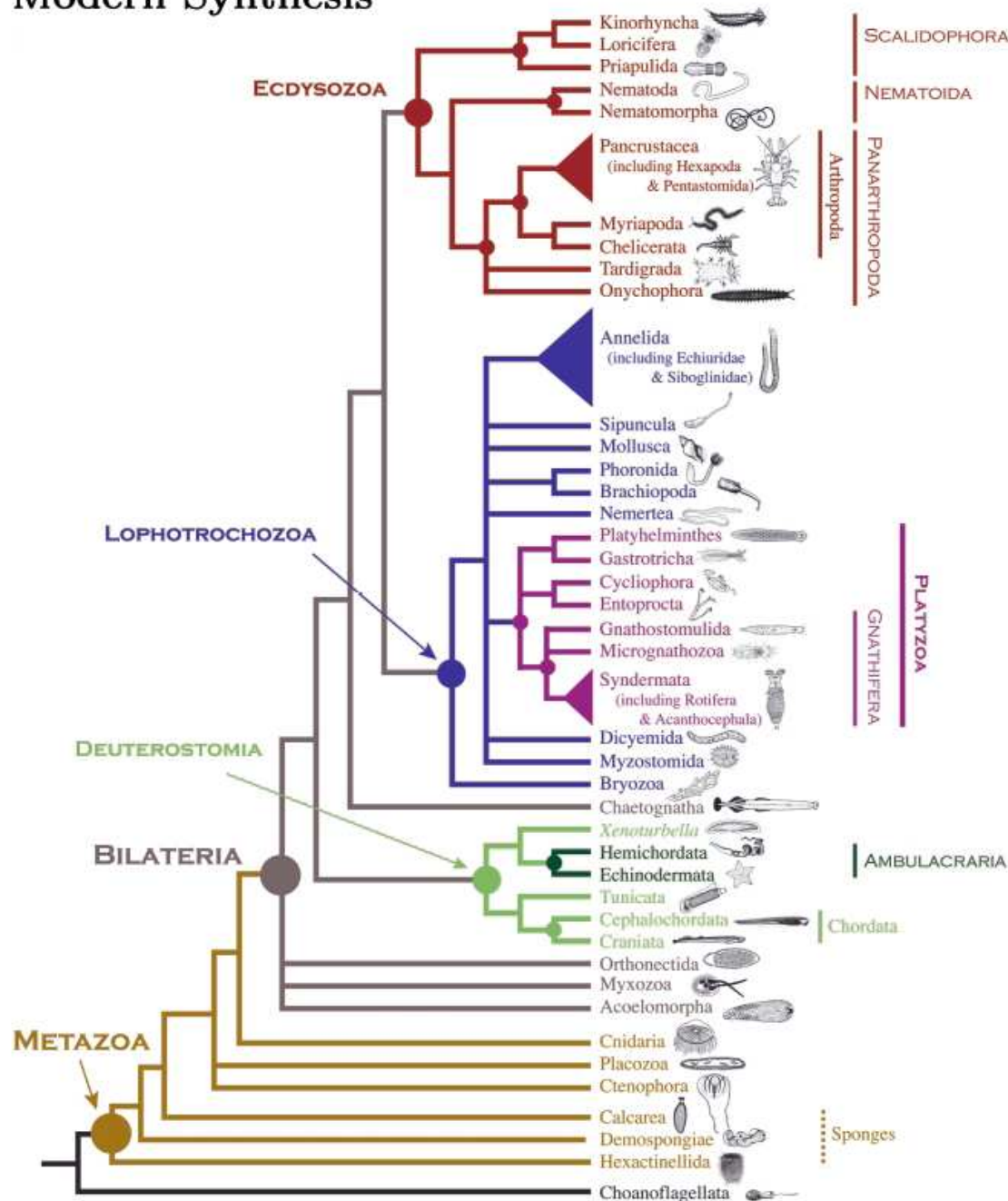


Modern Synthesis



3.

(větší) zbytek část lofotrochozoí

- pásnice, sumýšovci, měkkýši

- kroužkovci

- zvířata s chapadly:
mechovky, chapadlovky,
ramenonožci

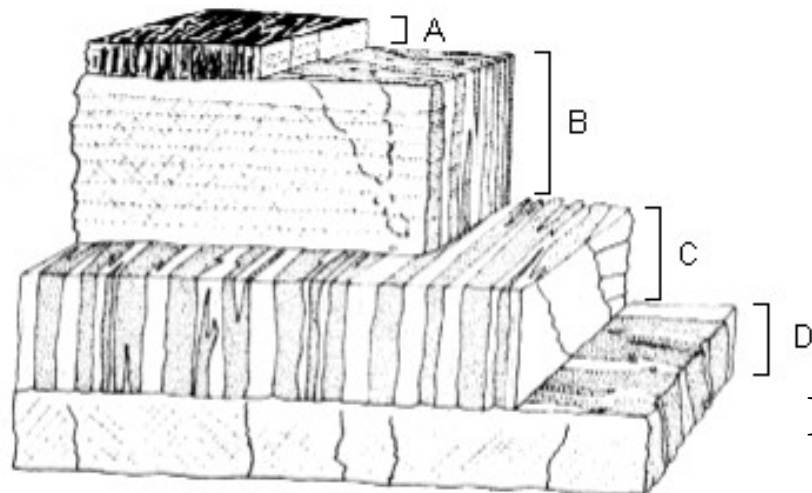
(kmen) MOLLUSCA - MĚKKÝŠI

velký kmen... 135 000 spp.

Přestavba červovitého těla lofotrochozoí:

- zvíře se zplošťuje
- chitinoproteinová kutikula na hřbetě chrání **útrobní vak** (s vnitřními orgány), ten vytlačován na hřbetní stranu těla
- plochá, obrvená svalnatá **noha** na břišní straně
- okolo ú.o. vzniká **hlava**, oddělená od nohy příčnou rýhou
- hřbetní pokožka prerůstá nohu, vzniká **plášť**, pod ním **plášťová dutina**

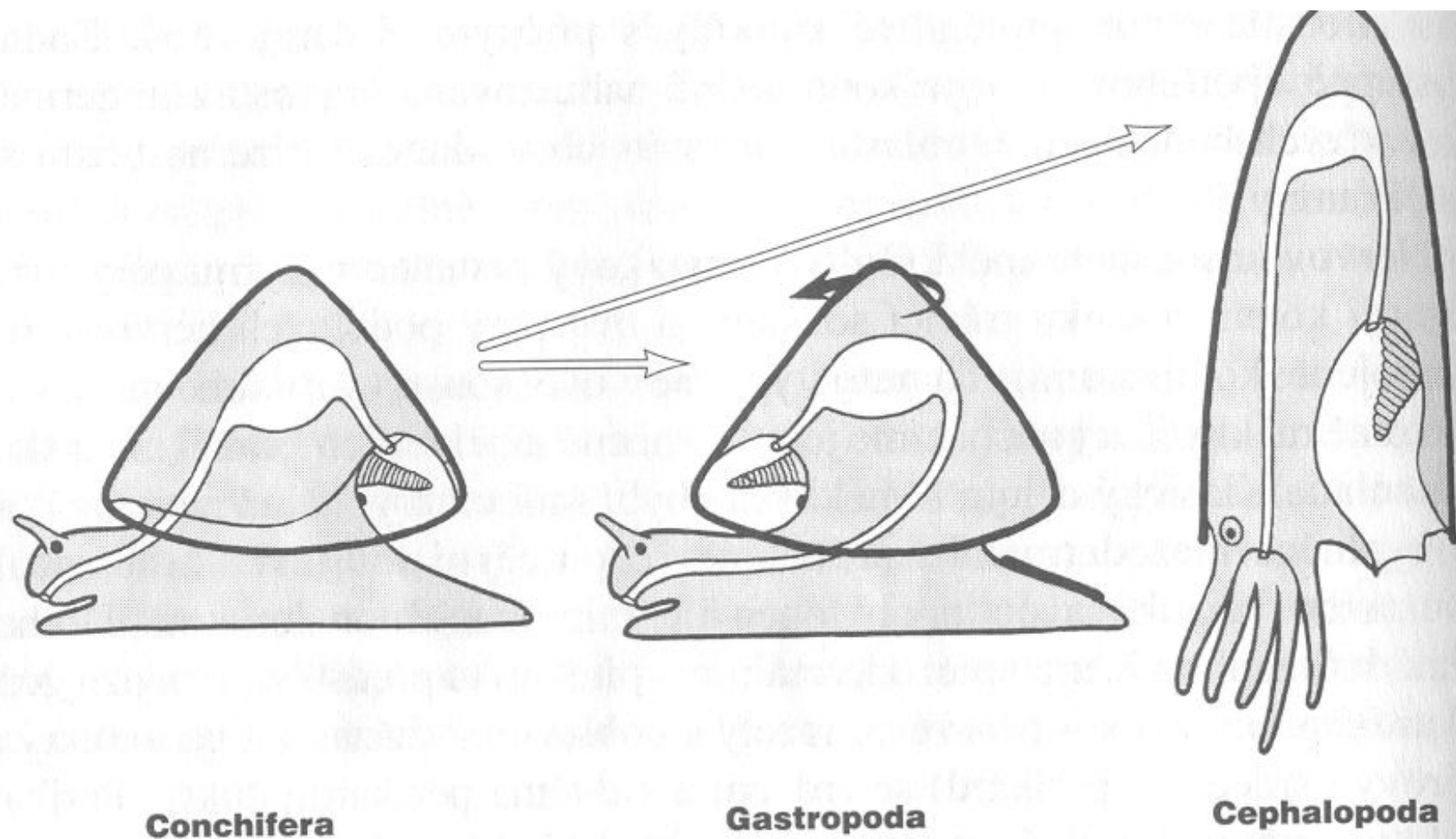
Schránka (sekretovaná pláštěm):



Periostracum - org., *konchiolin*

Ostracum (= tegmentum) - *krystalický aragonit* v organické matrici

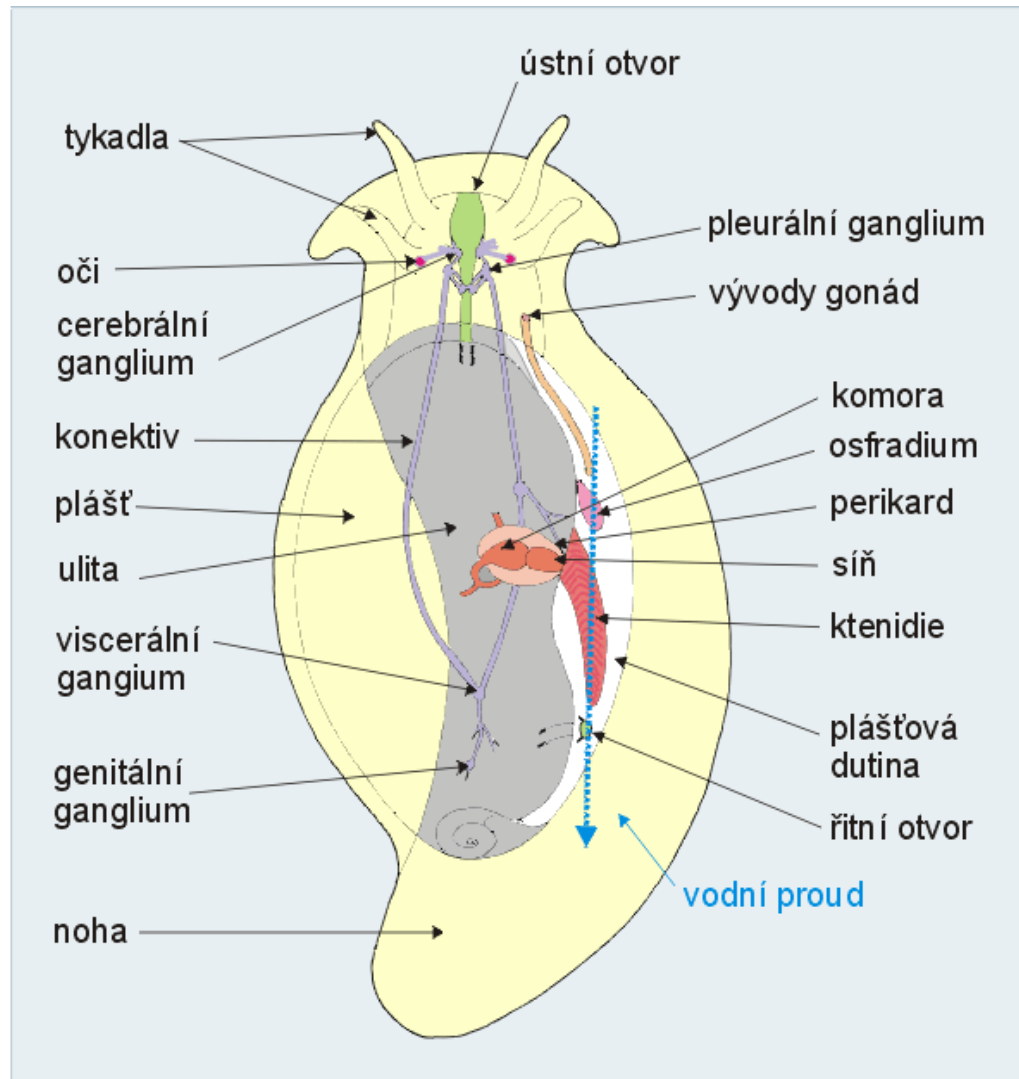
Hypostracum, organická *perleťová vrstva*



54. Schéma vzniku základních tělních os plžů (Gastropoda) a hlavonožců (Cephalopoda) z primitivního konchiferního tělního plánu.

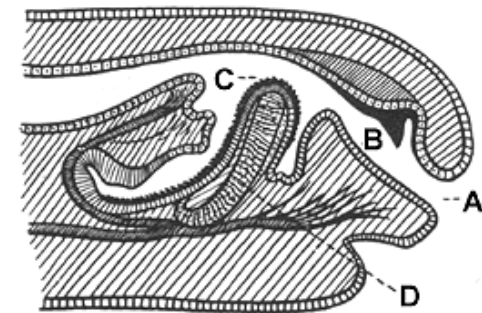
Plášťová dutina

Ktenidie (keříčkové žábry)



Osfradium: smyslové orgány v plášťové dutině

Radula (jazyková páska): ozubený pás chitinové kutikuly



Nervová s.: mozkový prstenec, 4 páry ganglií, 2 páry podélných pásů

tzv. tetraeurální soustava – ještě u primitivních kroužkovců

Célom: pravý c. chybí, tělo vyplňuje mezoderm s *hemocelem* (= otevřená cévní s.) – kanálky a dutiny v mezibuněčné hmotě

Jedinou dutinou je **gonoperikardiální komplex**

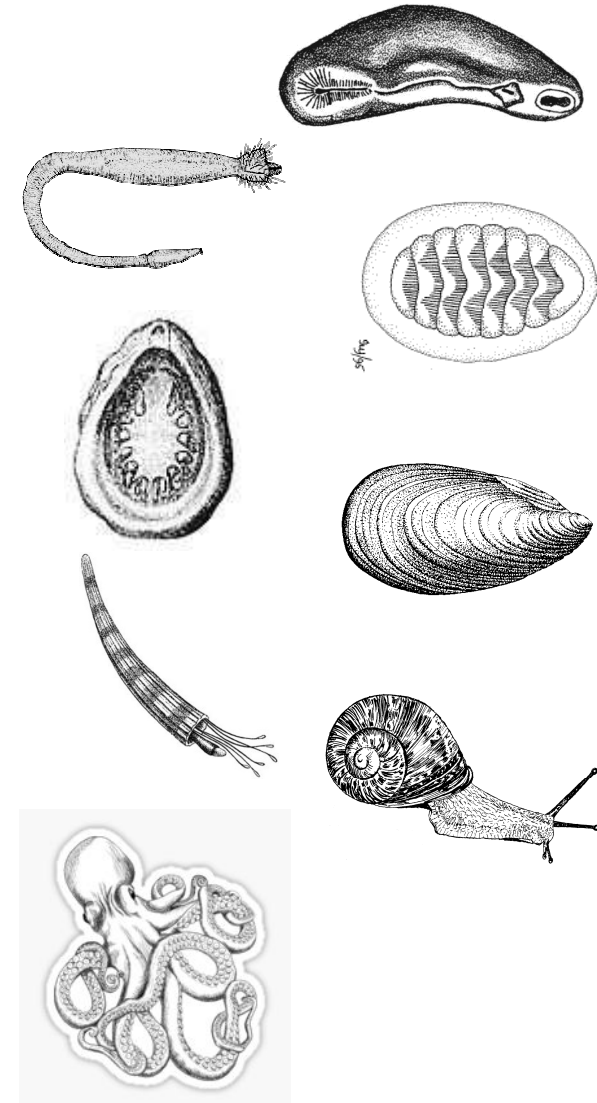
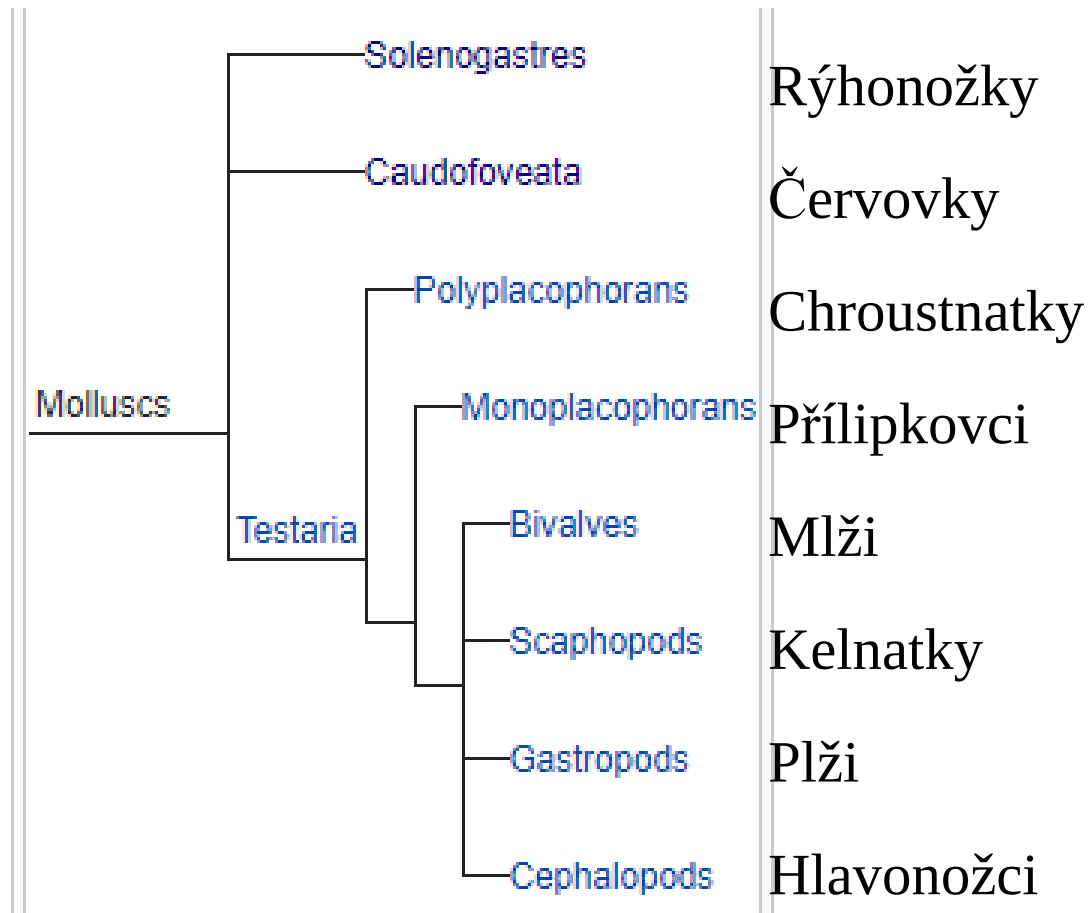
párové *gonocely* + nepárový *perikard* + *perikardiodukty*

slouží k vylučování, bývají označovány za metanefridia, homologie je sporná

Vývoj - spirální rýhování

- mezoderm z buňky 4d
- u mořských druhů planktonní larvy
- pravá trochofora jen u některých skupin

fylogeneze



(třída) Solenogastres - rýhonožky

- červovité obludy bez schránky, nohy
- plášť pokrývá celé tělo, výztuhou jsou *jednobuněčné vápenaté jehlice*
- živí se žahavci + žebernatkami (vysávají je)
- vylučují pokožkovými buňkami
- ca 100 známých druhů



