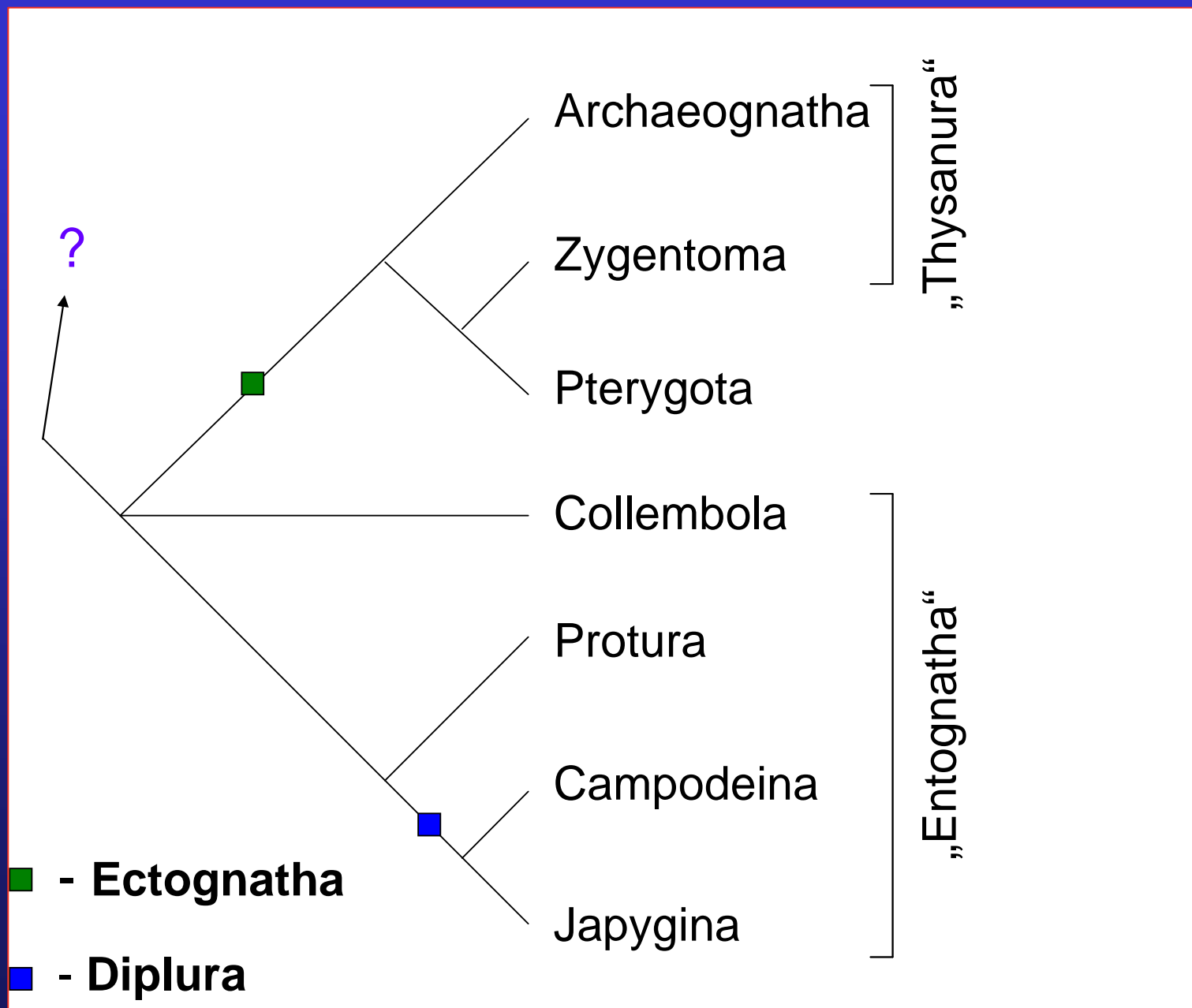


## ***Ectognatha* - jevnočelistní (hmyz)**

- čelisti a kusadla nejsou vnořeny
- TS: stomodeum, mesodeum, proctodeum
- VS: malpigické trubice
- CS: otevřená, hřbetní céva, srdce, žene krev zezadu dopředu
- DS: tracheální, vyztužená spirálovitou chitinovou intimou, stigmata
- vnitřní nebo vnější tracheální žábry
- NS: nadhltnová a podhltnová uzlina, hrudní a zadečková ganglia, chemo a mechanoreceptory na tykadlech
- rozmnožování: hemimetabolní (proměna nedokonalá) či holometabolní (proměna dokonalá - kukla), možná i partenogeneze

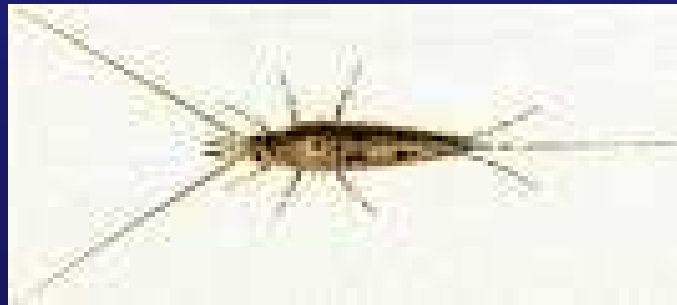


Následující 2 kmeny zahrnují primárně bezkřídlý hmyz:

## ***Archeognatha* - chvostnatky**

- kusadla jsou k hlavě připojena 1 kloubem
- pár štětů + terminální filament => schopnost skákat
- skály, sutě mořského pobřeží, v mechu, pod kůrou
- řasy, lišejníky, houby, detrit
- terminální filament delší než štěty

***Machilis hrabei*** (chvostnatka pestrá) - v Moravském krasu



## *Zygentoma* - rybenky

- kusadla připojena 2 klouby, oči často redukované
