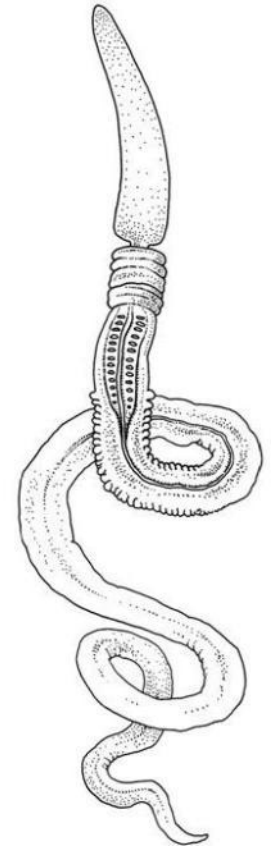
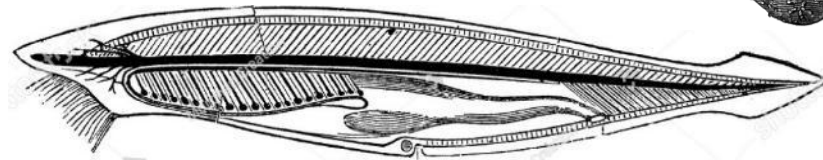
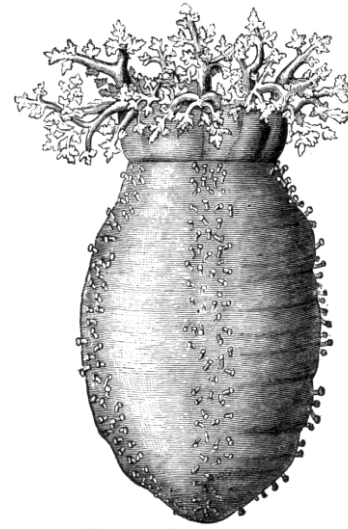
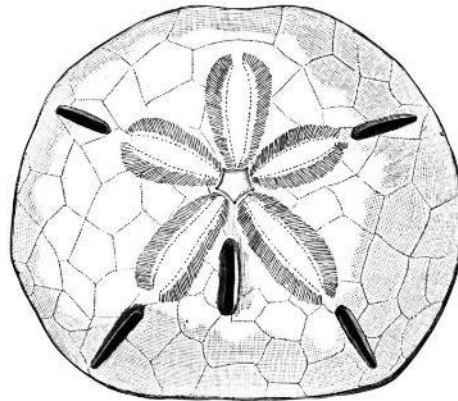
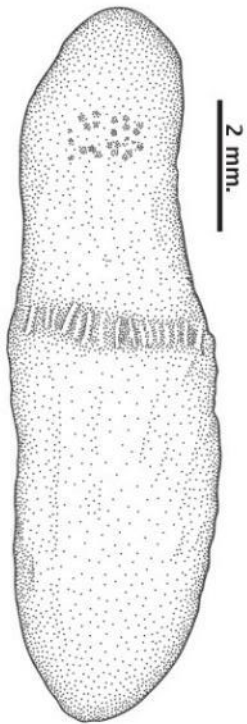
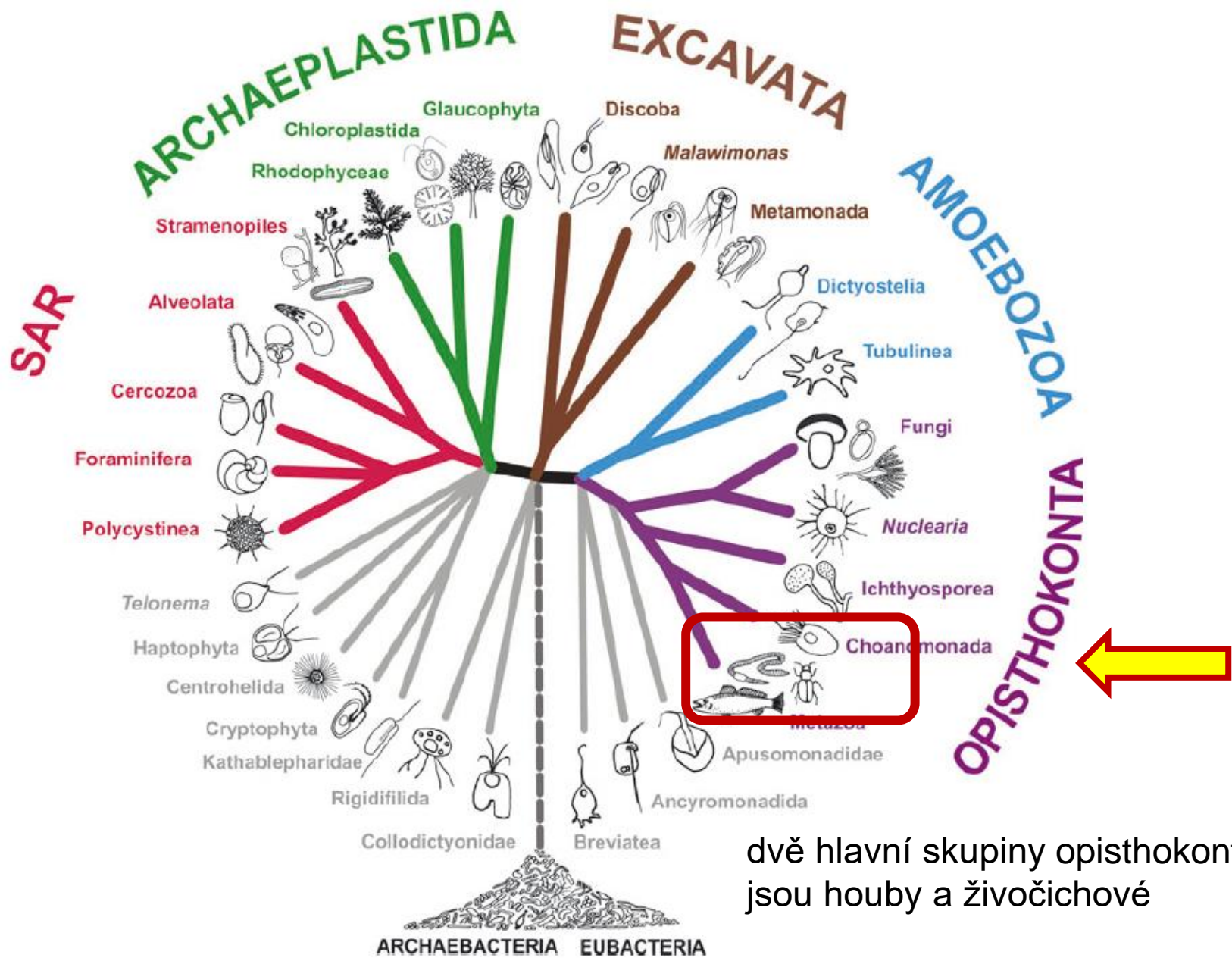


ZOOLOGIE OBROTLOVCŮ

„PŘEDOBROTLOVCI“



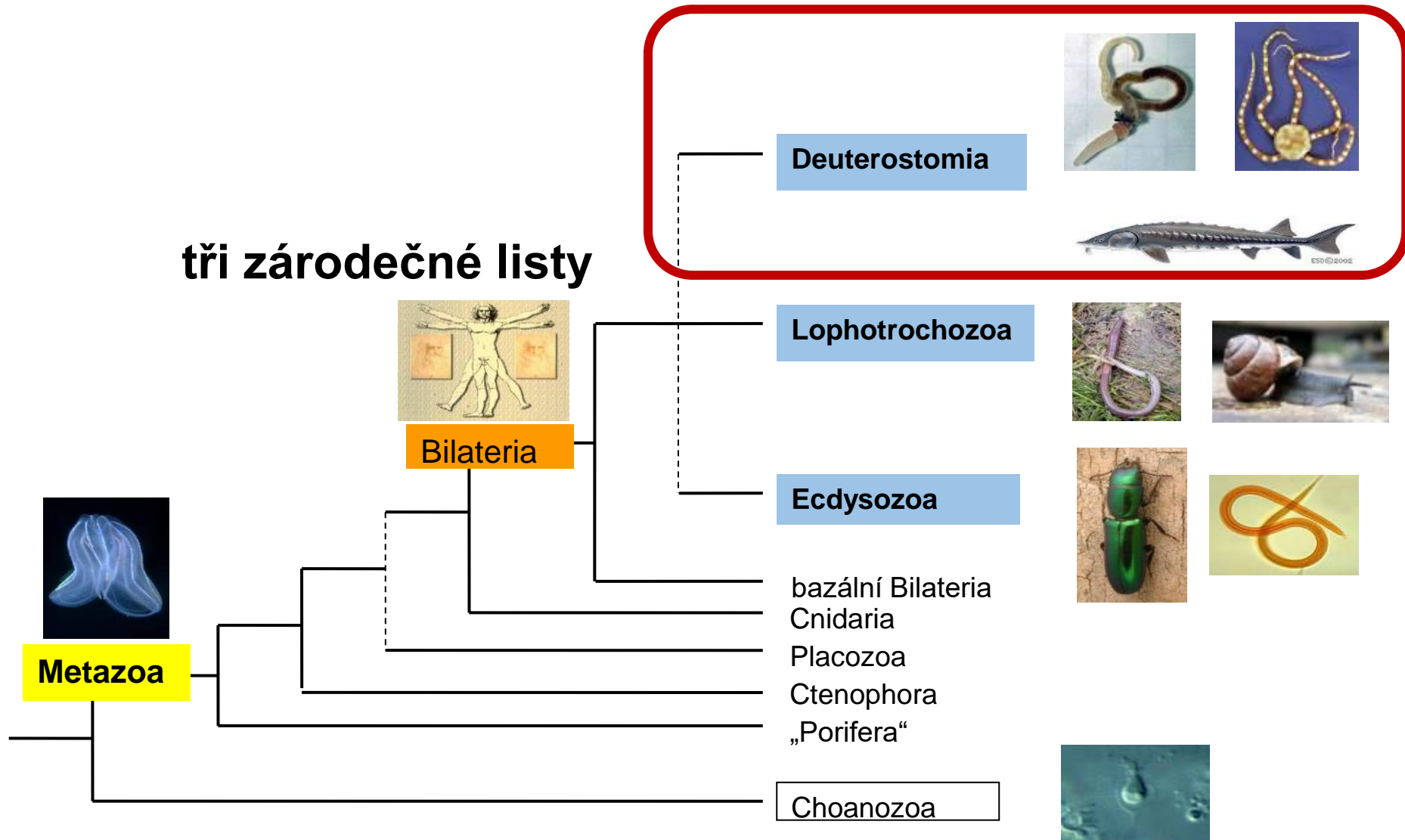
Jiří Patoka - 2. přednáška

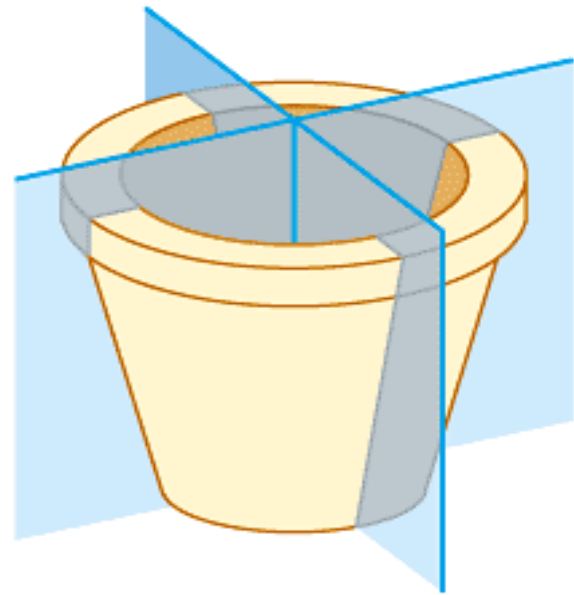
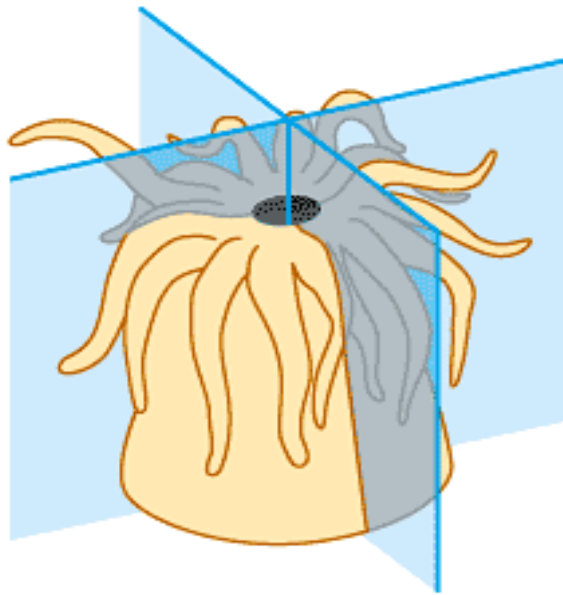


