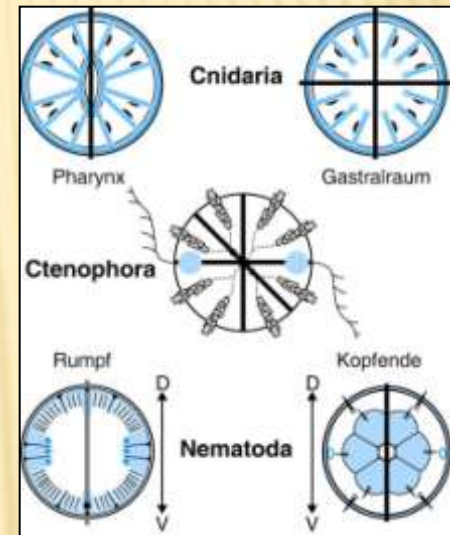
CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

+ Coelenterata - láčkovci
= Cnidaria +
Ctenophora

× nespojují je apomorfie,
jen plesiomorfie a to
ještě špatně - žebernatky
láčku nemají

+ comb jellies

× 5 mm až 1 m



CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

- × Diblastica x
Tri(plo)blastica
- × 2-3 vrstvy buněk =
zárodečné listy
 - ★ ektoderm = epidermis
 - ★ endoderm = gastrodermis
 - ★ mezi nimi mezoderm
- × mezoderm
 - ★ více buněk než mezoglea,
spojených
mezibuněčnými spoji
 - ★ vzniká jako třetí při
embryogenezi



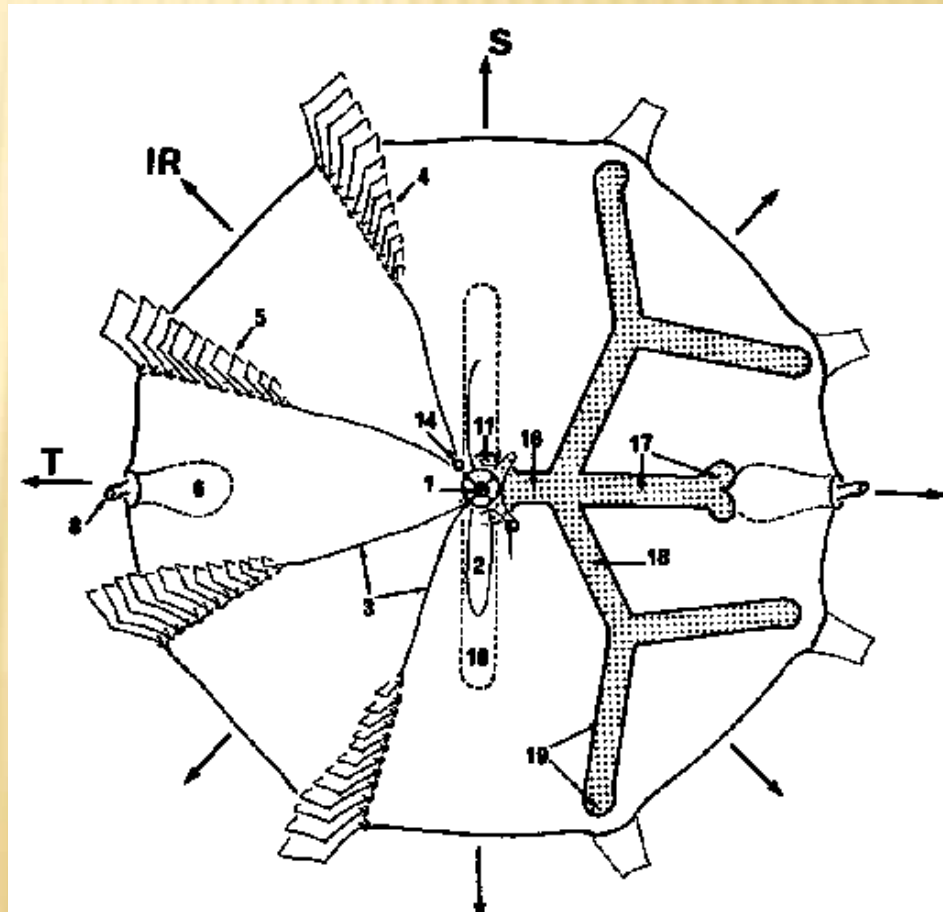
CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

- × nervové synapse s acetylcholinem
- × spermie s akrozómem



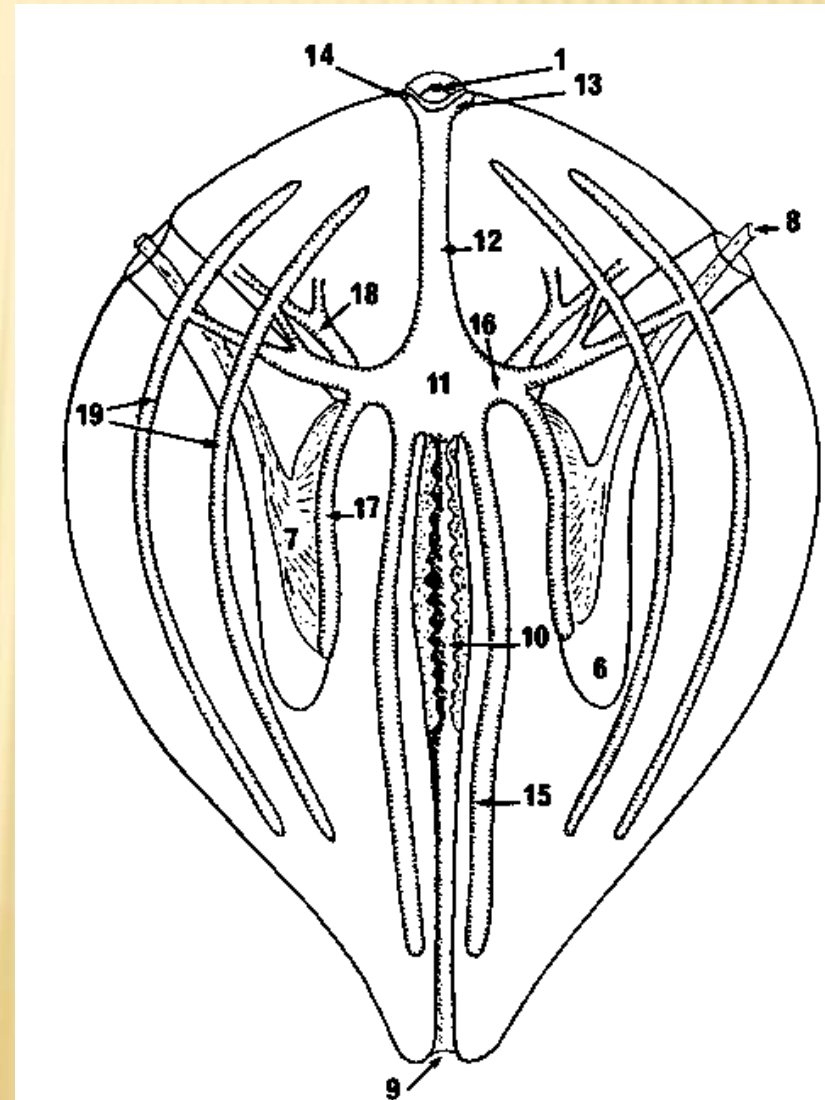
CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

- + stavba těla
 - × biradiální
 - × tkáně, nikoli orgány
 - × mezoderm chudý, svaly
 - × mnohobíčíkaté (multiciliární) buňky
 - × tvoří spojené hřebínky
 - * 8 řad
 - × solitérní
 - × bez skeletu



CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

- + gastrovaskulární soustava
 - × ústa na orálním pólu
 - × hltan (pharynx)
 - ★ potažený epidermis
 - × infundibulum
 - ★ gastrodermis
 - × meridionální kanály
 - ★ 8 pod řadami ktení
 - ★ pod kapsami s chapadly
 - × 2 řitní otvory na aborální straně



CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

+ potrava

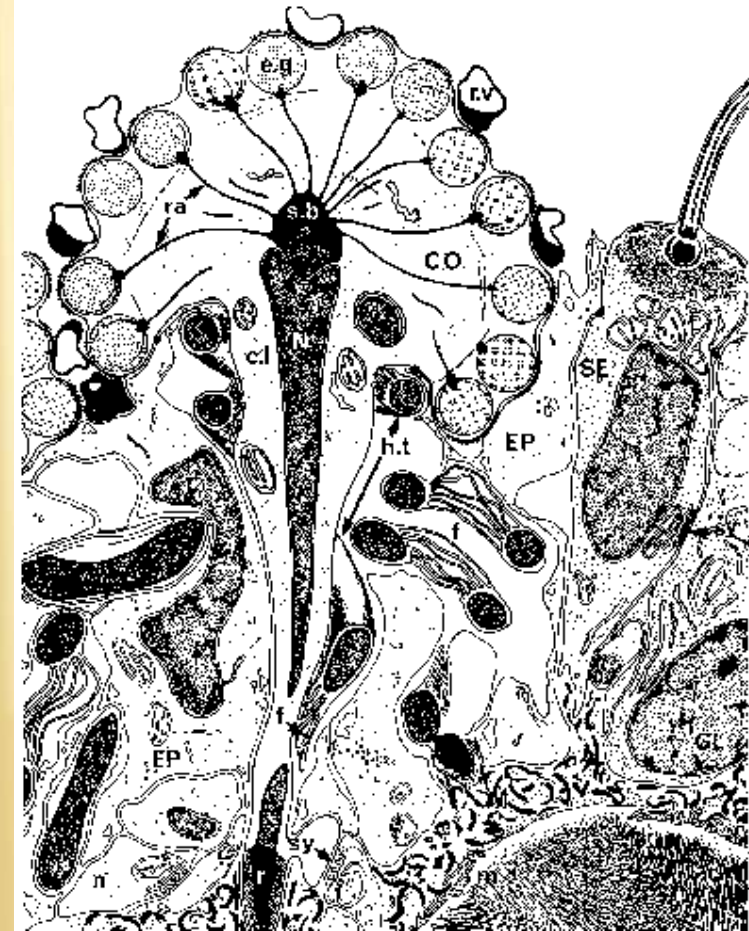
× draví

★ lepí plankton na
peříčkovitá chapadla s
koloblasty

★ hltají ústy

× fitrátoři

★ sliz na povrchu těla,
doprava obrveným
epitelem



CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

+ pohyb

- × řadami hřebíků - kteníí
- × mávají k aborálnímu pólu
 - ★ plavou ústy napřed
- × postupně od aborálního pólu
- × bioluminiscence
- × svaly v mezodermu - malý význam



CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

- + dýchání, oběh, vylučování
 - × přímo oběma epitely, zejména gastrodermis
- + nervová soustava
 - × rozptýlená
- + smysly
 - × statocysta na aborálním pólu
 - * řídí pohyb ktení



CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

+ rozmnožování a vývoj

- × hermafrodité
- × buňky se tvoří v endodermu
- × oplodnění vnější
- × rýhování biradiální, totální
- × gastrulace invaginací
- × cydipidová larva podobná dospělci
- × nepohlavní chybí
- × regenerace slabá



CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

+ ekologie

× mořské

✦ i hlubiny

✦ planktonní

✦ lezou po dně

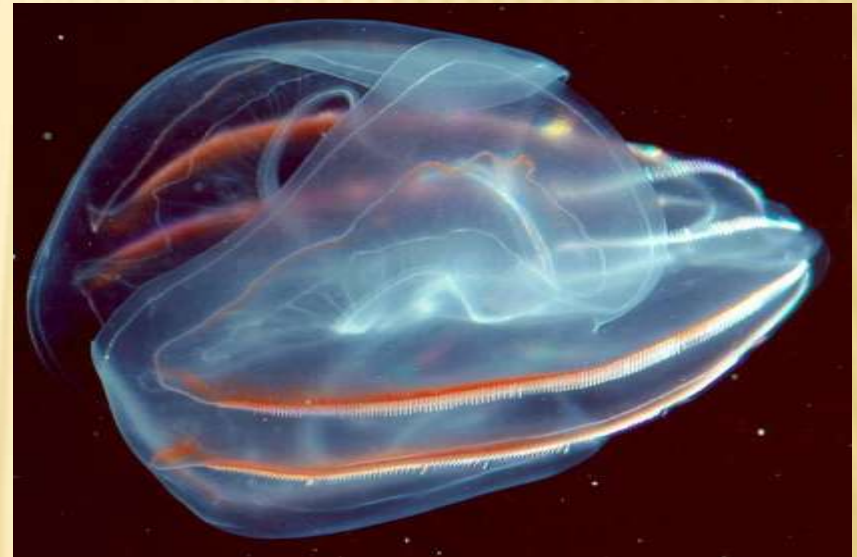
× bezvýznamné

× bezbranné

+ fosilní záznam

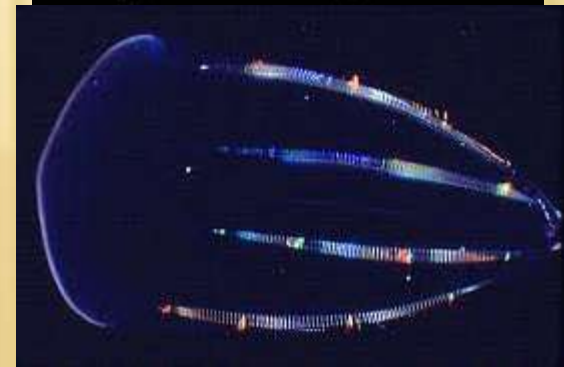
× slabý

× z devonu



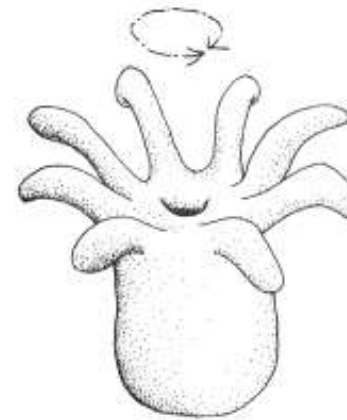
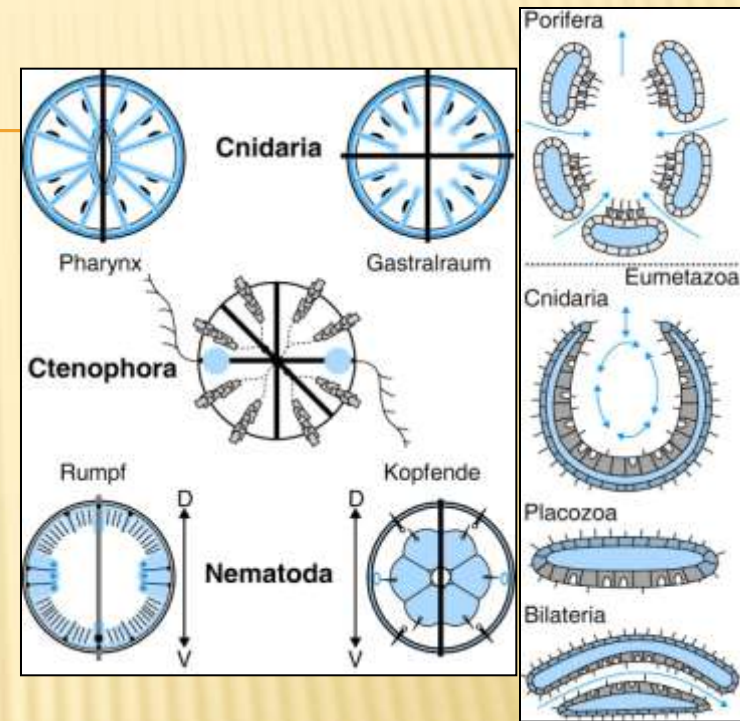
CTENOPHORA- ŽEBERNATKY

- + systém - 80 druhů
 - × třída Tentaculifera - tykadlovky
 - ★ Cydippida - hruškovky
 - ★ Thalassocalycida
 - ★ Lobata - chlopňovky
 - ★ Cestida - pásovnice
 - ★ Platyctenida - plošenky
 - ★ Tjalfiellida - přisedlice
 - × třída Atentaculata - žebrovky
 - ★ Beroida - žebrovky

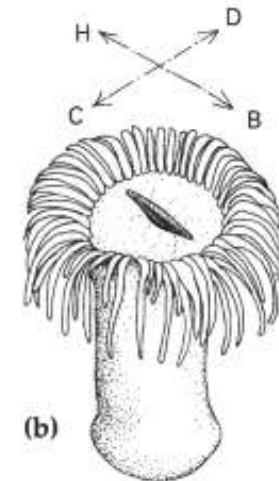


CNIDARIA - ŽAHAVCI

- + Coelenterata - láčkovci
= Cnidaria + Ctenophora
- + stavba těla - symetrie



(a)



(b)



(c)

CNIDARIA - ŽAHAVCI

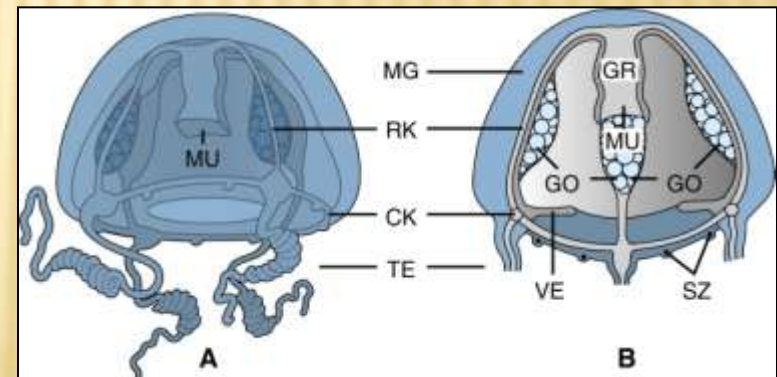
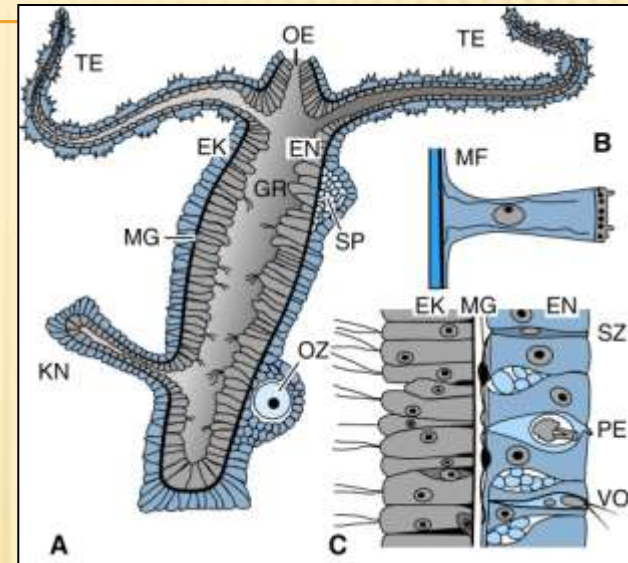
+ stavba těla - buňky