- terminální filament stejně dlouhý jako štěty
- termofilní, půdní, pod kameny

*Lepisma saccharina* (rybenka domácí) synantropní druh s noční aktivitou

*Thermobia domestica* (rybenka skleníková) skleníky, teplé byty, pravděpodobně zavlečena z tropů



## *Pterygota* - křídlatí

- u dospělců vytvořeny primárně 2 páry křídel, druhotně ale mohou být pozměněná, redukováná, zkrácená (brachypterie) či může jeden pár chybět
- oplození vždy kopulací
- kusadla připojena 2 klouby

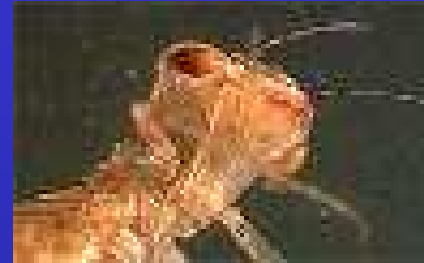


### 1. Paleoptera – starokřídlí

**Ephemeroptera – jepice** – 2 páry blanitých křídel ukládají kolmo nad tělo, larva má tracheální žábry na zadečku, 2 štěty a 1 paštět



**Odonata – vážky** – dravé kořist  
loví pomocí spodního pysku  
upraveného v lapací masku



**Zygoptera - motýlice** (motýlice +  
šidélka) – oba páry křídel stejné  
Calopteryx (motýlice), Coenagrion  
(šidélko)



**Anisoptera - šídla**

Aeschna (šídlo)

Libellula (vážka)