Adl et al. 2012: The Revised Classification of Eukaryotes

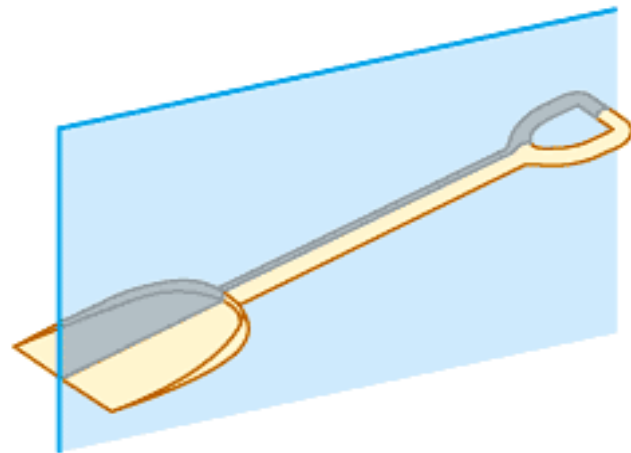
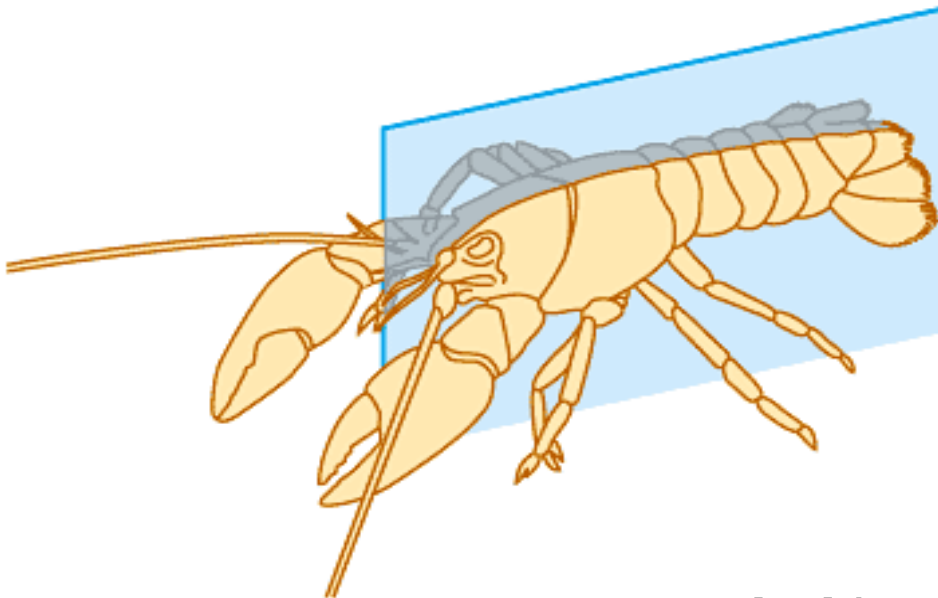
Fylogeneze živočichů (Animalia) – vztahy METAZOA

tři zárodečné listy





radiální (rotační) souměrnost



bilaterální (dvoustranná) souměrnost

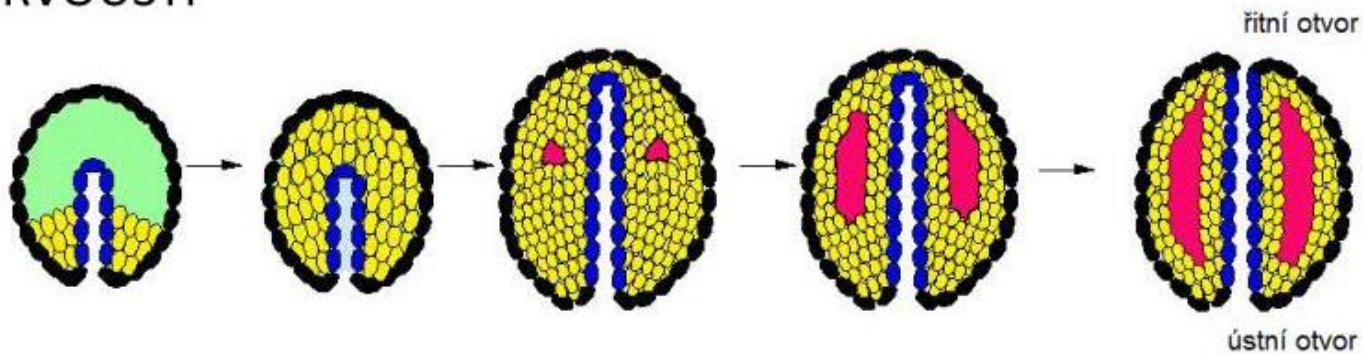
Trojlistí (Triblastica) - podélný řez

• Prvoústí (Protostomia)

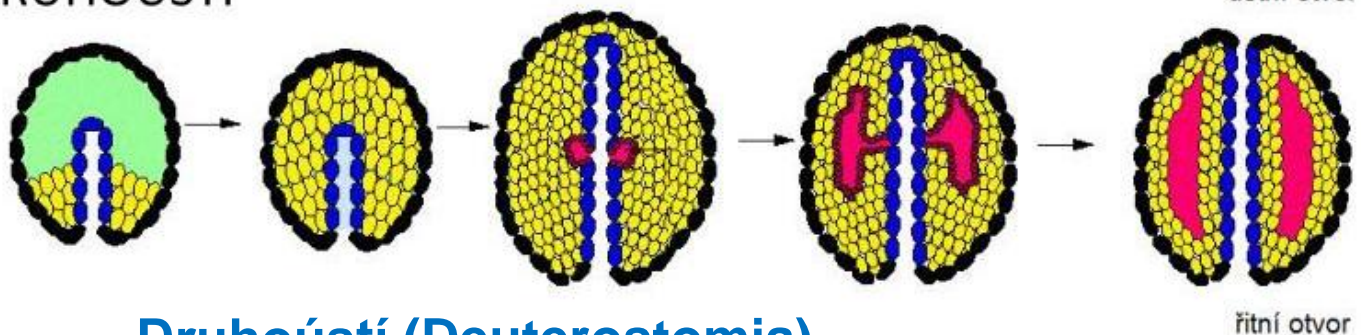
Ústní otvor se vyvinul z blastoporu, jímž trávicí ústrojí začíná

- ploštěnci, hlísti, kroužkovci, měkkýši, členovci

PRVOÚSTÍ



DRUHOÚSTÍ

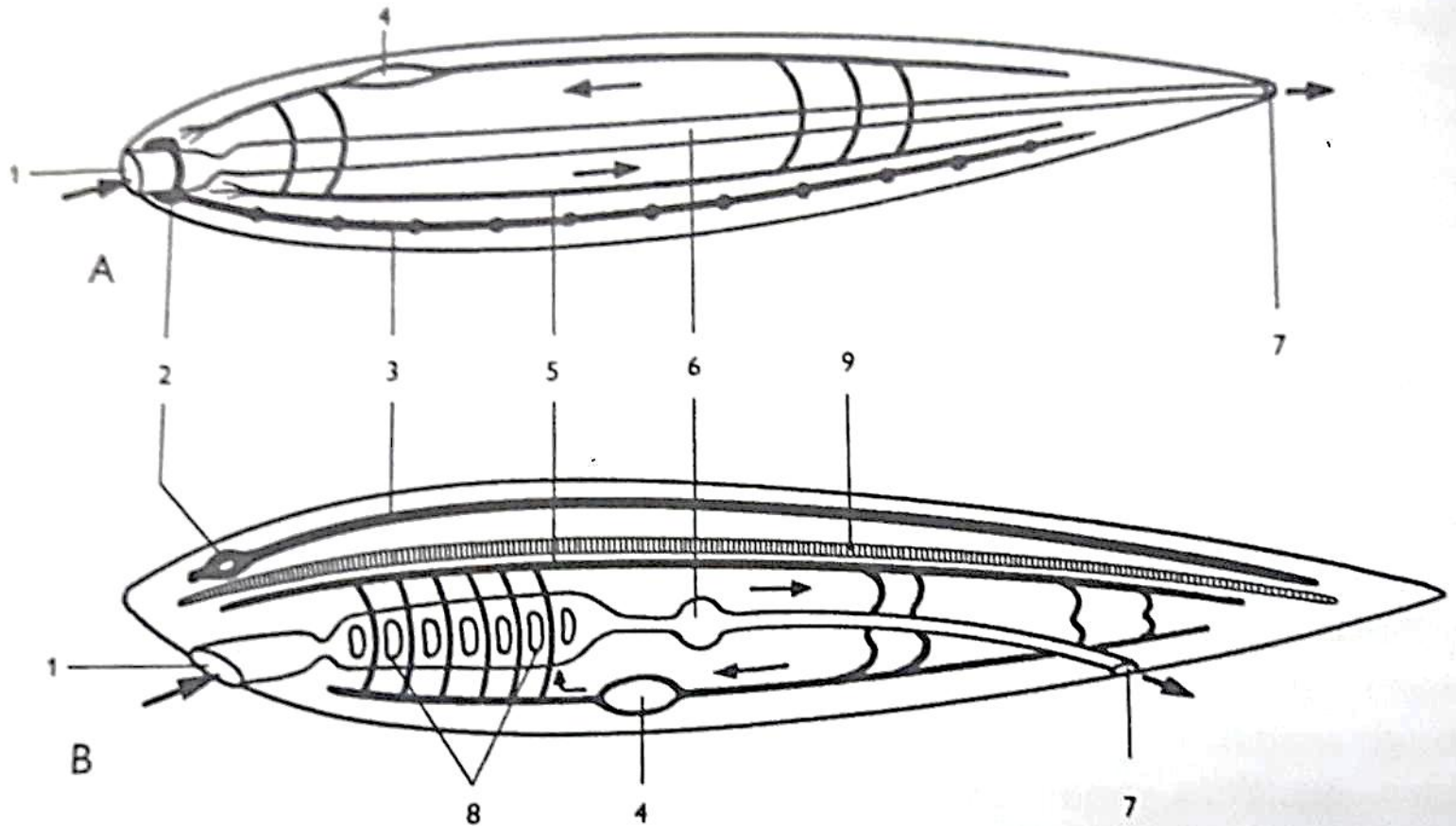


Druhoústí (Deuterostomia)

Během ontogeneze z blastoporu vzniká řitní otvor a ústní otvor se prolamuje druhotně na protilehlém konci těla

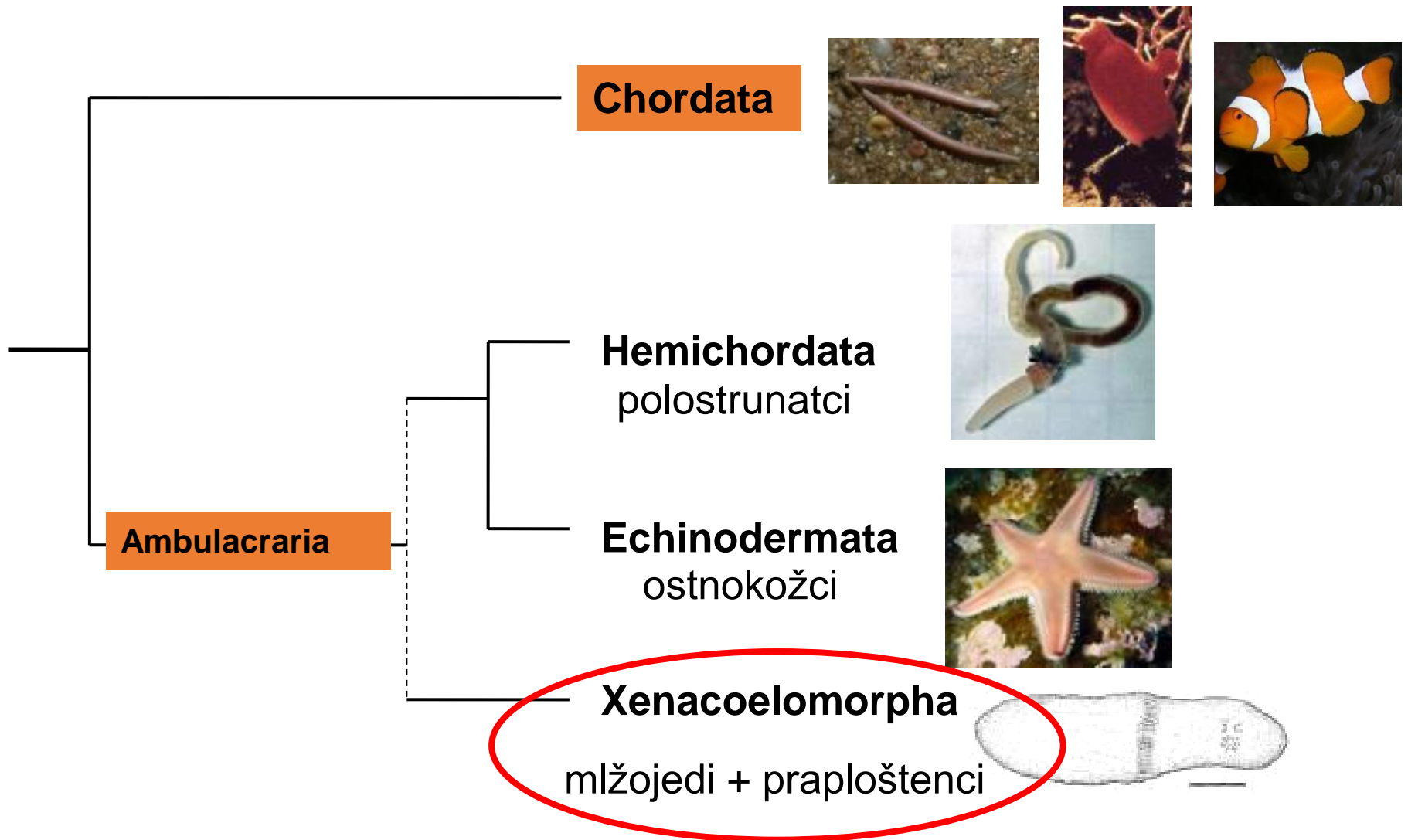
- ostnokožci, strunatci

Vznik druhoústých z prvoústých

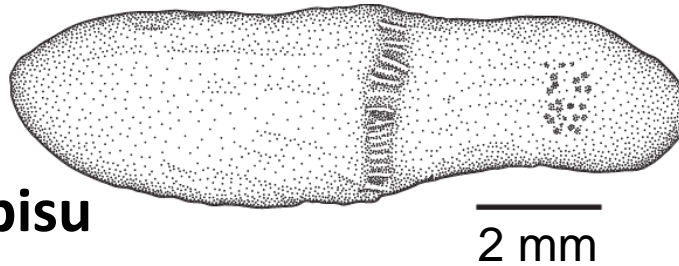


Obr. 6 Schéma tělní organizace prvoústého (A) a druhoústého (B) živočicha, v obou případech se jedná o předpokládaný vývojově původní typ s bilaterální souměrností. A – zástupce prvoústých, B – zástupce strunatců. 1 – ústní otvor, 2 – nervové ústředí, 3 – nervová páska nebo trubice, 4 – srdce nebo pulzující céva, 5 – cévní soustava (šipkami je znázorněn hlavní směr oběhu tělních tekutin), 6 – trávicí trubice, 7 – řitní otvor, 8 – žaberní štěrbin, 9 – chorda. KJ