× dvě vrstvy buněk =
zárodečné listy -
diploblastica

★ ektoderm = epidermis

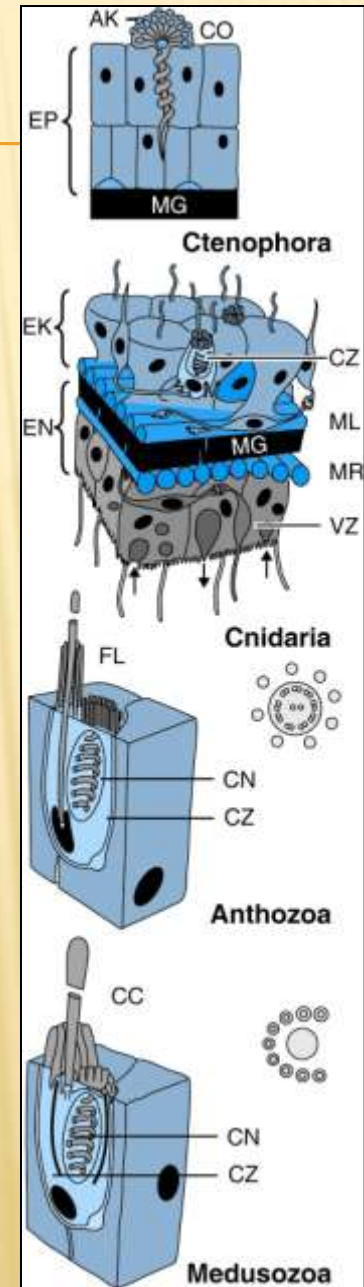
★ endoderm = gastrodermis

× mezi nimi mezoglea =
většinou nebuněčná
gelovitá hmota vytvářená
oběma epitely, 95 %
vody



CNIDARIA - ŽAHAVCI

- × pevné mezibuněčné spoje drží sousední epiteliální buňky
- × bazální membrána (extracelulární vrstva) z kolagenu také drží epitelu
- × tkáně, výjimečně orgány (smyslové)



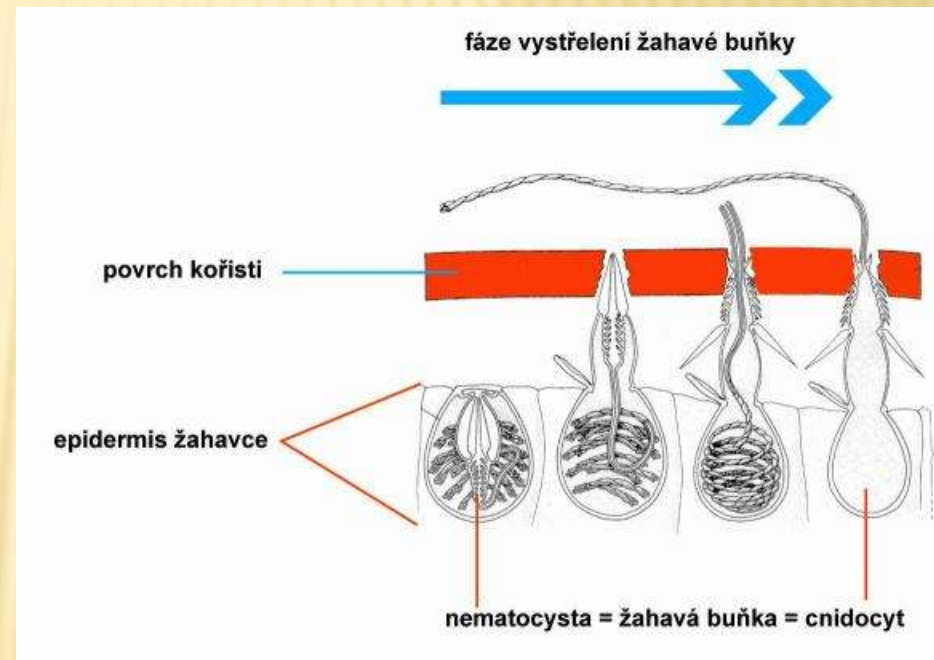
CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ stavba těla - knidocyty

× buňky mnoha typů

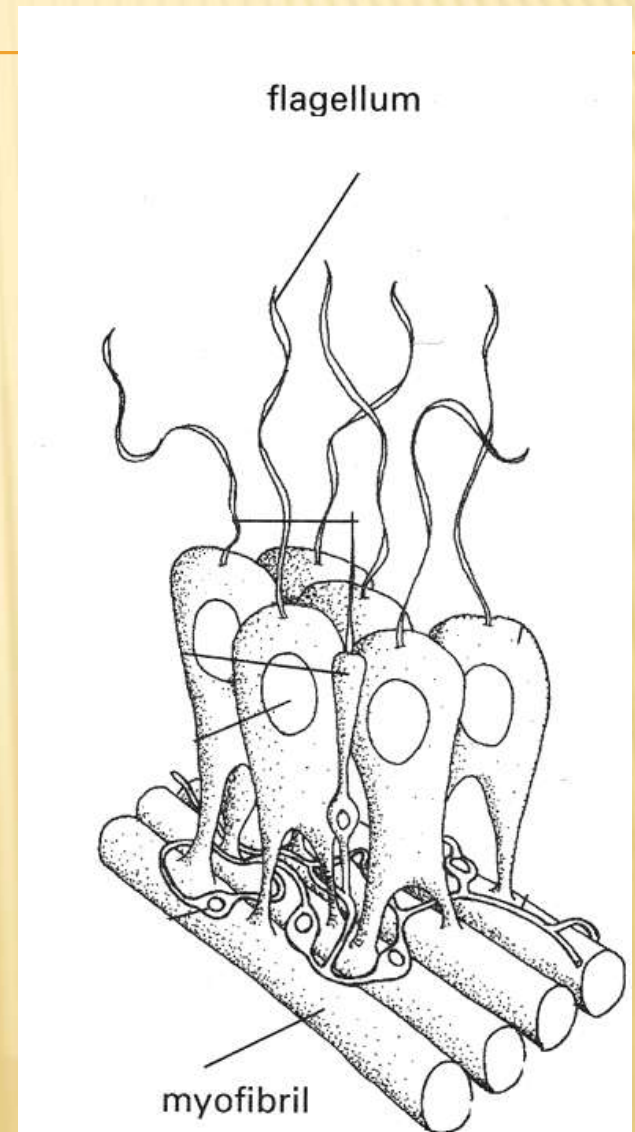
★ jednobíčíkaté nebo bez
bíčíku

★ knidocyty = unikátní
žahavé buňky



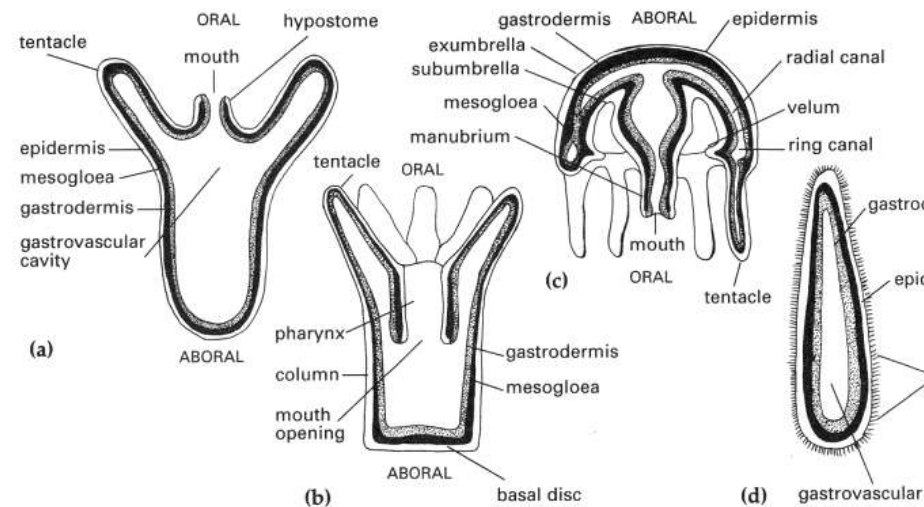
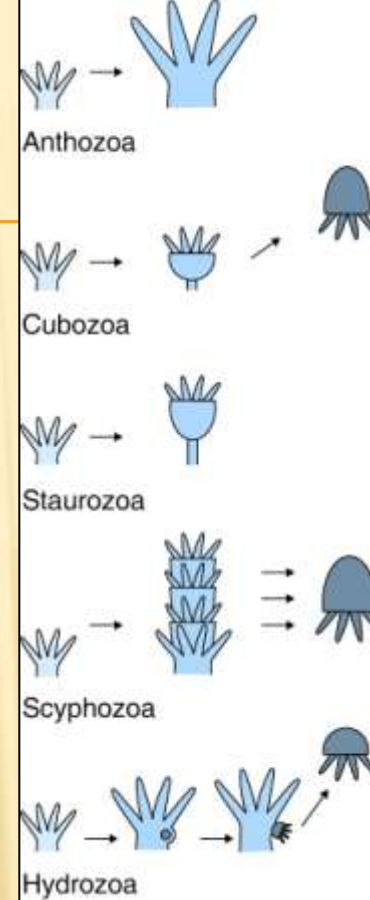
CNIDARIA - ŽAHAVCI