Anisoptera

## 2. Neoptera - novokřídlí

**Plecoptera – pošvatky** – křídla ploše nebo žlábkovitě

Perla, Nemoura, Leuctra



### 1. Kohorta: Polyneoptera

**Blattodea – švábi** – zploštělé tělo,  
vyvinutá předohrud' překrývá hlavu jako  
štít



*Blatta orientalis*



*Periplaneta americana*



**Mantodea – kudlanky** – tropy a subtropy, dravci  
*Mantis religiosa* jižní Morava



**Ensifera** – dlouhá tykadla, alární stridulace

Nadčeled': Tettigonioidea - kobylinky

Nadčeled': Grylloidea - cvrčci



*Tettigona viridissima*



*Gryllus campestris*



*Gryllotalpa gryllotalpa*

Nadčeled': Gryllacridoidea - koníci

*Deistrammena asynamora*





**Caelifera** – krátká tykadla, femorální stridulace

Nadčeleď: Acridioidea – saranče – teplomilné druhy

Nadčeleď: Tetrigoidea – marše – tropické, u nás rod Tetrix

Nadčeleď: Tridactyloidea - pacvrčkové

**Dermaptera** – škvoři – přední krovkovitá křídla zkrácená

**Psocoptera** – pisivky – omnivorní, i synantropní

## 2. kohorta: Acercaria - Paraneoptera

**Phthiraptera** – kousací nebo bodavě sací orgány, přichycovací drápky

Podřád: Amblycera - luptouši

Podřád: Ischnocera - péřovky

Podřád: Anoplura - vši

**Thysanoptera** – třásněnky - drobní, křídla s třásnitou obrubou



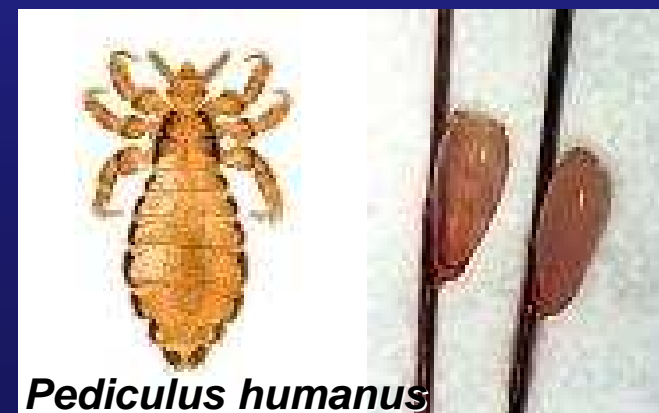
*Locusta migratoria*



*Forficula sp.*



*Thrips sp.*



*Pediculus humanus*

**Hemiptera** – bodavě savé ústní orgány  
k sání šťáv

Podřád: **Stenorrhyncha** –  
opistognátní hlava, křídla blanitá,  
tykadla dlouhá

Infrařád: **Psyllomorpha** - mery

Infrařád: **Aleyrodomorpha** - molice

Infrařád: **Aphidomorpha** - mšice

Infrařád: **Coccomorpha** - červci

Podřád: **Cicadomorpha** – krátká

tykadla, pronotum štítkovité, ♂

některých druhů stridulují, sají

rostlinné šťávy



*Parthenolecanium corni*



*Cicadetta montana*

Podřád: Heteroptera - ploštice

Infrařád: Gerromorpha – štíhlé tělo



*Gerris lacustris*



*Hydrometra stagnatorum*

Infrařád: Nepomorpha – dravci, vzduch dýchací trubicou



*Notonecta glauca*



*Nepa cinerea*

Infrařád: Cimicomorpha – suchozemské, fytofágní a krevsající



*Cimex lectularius*

Infrařád: Pentatomorpha – přítomny pachové žlázy

*Pyrhocoris apterus*





### 3. kohorta: Holometabola

**Megaloptera** - střechatky

**Raphidioptera** – dlouhošijky -  
prothorax

**Neuroptera** - síťokřídli

*Chrisoperla* sp.



*Raphidia* sp.