Fylogeneze živočichů (Animalia) – vztahy DEUTEROSTOMIA



MLŽOJEDI - Xenoturbellida



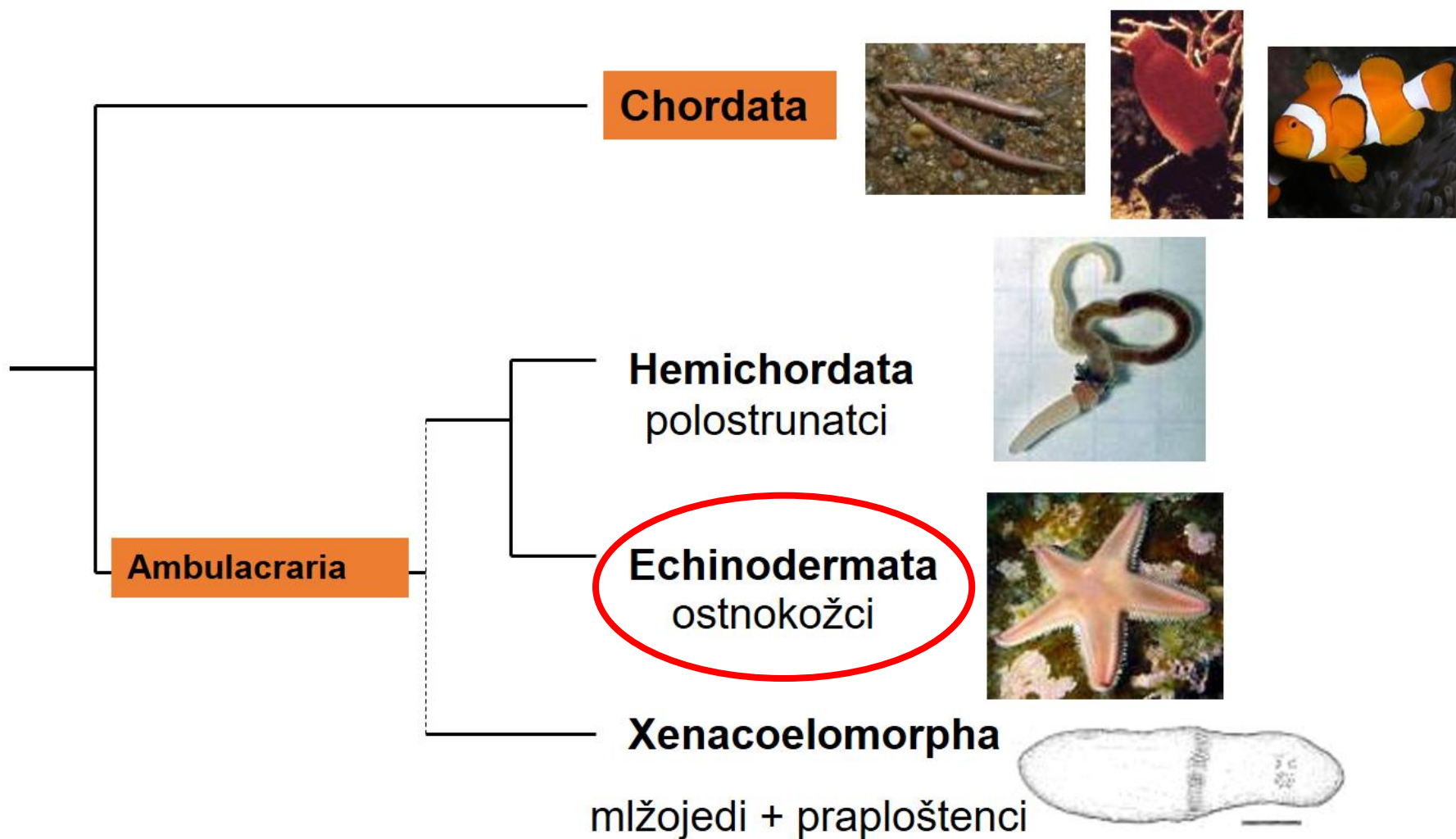
Historie popisu

- jméno = divná (cizí) ploštěnka
- ploštěnci - Platyhelminthes
- staré muzejní preparáty

Xenoturbella bocki (1949) ploštěnka? mlž? sumýš? samostatný kmen?

- mořští živočichové, slimákovitý tvar těla, pohyb po dně
- molekulárně - mlži (Mollusca, Bivalvia, Nuculidae, *Ennucula tenuis* 97%) - jenže to byl omyl, pouze mlže pojídá
- bazální Bilateria, význam pro studium a pochopení evoluce druhoústých
- Bourlat S. J. et al. 2003: *Xenoturbella* is a deuterostome that eats molluscs. Nature 424: 925–928.

Fylogeneze živočichů (Animalia) – vztahy DEUTEROSTOMIA



ECHINODERMATA (ostnokožci)



CRINOIDEA
lilijice – 600 druhů



OPHIUROIDEA
hadice - 2000



ECHINOIDEA
ježovky - 950

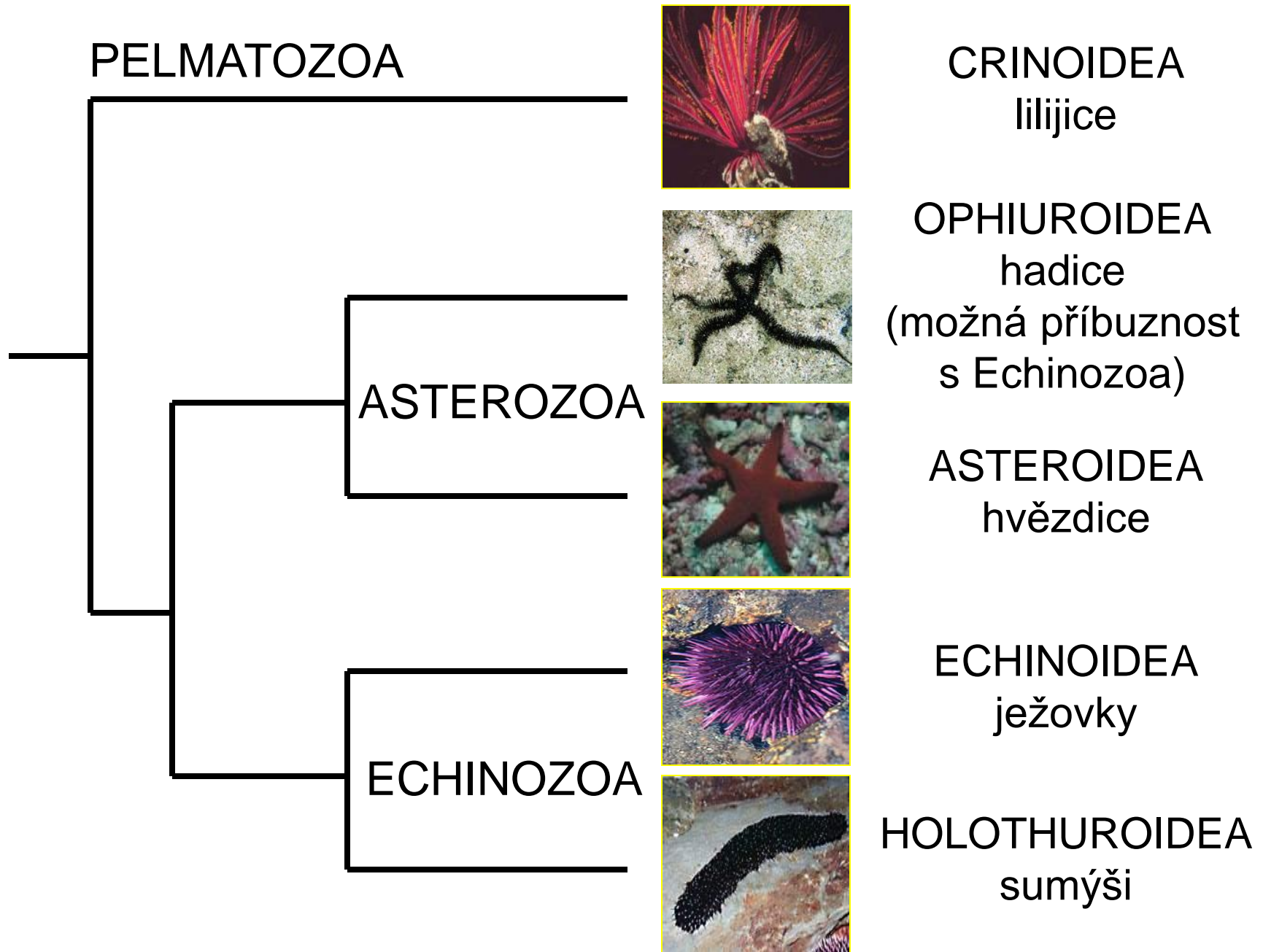


ASTEROIDEA
hvězdice - 1500

**radiální symetrie
až druhotná,
dříve byli
dvoustranní!**

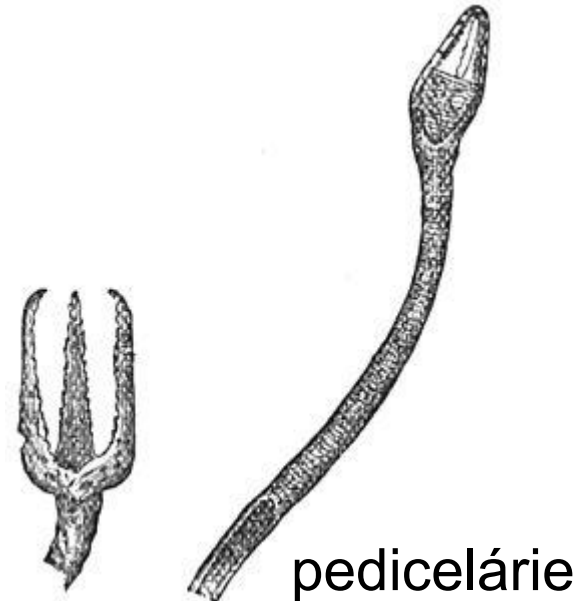


HOLOTHUROIDEA
sumýši - 1500



CHARAKTERISTIKA

- Striktně mořští, všechny oceány, i hlubokomořští, cca 7000 druhů
- Deuterostomia
- Bilatelární larva, dospělci - sekundárně radiální symetrie (obvykle pětipaprscití), bentický způsob života
- Endoskelet – vnitřní vápenitá (CaCO_3) kostra z mesodermy, tvořený destičkami (*ossicles*) - někdy srůstají (ježovky) nebo redukují (sumýši)
- Ostny – součást kožní kostry, ovládané svaly, obrana i lokomoce
- Pedicelárie – tříklepítkové útvary sloužící k čištění ostnů a podávání potravy k ústnímu otvoru, částečně i k obraně (především ježovky a hvězdice)



CHARAKTERISTIKA

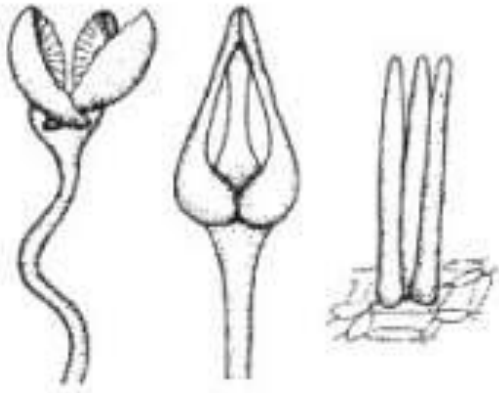
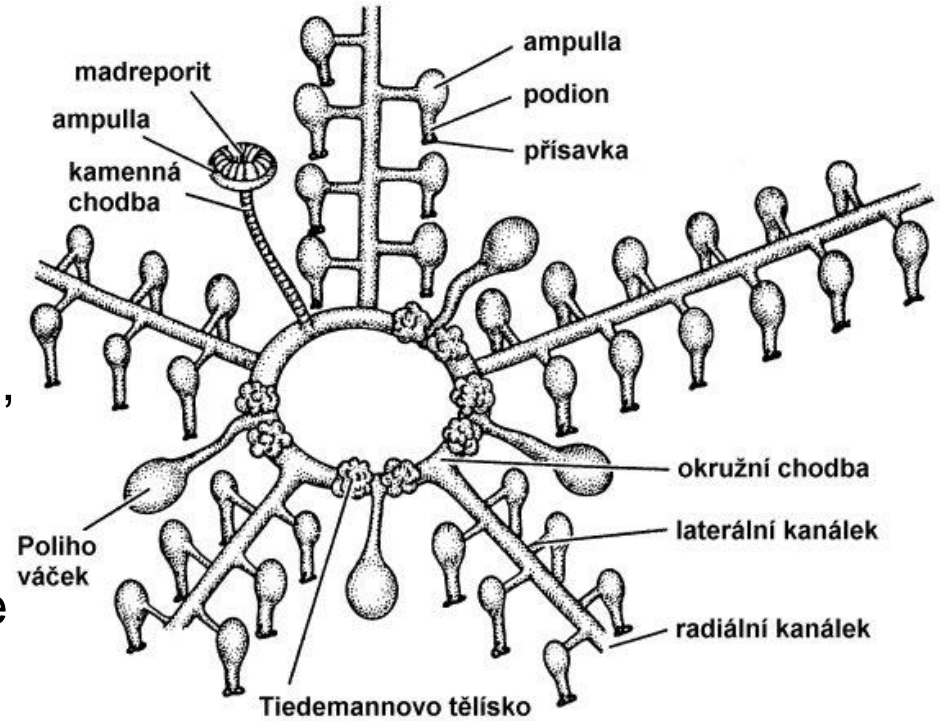
- otevřená cévní soustava
- kompletní trávicí soustava – kromě hadic (tráví mimotělně)
- ústa – ve středu těla, spodní strana, anus – horní strana
- radiální nervová soustava – necentralizovaná, jednoduchá očka (hvězdice)
- filtrátoři, predátoři, saprofágové, detritofágové, herbivoři
- lokomoce – panožky, ostny, ramena
 - hadice jsou hodně pohyblivé