- + stavba těla - buňky
 - × epiteliomuskulární
 - × vzácně svalové buňky v mozoglee
 - × společná svalová vlákna z více buněk
 - * hladká
 - * i příčně pruhovaná
 - × nervové
 - × smyslové



CNIDARIA - ŽAHAVCI

- + stavba těla - polyp a medúza
- × jeden otvor do trávicí dutiny



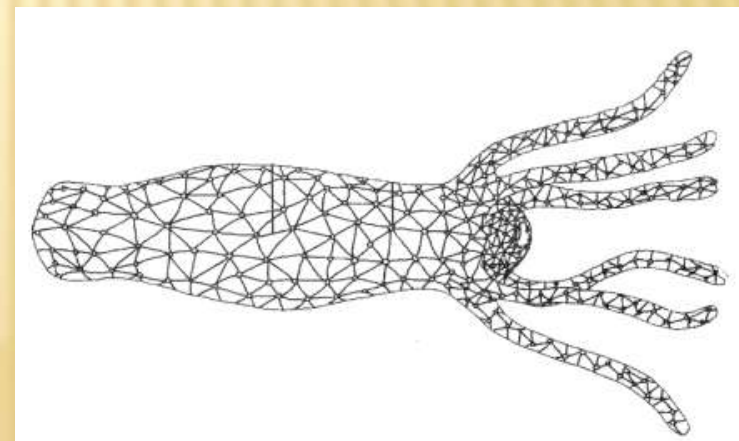
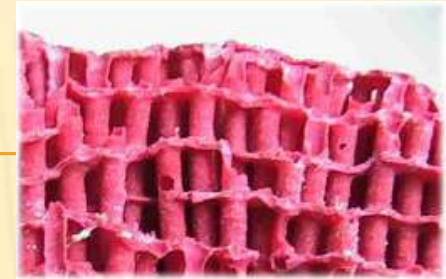
CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ stavba těla - skelet

- × mezoglea
- × gastrovaskulární soustava
- × nerozpustný protein
- × chitin
- × jehlice uhličitanu vápenatého
- × uhličitan vápenatý

+ nervová soustava

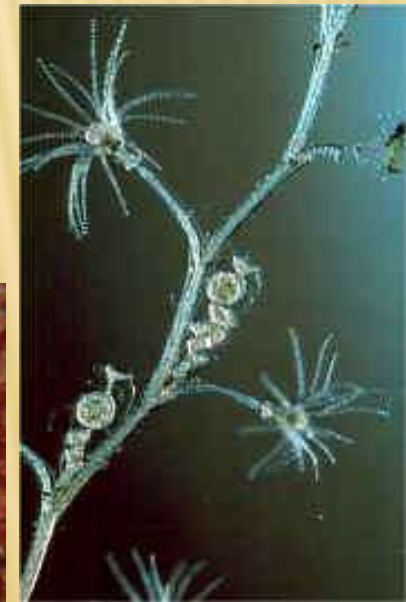
- × rozptýlená - síťovitá



CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ kolonialita

- × jedinci = zooidi
 - ★ společná gastrovaskulární soustava
- × kolonie polypů
 - ★ korál, pérovník
- × směsná kolonie medúz a polypů - trubýši
 - ★ pneumatofor
 - ★ daktylozooidi - žahaví
 - ★ gastrozooidi - potravní
 - ★ gonozooidi - reprodukce



CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ velikost těla

- × individuální polypi i medúzy - milimetry až 1 m
- × kolonie přisedlé - cm až m
- × kolonie trubýšů - dm až desítky metrů



CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ pohyb

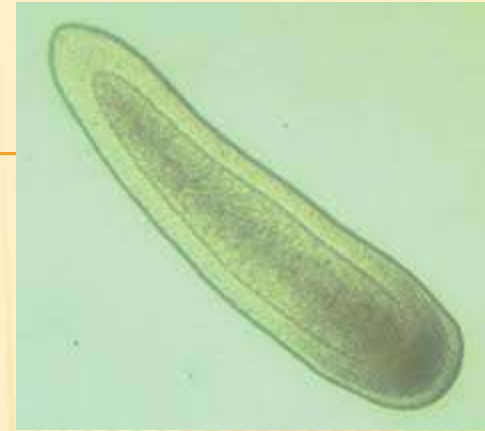
- × polyp přisedlý (bentický),
pohyb chapadly
- × lezení po bazálním disku
- × některé sasanky se
převracejí („kráčejí“)
- × hrabání v bahně
- × medúza plave aktivně
 - ★ pomocná blána = velum
(hydromedúzy) nebo
velarium (čtyřhranky)



CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ pohyb

- × některé sasanky plavou chapadly
- × kolonie trubýšů plave svalovou prací medúz
- × nebo se pasivně vznáší a je hnaná větrem (chitinózní pneumatofor)
- × larva planula je obrvená



CNIDARIA - ŽAHAVCI

× potrava

+ predátoři

× loví pomocí žahavých buněk

× 1) penetranty

✦ hypnotoxin

× 2) volventy

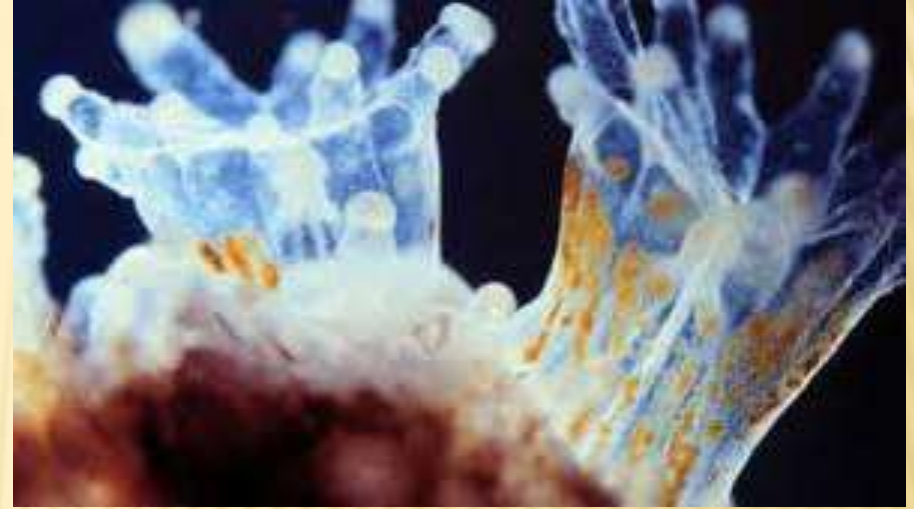
× 3) glutinanty

× bioluminiscence



CNIDARIA - ŽAHAVCI

- ✗ potrava
 - + symbiotické řasy v těle korálů
 - ✗ zooxantely = Dinoflagellata
 - + filtrace drobných částic
 - + absorpce rozpuštěných látek



CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ rozmnožování

× nepohlavní

★ pučení

× samostatní jedinci

× kolonie

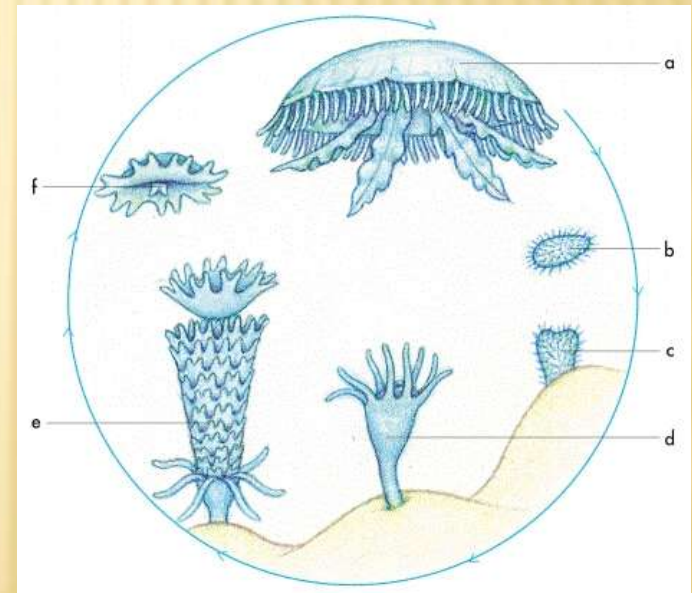
★ podélné dělení

★ příčné dělení (strobilace)