Neomenia yamamotoi

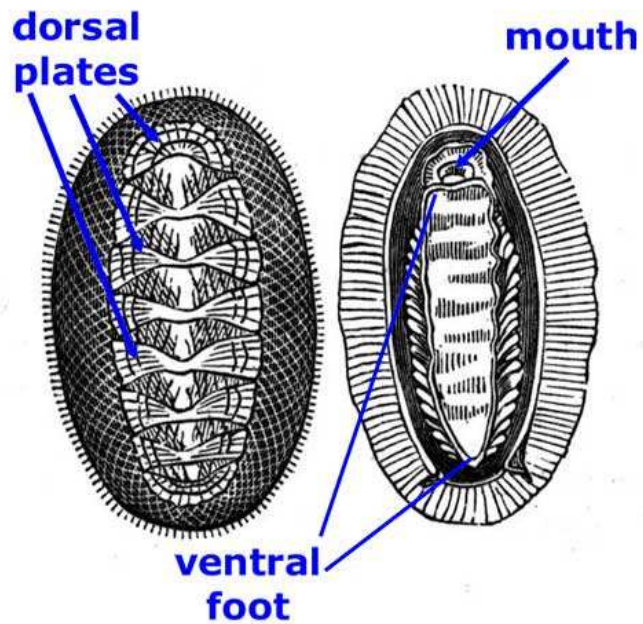


(třída) Caudofoveata – červovky

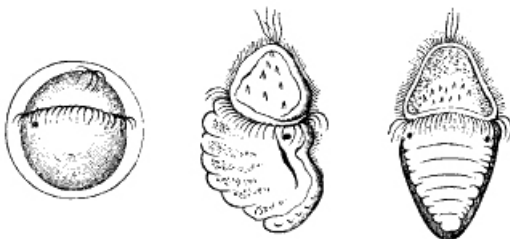
- červovité obludy bez schránky, nohy
- plášť pokrývá celé tělo, výztuhou jsou *jednobuněčné vápenaté jehlice*
- živí se žahavci + žebernatkami (vysávají je)
- vylučují pokožkovými buňkami
- ca 100 známých druhů



(třída) Polyplacophora - štítkonošci



- dorsálně kryti osmi navzájem skloubenými destičkami, lemovanými vrstvou kutikuly s jehlicemi.
- umí se skoulet do „klubíčka“.
- plášťový záhyb s *velkým počtem ktenidií*

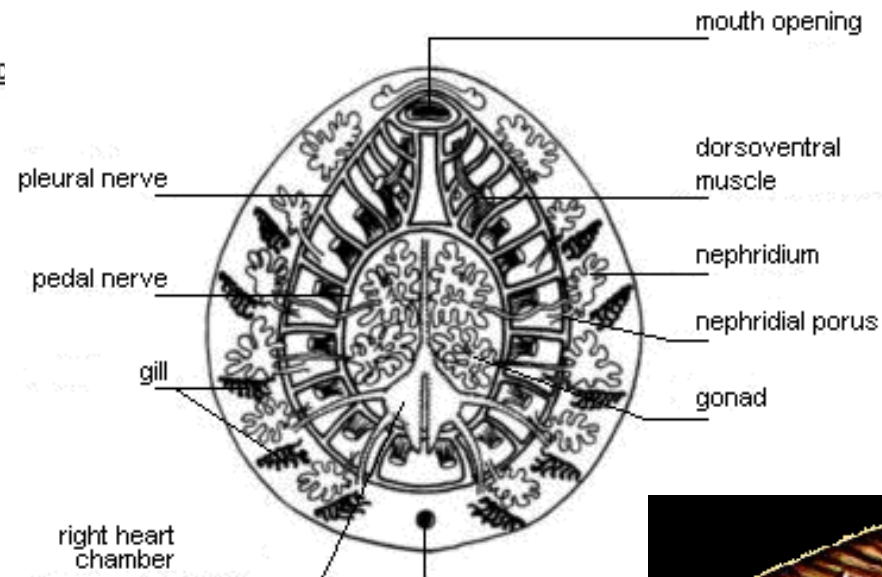
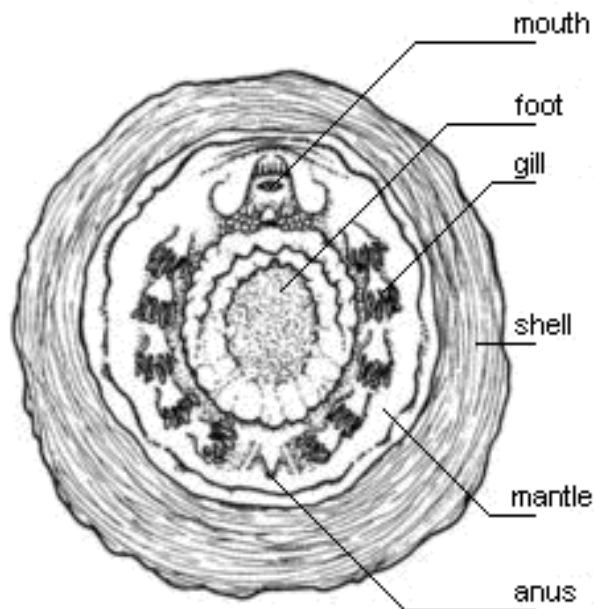


- vývoj přes trochoforovou larvu
- ca 600 spp., výhradně mořští

(třída) Triblidia (= Monoplacophora) - přílipkovci



- dlouho známí jako fosilie
- hlubokomořská *Neopilina* objevena r. 1952, dnes přes 10 známých druhů
- série ktenidií a nefridií; pokládáno za pozůstatek segmentace (představa dnes absurdní)

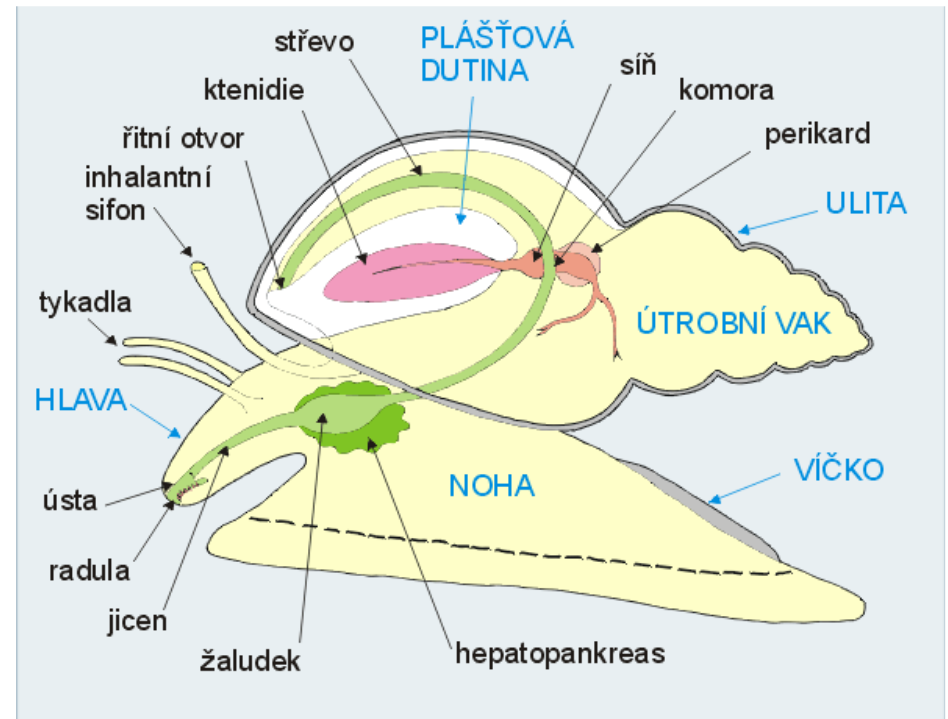


(třída) Gastropoda - plži

- mořští, sladkovodní i suchozemští

Druhá největší třída (po hmyzu)

- 85 000 popsanych spp.
- 240 000 odhad včetně nepopsaných
- 24 000 terestrických(!)



OCHRANA

- 444 recentně (po r. 1500) vyhubených (často ostrovní druhy)
- 18 spp. „extinct in the wild“
- 69 "possibly extinct"

PALEONTOLOGIE

15,000 popsaných fosilních spp.





DIVERZITA

-schránek

(ano/ne)

-dýchacích systémů

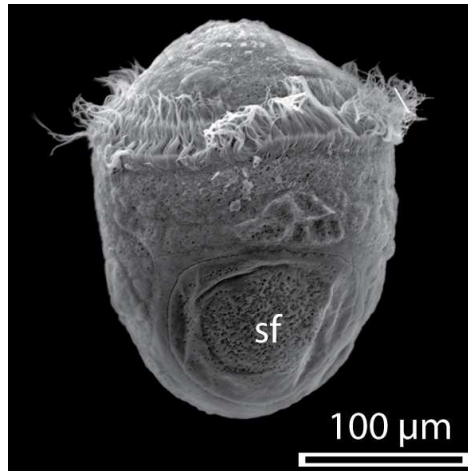
(žábry a hemocyanin, plíce a hemoerytrin)

- vývoje

(přímý, nebo přes trochoforu)

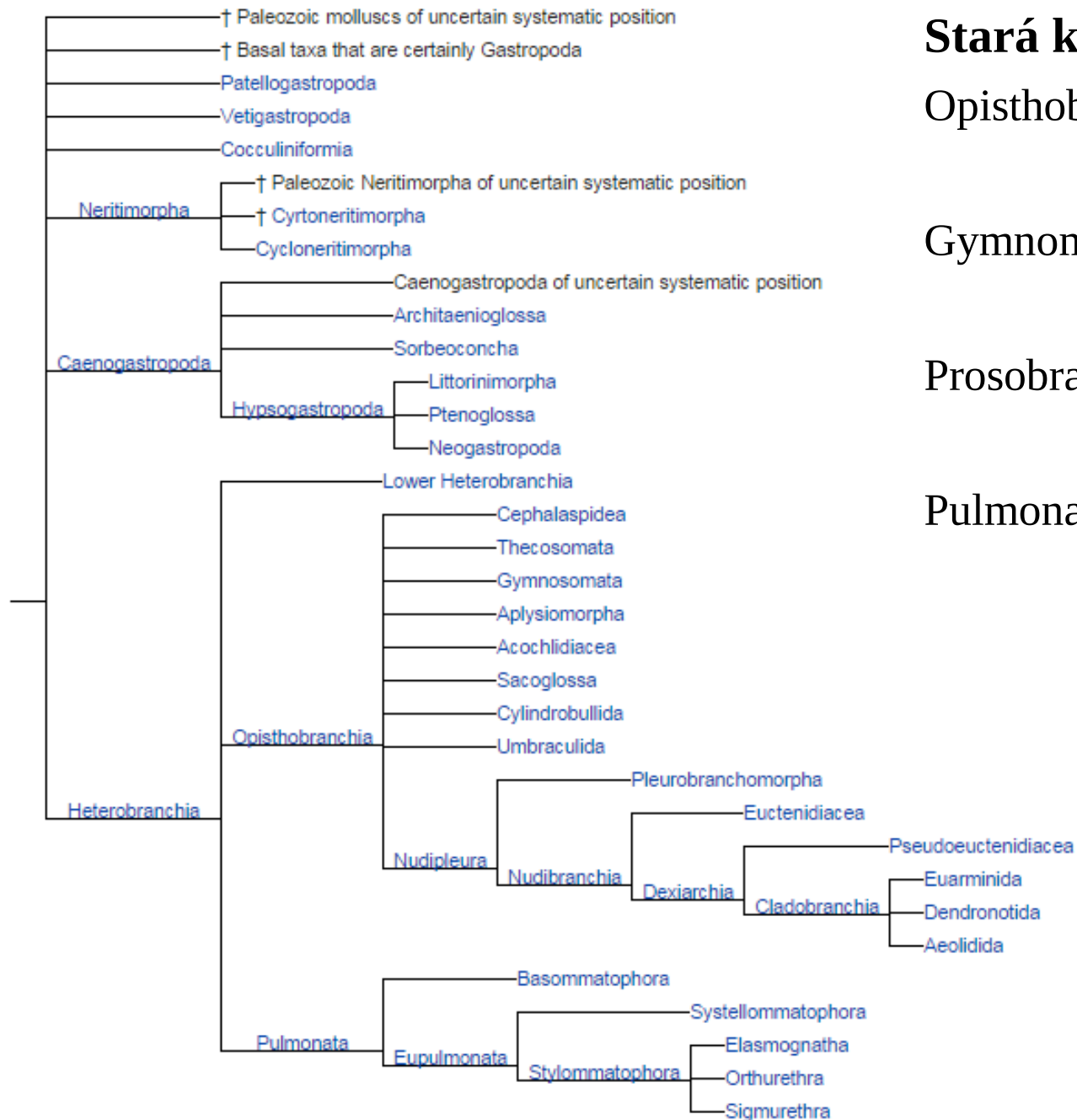
-stanovišť

(mořští, sladkovodní, suchozemští ... půdní, jeskynní)



Plaktonní trochofora mořského plže

Molekulární klasifikace (cca 2005)



Stará klasifikace (příklad)

Opisthobranchia - zadožábří

(žábry za srdcem vzadu)

Gymnomorpha

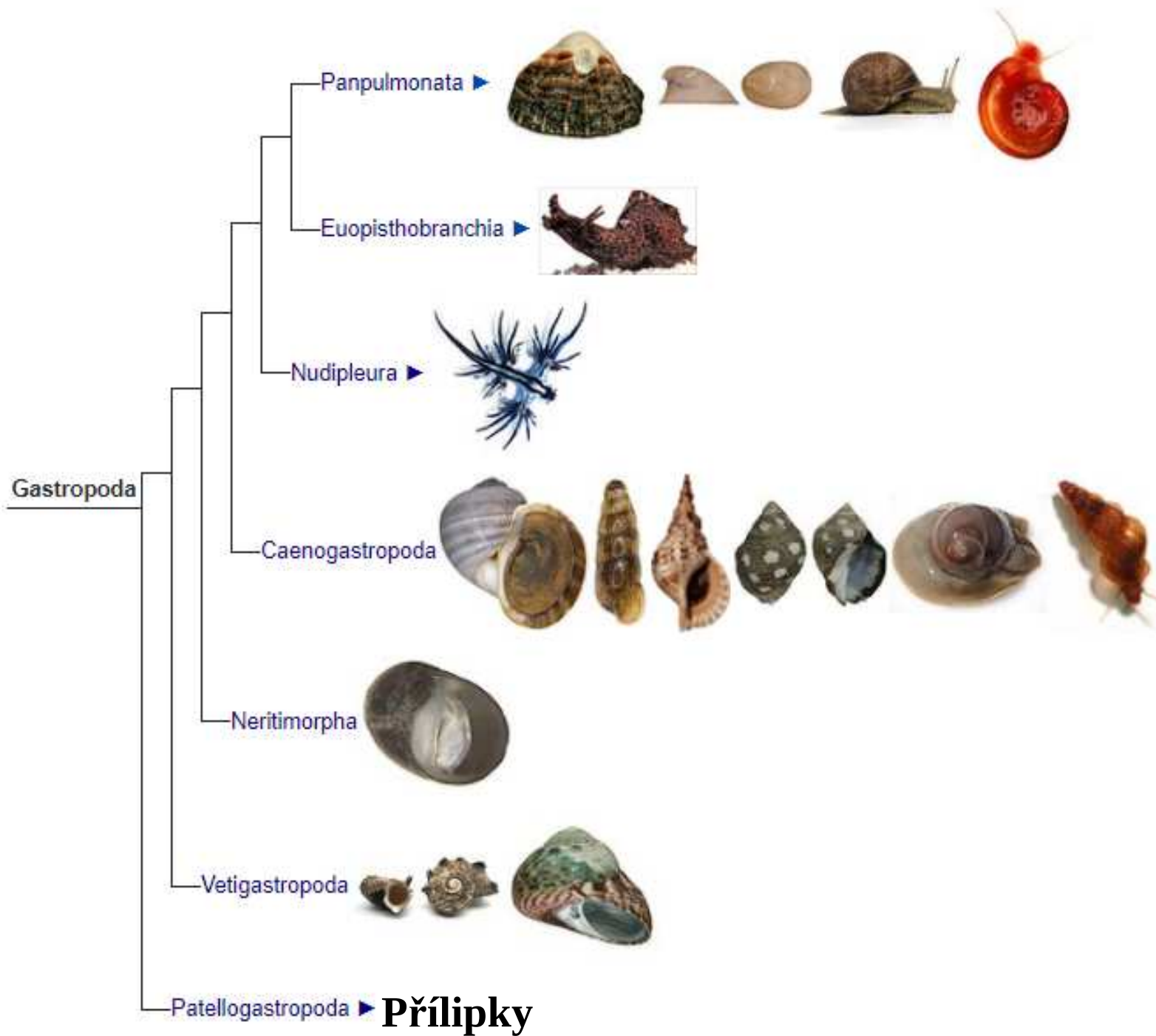
(bez schránky)

Prosobranchia - předožábří

(žábry před srdcem)

Pulmonata - plicnatí

(plíce místo žaber)



(podtř.) Patellogastropoda - přílipky

- nejčastěji v přílivovém pásmu
- živí se řasami apod.
- homing behaviour
- přisedlí hlenem, pod tlakem svalů



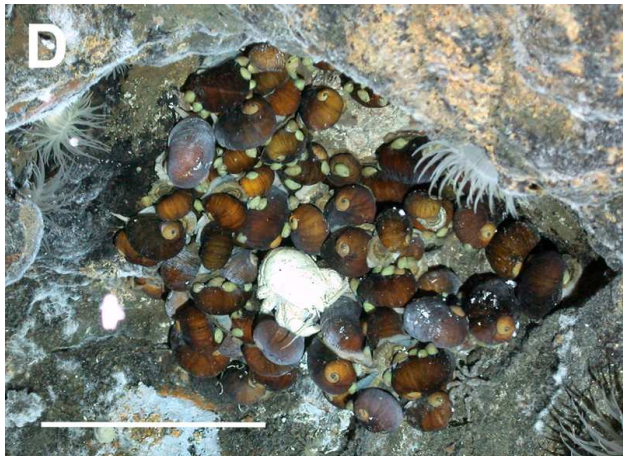
Predace hvězdicemi - „keystone species“



(podtř.) Eogastropoda

(clade) Vertigastropoda

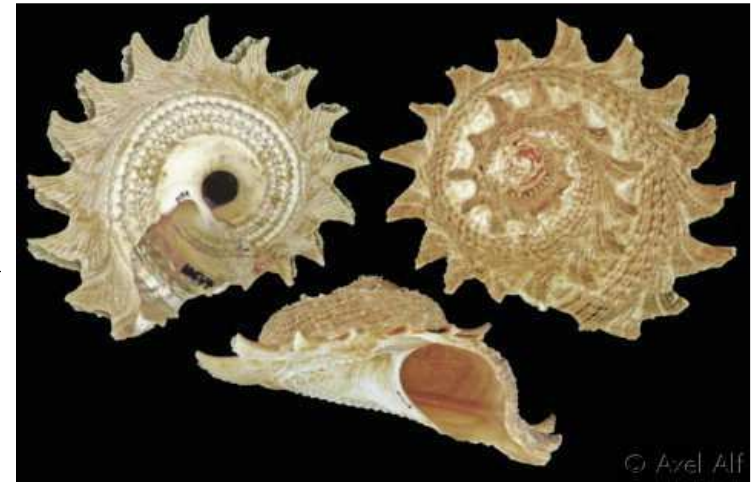
- nejprimitivnější; ulity často se sekundárním otvorem
- mořští, od hlubin po břehy



Lepetodrilus sp. – druh hlubokomořských hydrotermálních „kuřáků“



Gigantopelta chessonia – jiný „kuřákový“ druh



Astraea heliotropium – endemit N. Zélandu



Halitothis tuberculata – ušň jižní (Středomoří)

(clade) Neritimorpha

- umí být mořští, sladkovodní, suchozemští i jeskynní
- u suchozemských ulity s operculem (víčkem)



Theodoxus danubialis –
zubovec dunajský



Georissa sp. – drobní jeskynní plži z
Indomalajské oblasti



Alcadia conuloides – ostr. Guadelupe

Caenogastropoda

- obrovská skupina, 60 % diverzity plžů
- mořští, sladkovodní i suchozemští

TORZE těla - odpovídají dřívějším
Prosobranchia – tj. žábra dopředu.

- typicky jeden srdeční otvor + jeden pár
žaberních lístků



Viviparus viviparus – bahenka živorodá

Zástupce Caenogastropod z našich rybníků a řek...



Littorina sp. – plážovka



Sinum cymba. –
natika rýhovaná



Conus textile -
homolice síťkovaná



Monetaria moneta –
zavínutec penízkový



Bolinus brandaris –
ostranka jaderská



Turris babylonia – turisa sp.

Ostranka jaderská – *Bolinus brandaris*

„císařský“ purpur



Rapana dravá – *Rapana venosa*

Invazní druh, původem z V Asie



Nudipleura – nahožábří

- bez schránky
- bentičtí
- vesměs draví (houbovce, žahavce, korály, jiné měkkyše, atd. atp.)
- pestré barvy: kamufláž, chemická obrana, toxiny



Cratena peregrina



Flabellina affinis

Peltodoris atromaculata



Cratenus cristatus



Aeolidiella soemmeringii



Středomořští zástupci

Druhy živící se polypovými žahavci: přesunou nematocysty přes trávicí trakt do vlastní tělní stěny a využijí je k obraně (**kleptoknidy**)



Euopisthobranchia

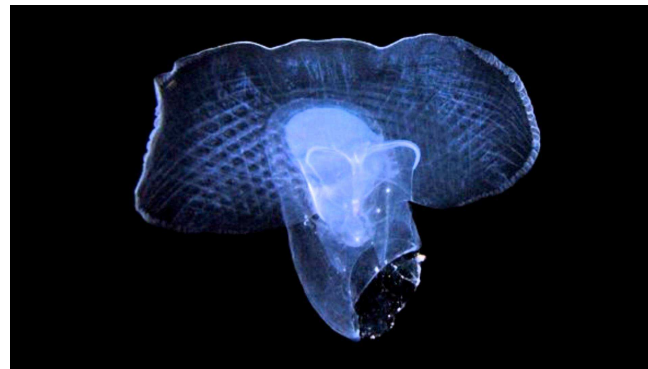
- „praví zadožábří“
- synapomorfii je vyvinuté hltanové vole, původně složící k příjmu rostlinné potravy.