**Coleoptera** – brouci: Adephaga  
Polyphaga

**Strepsiptera** - řásnokřídli



*Sialis fuliginosa*

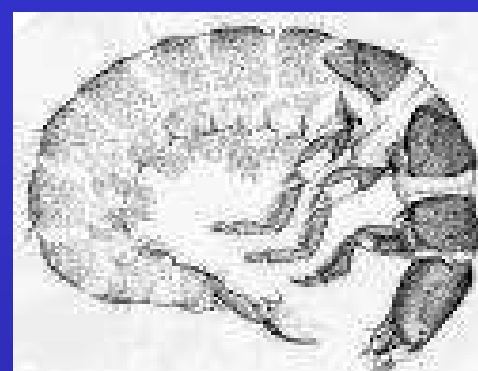
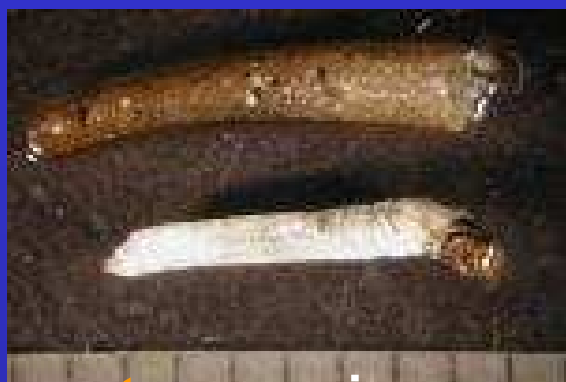