× ephyra

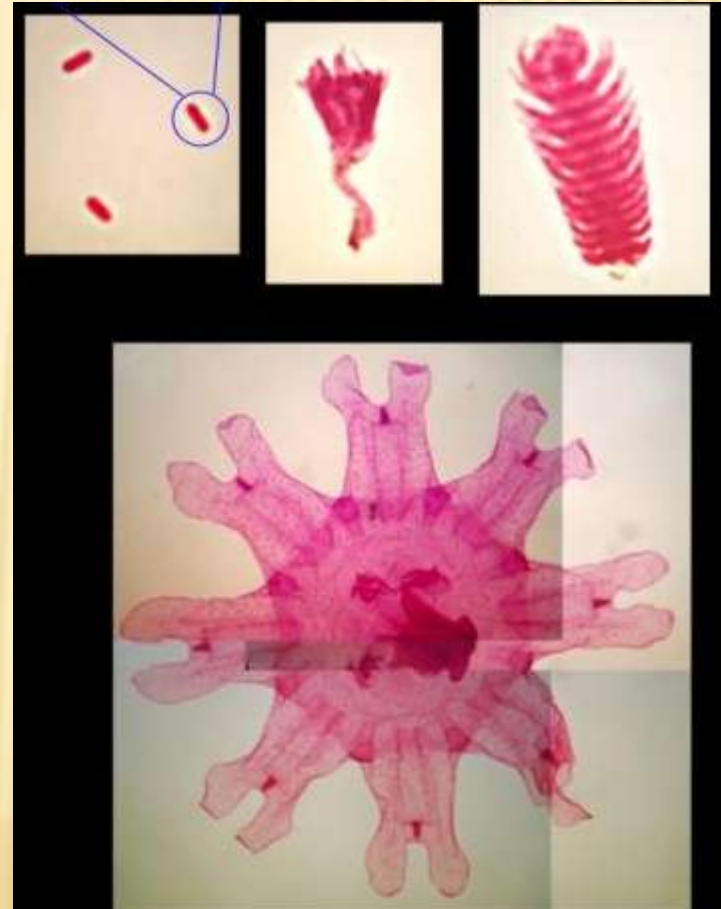
★ fragmentace a regenerace

× autotomie sasanek



CNIDARIA - ŽAHAVCI

- × heterogonie
 - * střídání pohlavního a nepohlavního množení při střídání fází
 - × medúza pohlavní
- × partenogeneze



CNIDARIA - ŽAHAVCI

- + dýchání, oběh
 - × přímo oběma epitely
 - × difuze v mezoglee
 - × gastrovaskulární soustava
 - ★ zvětšování povrchu
 - ★ výměna vody svalovými stahy
 - ★ pohyb vody bičíky epitelu



CNIDARIA - ŽAHAVCI

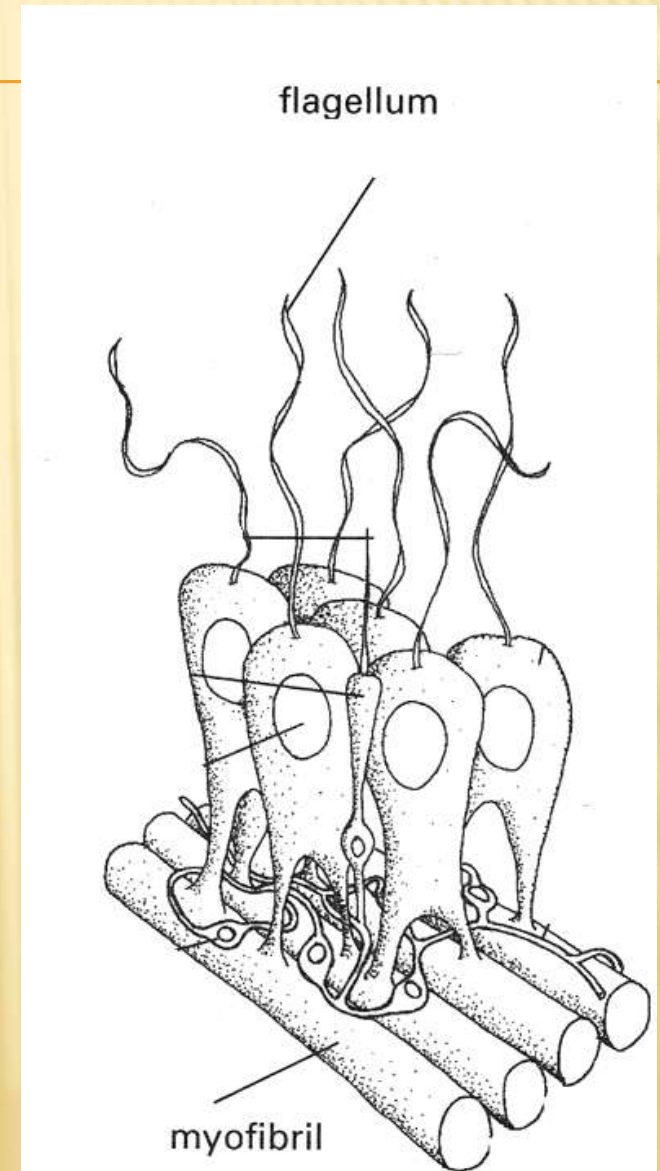
- × kyslík od symbiotických řas
 - ★ v nadbytku
 - ★ nutné enzymy (superoxid dismutáza, kataláza, peroxidáza)
 - ★ antioxidanty (kyselina močová)
- × dusíkaté odpadní látky
 - ★ čpavek rozpuštěný ve vodě
 - ★ čpavek recyklovaný zooxantelami
 - ★ kyselina močová ukládaná v těle



CNIDARIA - ŽAHAVCI

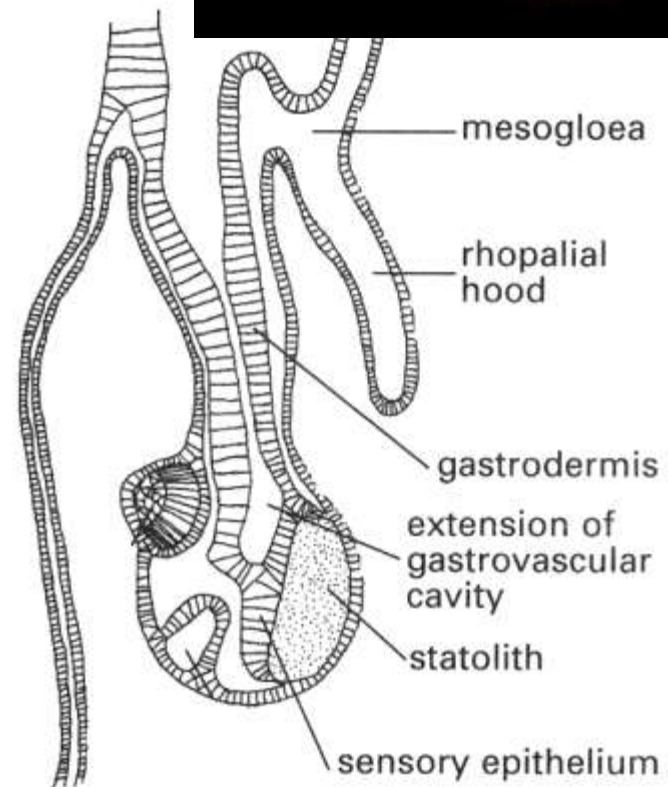
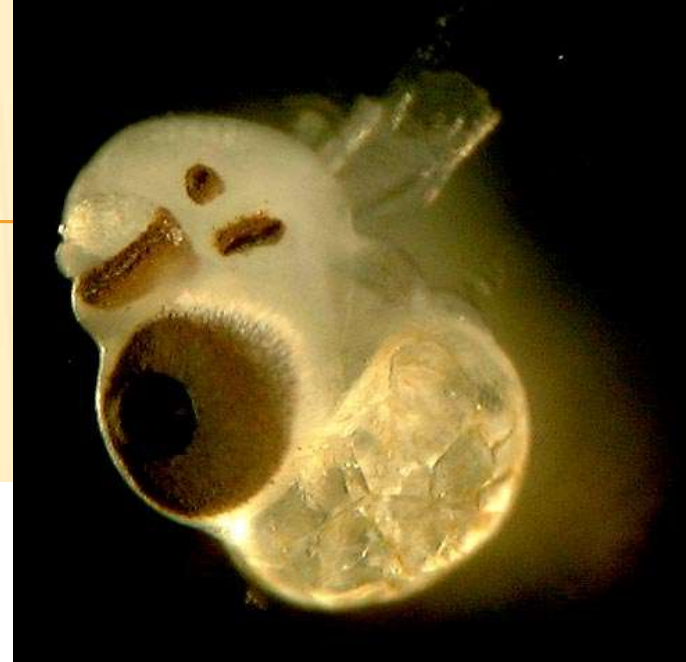
+ smysly

- × jednotlivé buňky v epitelech
 - * fotoreceptory
 - * chemoreceptory
 - * mechanoreceptory
- × modifikovaný bičík
- × synapse na nervovou síť



CNIDARIA - ŽAHAVCI

- + smyslové orgány
- + statocysty
(hydromedúzy)
- ✗ očka - ocelli
(hydromedúzy)
- ✗ rhopalia na okraji zvonu
(medúzy, čtyřhranky)
 - ✗ statocysta
 - ✗ oko (u čtyřhranek komorové !)



CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ ekologie

- × budování útesů
- × potrava pro živočichy
 - ★ ryby, hvězdice, želvy
- × zbarvení
 - ★ průhledné
 - ★ ochranné, výstražné (žahaví, jedovatí)
 - ★ bioluminiscence
- × symbióza
 - ★ s poustevníčky
 - ★ s klauny



Medúzy průhledné jak výkladní skříň

čím blíže jsou k hladině, tím vidět jsou méně.

(Jarek Nohavica)

CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ ekologie

- × primární produkce - zooxantely
- × blednutí korálů
- × nemoci bakteriální
- × citlivost na teplotu (El Nino a global warming)



CNIDARIA - ŽAHAVCI

- + obrana proti predátorům
- × jed žahavé buňky nebezpečný i pro člověka
 - ✦ *Physalia*
 - ✦ *Chironex*
- × jed symbiotických obrněnek



CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ fosilní záznam

× prekambrium

- * medúzy
- * hydromedúzy
- * hydropolypi
- * pérovníci

× kambrium

- * oktokoráli
- * hexakoráli
- * sasanky

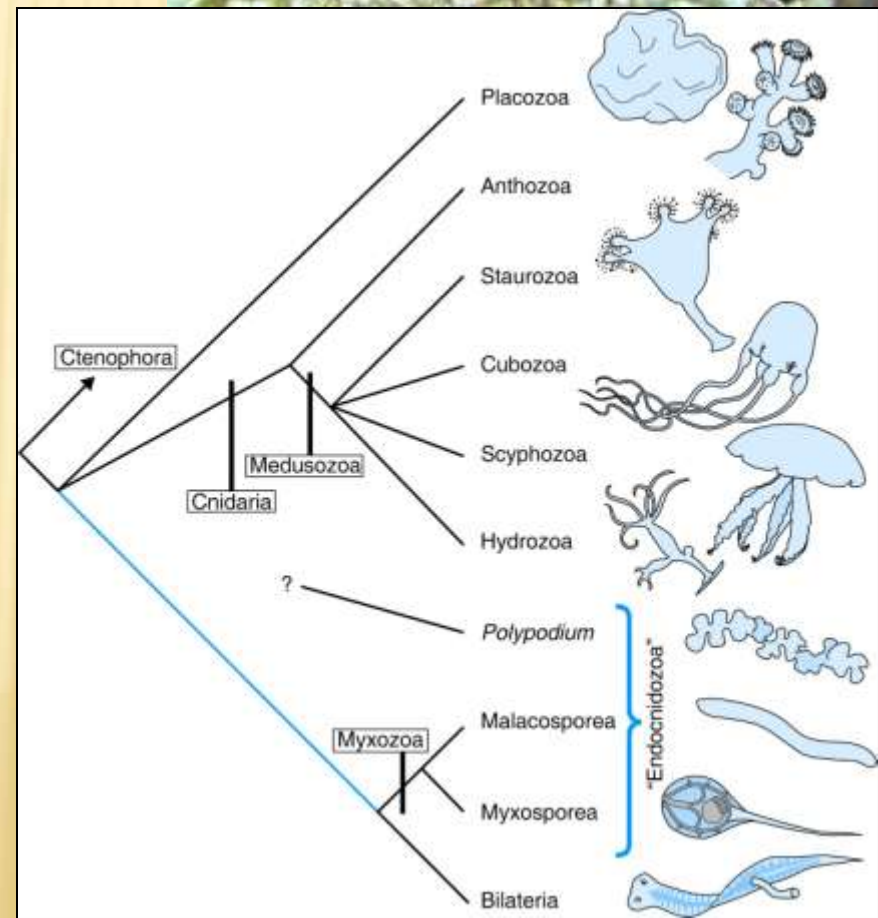
× budovatelé útesů, vápencových souvrství



CNIDARIA - ŽAHAVCI

+ systém

- × > 10 000 druhů
- × třída Anthozoa
 - ★ bez medúzového stadia
 - ★ Cerianthipatharia
 - × Ceriantharia - červnatci
 - solitérní ve slizové punčošce



CNIDARIA - ŽAHAVCI

★ Hexacorallia

- × Actinaria - sasanky
- × Corallimorpharia - solitérní, zpevnění
- × Scleractinia - tvrdí koráli
- × Zoanthinaria - porůstají Porifera
- × Ptychodactiaria - chladnomilné sasanky
- × Antipatharia - tvrdí koráli



CNIDARIA - ŽAHAVCI

★ Octocorallia

- × Alcyonacea - měkkí koráli
- × Gorgonacea - rohovitky
- × Helioporacea - koráli
- × **Pennatulacea** - pérovníci
- × Stolonifera - varhanitky
- × Telestacea - koráli



CNIDARIA - ŽAHAVCI

- × třída Staurozoa - kalichovky,
 - ★ mořské, chladnomilné
- × třída Scyphozoa - medúzy, mořské
 - ★ Coronatae - hlubokomořské
 - ★ Semaestomeae - běžné medúzy, talířovky
 - ★ Rhizostomeae - kořenoústky



CNIDARIA - ŽAHAVCI

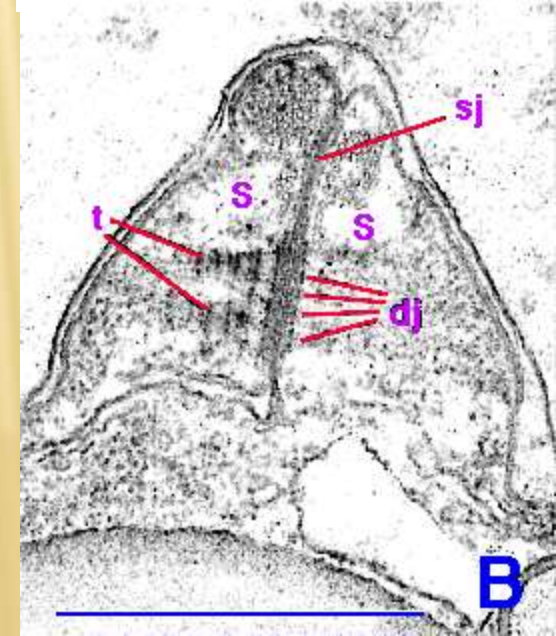
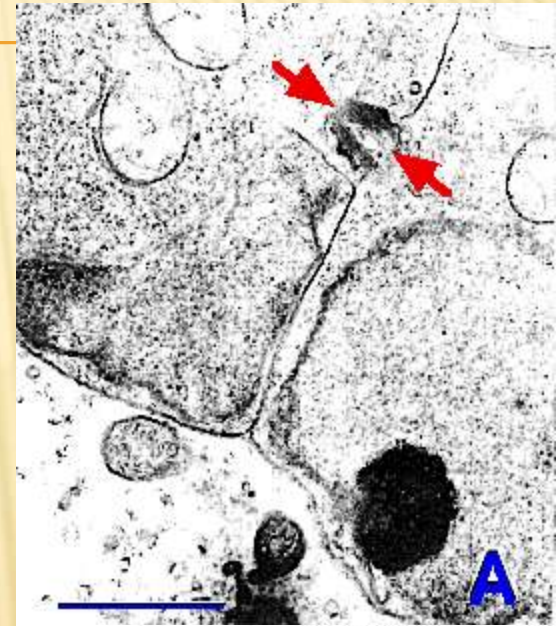
- × třída Cubozoa -
čtyřhranky, mořské
 - ★ Cubomedusae
- × třída Hydrozoa -
hydropolypi,
hydromedúzy, nezmaři
 - ★ Hydroida - většina druhů
 - ★ Milleporina - korálovití
 - ★ Stylasterina - korálovití
 - ★ Trachylina - medúzky
 - ★ **Siphonophora** - trubýši,
měchýřovky
 - ★ Chondrophora
 - ★ Actinulida - v písku



MYXOZOA - RYBOMORRY

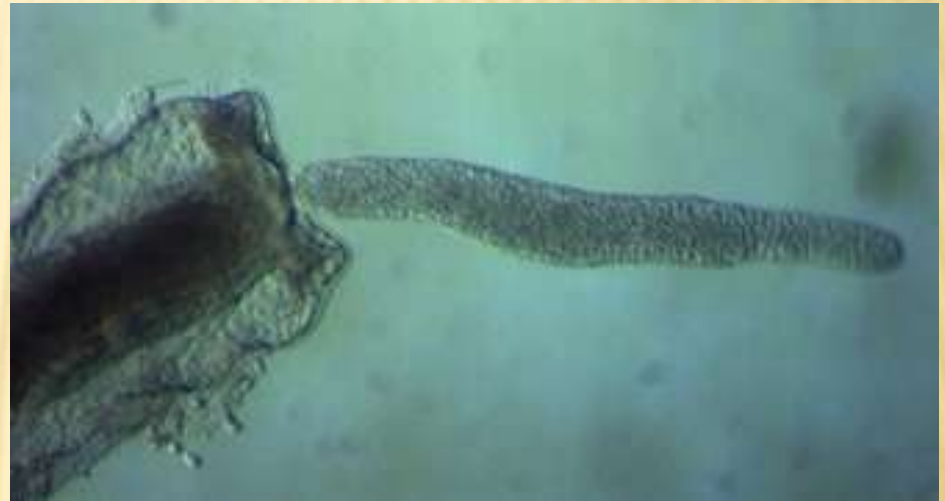
+ Cnidaria ?