AMBULAKRÁLNÍ SOUSTAVA

system vodních kanálků (cév),
u recentních zástupců sloužící
k pohybu, dýchání, vylučování

kruhové chodby, vybíhající do ramen,
panožky, ampule, váčky

MADREPORIT – proděravělá
destička v soustavě cév, komunikace
s vnějším prostředím



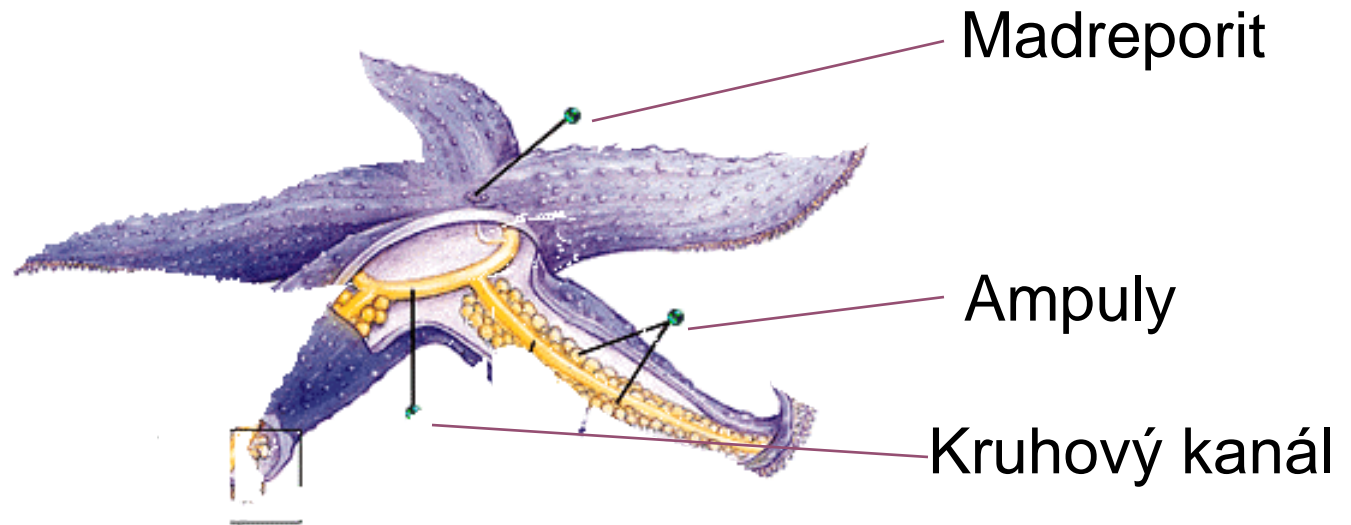
pedicelárie



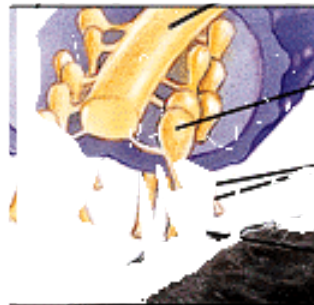
AMBULAKRÁLNÍ SOUSTAVA

- systém vodních kanálků

- pohyb
- dýchání
- příjem potravy
- vylučování
- sensorická funkce



Coelom



Radiální kanál

Ampuly

Ambulakrální
panožka

Přísavek

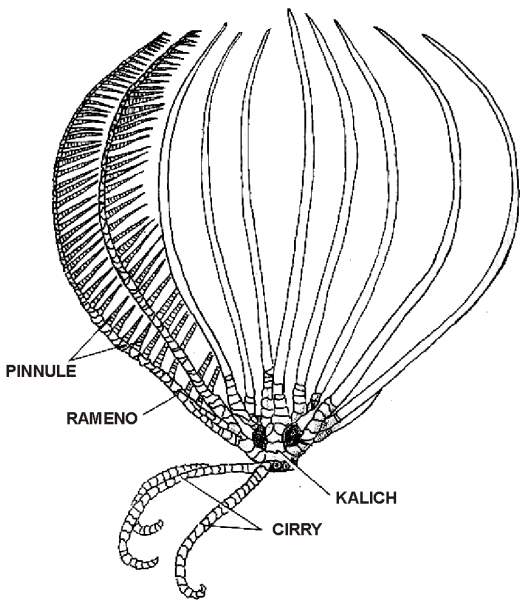
ROZMNOŽOVÁNÍ

- obvykle gonochoristi, nepohlavní rozmnožování
- vnější oplození, mnoho vajíček
- dvoustranně souměrné, obrvené a pohyblivé planktonní larvy
- živí se planktonem nebo žloutkem



CRINOIDEA - lilijice

- nejstarší skupina – ordovik, až 6000 m
- tělo vyztuženo komplexem váp. destiček
- centrální kalich, ramena, pinnule
- přisedlé i volně pohyblivé
- některé připomínají květiny



CRINOIDEA - lilijice

- ústní otvor i anus nahoru, trávicí dutina do U
- filtrátoři, lepivé panožky – zachycují potravu
- mohou plavat



ASTEROIDEA hvězdice

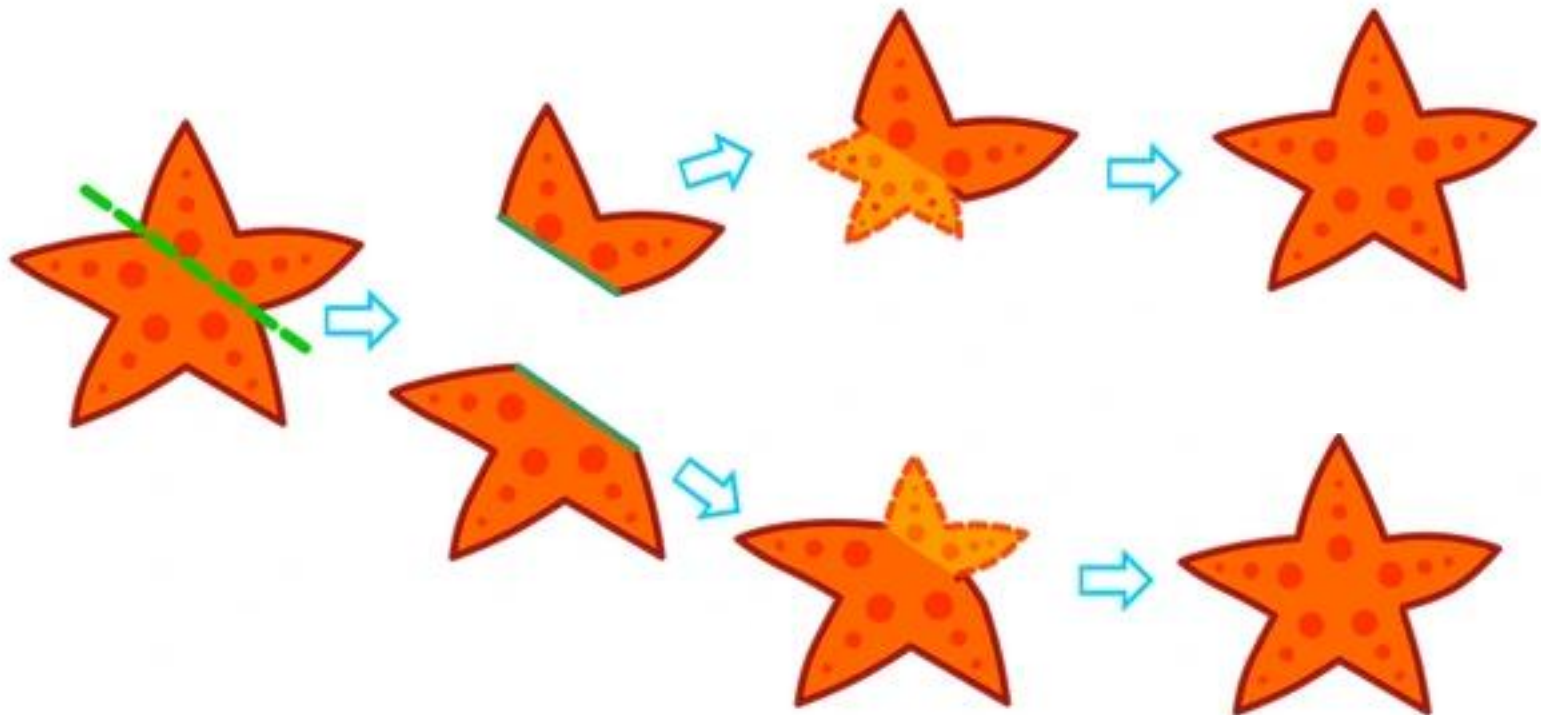
- predátoři (hlavně mlžů), saprofágové
- centrální terč + 5 ramen, ústní otvor dole, destičky, ostny
- vychlípitelný žaludek
- klíštkovité pedicelárie - obranná funkce
- pohlavní rozmnožování, bilaterální larva – tři stadia: raná bipinnaria, bipinnaria a brachiolaria
- nepohlavní rozmnožování – rozlomením (fragmentace)
- rozvinutá schopnost regenerace



bipinnaria

ASTEROIDEA hvězdice

fragmentace



ECHINOIDEA - ježovky

- Vápenité sklerity spojeny – schránka
- Na spodní straně: ústa; nahoře: řiť, vyústění gonád, madreporit
- Ústní otvor: Aristotelova lucerna
- Ambulakrální soustava vyvinuta, 5 dvouřad panožek



ARISTOTELOVA
LUCERNA

REGULARIA

- radiální
- ostny

IRREGULARIA

- bilaterální
- štětiny



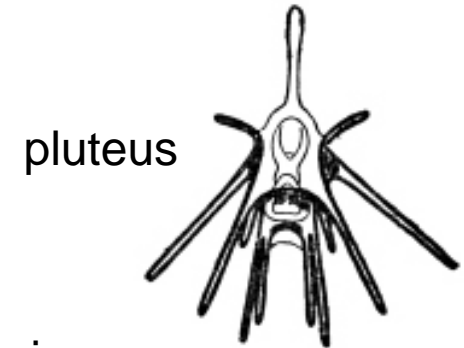
ENDOSKELETON



ECHINOIDEA - ježovky

- bentická fauna, mělké části moře
- „Regularia“ na tvrdých substrátech, korálových útesech, kulovité
- „Irregularia“ na měkkých substrátech, bochníkovité
- ambulakrální soustava je zanořena
- gonochoristé, larva zvaná pluteus
- pedicelárie

Regularia



Irregularia



OPHIUROIDEA

hadice

- druhově nejpočetnější
- slepá trávicí soustava (mimotělní trávení)
- centrální disk, ramena bez dutin
- pohyb – „kráčejí“
- redukováaná ambulakrální soustava



ophiopluteus



Ophiocomina nigra
hadice černá



Ophioderma longicaudum
hadice dlouhoramenná

HOLOTHUROIDEA

sumýši

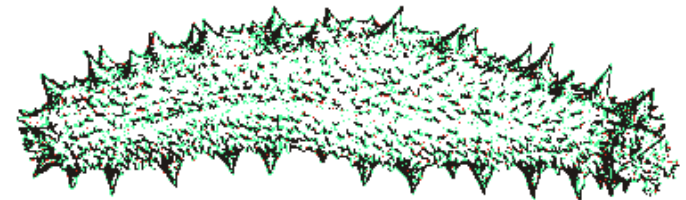
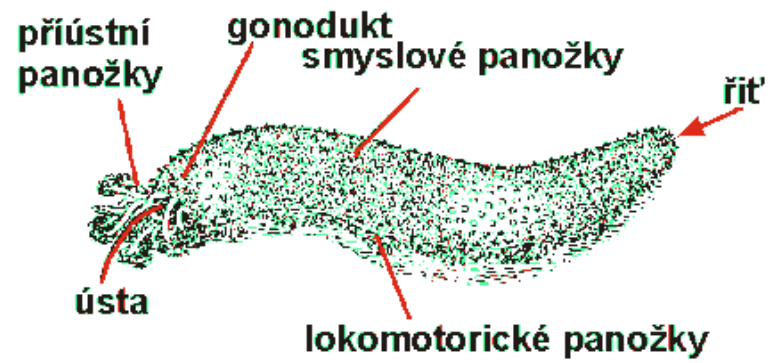
- redukovaná kostra, jen drobné sklerity
- bilaterální, protáhlé válcovité tělo
- kolem úst – věnec chapadélek – k lapání potravy
- „vodní plíce“- voda nasávána přes řitní otvor
- 3 pásy panožek na břišní straně – pohyb



Holothuria tubulosa
sumýš obecný

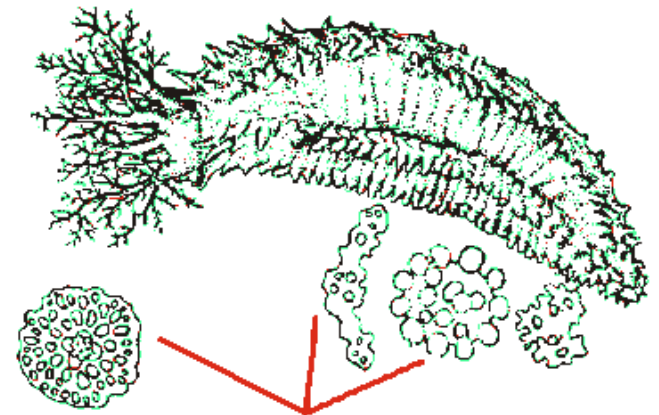
Při ohrožení vypouštějí mnoho dlouhých lepkavých vláken, která útočníka omotají nebo odvedou jeho pozornost, pak rychle tvrdnou. Někteří produkují jed holothurin.