Aplysia sp. – zej: velký, noční, inkoustový mrak



Cephalaspidea:
Největší skupina. Drobní.
Vnitřní hlavová ulita
kryje plášť při hrabání ve
dně.



Thecostomata („mořští
motýlci): drobní, planktonní,
planktonotrofní, plavou
pláštěm, zbytky ulity



Gymnosomata („mořští andílci):
drobní, planktonní, plavou
pláštěm, bez ulity. Predátoři
Thecosomat.

Panpulmonata

- tradičně šlo o skupinu s plicními vaky
- je to jinak, krom nich „molekulárně“ i mořské skupiny dýchající jinak; název kvůli kontinuitě

nadč. Siphonarioidea

kyslík dýchající mořští,
tzv. „falešné přílipky“

Siphonaria sp.



nadč. Saccoglossa

- s ulitou nebo (většinou) bez
- vysávají buněčný obsah řas

KLEPTOPLASTIE (ne u všech) –
inkorporují si do buněčných stěn
platidy z potravy



Elysia crispata
(bez ulity i fotosyntézy)



Oxynoe olivacea
(ulita, fotosyntéza, Středomoří)



Frontiers in Zoology

HOME ABOUT ARTICLES SUBMISSION GUIDELINES

RESEARCH | OPEN ACCESS

Functional chloroplasts in metazoan cells - a unique
evolutionary strategy in animal life

Katharina Händeler, Yvonne P. Grzybowski, Patrick J. Krug and Heike Wägele

Frontiers in Zoology 2009 | 6:28 | <https://doi.org/10.1186/1742-9994-6-28> | © Händeler et al.; licensee BioMed Central Ltd. 2009
Received: 26 June 2009 | Accepted: 1 December 2009 | Published: 1 December 2009

SLADKOVODNÍ PLICNATÍ

Lymnaea stagnalis –
plovatka bahenní



Planorbarius corneus –
okružák ploský



Xerolenta obvia –
suchomilka obecná



Aegopis verticillus –
zemoun skalní



Arianta arbustorum
– plamatka lesní



Cepaea nemoralis –
páskovka hajní

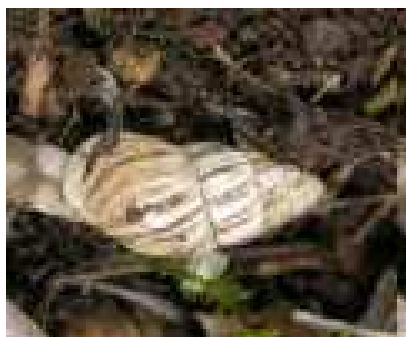


Clausilia sp. –
závornatka



*Granaria
fumentum*
– žitnovka
obilná

SUCHOZEMŠTÍ PLICNATÍ



Zebrina detrita – lačník stepní
ohrožený stepní druh

Studium čtvrtohor: „Využití“ subfosilních ulitnatých plicnatých



Vojen Ložek

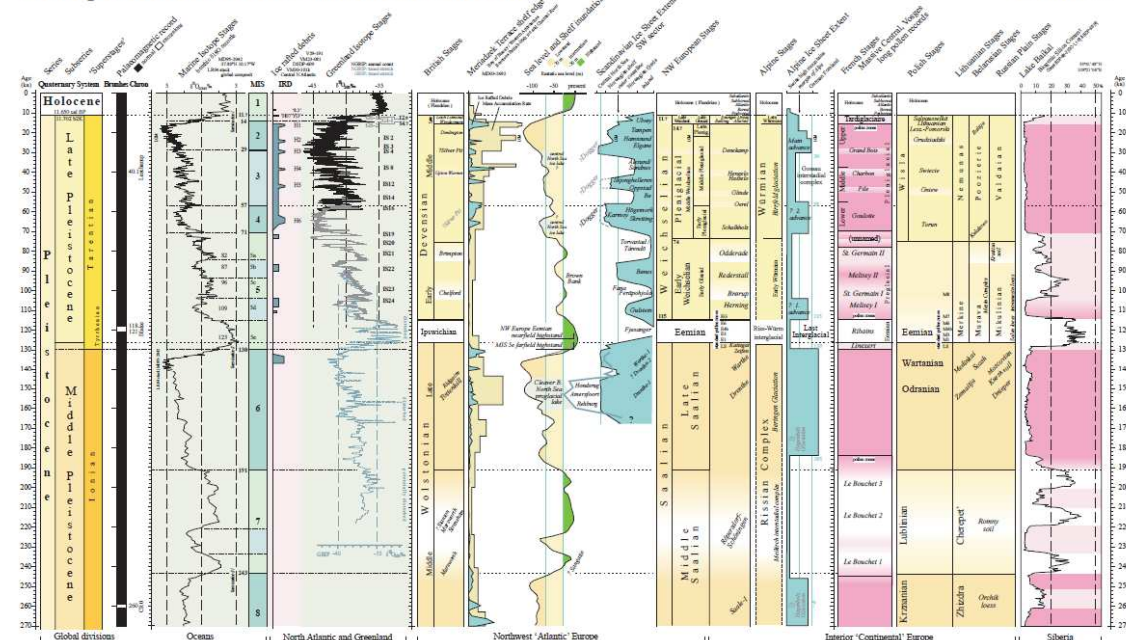


Výhoda oproti pylu:

Nízka pohyblivosť



Regional chronostratigraphical correlation table for the last 270,000 years
Europe north of the Mediterranean v. 2011 alpha



XVIII
INQUA BERN 2011
SWITZERLAND

Selected references

Contact us with

Feedback welcome!



Universiteit Utrecht
<http://www.geo.uu.nl/>

5 Late Pleistocene: Shackleton et al., 2000; 2004
Middle Pleistocene Linsacki & Raymo, 2005

MIS rubricage midpoints:
cf. Lisiecki & Raymo, 2005

 UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE
<http://www.cam.ac.uk/>

Greenland Ice cores:
Anderson et al., 2006;

GRIP members, 1993 (further Damsgaard et al., 1993 (further

© E.M. Vekler & P.L. Gibbard
Department of Physical Geography
Faculty of Geosciences, Utrecht University
Quaternary Palaeoenvironmental Studies
Department of Geography, University
<http://www.quaternary.nl>

Meriadzek plus
Toucanne et al.
Sea level rise:
Waalbroeck et

her tuned)
her tuned)

University, The Netherlands
 Centre for Cambridge University
 University of Cambridge, United Kingdom
www.stratigraphy.co.uk/

Platform: Late Pleistocene glacial
 al. 2009
 Scandinavia: Mangerud
 North Sea: Hijma et al.
 Alps: Preusser et al., 2002

N Germany: Ehlers (2)
Swiss Alps (N): Frey

International Union of
Pure and Applied Chemistry
1928 <http://www.iupac.org>

Variations:
 mid. 2004
 d. 2011
 2011

2008
2004)
ver et al., 2011



France:
Beauchou, 1984, 1990
Pons et al., 1992
Beauchou & Raille, 1993
Railla & Beauchou, 1993

contact us with your
reference suggestion

International Union of Geological Sciences (IUGS),
International Commission on Stratigraphy (ICS),
International Union of Quaternary Stratigraphy (IUQS).

<http://www.stratigraphy.org/>

1992	Poland: Marks 2011
1992	Poland, Lithuania, Belarus: Bar. 2006
1995	Russia:

!! INQUA con Feedback



Baikal:
Prokopenko et al., 2006;
(MIS-4.3 further ahead)

ingres pre-edition !!
very welcome!

Nadč. Limacoidea – plzáci a slimáci



Limax maximus, slimák obrovský



Arion lusitanicus, plzák španělský
(invazní druh)



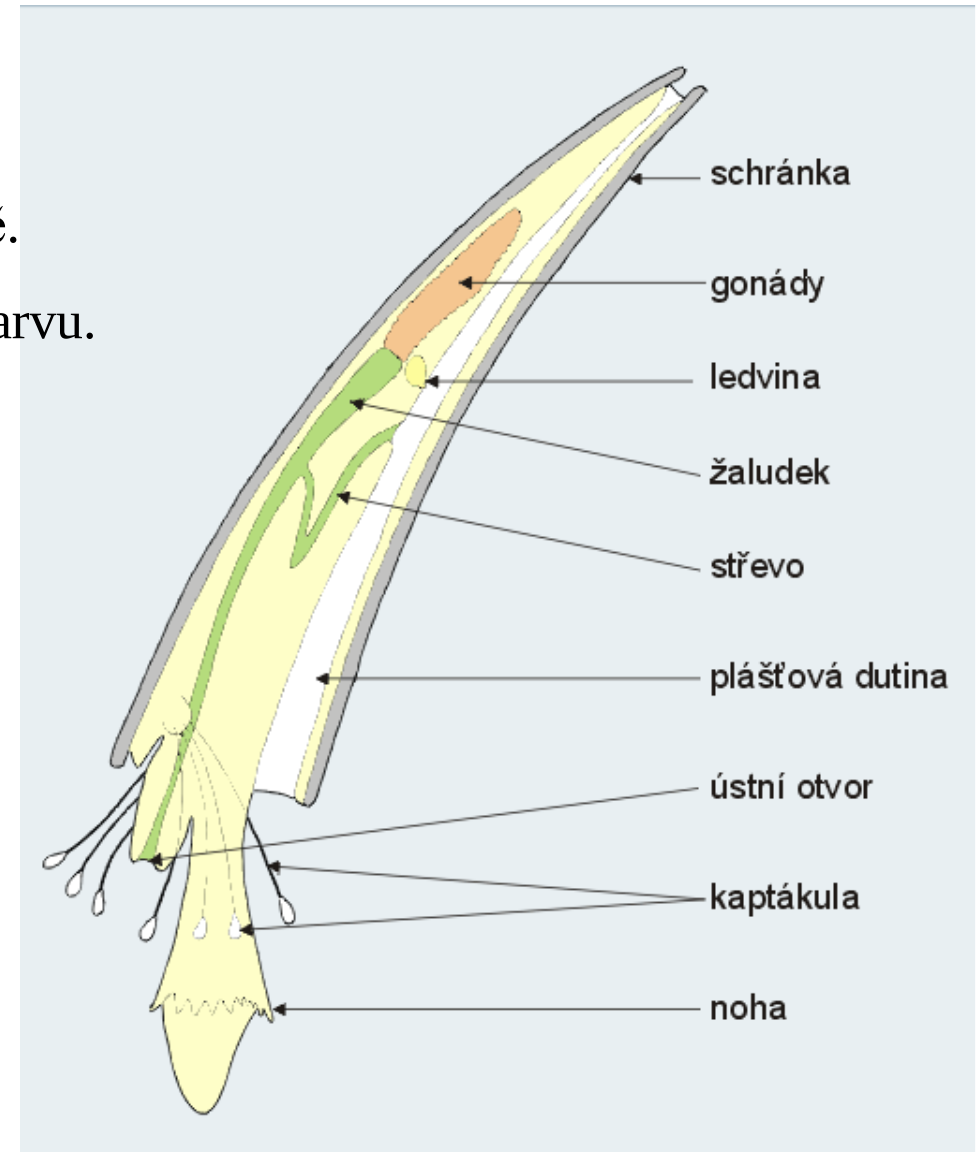
Bielzia coerulans, modranka karpatská

SLIMÁČÍ PORNO (*Limax maximus*)

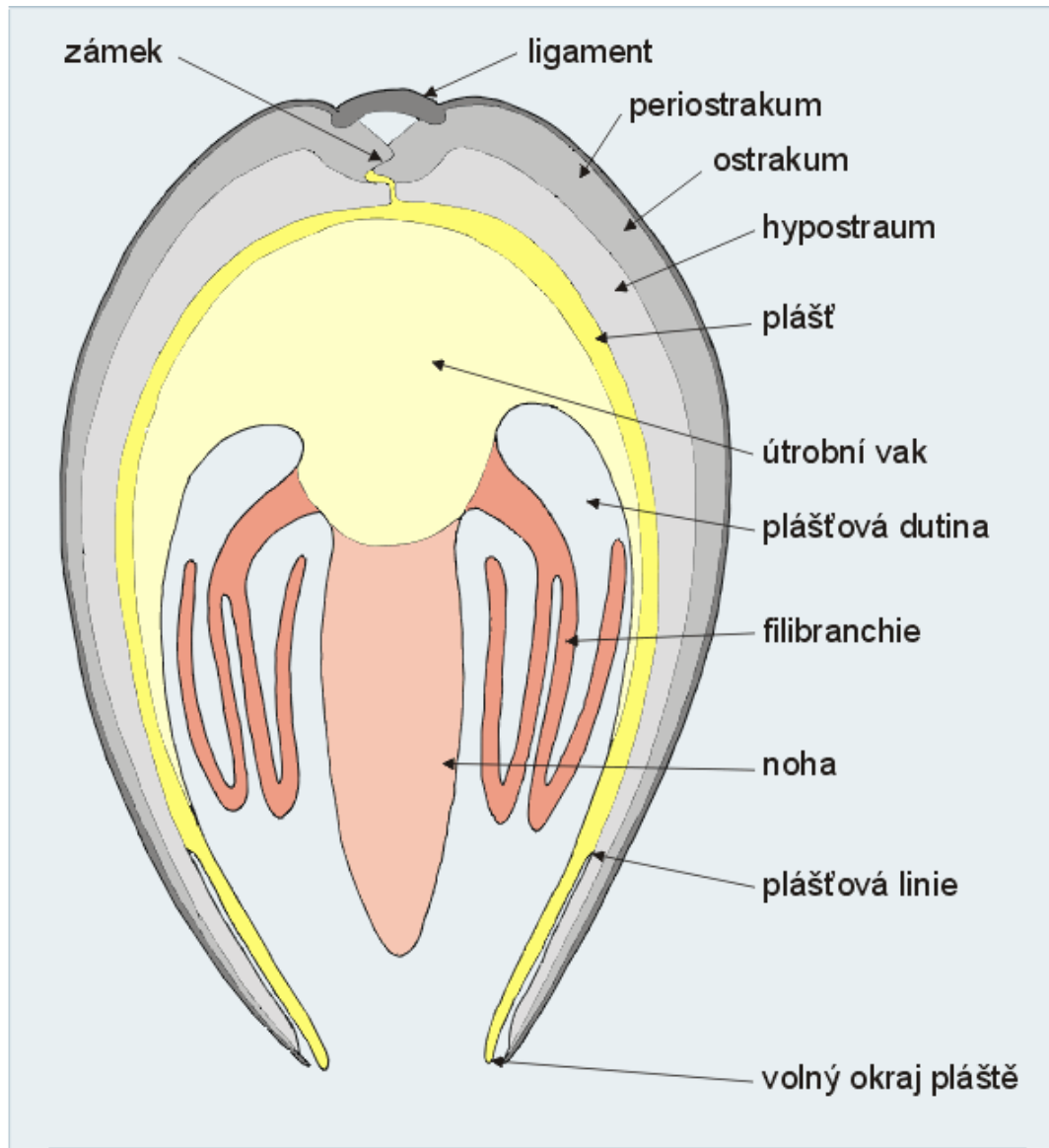


(třída) Scaphopoda - kelnatky

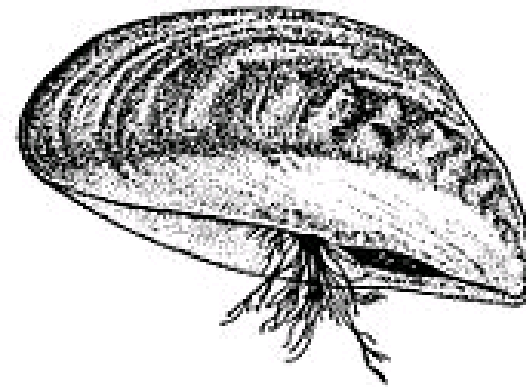
- Zahrabání v bahně. Schránka je nahoře otevřená.
- Redukce hlavy – když je zahrabaná...
- Z hlavy zbyl „chobot“ s koncovými ústy.
- Ztráta žeber, dýchají vnitřní stranou pláště.
- Gonochoristé, vývoj přes trochoforovou larvu.



(třída) Bivalvia - mlži



- totální redukce hlavy
- postrádají radulu
- schránky spojeny kutikulárním periostrakem



Byssova vlákna: keratin a další proteiny, tuhne ve vodě

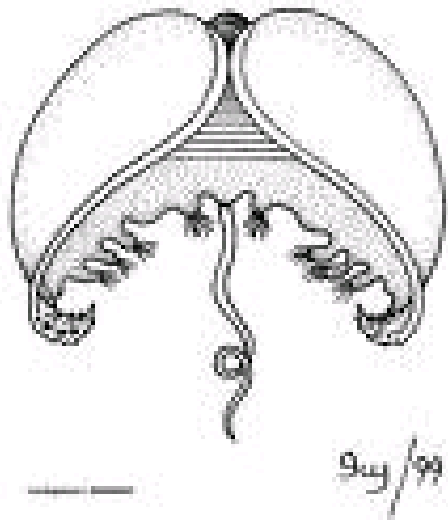
Vývoj

- gonochoristé, vnější oplození
- dva typy larválního vývoje



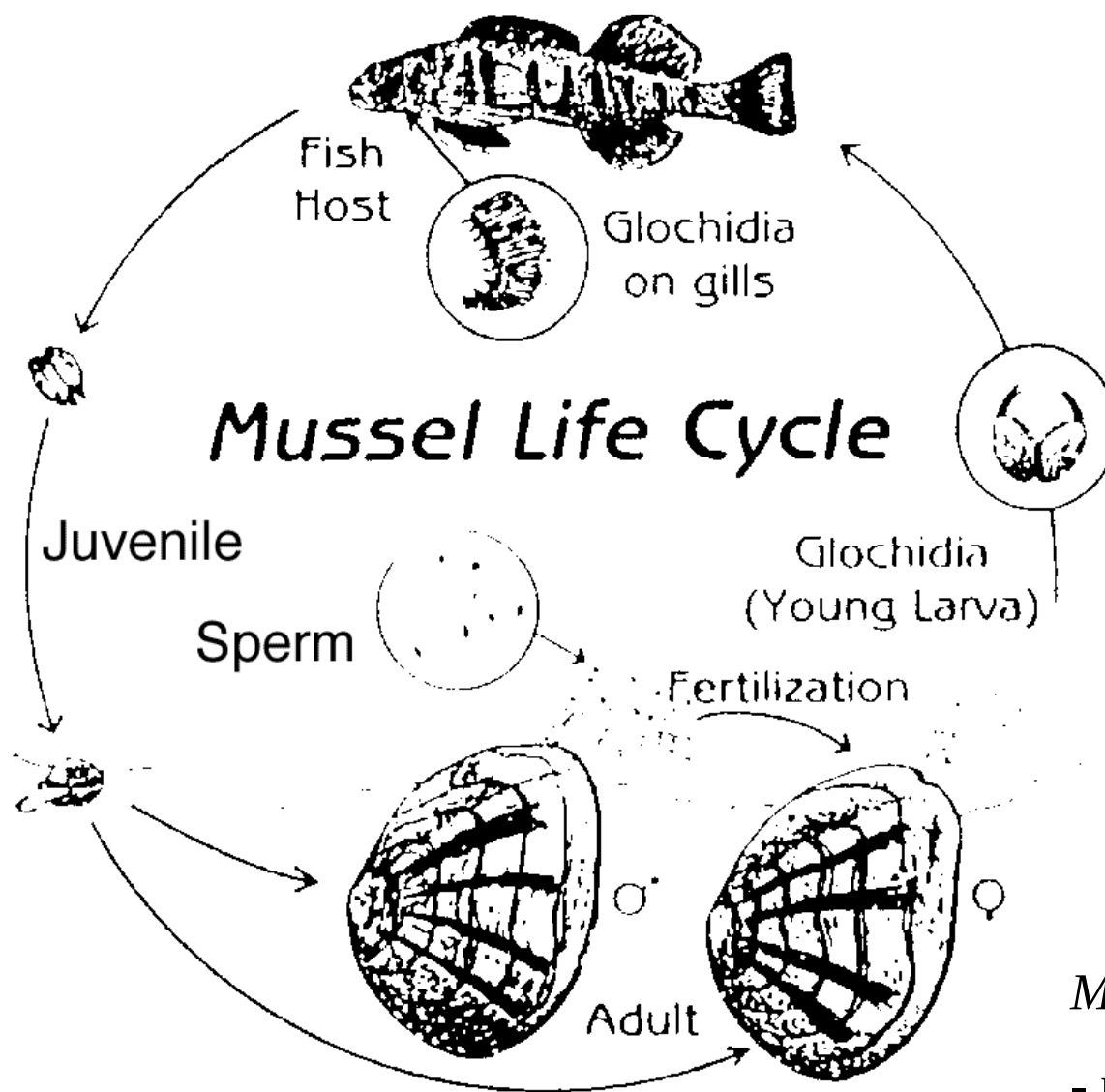
Mořští:

trochoforová larva – planktonní **veliger**



Sladkovodní:

glochidie – stopaři na žábrech ryb



Margarita margaritifera
- perlorodka říční

Velevrub malířský (*Unio pictorum*) – u nás další 2 druhy, + 2 vyhynulé



Škeble rybničná (*Anodonta cygnea*) – a další 3 druhy

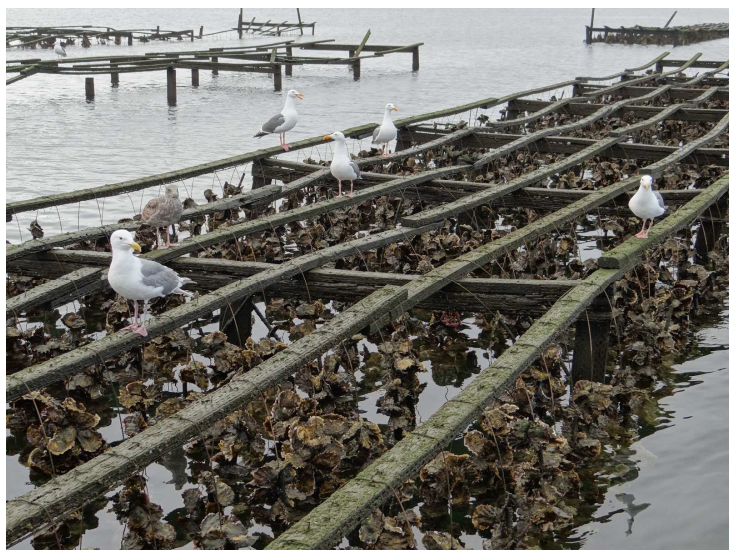


Hrachovka (*Pisidium*) – náš druhově nejpočetnější rod



Slávička mnohotvará (*Dreissenia polymorpha*) – invazní druh

Ústřice jedlá (*Ostrea edulis*) – západoevropská pobřeží



Srdcovka jedlá (*Cerastoderma edule*)