© - josef hlasek  
www.hlasek.com  
Dytiscus marginalis 6298

*Dytiscus marginalis*



*Strepsiptera*



**Mecoptera** - srpice

**Trichoptera** - chrostíci

**Lepidoptera** - motýli

**Diptera** - dvoukřídlí

Podřád: Nematocera - dlouhoroží

Podřád: Brachycera - krátkoroží

**Siphonaptera** - blechy

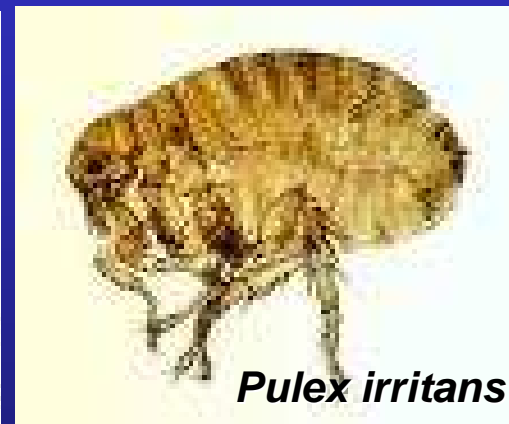
**Hymenoptera** - blanokřídlí

Podřád: Symphyta - širopasí

Podřád: Apocrita - štíhlopasí –  
nadčeledě Vespoidea, Apoidea,  
Formicoidea



**Mecoptera**

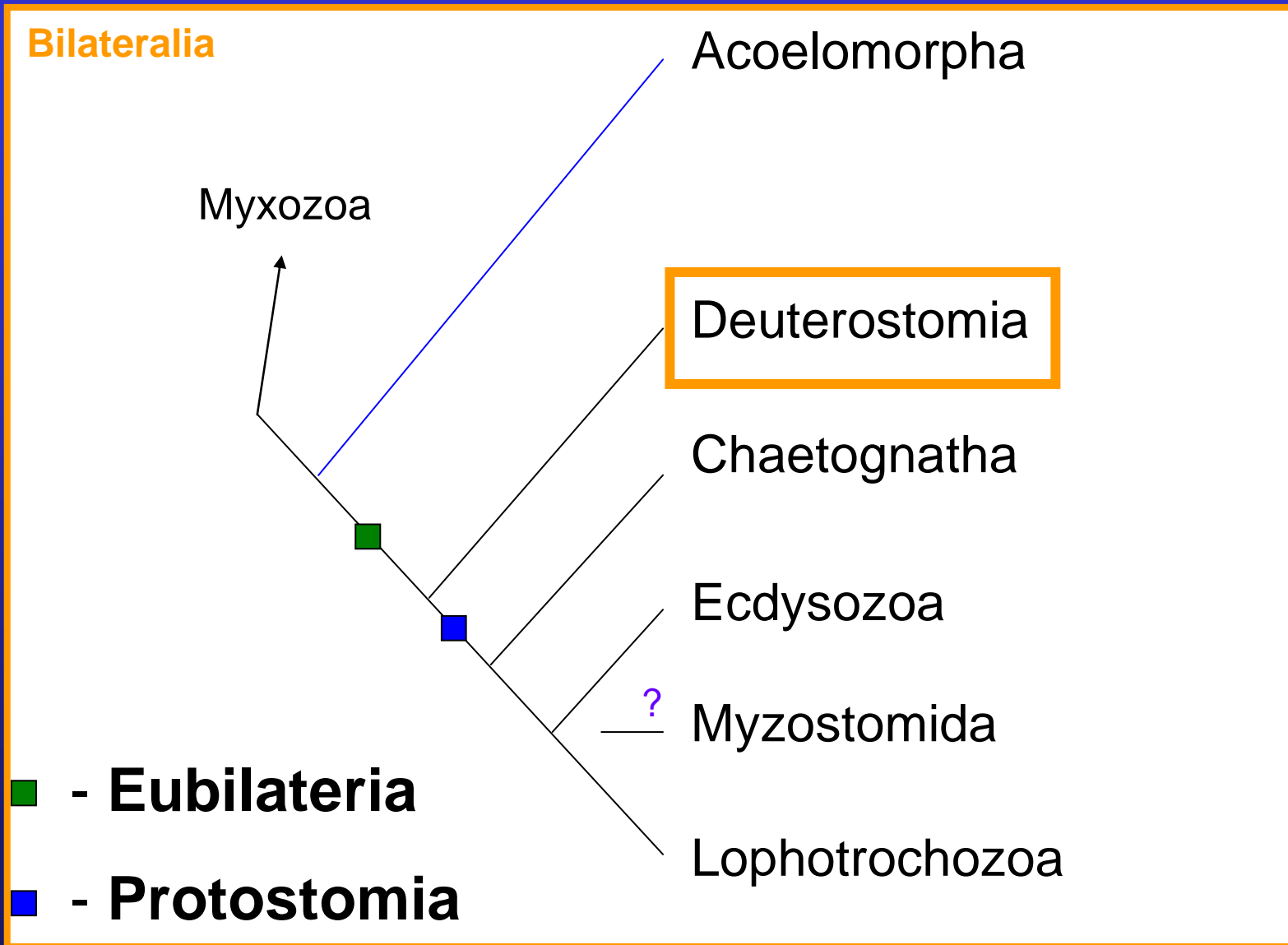


***Pulex irritans***



***Raphidia* sp.**

## 12. cvičení Schenková

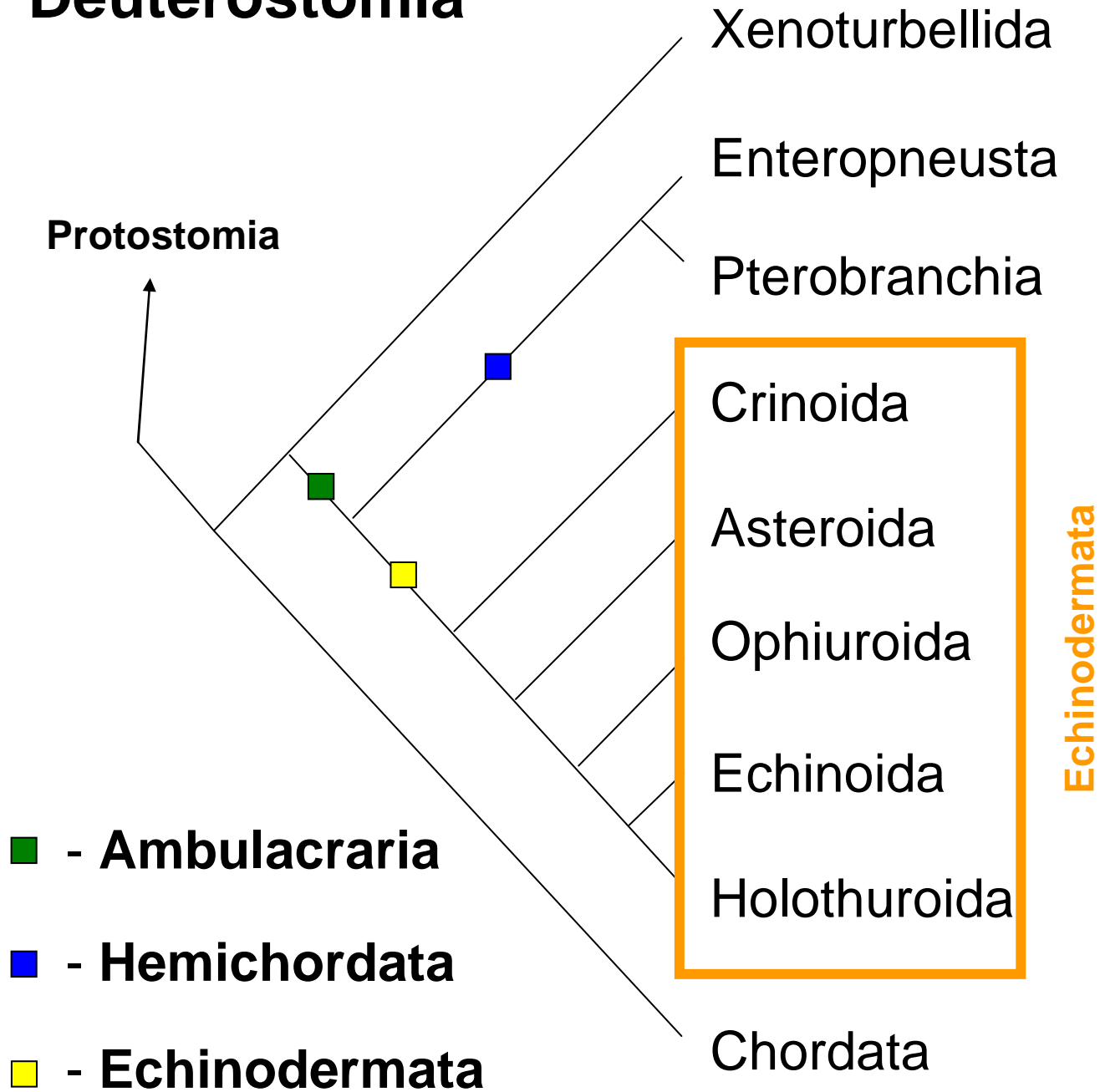