- × redukovaní parazitickým způsobem života
- × málo buněk a typů buněk
- × buňky spojeny
 - ★ septate junctions
 - ★ desmozómy
 - ★ kolagenovou mezibuněčnou hmotou



MYXOZOA - RYBOMOR KY

- × trávicí soustava
 - * chybí
- × vylučovací, dýchací, oběhová soustava
 - * chybí
- × nervová soustava
 - * chybí
- × pohyb
 - * infekční stádium - amébovitý
 - * červovité stádium - čtyři pásy podélných svalů



MYXOZOA - RYBOMORRY

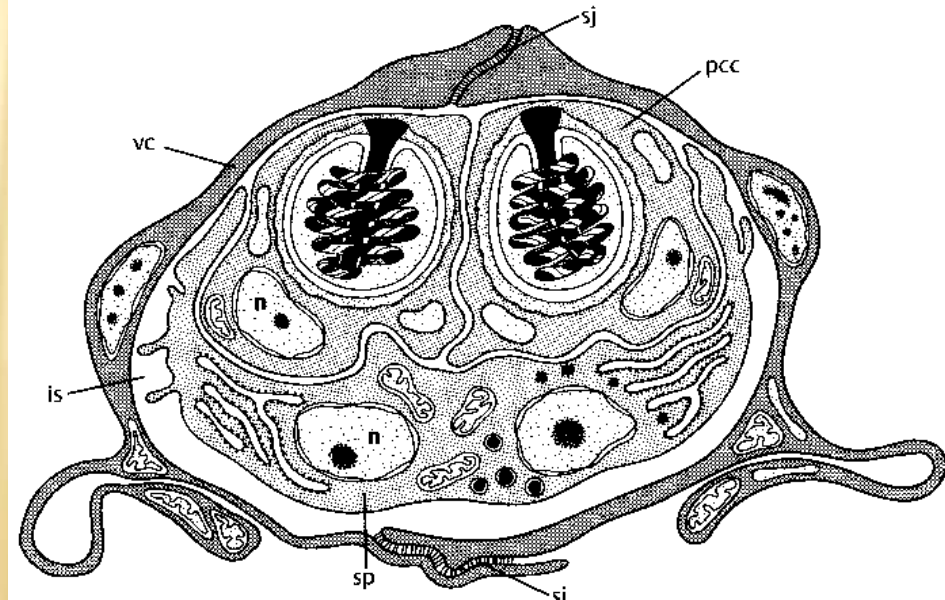
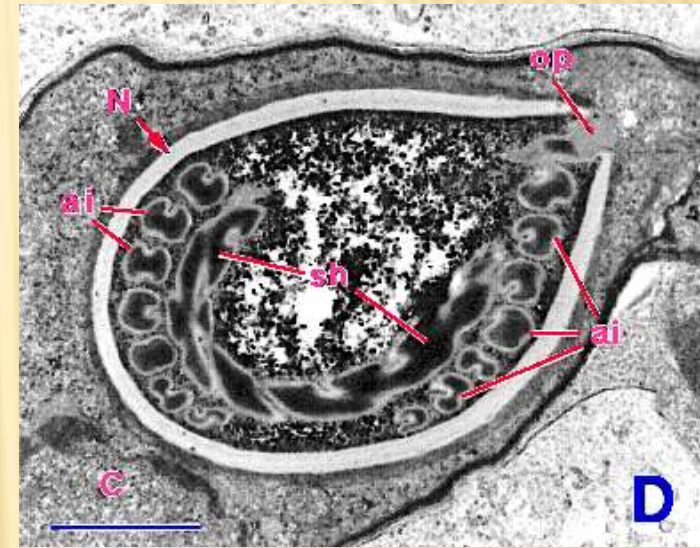
+ infekce hostitele

× polární kapsule

- ★ podobné knidocytům
- ★ polární filamenty
- ★ vystřelované k ukotvení v hostiteli
- ★ nikoli k průchodu cytoplazmy do hostitele

× sporoblasty

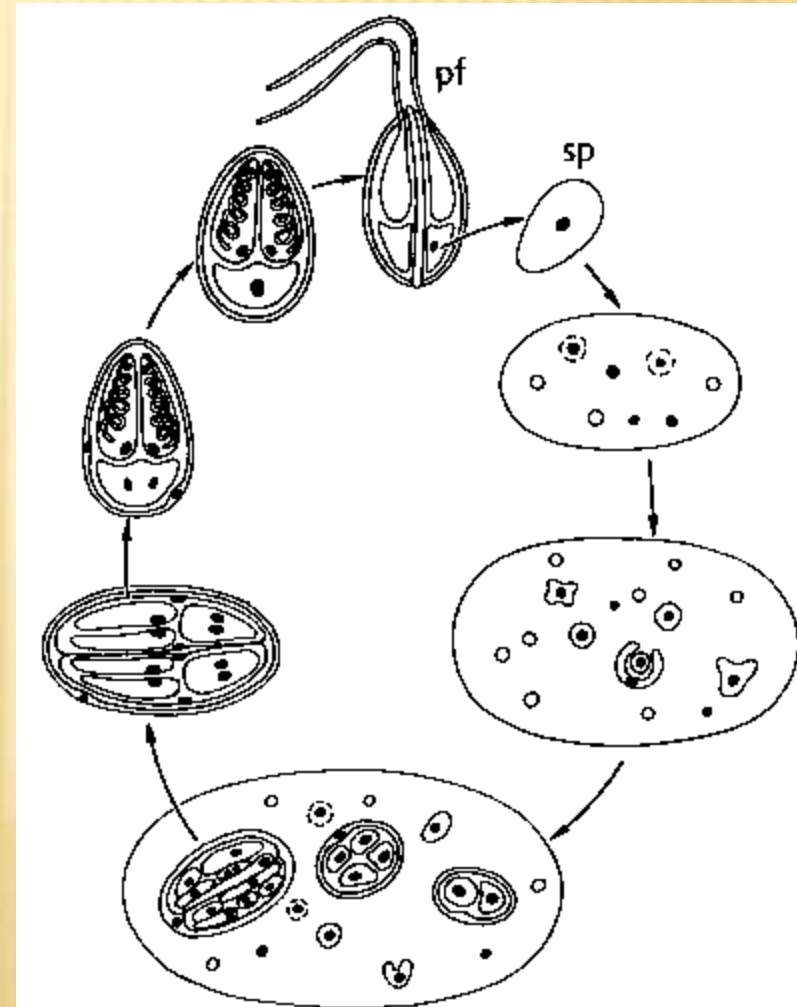
- ★ amébovitě vlezou do hostitele
- ★ vytvoří plazmodium



MYXOZOA - RYBOMORKY

+ rozmnožování

- × pansporoblast = pericyt a sporogenní buňka
- × spory s ochrannými chloupky (valvami)
 - ★ valvogenní a kapsulogenní buňky
- × mnohojaderné plasmodium
- × mnohobuněčné stadium



MYXOZOA - RYBOMOR KY

× střídání hostitelů

* ryba

- × mezipostitel
(nepohlavní množení)