Slávka jedlá (*Mytilus edulis*)



Perlotvorka mořská, *Pinctada margaritifera*



(třída) Cephalopoda – hlavonožci

(podtř.) Nautiloidea



Loděnka (*Nautilus*)

Pohyb: reaktivní, vytlačují vodu z plášťové dutiny

Olihně

(podtř.) Coleoidea

Decapodiformes

Ř Sepiida – sépie

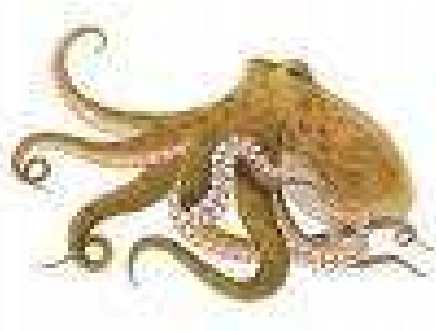
Ř Sepiolida – sepioly

Ř Teuthida – kalmari, olihně, krakatice

Octopodiformes

Ř. Vampyromorphida

Ř. Octopoda - chobotnice



Sépie



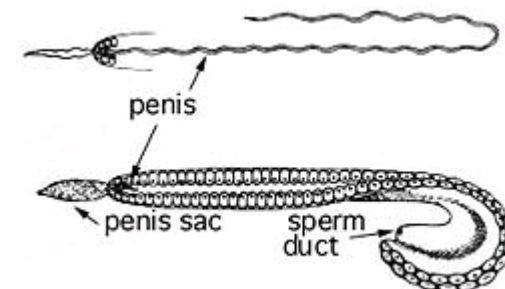
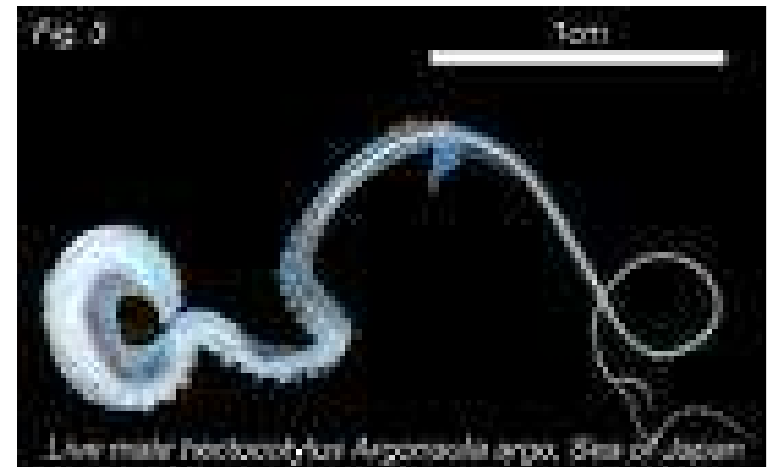
NS: nejinteligentnější bezobratlí

- komorové oko, schopnost rozpoznat jas, velikost, tvar objektů
- nervová vlákna pláště: velký průměr
- chromatofory, barvoměna (jen Coleoidea)

(kupodivu jsou barvoslepí; schopnost kamufláže řídí spec. kožní buňky reagující na odrážené světlo pozadí)

Rozmnožování

- krátkověcí, často *semelparní* (rozmnoží se 1* za život)
- gonochoristé; samec přenese spermatofor z penisu (v plášťové dutině) do *hektokotylového ramene*
- u rodu *Argonautus* se h.r. odlamuje v plášťové dutině samice
- vývoj přímý

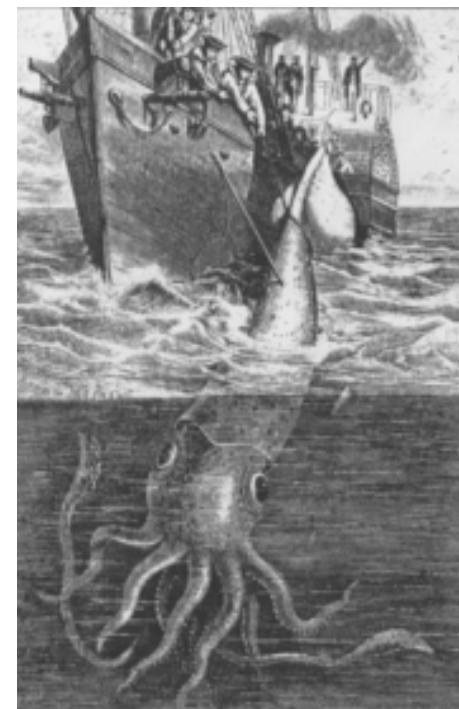


***Architheutis* spp. – krakatice obrovská**

- hlubokomořští, popsáni podle vyvržených jedinců na březích
- dlouho se nedařilo vyfotit, nafilmovat
- délka bez ramen 5 metrů, s chapadly 20 m



Kubodera, 2006, první video





Kalmar hamiltonův – *Mesonychoteuthis hamiltoni*

největší žijící bezobratlovec, známí
jsou jen juvenilní jedinci a „stopy“ –
chapadla apod.



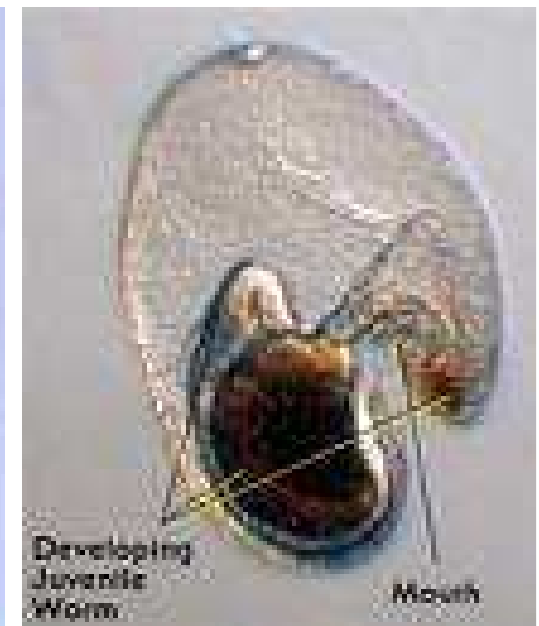
Po léta potíže s měřením: *ramena* (kratší a tlustší) versus *chapadla* (delší, tenčí)

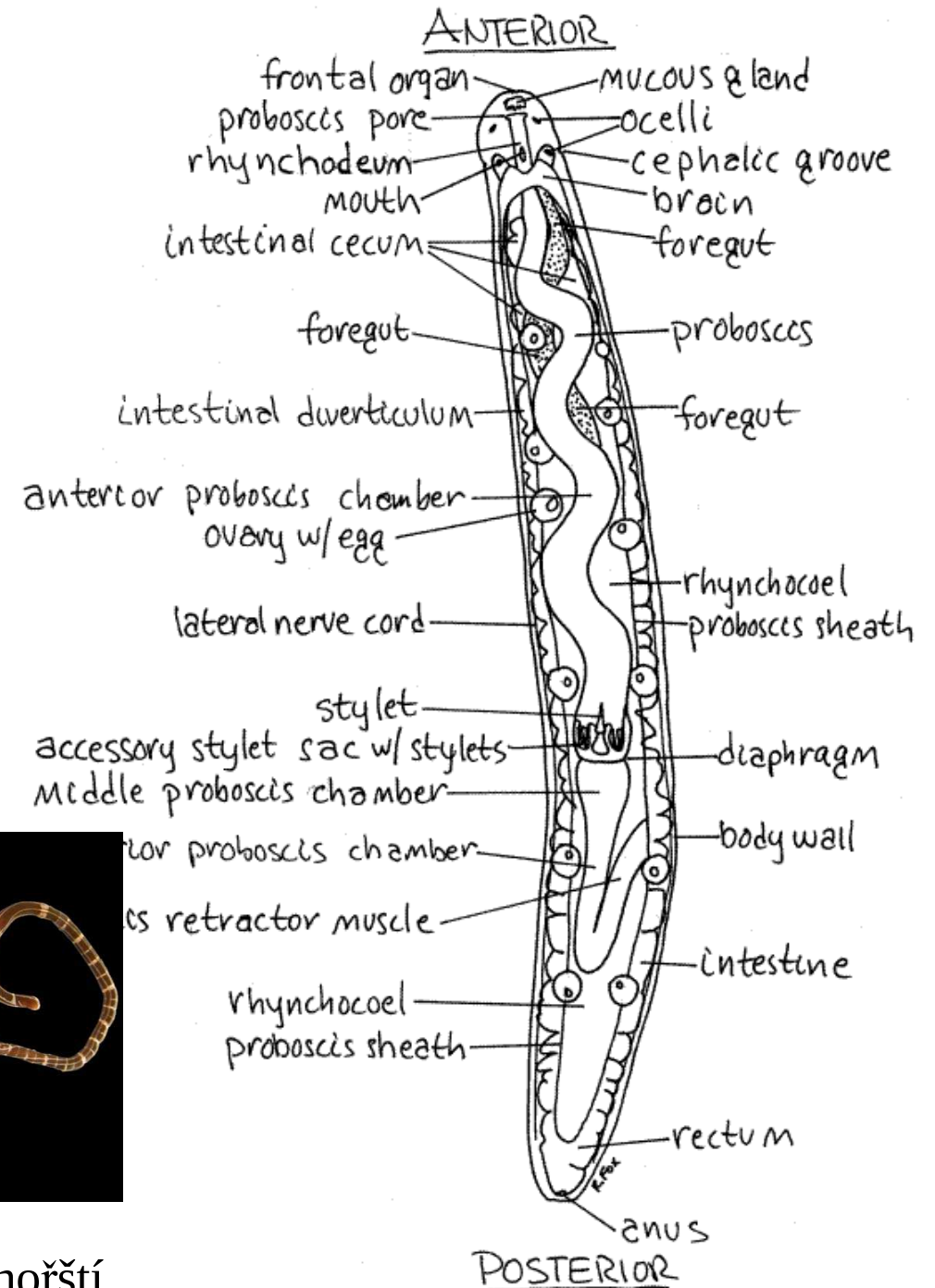
(kmen) NEMERTEA - PÁSNICE

- léta řazení do blízkosti ploštěnců
- válcovití až zploštělí červi, multiciliátní pokožka, žádný chitin
- vychlípitelný svalnatý **chobot** - k lovu, obraně...
 - *ektodermální vchlípenina*
 - obklopena svalnatým coelomovým vakem, *rhynchocelem*
 - umístěn dorsálně od střeva
 - vlastní otvor – *rhynchopór*
 - na špičce vápenité bodce (styli)



- NS žebříčkovitá, mozek (4 ganglia) *obkružuje rhynchocel, ne trávicí soustavu*
- uzavřená CS, histologicky unikátní: *cévy obklopuje mezodermální epitel a svaly*
 ⇒ jedná se vlastně o célom, vznikající rozchlípením pruhů mezodermu
- vyluč. soustava – *protonefridia*, napojená na vylučovací systém
 => v rozporu s mezodermálními cévami!
- velké množství célomových gonád ve 2 řadách; gonochoristé (většina) nebo i hermafrodité, oplození většinou vnější, vzácněji vnitřní
- spirální rýhování, mezoderm z buňky 4d
- **vývoj** buď přímý, nebo přes larvu – *pilidium* – s „trochoforovým“ pásem brv
- dospělci z *odložených buněk* uvnitř pilidia (z ektodermální vychlípeniny okolo larv. střeva)
- zbytek larvy je „odhozen“





ca 900 spp., 1 mm – 30 metrů(!), mořští

(kmen) ANNELIDA - KROUŽKOVCI

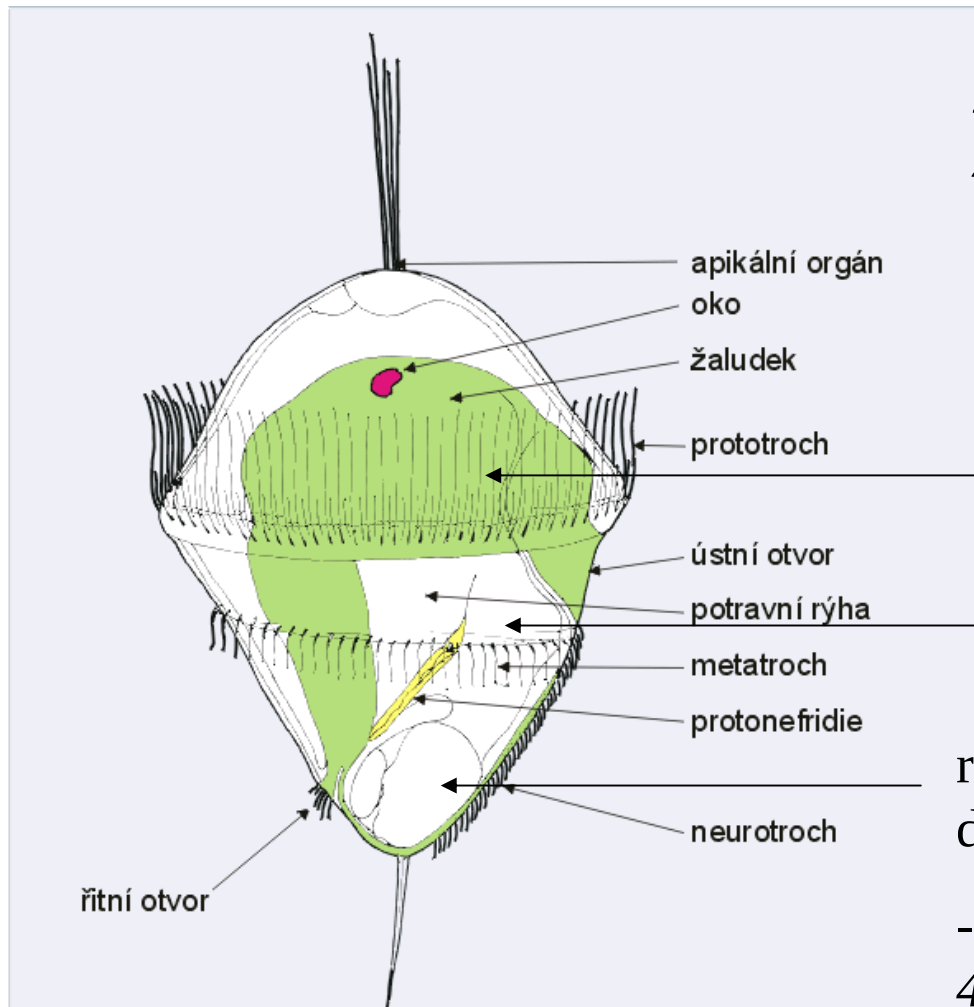
Velký kmen (na 20 000 spp)

Vnitřní vztahy dosud problematické

- segmentované tělo; nové segmenty vznikají z *kmenových buněk* růstové zóny, situované v zadní části těla
- podélná svalovina trupu rozdělená do několika svazků
- chitinové štěty – chéty
primitivně trubička tvořená jedinou buňkou – chetoblastem
tvoří 4 svazky na každém tělním segmentu
- pokožka multiciliátní s kolegenní kutikulou, bez chitinu
- uzavřená cévní s. s párovými „srdci“ v každém článku
- vylučování metanefridiemi
- NS: mozek + podélný řetězec párových ganglií

Vývoj

- začíná spirálním rýhováním
- pak cokoli: „klasické“ trochofory, planktonotrofní i lecitotrofní larvy, přímý vývoj...



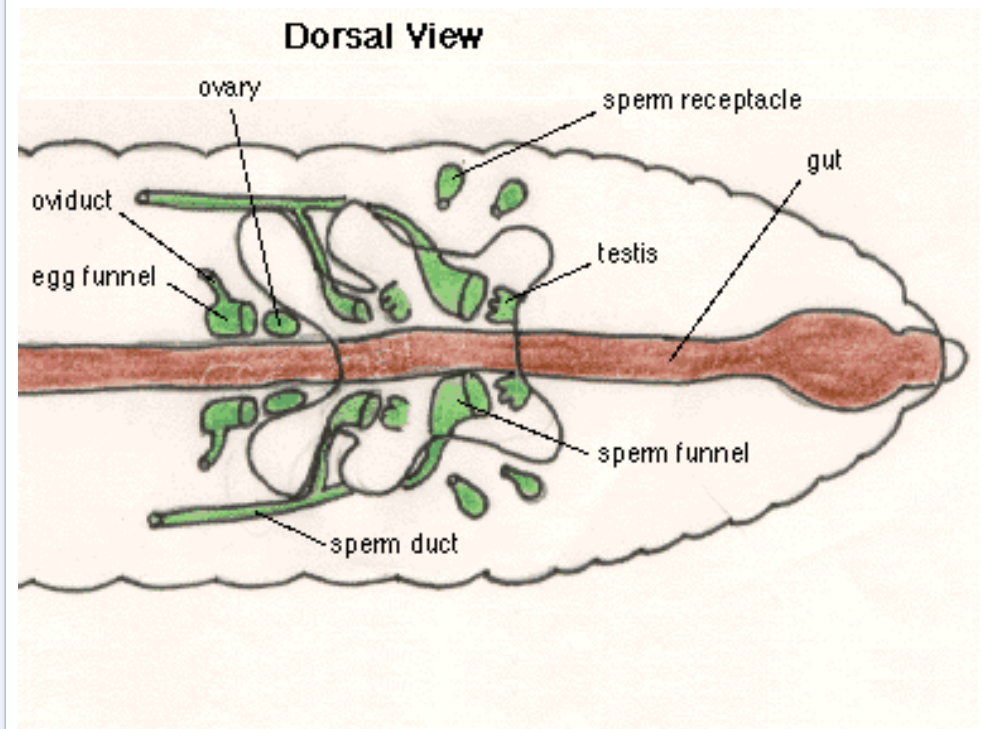
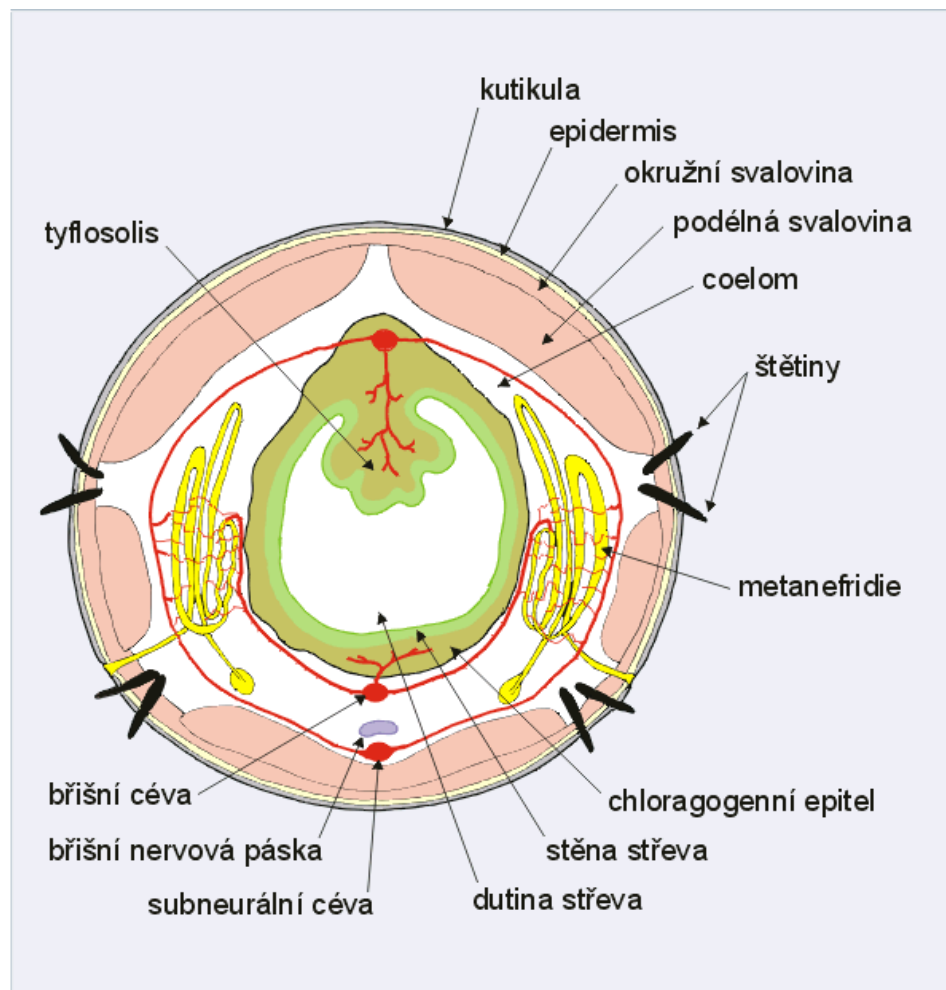
*Z trochofory vznikne hlava + pygidium,
zbytek se diferencuje de novo*