HOLOTHUROIDEA sumýši



Holothuria

Cucumaria

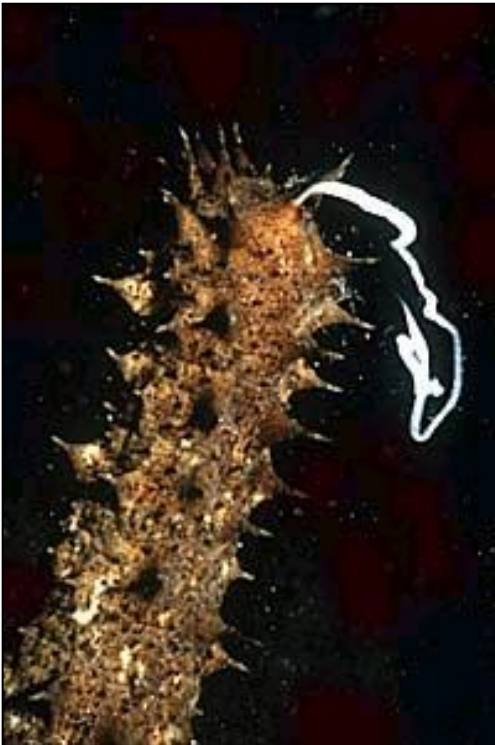


několik typů skleritů z těla sumýšů

HOLOTHUROIDEA

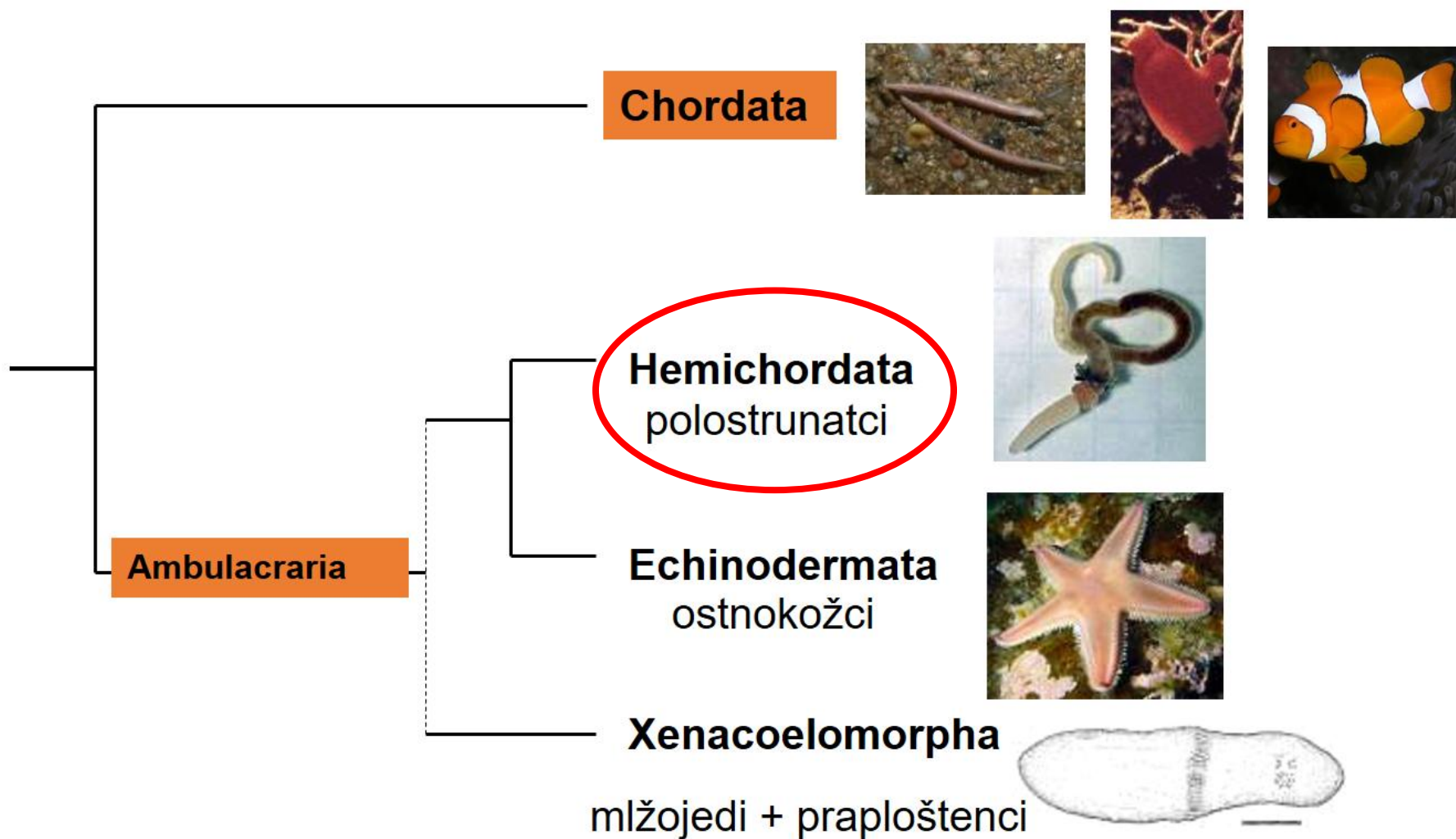
sumýši

- Cuviérový žlázy – ústí do kloaky, vylučují lepivá vlákna, jed
- vysoká regenerační schopnost



Holothuria forskali
sumýš Forskalův

Fylogeneze živočichů (Animalia) – vztahy DEUTEROSTOMIA



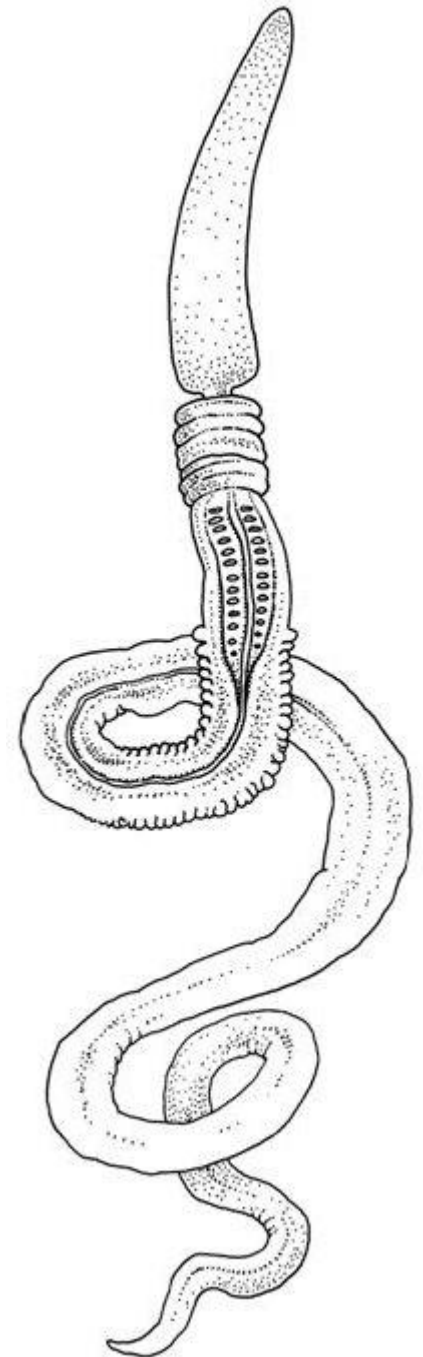
CHARAKTERISTIKA POLOSTRUNATCŮ

- Červovitý tvar těla
 - 2 cm – 2,5 m
 - Mikrofágní způsob výživy
 - Potrava organická hmota nalepená, nebo zachycená
 - V přední části těla je vyztužná tyčinka (stomochord) není však homologická chordě strunatců
 - Asi 230 druhů
-
- Enteropneusta (žaludovci)
 - Pterobranchia (křídložábří)



Enteropneusta - žaludovci

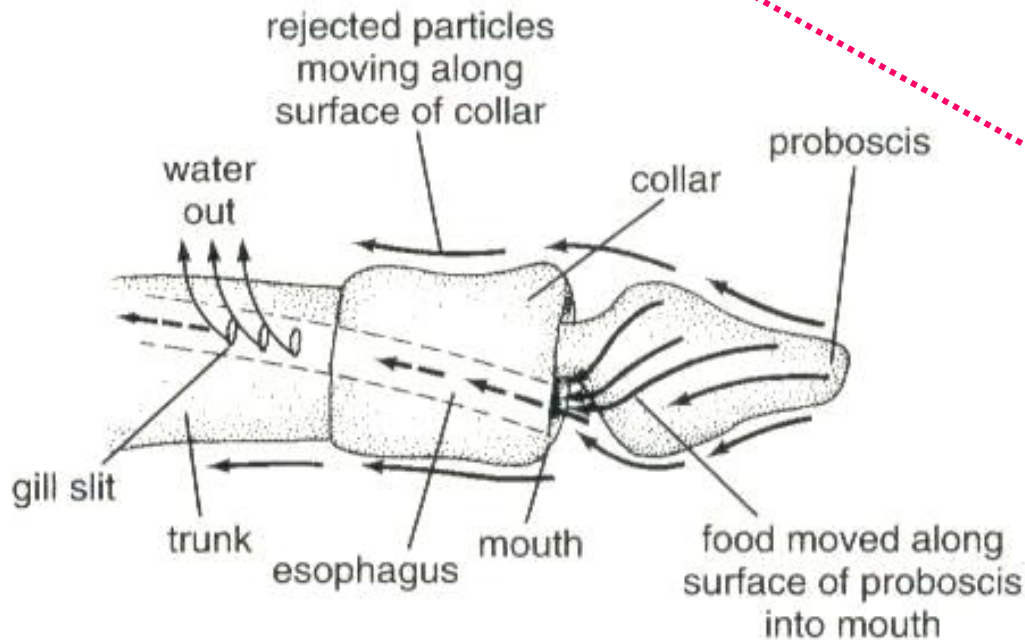
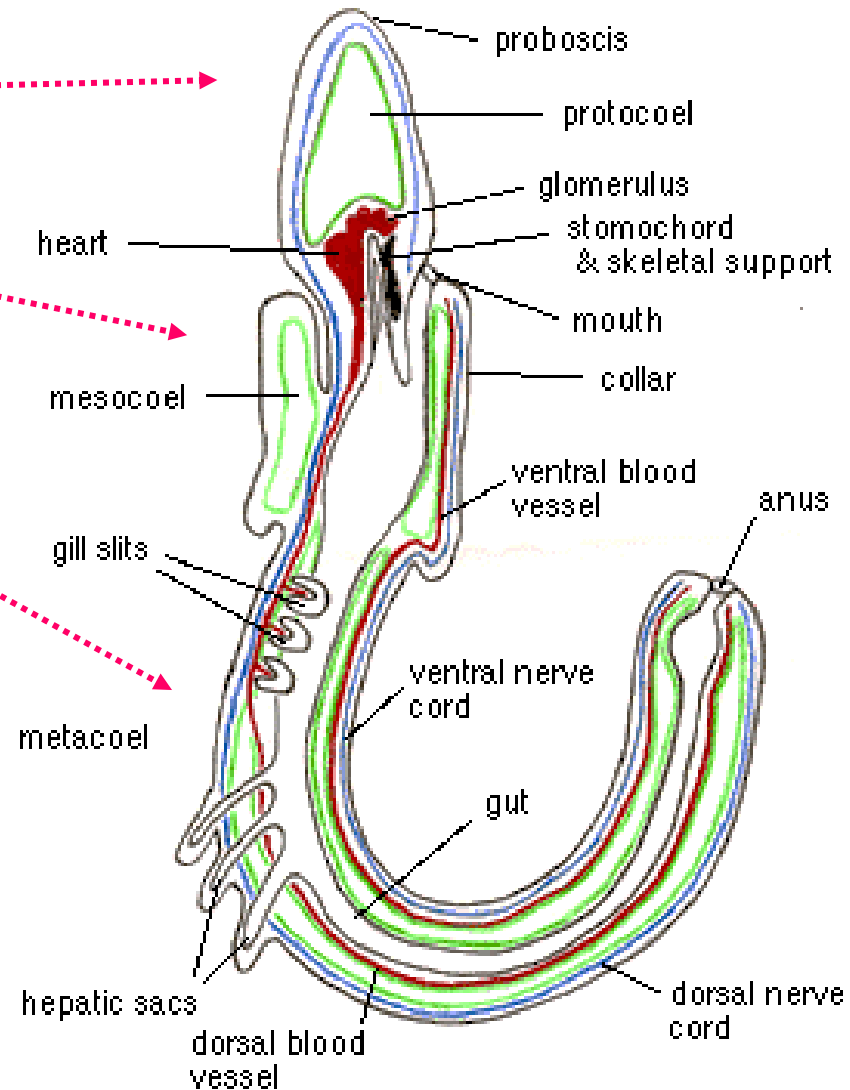
- cca 70 druhů, velmi málo prozkoumaní
- v hloubce až 3000 m
- žalud, krček (límeč) a červovité tělo (trup)
- ústa mezi límcem a žaludem
- velký děrovaný žaberní koš s přepážkami
- vrtají v sedimentu dlouhé zpevněné chodby
- filtrace sedimentu či planktonu z vody
- gonochoristé, vnější oplození
- planktonní larva tornaria