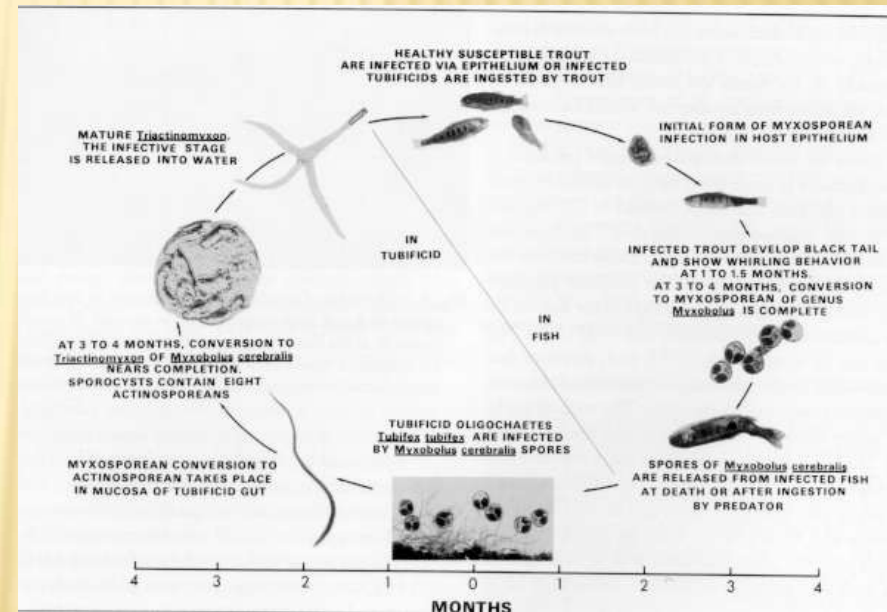
* kroužkovec nebo mechovka

- × definitivní hostitel
- × pohlavní množení

× červovité stadium

* svaly, spóry, „žahavé buňky“

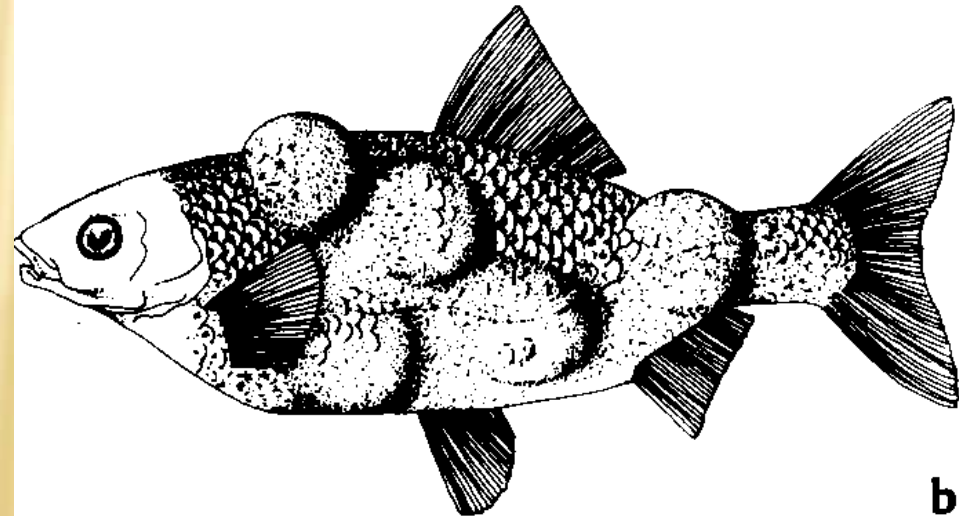
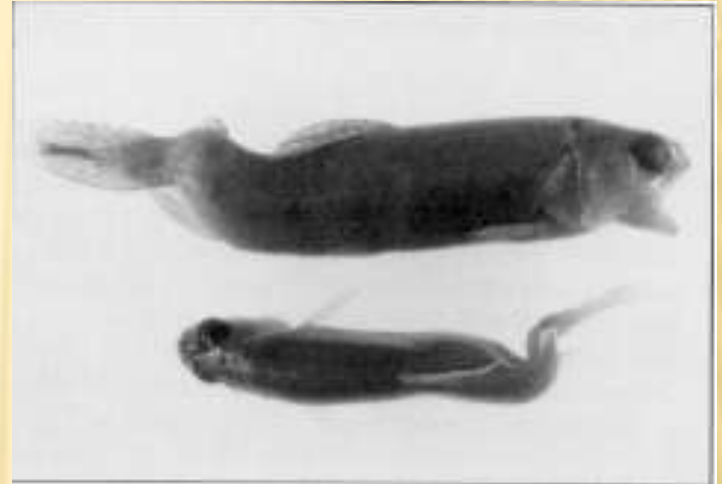
* vzácně ve sladkovodních mechovkách



MYXOZOA - RYBOMORKY

+ ekologie

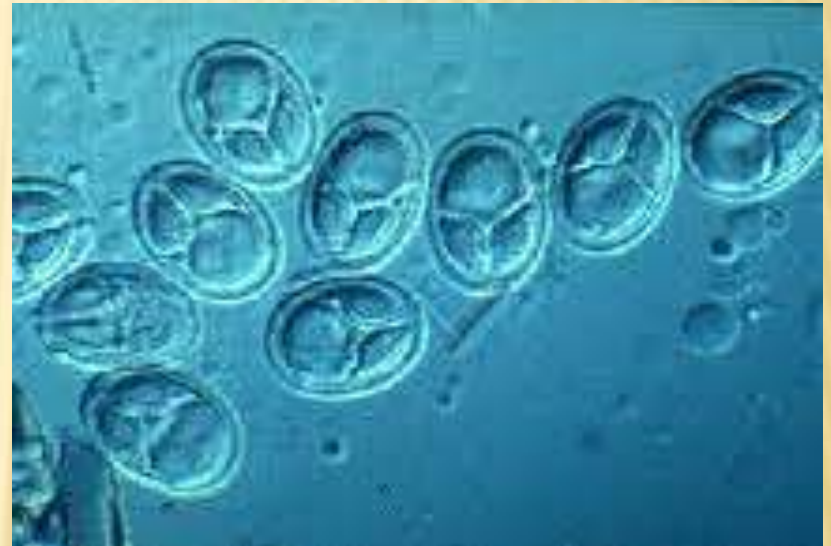
- × mořští i sladkovodní
- × parazité ryb, kroužkovců a mechovek
 - ★ v dutinách, tkáních i intracelulárně



MYXOZOA - RYBOMORKY

+ systém

- × dříve “prvoci” v rámci kmene Apicomplexa, třídy Sporozoa, později Cnidospora spolu s hmyzomorkami - Microsporidia
- × třída „Actinosporea (Actinomyxidia) - červomorky“ - neexistují, jsou vývojovým stádiem rybomorek
- × skupina žahavců - Cnidaria



MYXOZOA - RYBOMORKY

+ systém > 1 900 druhů

× podtřída Myxosporea -
spóry s pevným obalem,
hostitelé: ryba a
kroužkovec

× podtřída Malacosporea -
měkké spóry,
hostitelé: ryba a
mechovka

× *Tetracapsuloides*
bryosalmonae - závažný
škůdce lososů

× ? Paramyxidia



MYXOZOA - RYBOMORKY

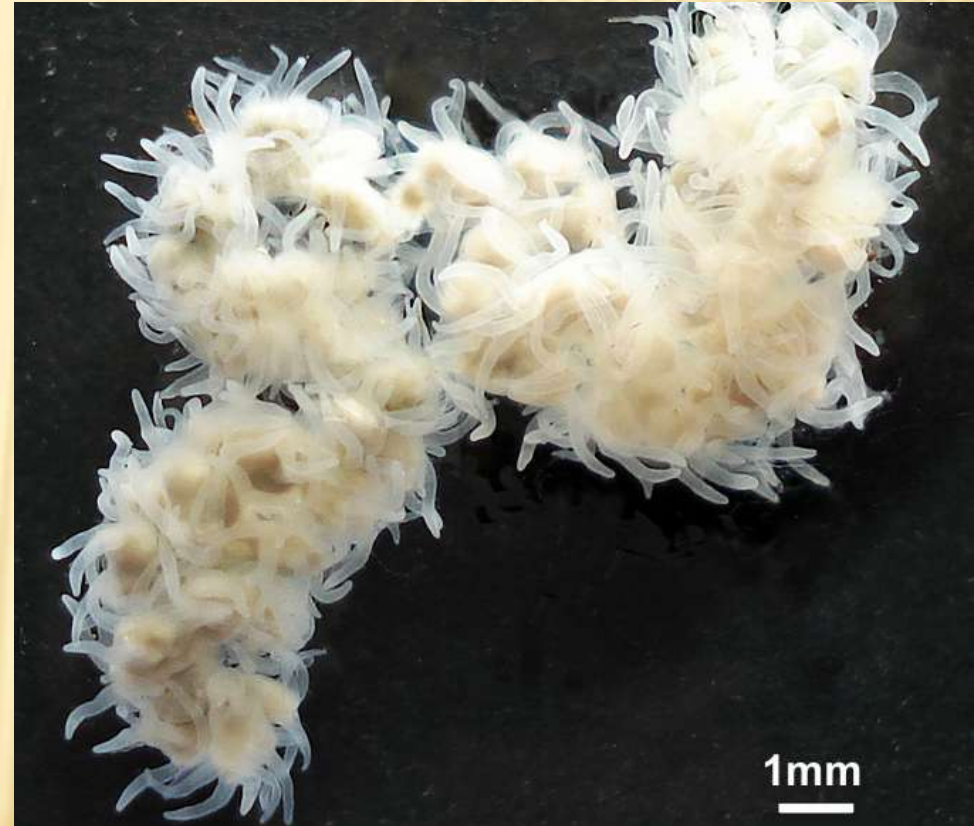
+ systém

- × nomenklatorické spletnosti
- × *Myxobolus* vs. *Triactinomyxon*
- × *Buddenbrockia plumatellae* vs. *Tetracapsula bryozoides*



ENDOCNIDOZOA -

- + Endocnidozoa =
Myxozoa + Polypodiozoa
- + Polypodiozoa -
kaviárovci
 - × *Polypodium hydriforme*
 - * “nezmar” jeseteří, v
jikrách jeseterů a
veslonosů
 - * malá haploidní buňka ve
velké polyploidní vytvoří
“embryo”



ENDOCNIDOZOA -

- ✦ planulovitá larva, pučení jedinců
- ✦ chapadla a nematocysty
- ✦ volně žijící stádium žere plankton a bentos
- ✦ pohlavní množení a infekce
- ✦ *Polypodium* - kapradina
 - ✦ nomenklatoricky v pořádku
 - ✦ rostliny, živočichové a bakterie mají svá vlastní nomenklatorická pravidla a vlastní seznamy jmen