Prostomium (s mozkem)

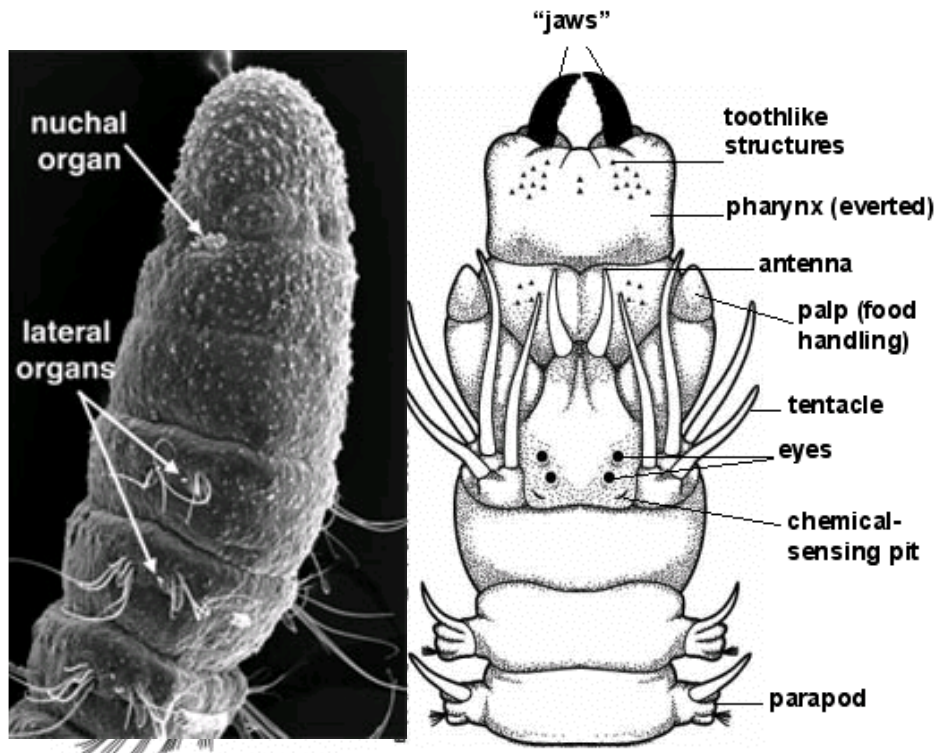
Peristomium (s ústy)

růstová zóna (z teloblastů se
diferencují články)

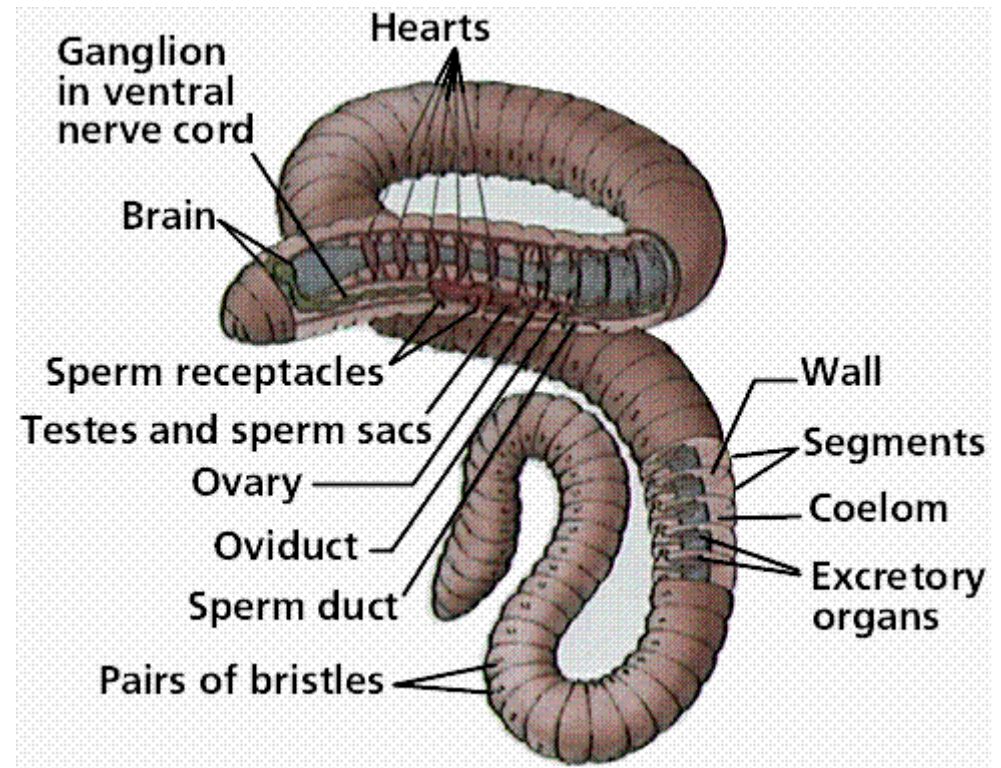
- ty jsou mezodermální, z buňky
4d



Hlava a končetiny – „klasické“ dělení na polychaeta a oligochaeta



- parapodia, z nich svazky štětín
- diferencované prostomium (oči, tykadla, palpy, nuchální orgány...)



- nemají parapodia ani jiné výběžky, nemají nuchální orgány
- naopak řada hmatových a chemických receptorů na segmentech

Vnitřní vztahy kroužkovců

- „mnohoštětinatci“ ani „máloštětinatci“ nejsou monofyletičtí
- Opaskovci monofyletičtí jsou
- „dovnitř“ spadlo několik tradičních kmenů

BMC Evolutionary Biology



Research article

Annelid phylogeny and the status of Sipuncula and Echiura

Torsten H Struck^{1,2}, Nancy Schult³, Tiffany Kusen¹, Emily Hickman¹, Christoph Bleidorn⁴, Damhnait McHugh³ and Kenneth M Halanych¹

Address: ¹Auburn University, Life Sciences Department, 101 Rouse Building, Auburn, AL 36849, USA, ²University of Osnabrück, FB05 Biology/Chemistry, AG Zoology, Barbarastr. 11, 49069 Osnabrück, Germany, ³Colgate University, Department of Biology, 204 Olin Hall, Hamilton, NY 13346, USA and ⁴University of Potsdam, Institute of Biochemistry and Biology, Evolutionary Biology/Systematic Zoology, Karl-Liebknecht-Str. 24-25, 14476 Golm, Germany

Email: Torsten H Struck* - tstruck@biologie.uni-osnabrueck.de; Nancy Schult - NSchult@mail.colgate.edu; Tiffany Kusen - tkusen@eden.rutgers.edu; Emily Hickman - hickmer@auburn.edu; Christoph Bleidorn - bleidorn@rz.uni-potsdam.de; Damhnait McHugh - DMcHugh@mail.colgate.edu; Kenneth M Halanych - ken@auburn.edu

* Corresponding author

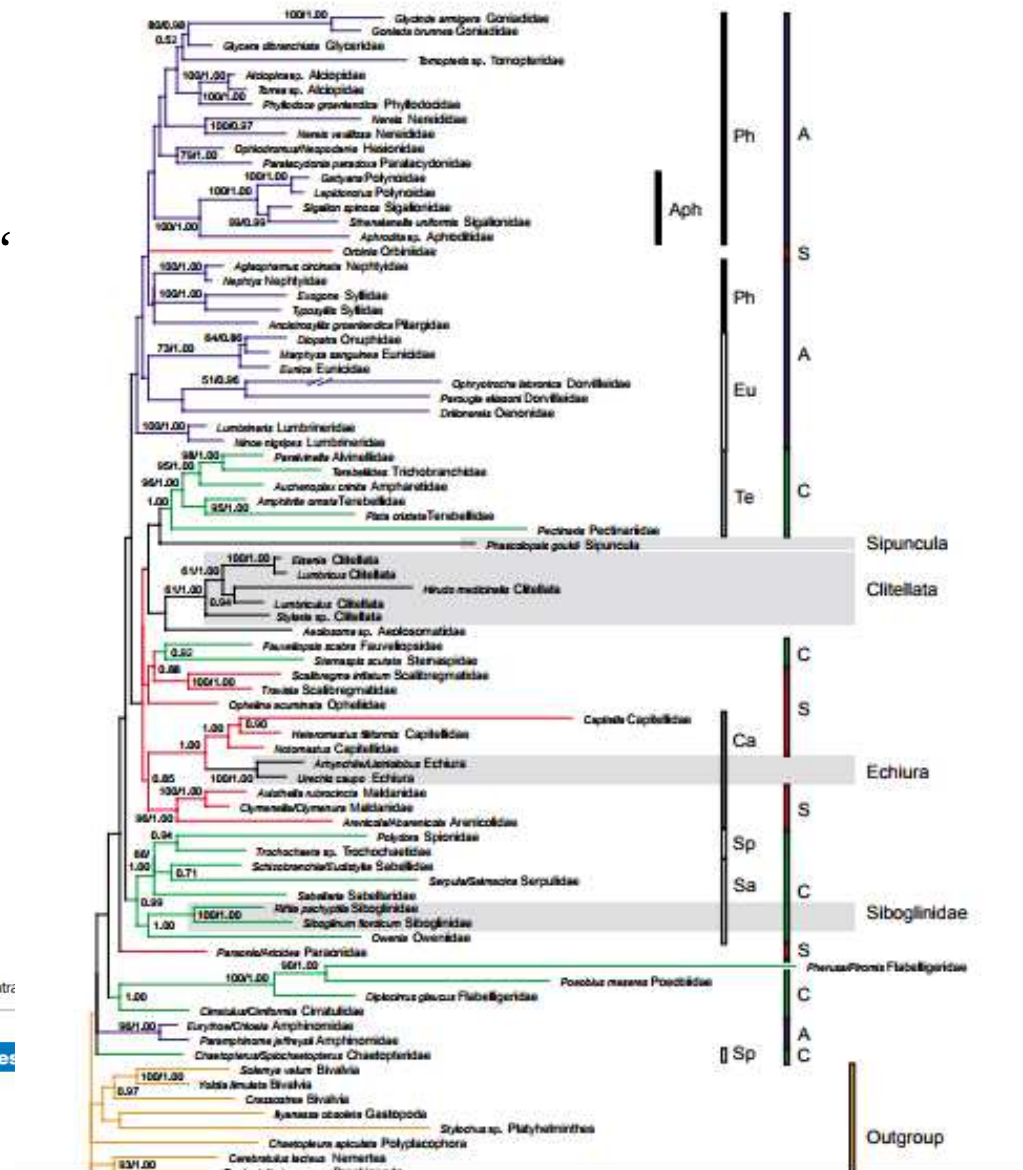
Published: 5 April 2007

BMC Evolutionary Biology 2007, 7:57 doi:10.1186/1471-2148-7-57

Received: 2 October 2006

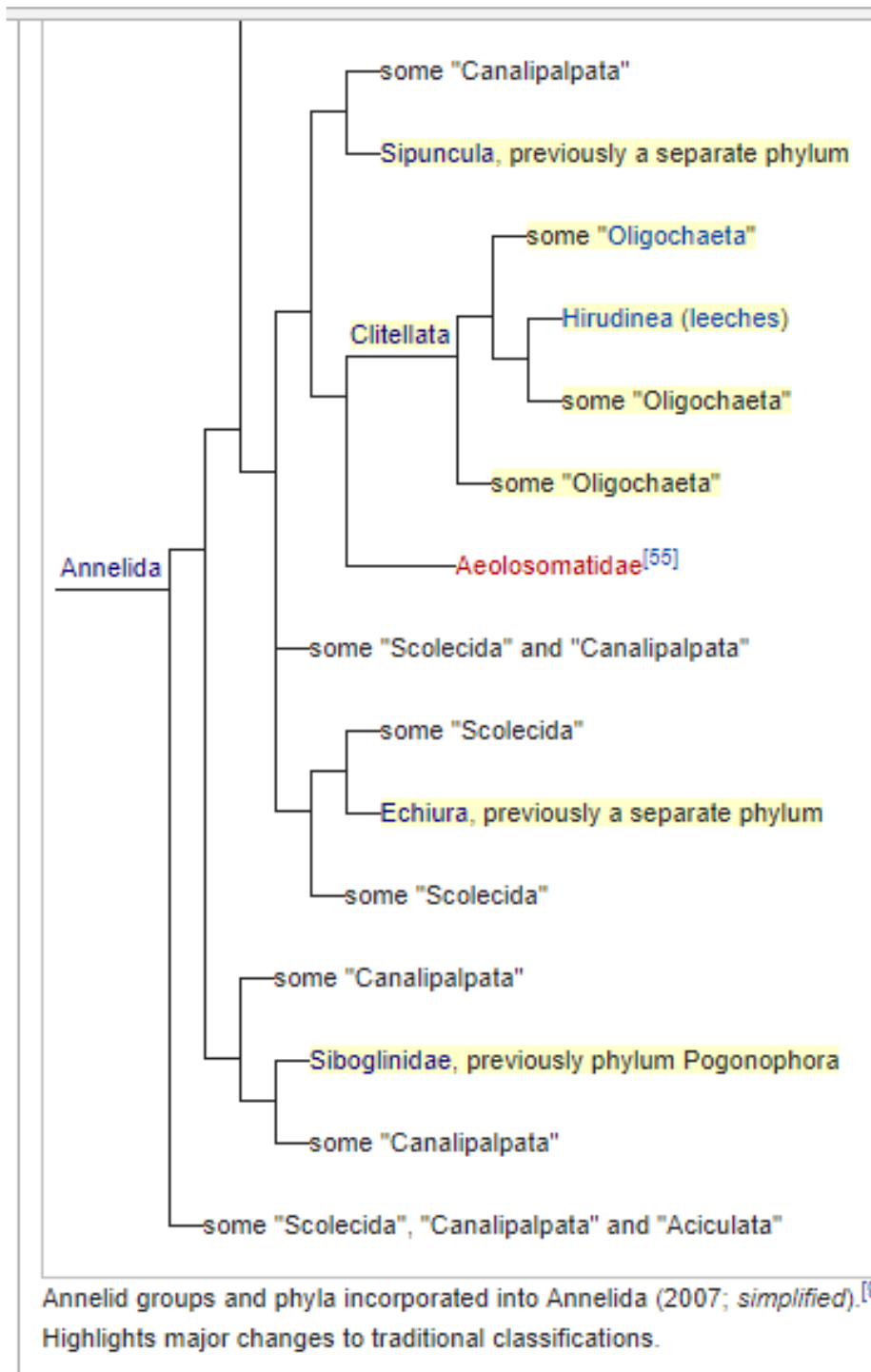
Accepted: 5 April 2007

2007

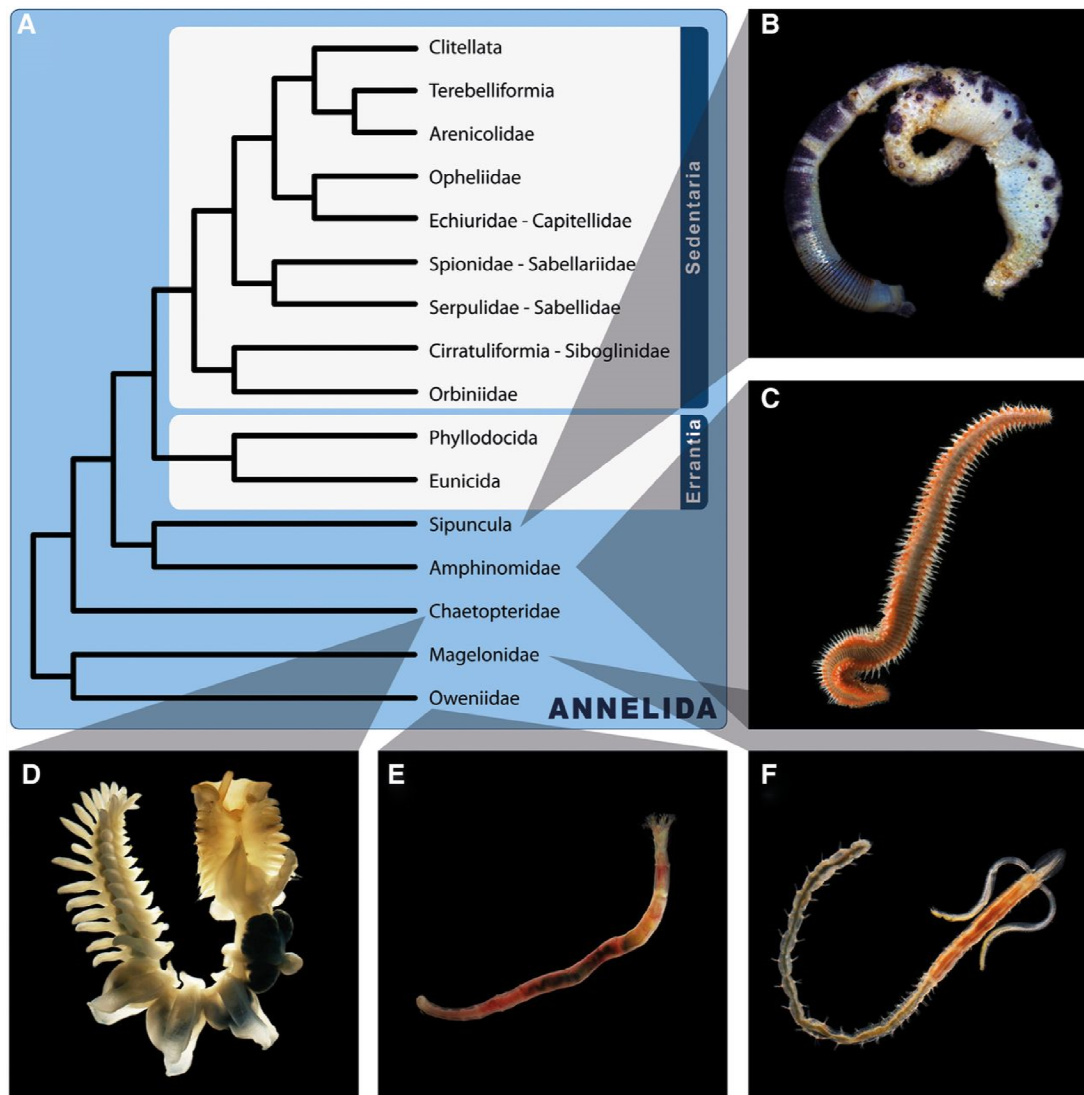


3 geny, 81 taxonů ...

ověřeno na 11 genech, 10 taxonech



... the molecular phylogenetics analyses undermine the emphasis that decades of previous writings placed on the importance of segmentation in the classification of invertebrates. Polychaetes, which these analyses found to be the parent group, have completely segmented bodies, while polychaetes' echiurans and sipunculan offshoots are not segmented and pogonophores are segmented only in the rear parts of their bodies. It now seems that segmentation can appear and disappear much more easily in the course of evolution than was previously thought....