Enteropneusta - žaludovci

Tělo složeno ze tří oddílů:

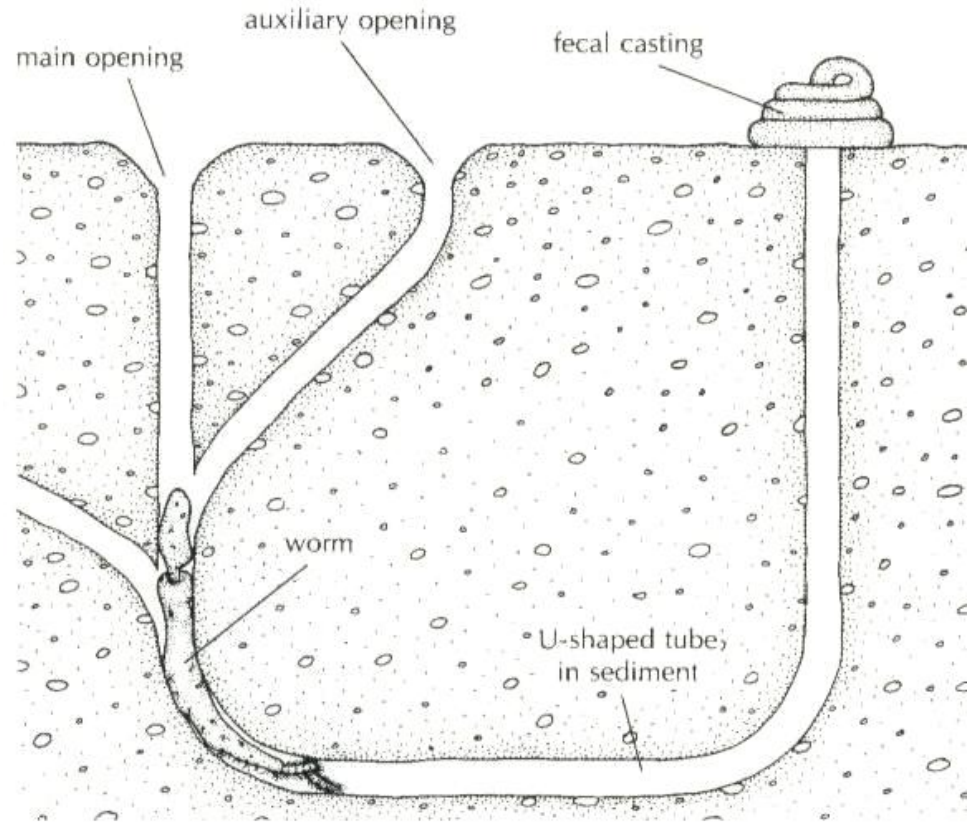
1. žalud
2. límec
3. trup



Enteropneusta



výkaly



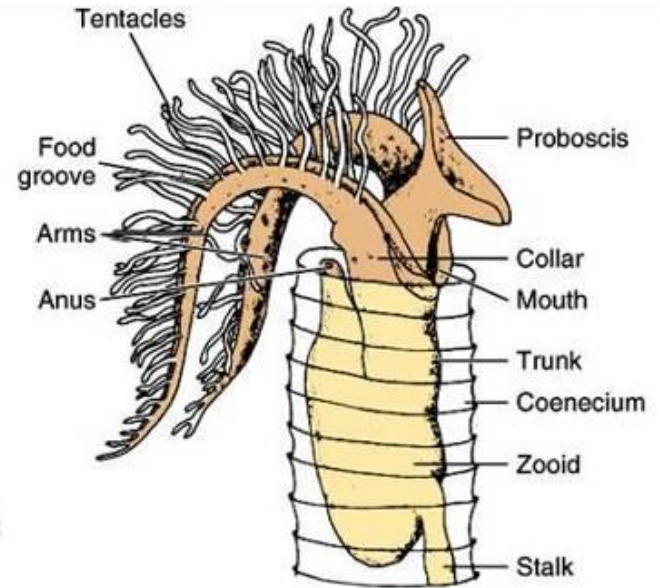
Pterobranchia - křídložábří

- cca 25 žijících druhů (několik set vyhynulých)
- drobní (0,5 - 5 mm), na dno přisedlí a koloniální živočichové
- štítovitý proboscis, krček s párem rozvětvených chapadel a červovité tělo
- proboscis vylučuje látky, ze kterých se tvoří trubička
- trávicí trubice do tvaru písmene U
- filtrují plankton z vody chapadly, která jsou rozvětvená a obrvená

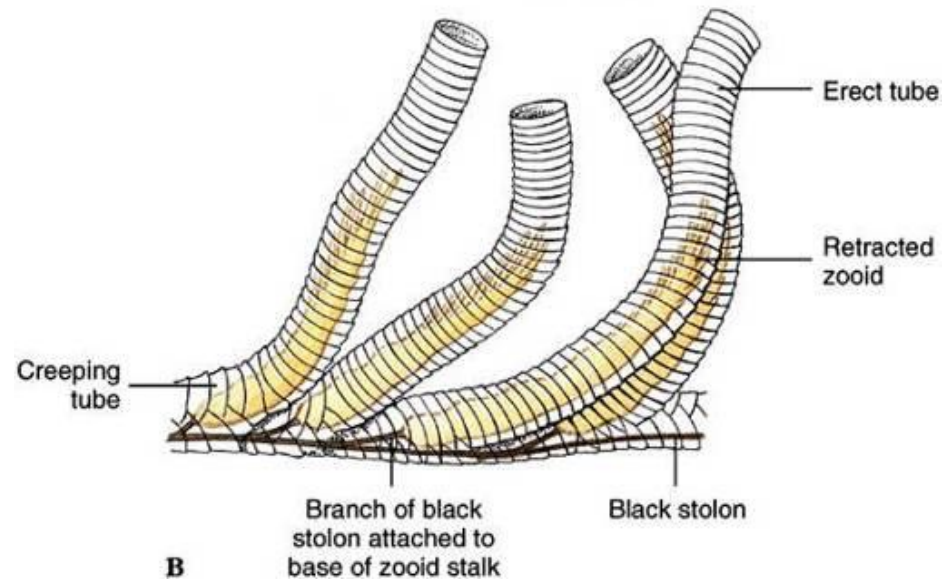


Pterobranchia - křídložábří

- jeden otvor do žaberního koše
- tvoří kolonie zoidů v síti trubiček
- coenecium – síť trubiček
- množení pučením