MOLECULAR BIOLOGY AND EVOLUTION

Issues Advance articles Submit Purchase Alerts About



Volume 32, Issue 11
November 2015

Articulating “Archannelids”: Phylogenomics and Annelid Relationships, with Emphasis on Meiofaunal Taxa

Sónia C.S. Andrade, Marta Novo, Gisele Y. Kawauchi, Katrine Worsaae, Fredrik Pleijel, Gonzalo Giribet, Greg W. Rouse

Molecular Biology and Evolution, Volume 32, Issue 11, 1 November 2015, Pages 2860–2875, <https://doi.org/10.1093/molbev/msv157>
Published: 23 July 2015

From: Illuminating the Base of the Annelid Tree Using Transcriptomics

Mol Biol Evol. 2014;31(6):1391-1401. doi:10.1093/molbev/msu080

Mol Biol Evol | © The Author 2014. Published by Oxford University Press on behalf of the Society for Molecular Biology and Evolution. All rights reserved. For permissions, please e-mail: journals.permissions@oup.com

Mnohoštětinatci 1: Scolecida - Pískovníci

-jednoduše stavění, bentičtí, mořští



Mnohoštětinatci 2: Aciculata - Acikulovci

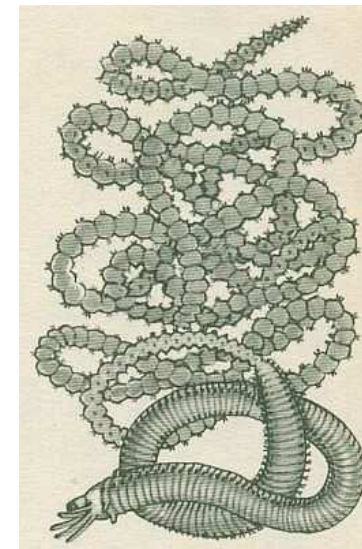


Nereis sp.



Aphrodita aculeata

- obvykle aktivně pohybliví, draví
- složitá parapodia
- *acikuly* – štětinová výztuha parapodií



Eunice viridis – palolo zelený

Tichomořské korálové ostrovy, rozmnožování
s fázemi měsíce, pochoutka...

Mnohoštětinatci 3: „Canalipalpata“ - Rournatci

- dlouhé rozvětvené palpy s vyživovací funkcí (na řezu obrvená rýha)
- žijí přisedle, v rourkách



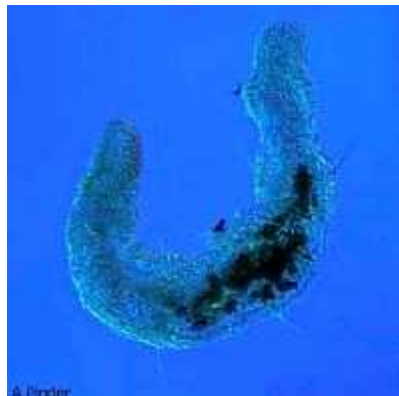
Clitellata - Opaskovci

- bývalí maloštětinatci (Oligochaeta), pijavky (Hirudinea) a další



- hermafroditismus, přímý vývoj
- redukce všeho možného, přesun mozku do předních trupových článků
- splynutí několika článků – opasek (clitellum) – tvorba slizu při kopulaci a vaječného kokonu

Branchiobdellida – paraziti
slakovodních raků



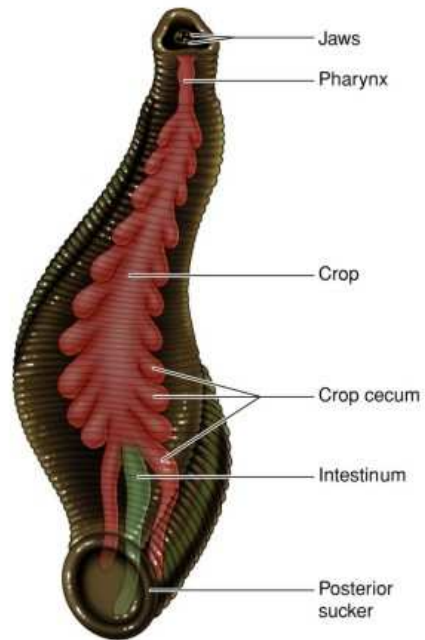
Olejnušky: Aphanoneura

- bývali sem řazeni, ale evidentně sem nepatří

Pijavky: Hirudinea



Hirudo medicinalis, pijavka lékařská



Hameopsis sanguisuga, pijavka koňská (dravec)



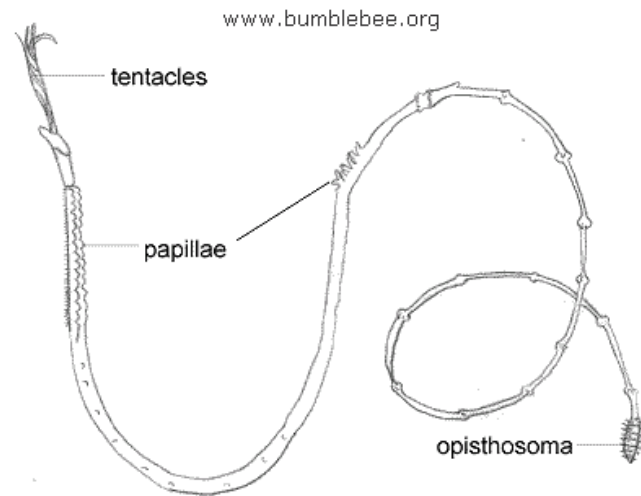
Erpobdella octoculata, hltanovka bahenní



Psicicola geometra, chobotnatka rybí

Pogonophora – vláknonošci (=bradatice)

- pokládáni za samostatný kmen „trojdílných tvorů blízko druhoústých“
- dnes „poklesli“ na pouhou **ČELEĎ (Siboglinidae)**
- dlouhý nedělený oddíl s pohlavními žlázami, ale bez trávicí trubice (nešlo se podívat, na které straně je nervová s.)
- až v 60. letech „vyloven“ konec těla



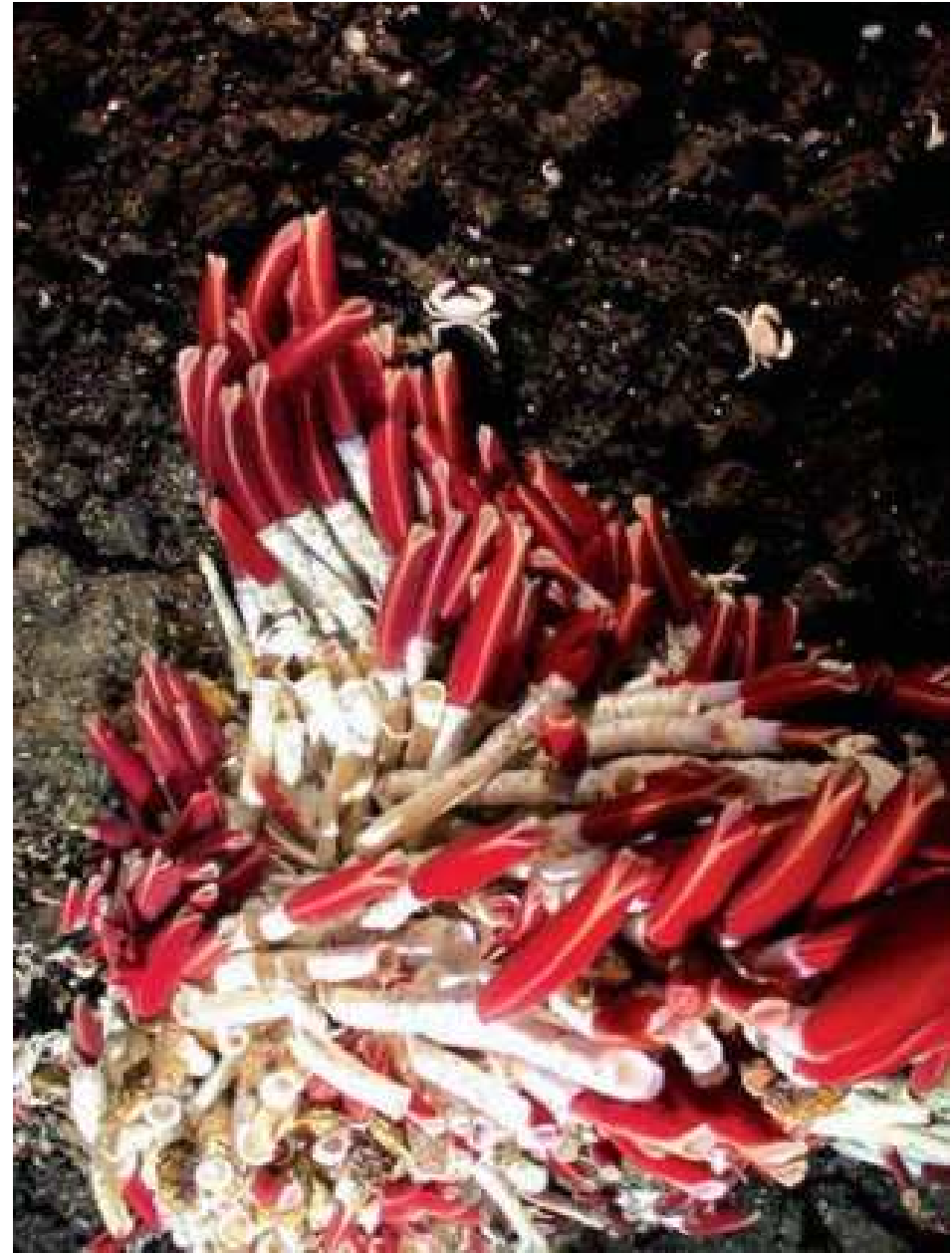
Molekulára:

1. Jsou to kroužkovci blízcí rounatcům (Canalipalpata)
2. První „oddíl“ je prostomium, druhý peristomium, třetí je protaženým segmentem

AUTOTROFNÍ ŽIVOČICH

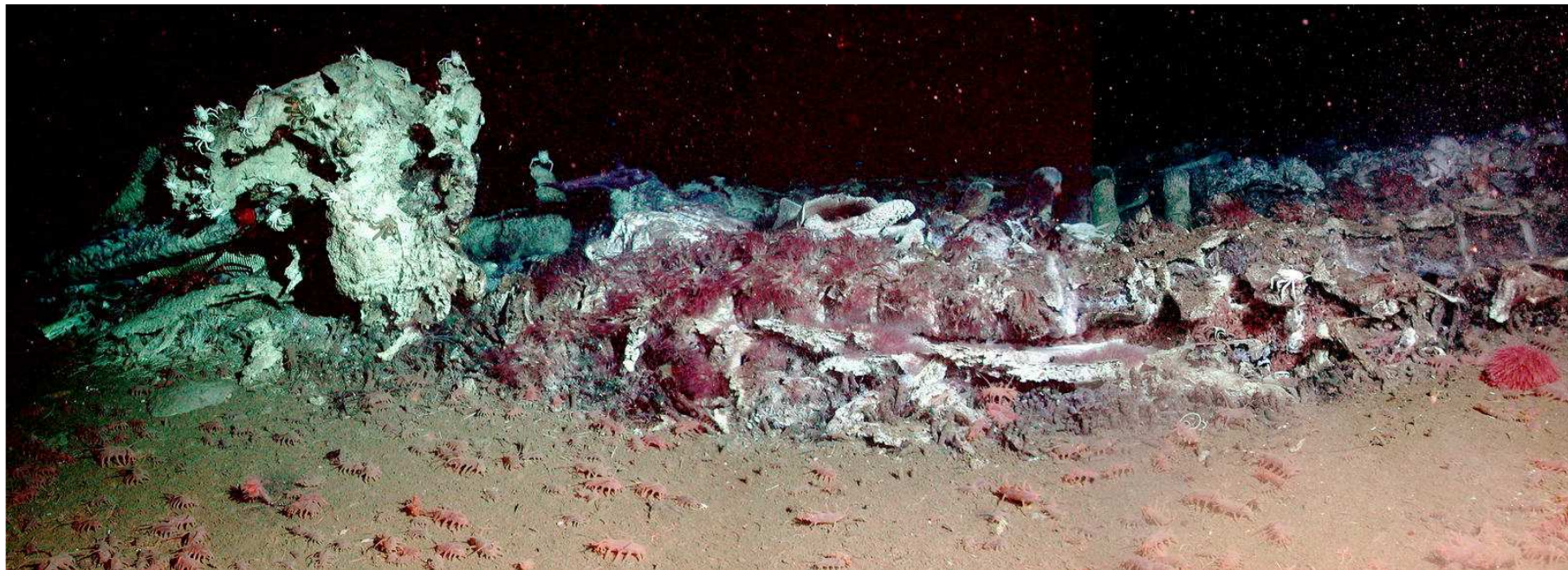
- hlubokomořské sirné / metanové prameny
- zvl. endodermální tkáň - trofozom
- plni chemoautotrofních bakterií (CO_2 , SO_4^{2-})
- proto nemají trávicí soustavu...

Baktérie infikuje larvu, namnoží se, po smrti „červa“ jej opět opouští...



Osedax – nový rod vláknonošců

- objeven 2004
- nesegmentované samice, trpasličí samci
- zadní část těla je vaječný vak, obklopený pokožkou a tkání plnou *heterotrofních* bakterií
- Překvapivá diverzita: 6 spp, všude v oceánech

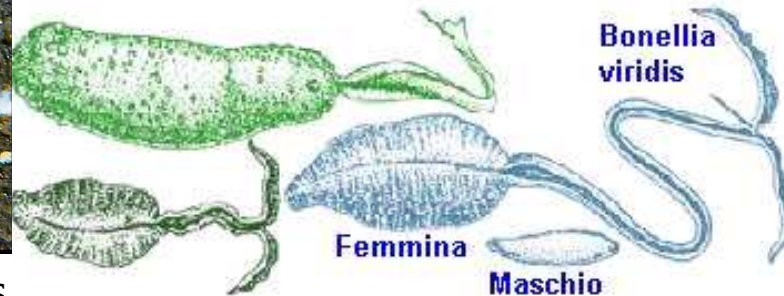
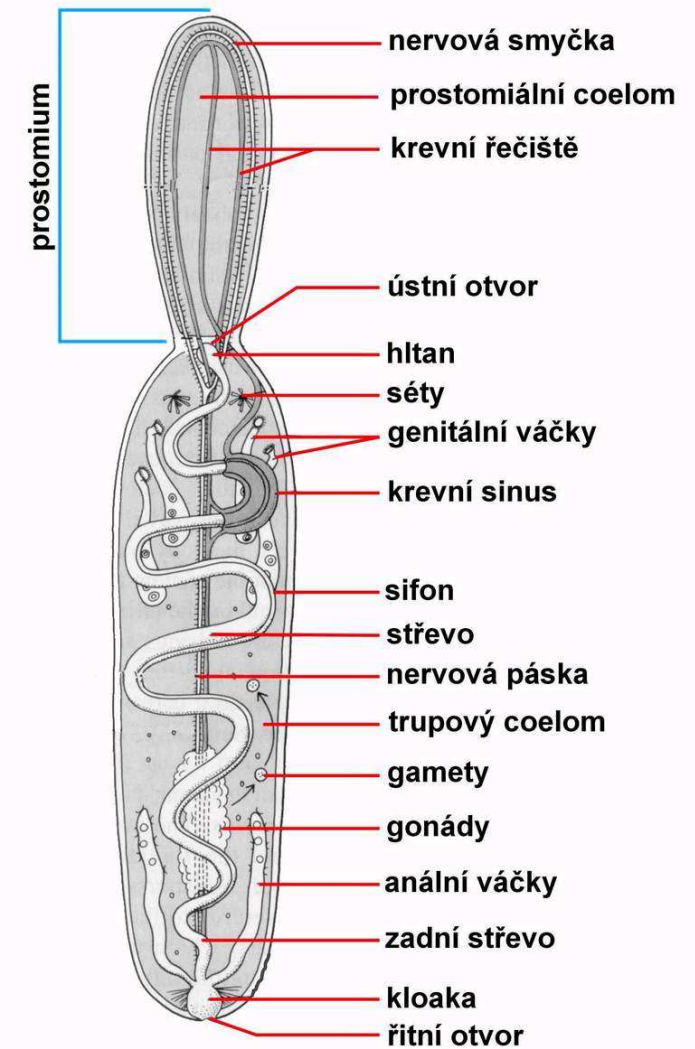


Echiurida - Rypohlavci

- i oni kdysi pokládáni za samostatný kmen
- nesegmentovaní, prostomium (chobot) a vakovitý „trup“
- nervová s. s pozůstatky článkování
- chitinové štěty

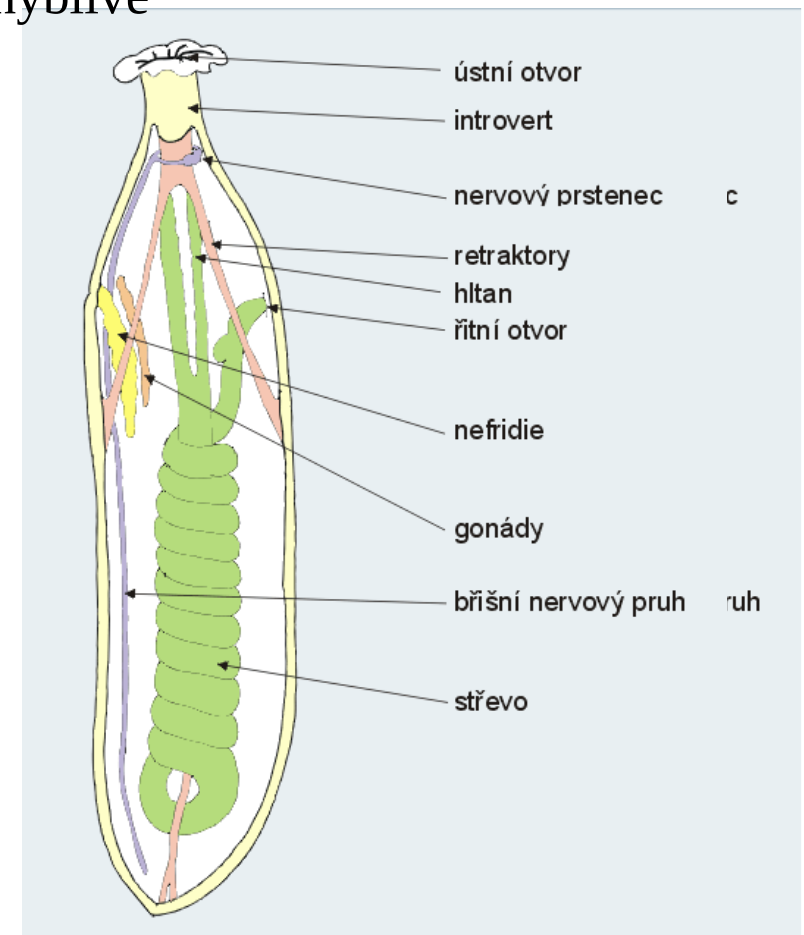
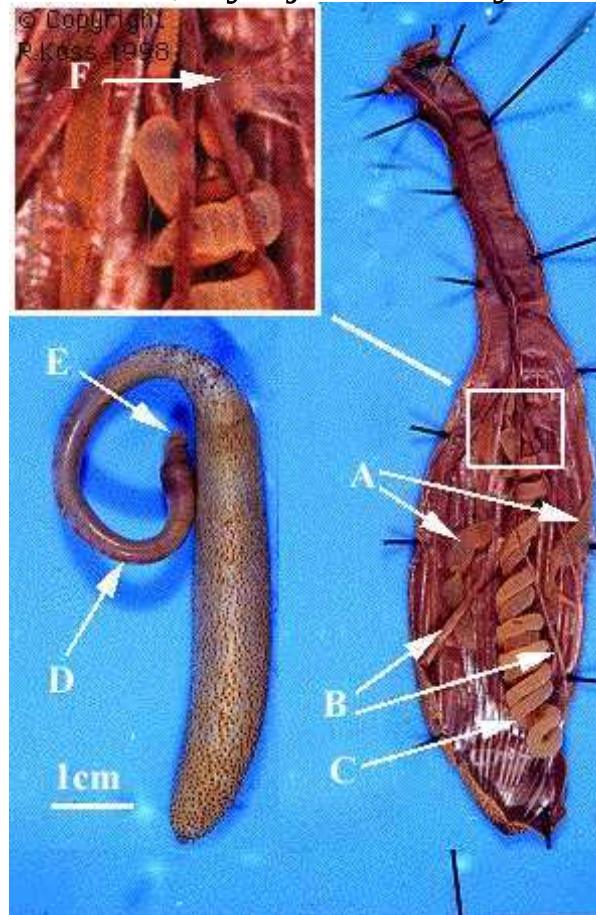


Bonellia viridis a jeho pohlavní dimorfismus



Sipuncula - Sumýšovci

- další ze „zrušených“ kmenů
- mořští bentičtí červi
- **trup** a zatažitelný **chobot** (svaly retraktory chobotu), na konci chobotu ústa s věncem obrvených chapadel
- **trávicí trubice tvaru U**, byť jde o tvory volně pohyblivé



- pokožka s kolagenovou kutikulou
- **dva célomy** - malý chapadlový (s výběžky do chapadel)
 - velký trupový (vchlipování chobotu a zahrabávání)
- uzavřené cévy chybí, krevní buňky obsahující *hemerytrin* plavou v célomu
- pár **metanefridií**
- gonochoristé; vznik gamet ve výstelce tělní dutiny, odtud do célomu, ven metanefridiemi
- spirální rýhování, schizocélní vznik célomu, lecitotrofní larvy trochoforového typu



Myzostomida - Lilijovci

- ektokomensálové lilijic (přinejmenším od Karbonu)
- parapodia a sériové opakování orgánů => řazení mezi kroužkovce
- některé divně „ploštěčí“ znaky (protonefidia)

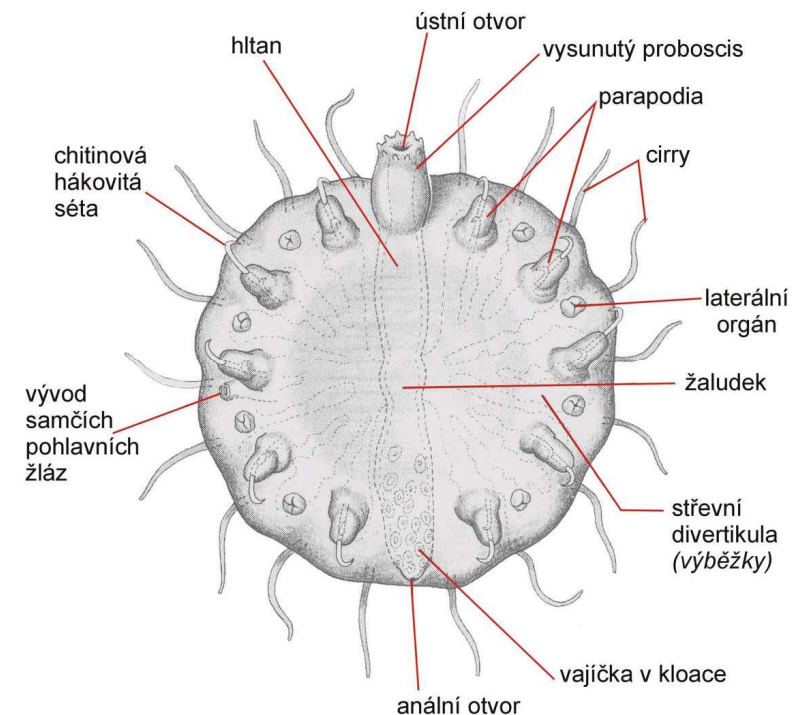


Zrzavy et al., 2001, Cladistics 17: 170-198

„Myzostomida are not Annelids...”

Bleidorn et al., 2007, Mol. Biol. Evol. 24: 1690-1701

„Mitochondrial genome and nuclear sequence data support Myzostomida as part of the annelid radiation “



ZVÍŘATA S LOFOFOREM –

tj. kmeny MECHOVNATCI - *ENTOPROCTA*, MECHOVCI - *ECTOPROCTA*, CHAPADLOVKY - *PHORONIDA*,
RAMENONOŽCI – *BRACHIOPODA*

- přisedlí tvorové s věncem obrvených chapadel - **lofoforem**

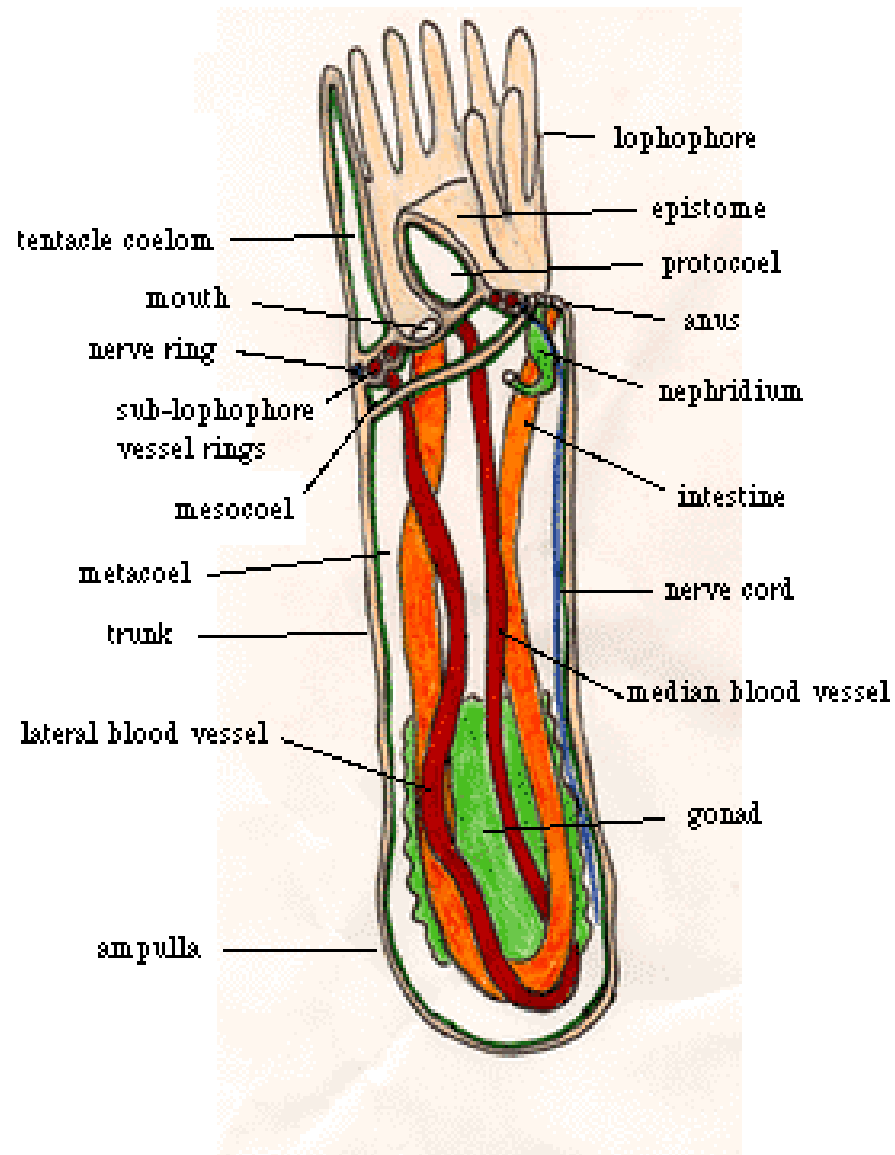
- tělo obsahuje **célom**, **rozdělený na 3 části**

protosoma, mezosoma s lofoforem, metasoma



Tři (nebo čtyři) samostatné kmeny

(kmen) CHAPADLOVKY - PHORONIDA



Malý kmen – 20 spp. ve 2 rodech

- bentičtí - mořští
- chitinové rourky
- protiproudová chapadla
- trávicí trubice tvaru U
- anus vně lofoforu
- trojdílný célní systém: druhá část skrývá lofofor
- hermafroditi nebo gonochoristé, vývoj přes larvu



Donedávna pokládáni za druhoústé

(na základě dělení coelomu na 3 části, tzv. archimerie)

Ale:

- klasický prvoústý osud blastopóru
- prvoústý vznik coelomu

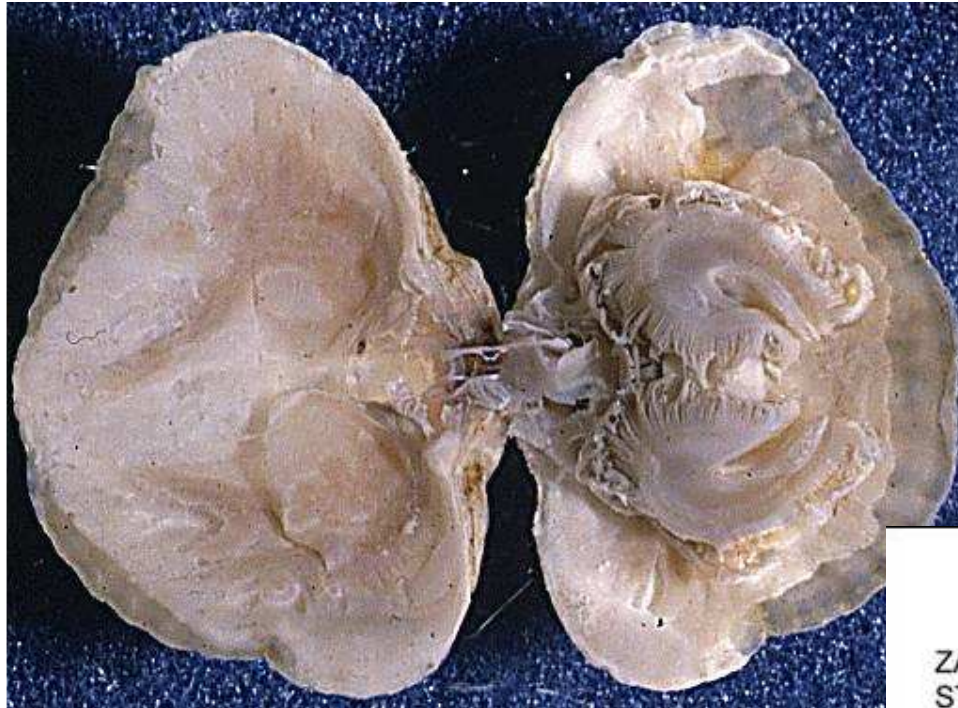
Molekulára (nově):

Jednoznačně patří k
ramenonožcům,
mechovkám a (???)
mechovnatcům



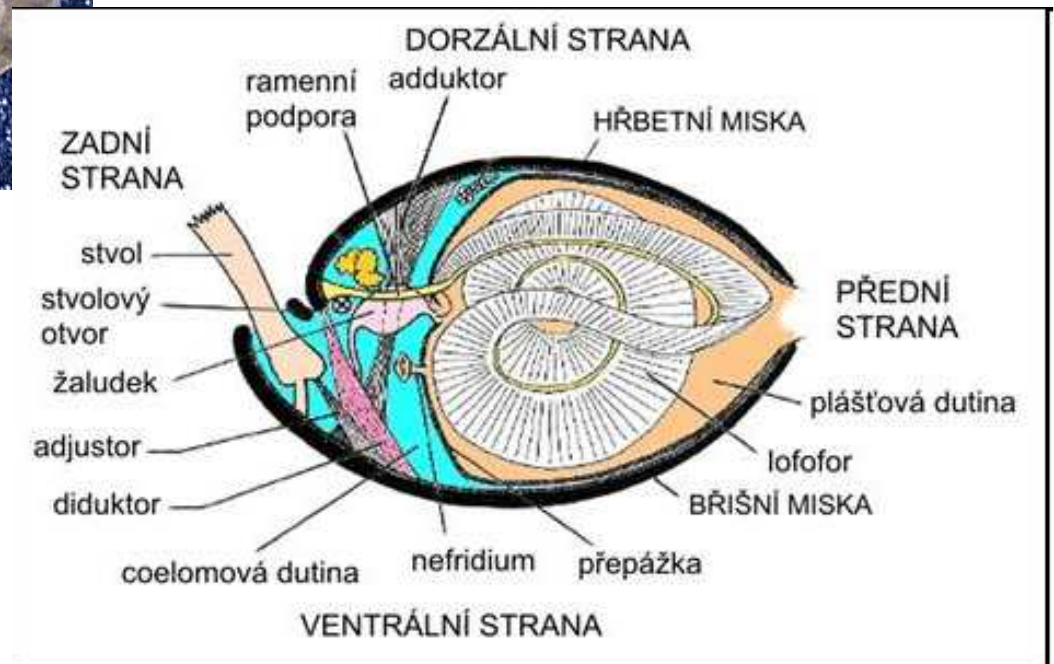
(kmen) BRACHIOZOA - RAMENONOŽCI

350 recentních, na 12 500 fosilních



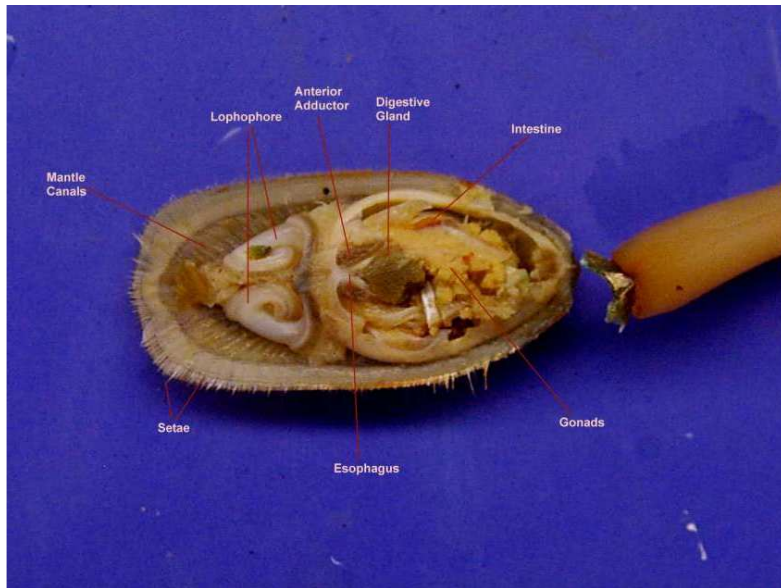
komplikovaný zámek s abduktory, diduktory a adjustory... (svaly)

- 2 záhyby pokožky tvoří *plášť*, krytý *asymetrickou schránkou*
- *stvol* přisedlý k substrátu
- podkovovitý lofofor
- t.s. buď U, nebo přímá
- célom vysílá kanálky do chapadel
- chitinové štětiny na okraji pláště



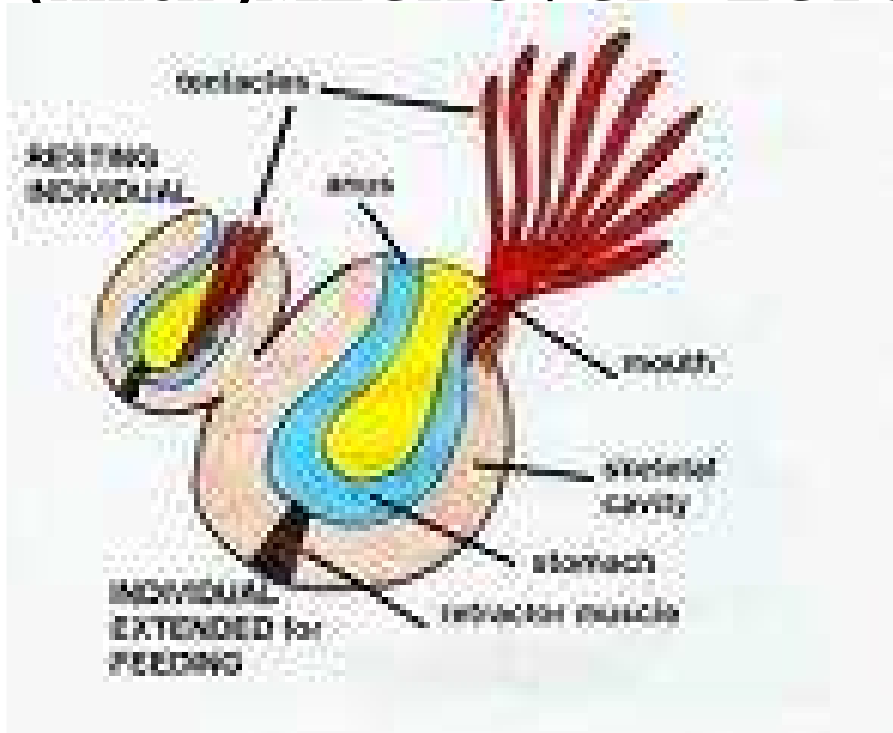


- známí od Kambria; největší diverzita do Permu, pak je „vytlačují“ mlži
- původně v mělkých mořích, dnes hlavně hlubinní
- velká diverzita schránek (vápenaté, chitínofosfátové...)



Lingula – jazovka: nejstarší nezměněný bezobratlý

(kmen)MECHOVCI - ECTOPROCTA (= BRYOZOA s.s.)



- koloniální, několik mm velcí zooidi s vnějšími kostrami z CaCO_3
- trávicí trubce U, lofofor, chybí oběhové a dýchací orgány
- řiť VNEŠ (EKTO...) věnce chapadel
- tělo má dvě části, pevný CYSTID a zatahovací POLYPID

Kolonie

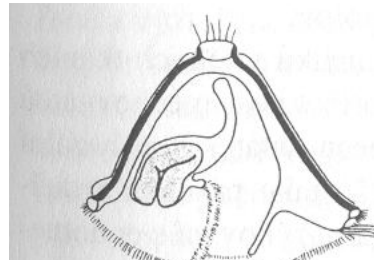
- rostou pučením; dělba práce mezi zooidy: autozooidi (potrava), heterozooidi, kenozooidi (zpevňují kolonii)
- výjimečně „pohyblivé“ kolonie, jeden nekoloniální druh
- rozm. sexuálně (hermafroditi), nebo pučením; kolonii zakládá vlně plovoucí larva - *ancestrula*

Na 8000 recentních druhů.

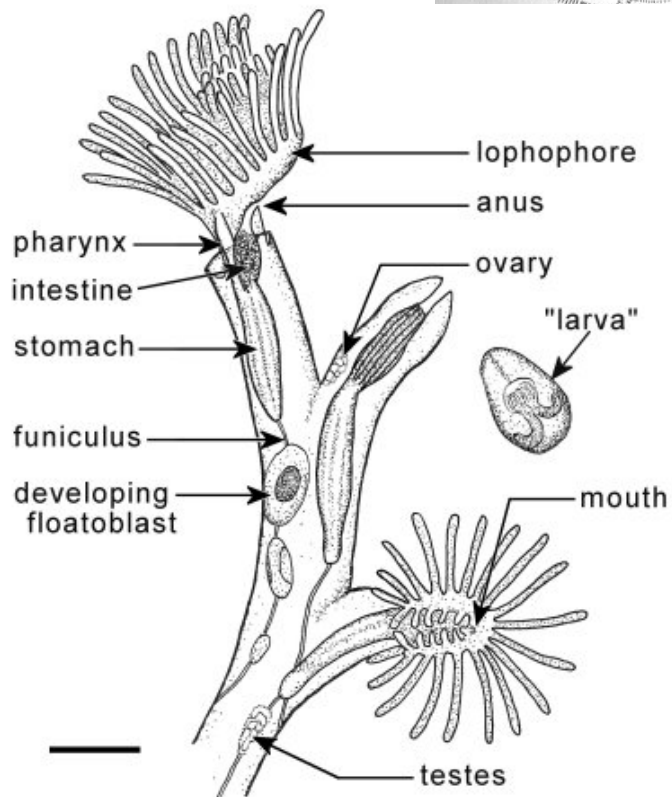
2 základní skupiny

Gymnolaemata (keřnatenky)

- mořské, cyfonautová larva (divná trochofora)