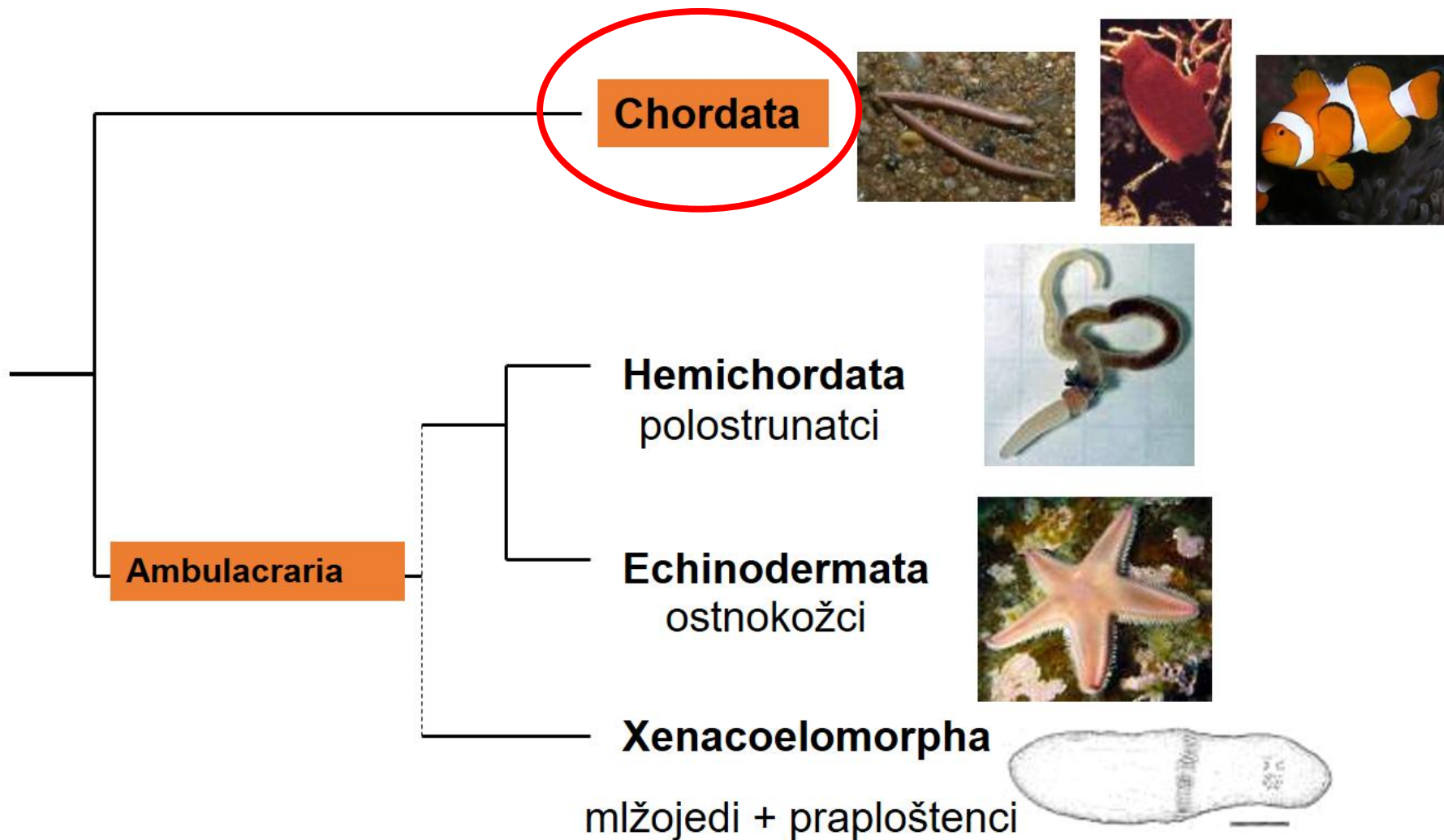


A



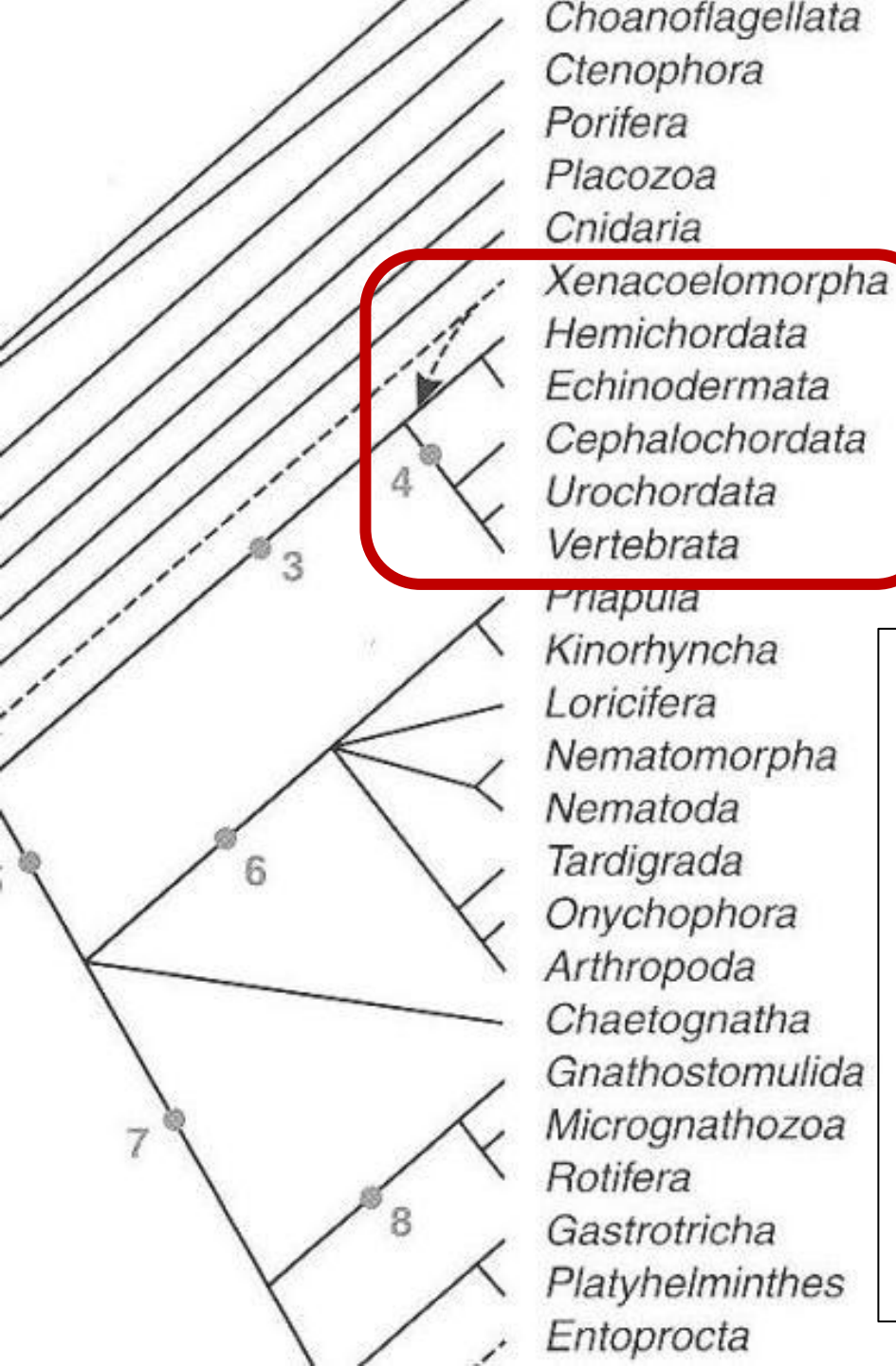
B

Fylogeneze živočichů (Animalia) – vztahy DEUTEROSTOMIA



Fylogenetické vztahy živočichů

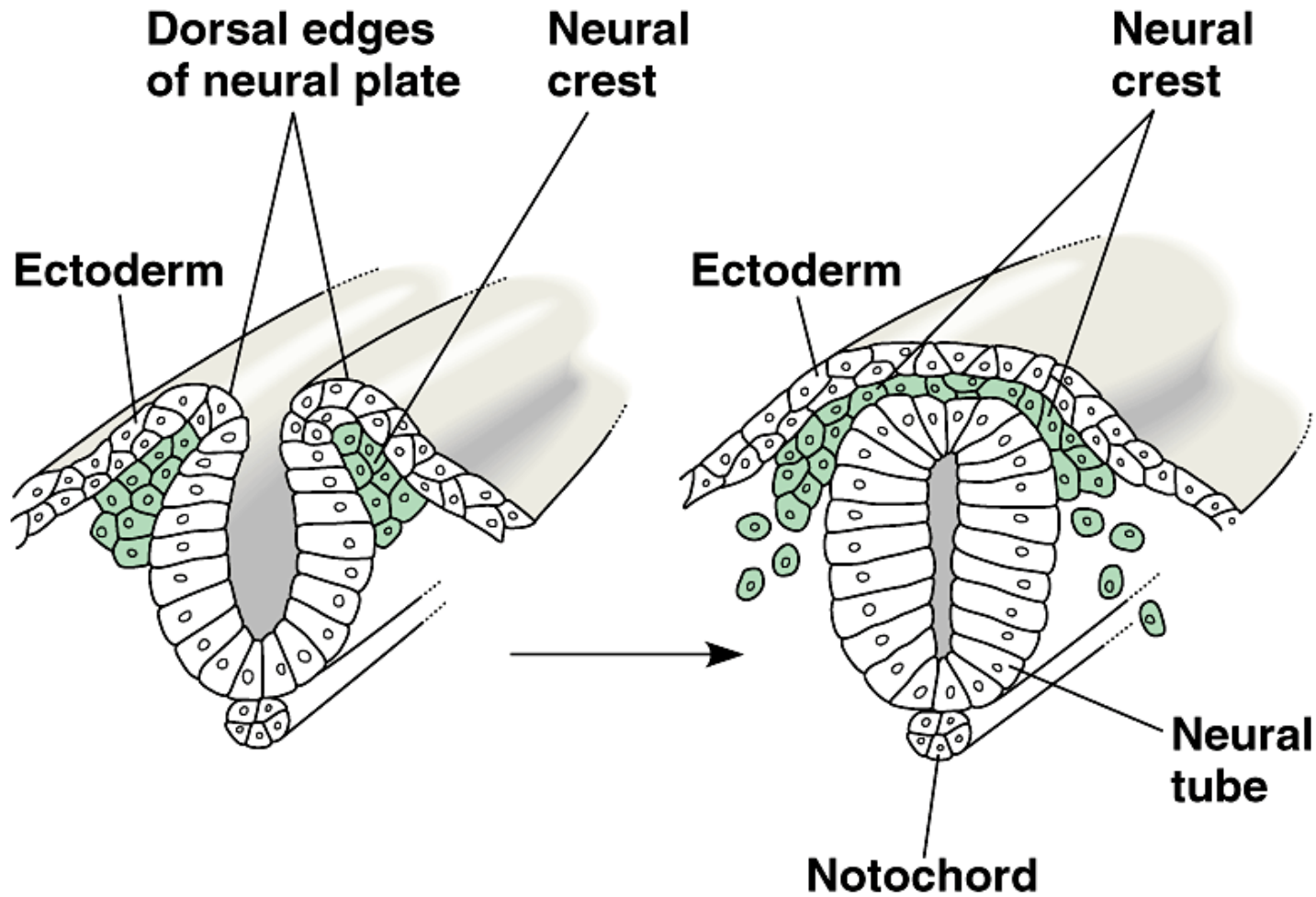
2015 J. Zrzavý (+- aktuální)



Druhousté tvoří dvě fylogenetické linie:

- **Ambulacraria jsou**
 - polostrunatci (Hemichordata)
 - ostnokožci (Echinodermata)
 - mlžojedi + praploštěnci
- **Chordata (strunatci) jsou**
 - kopinatci (Cephalochordata)
 - pláštěnci (Urochordata)
 - obratlovci (Vertebrata) - PŘÍŠTĚ

Embryonální vznik dutého nervového provazce



(a)

(b)

= struna hřbetní = chorda dorsalis

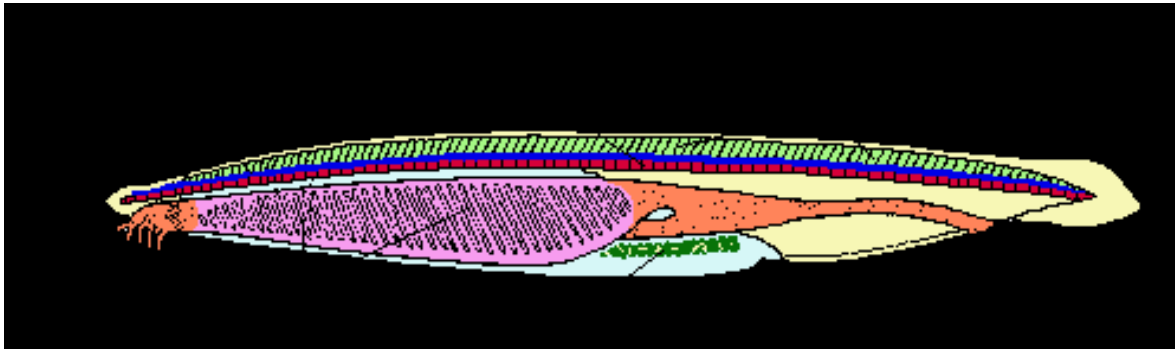
Cephalochordata - bezlebeční



- jediná třída
kopinatci

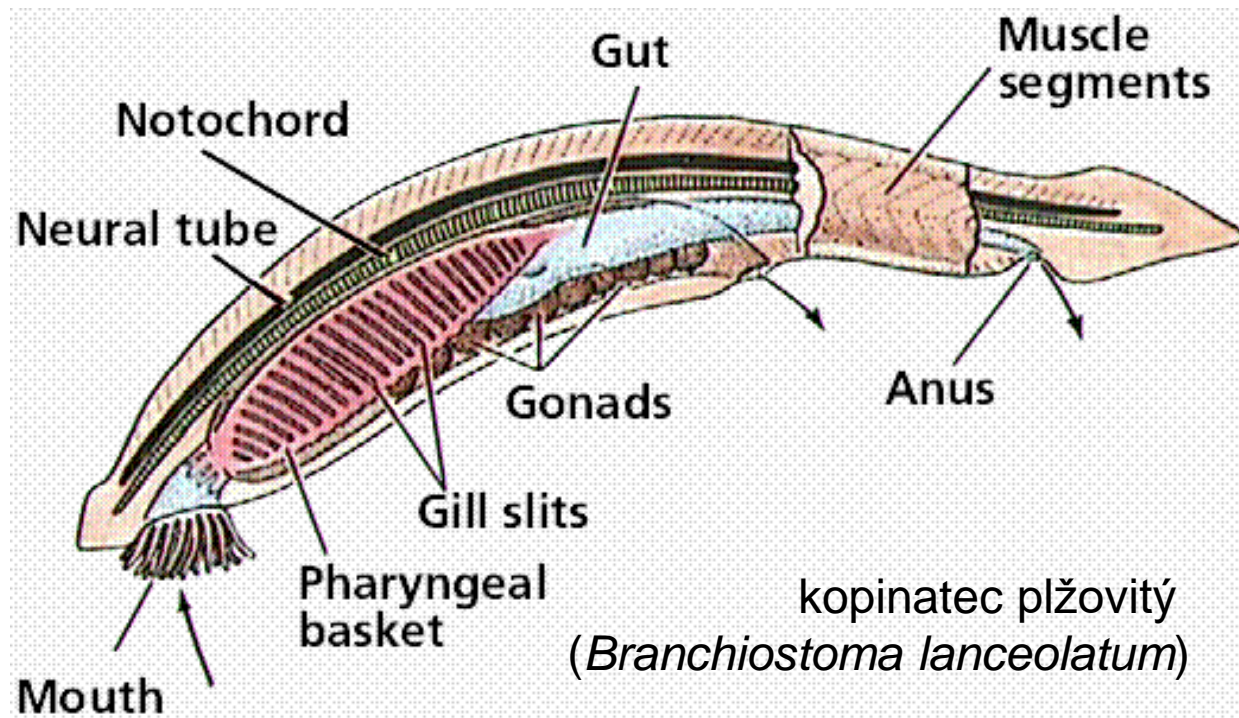
- jediný řád
kopinatcotvární

- cca 50 druhů

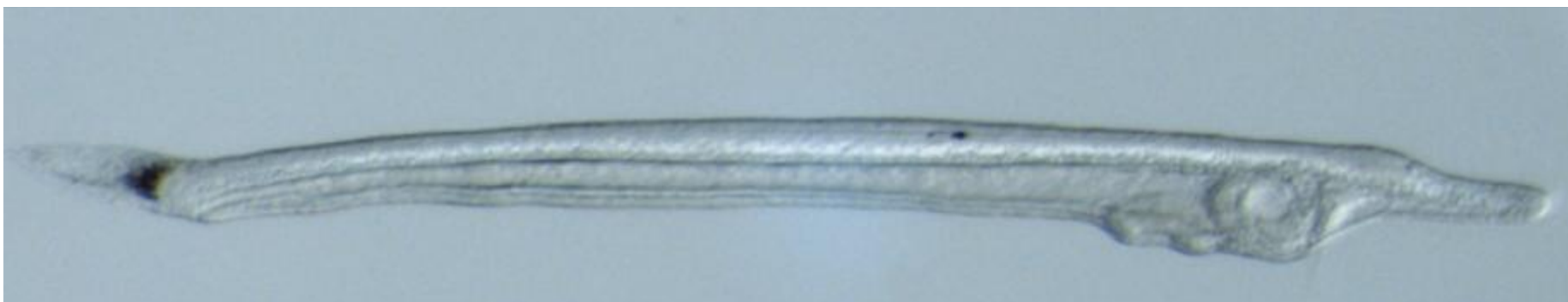


struna hřbetní zachována po celý život
(notochord, *chorda dorsalis*)

- Žijí v teplých mořích při dně. Ve dne jsou zahrabaní a v noci vyplavávají. Jde o druhově chudou skupinu
- Pohybují se bočním vlněním těla
- Požírají drobné vodní organizmy a detrit
- Gonochoristi bez pohlavního dimorfizmu
- Oplození je vnější, vývoj ve vajíčku trvá asi pět dní, larvální život asi tři měsíce

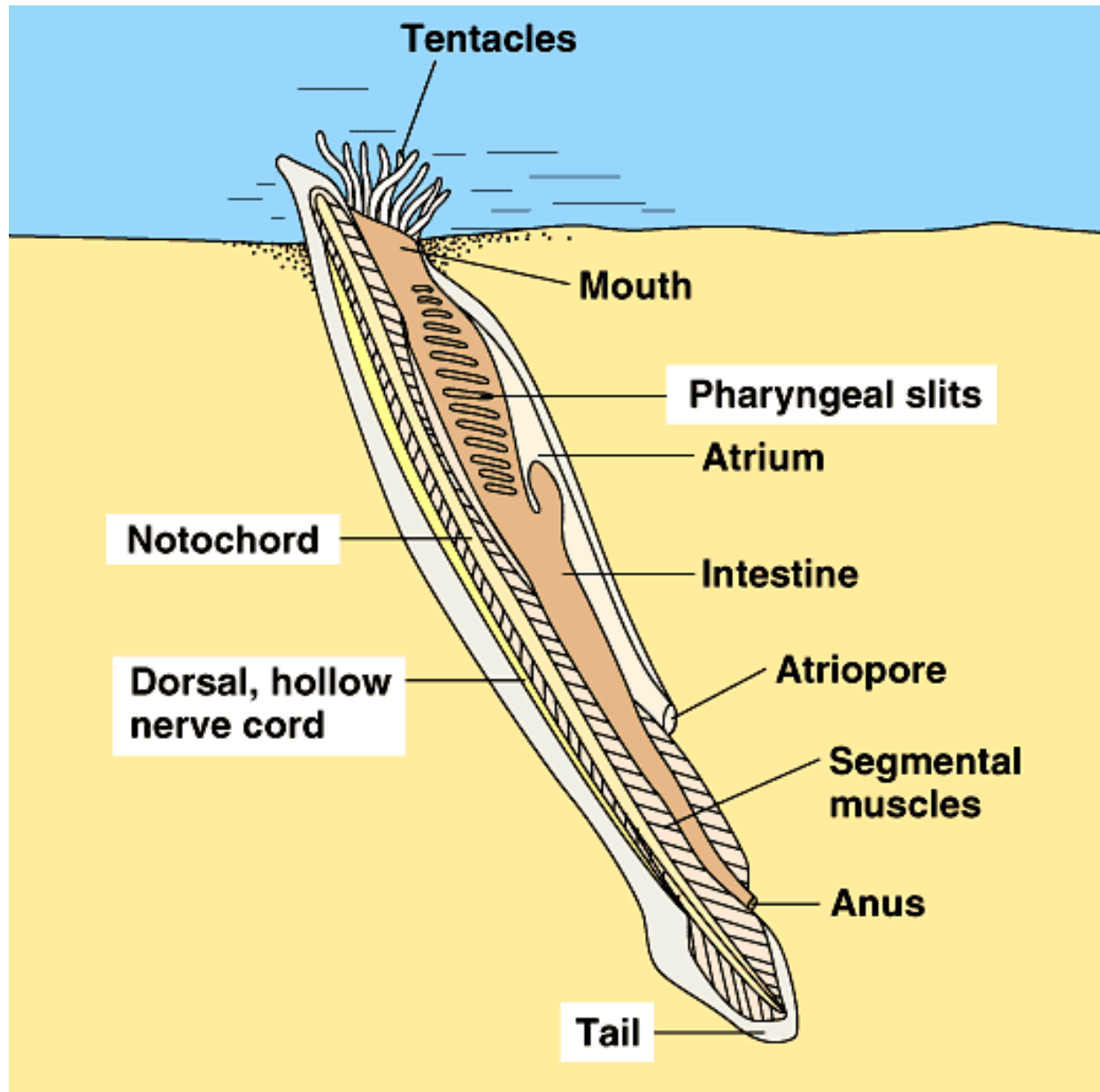


kopinatec plžovitý (*Branchiostoma lanceolatum*)



larva

kopinatec plžovitý (*Branchiostoma lanceolatum*)