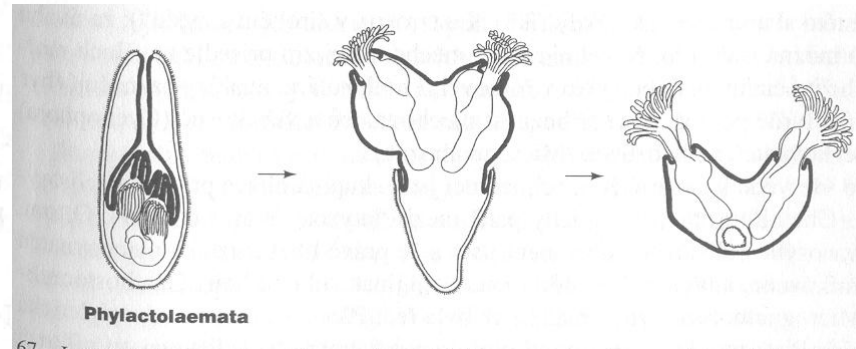


ata

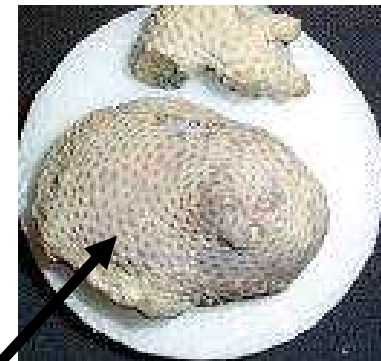
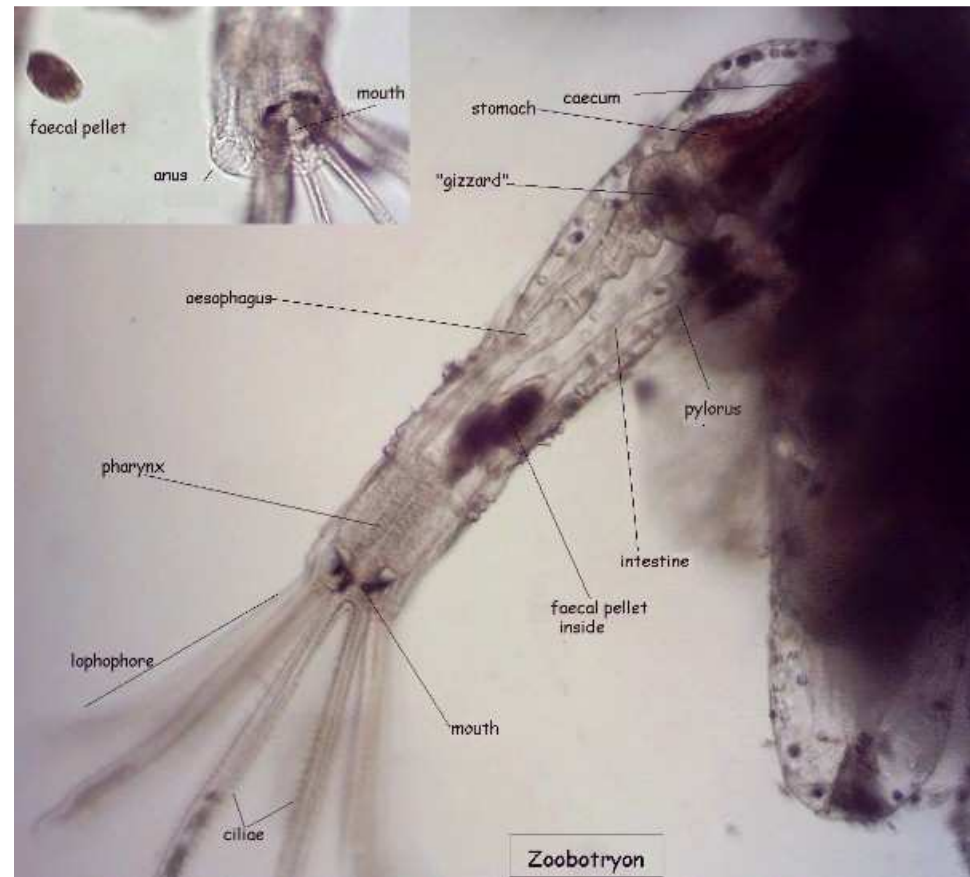
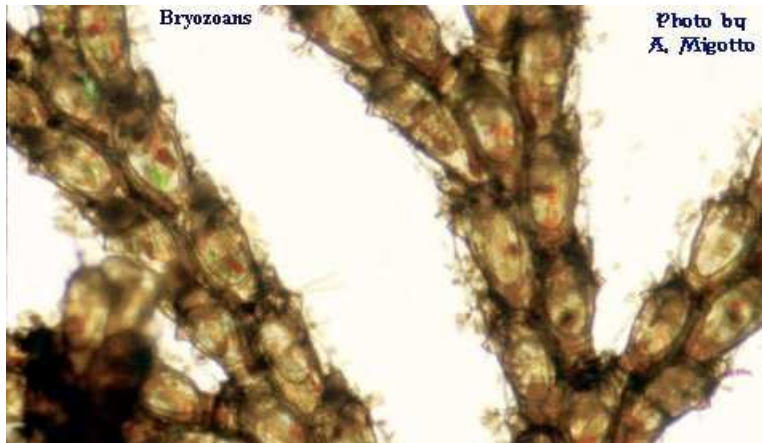


Phylactolaemata (mechovky)

- sladkovodní, bez pravých larev



Gymnolaemata (mořské)

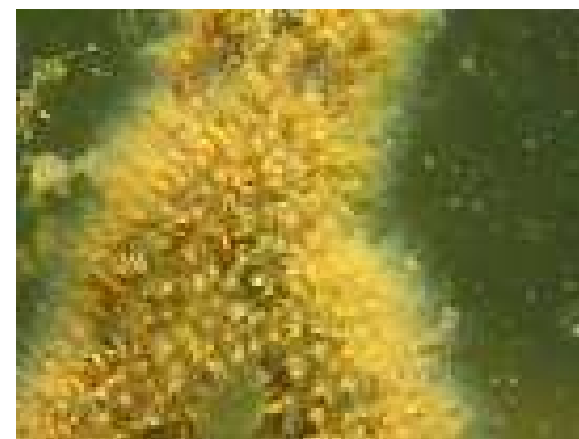
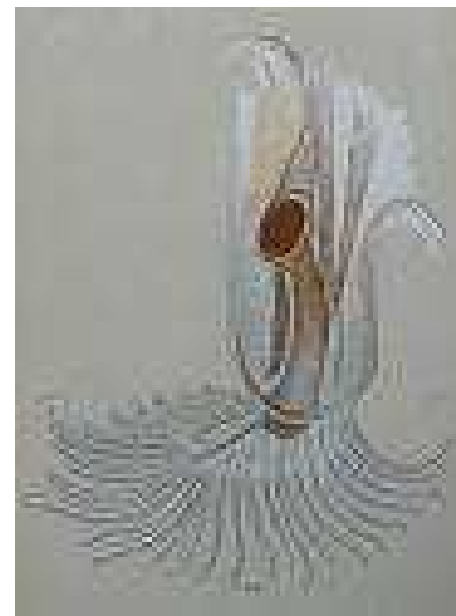


velké d'oury! (vs. koráli)

Phylactolemata

(sladkovodní)

Cristatella mucedo



Plumatella repens

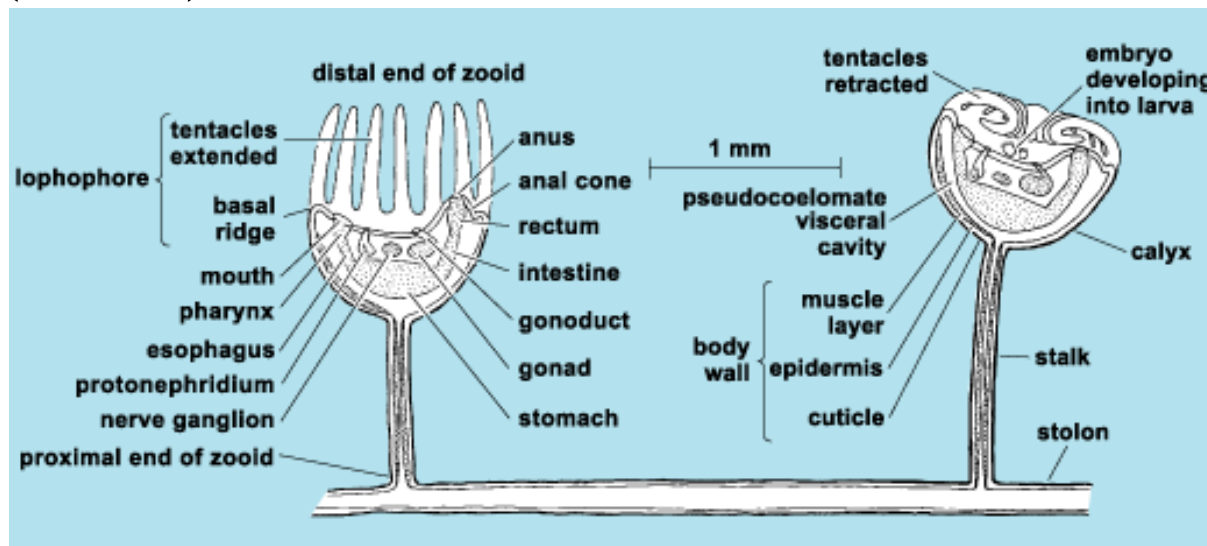
Plumatella fungosa



Pectinatella magnifica – bochnatka americká

invazní druh (poprvé 1922, šíření v poledních letech)

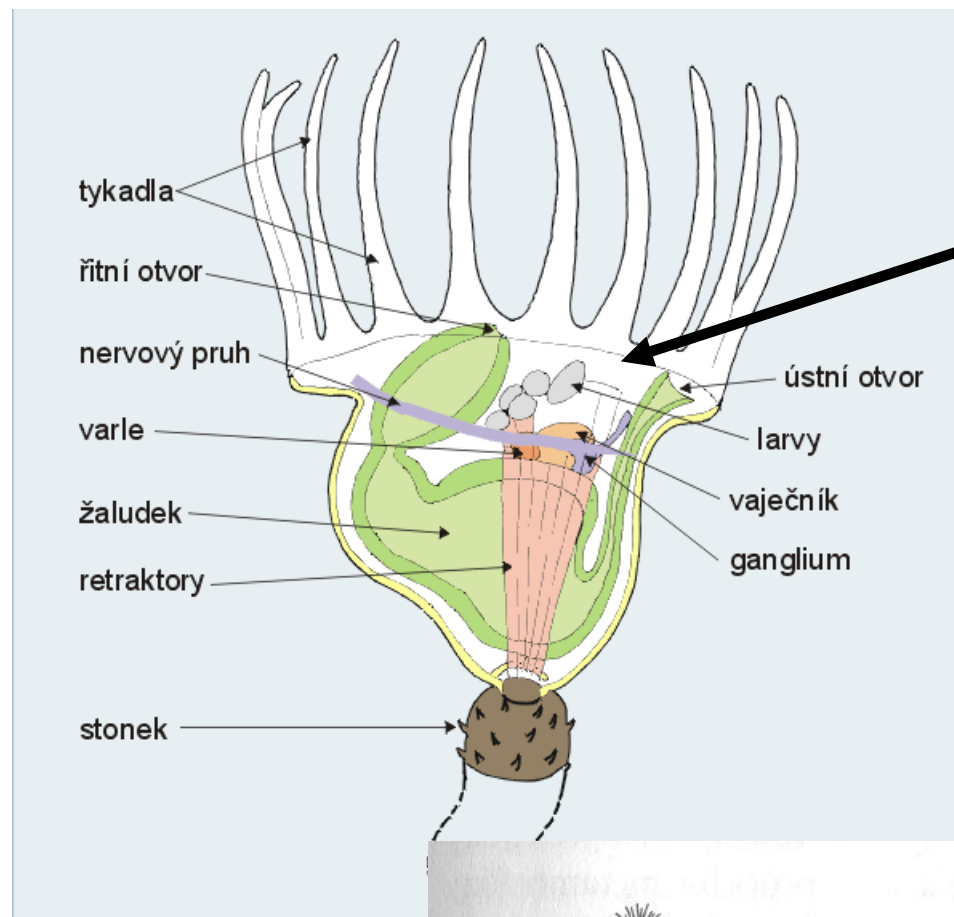
(kmen) MECHOVNATCI - ENTOPROCTA



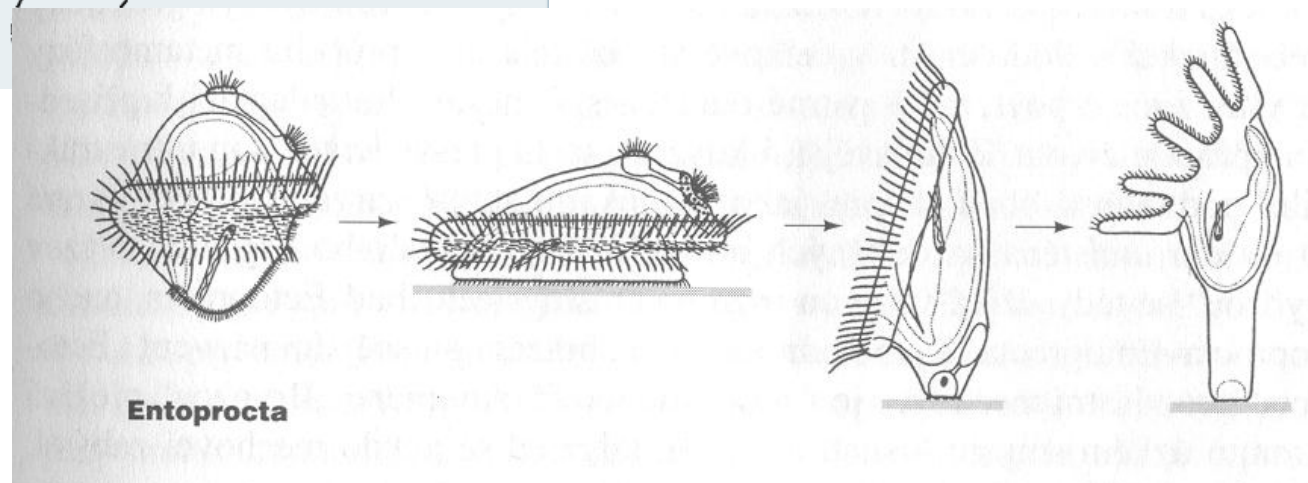
Tradičně řazeni do Bryozoa (Mechovci), ten však je polyfyletický (2 kmeny, Entoprocta a Ectoprocta), společné znaky jsou povrchní adaptace k přisedlosti

H1: k měkkýšům (cévy, chitinová kutikula, obrvená larvální „noha“...)

H2: k viřníkovcům (původní molekulára + ultrastrukturní a ekologické znaky - mj. častá přisedlost na jiných živočiších)

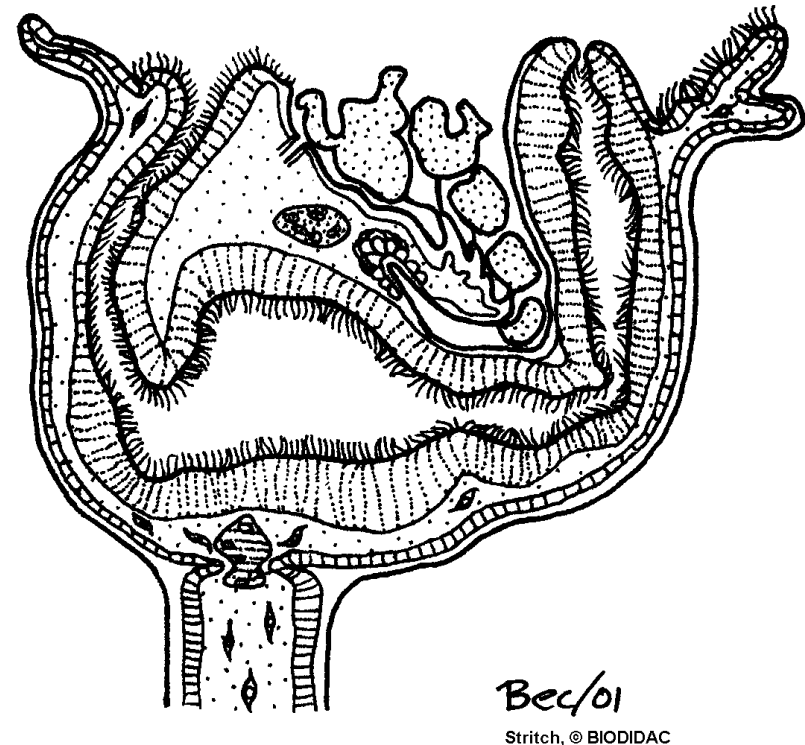
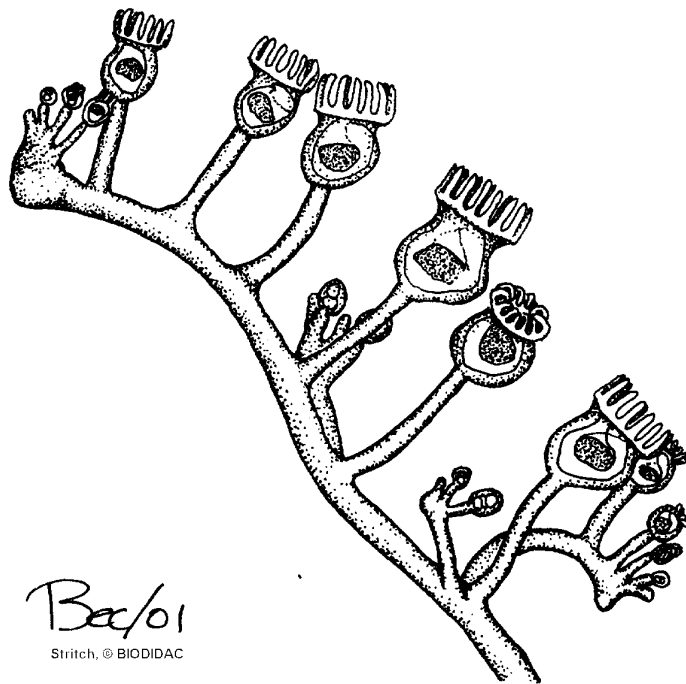


Ento-procta (vnitřně-řitní)



- koloniální, každý *zooid* tvoří tělo s podkovou chapadel na břišní straně a stvolem na straně hřbetní
- každý zooid ve schránce z – želatiny, chitinu, vápníku, zrnek písku...
- U-trávicí trubice ústí *uvnitř* věnce *obrvených* chapadel (*ento-procta*), zde i protonefridia
- multiciliátní buňky chapadel, pokožka s tenkou, na stvolu chitinovou kutikulou

trochoforová larva: výběžek připomíná nohu měkkýšů a frontální orgán viřníkovců (Cycliophora)





Evoluční vztahy

Okolo r. 2005 (kniha): Entoprocta patří k viřníkovcům (Cycliophora), ti zase do příbuzenstva syndermát (= Rotifera + Gnatostomulida + Micrognathozoa)

Srpen 2008: více genů, možná přece jen existuje monofylie Ecto- a Endoprocta

Úplně nově (2010) Monofylie Entoproct a Ectoproct **opětovně podpořena**

... což vlastně rekonstruovalo starý kmen Bryozoa ...

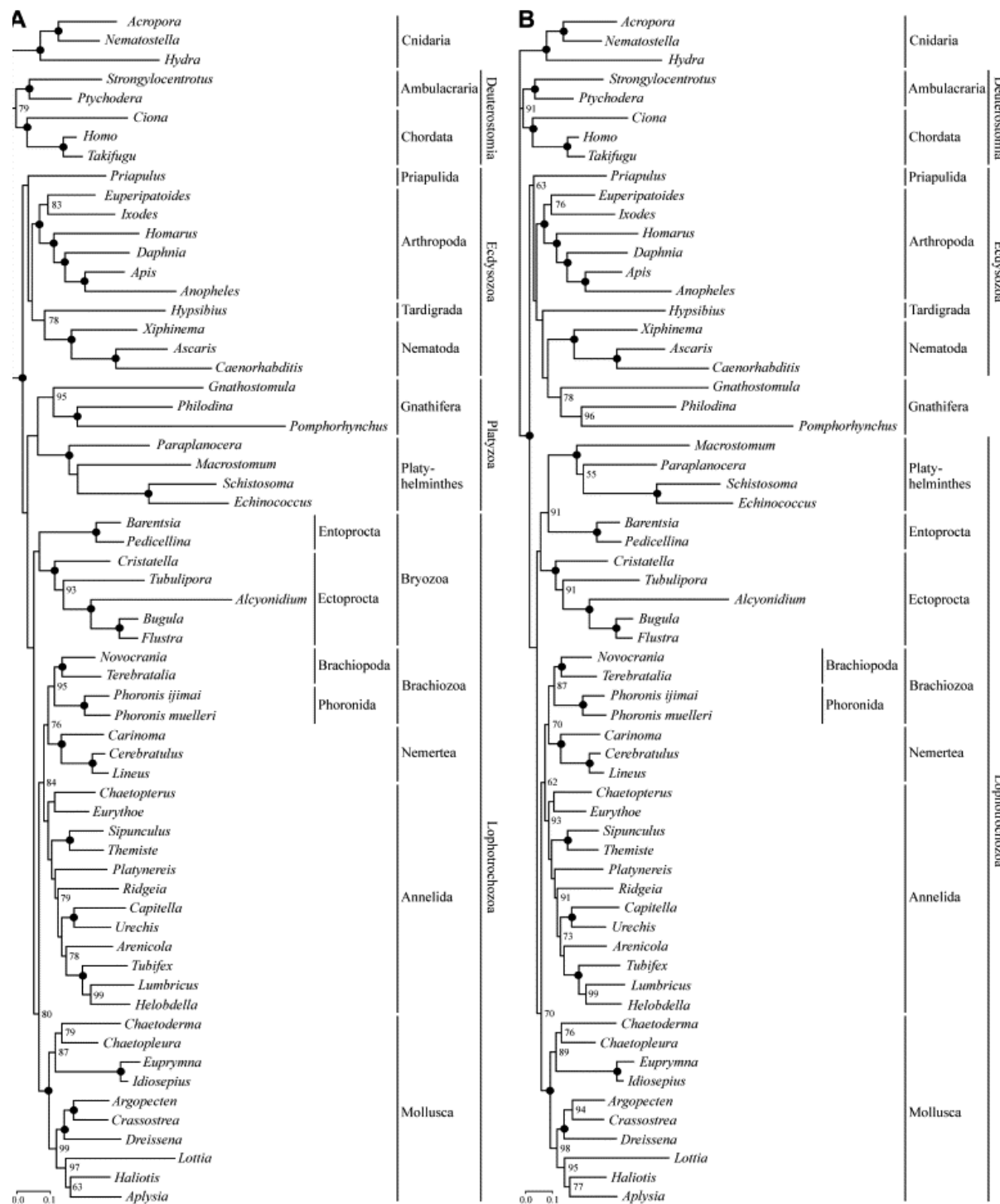


Fig. 1. Maximum-likelihood trees based on 11,544 amino acid positions derived from 78 concatenated ribosomal proteins....(A) Calculated with a mixed protein model. (B) Calculated with a class frequency mixture model that adjusts for site-specific amino acid frequencies.

Hausdorf et al., *Mol. Phyl. Evol.* 55 (2010), 1121-1127