Pláštěnci Urochordata (= Tunicata)

- Mořští živočichové, larvy volně plavou
- Hltan obklopený obžaberním prostorem, který ústí tzv. atrioporem ven z těla
- Tělo nebo jeho část obklopuje polysacharid tunicin (vytváří tuniku – plášť – chrání tělo)
- Cévní soustava otevřená, srdce žene krev střídavě k přednímu a zadnímu konci těla
- Dospělci proterandričtí hermafroditi (= nejprve dozrávají spermie)
- Časté nepohlavní rozmnožování pučením

Sumky (Ascidiae)

- přisedlý život, tvoří kolonie
- hermafrodité, nepohlavně se množí pučením
- ve velmi studených mořích
- délka cca 0,5 cm



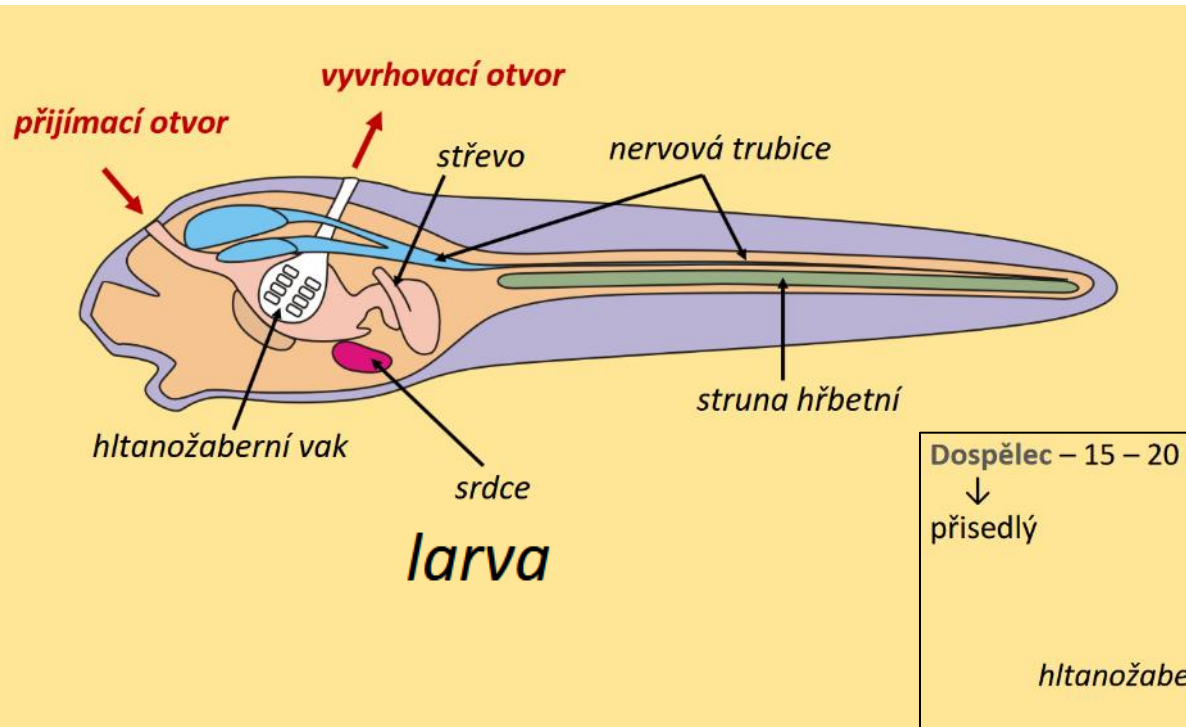
pospolitka

- regresivní vývoj – larva je složitější než dospělec

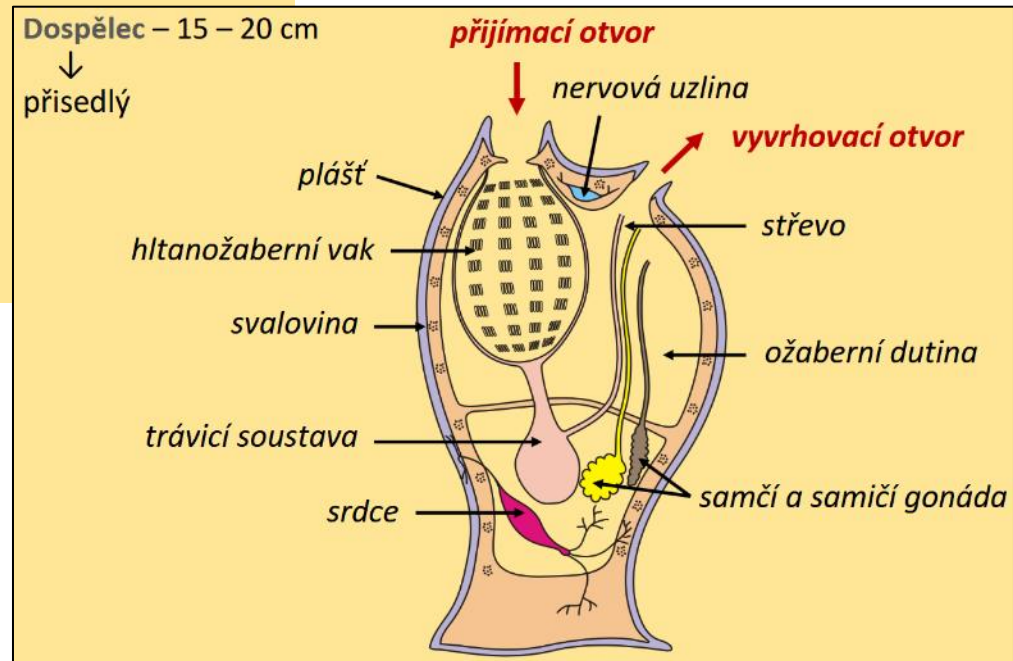


Sumky: larvální stádium

- larva sumky je bilaterálně souměrná
- nad notochordem (strunou hřbetní) leží nervová trubice



Autoři: Robert Janák a Lucie Janáková



- larva sehrála zřejmě roli ve fylogenezi obratlovců

Salpy (Thaliacea) a vršenky (Copepata)

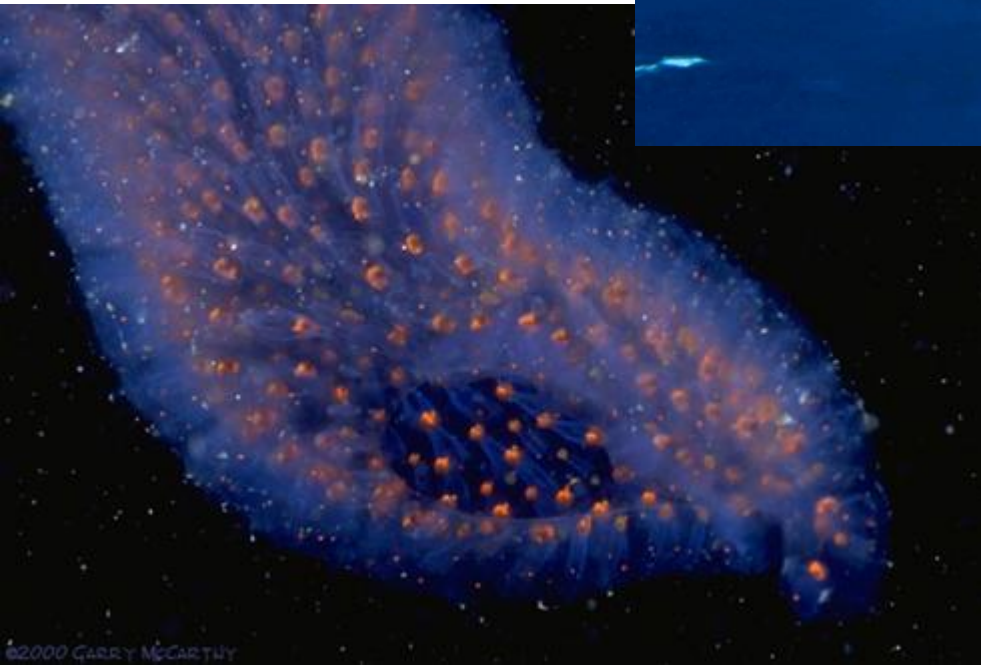
Salpy: složité rozmnožování. Na rozdíl od sumek, které jsou přisedlé, dospělci žijí pelagicky. Některé druhy světélkují díky symbiotickým bakteriím.

Vršenky:

Dospělci bez schránky nejsou větší než 3 cm. Při metamorfóze nedochází ke ztrátě ocásku. Schránka z tunicinu je mnohem větší než živočich a má otvůrky, opatřené sítkami - „vrše“ - k zachycování potravy.

Salpy

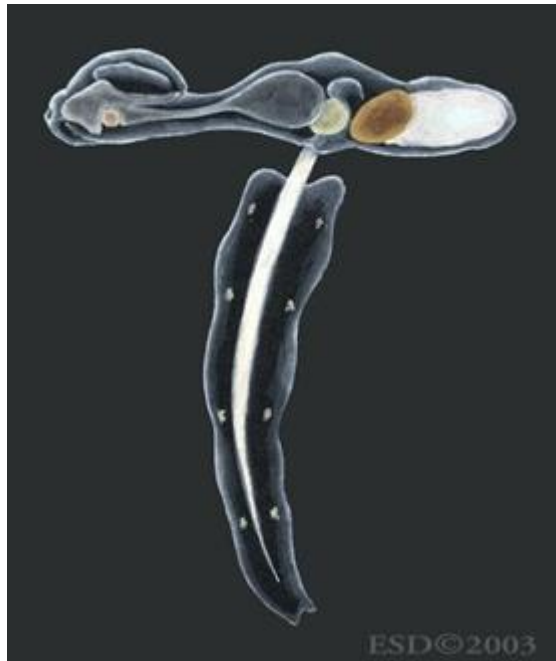
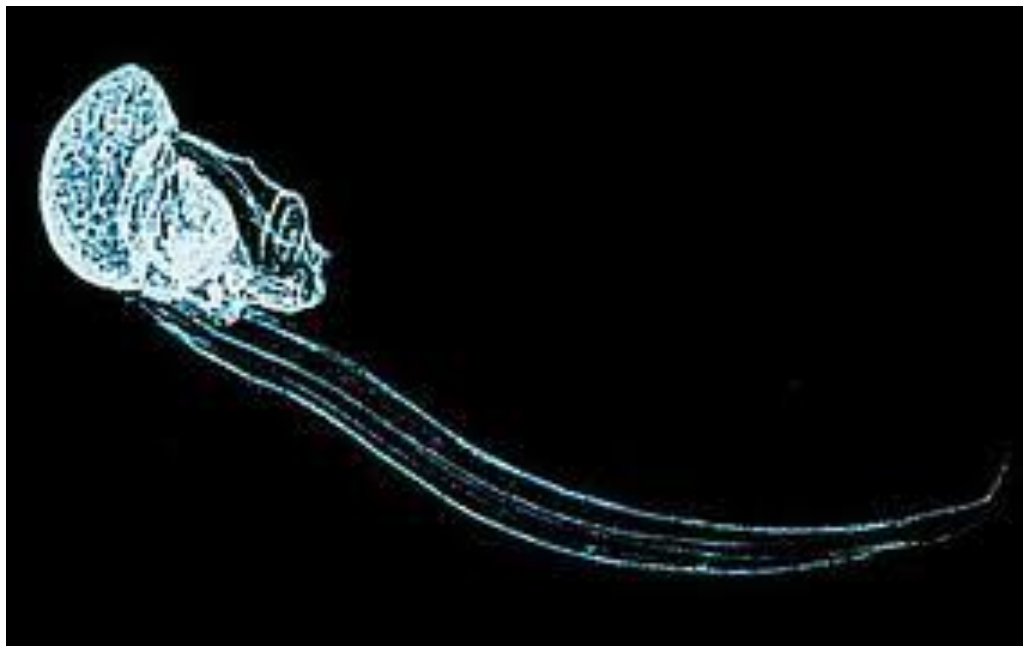
- Larva podobná sumce
- V dospělosti se volně vznášejí v koloniích



- Rodozměna (střídání pohl. a nepohl. se množících generací)
- Někdy světélkování (bioluminiscence)

Vršenky

- Po celý život znaky strunatců (vývojově nejvyspělejší pláštěnci)
- Volně pohyblivé po celý život



- Časté světélkování
- Velikost jen 0,5 - 3 cm



Děkuji za pozornost