## ***DEUTEROSTOMIA (druhoústí)***

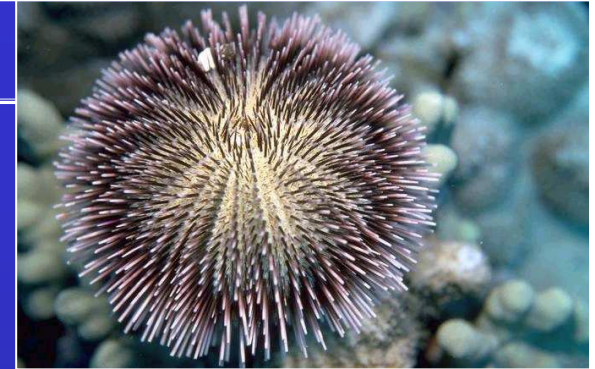
- **blastopór** se mění v řitní otvor a ústní otvor vzniká nezávisle na dně archentera (poz. u strunatců se i řitní otvor prolamuje nezávisle na blastopóru)
- rýhování začíná jako **pravolevé (bilaterální)**, nikdy není spirálního jako u mnoha prvoústých
- **archimerie** = rozdělení těla a céloemu do tří oddílů: protosoma s protocelem, mezosoma s mezocellem a metasoma s metacellem (zvláště u strunatců zcela přetvořeny)
- **nemají protonefridia**, metanefridia jsou nepodobná těm u prvoústých, VS u Ambulacraria tvoří tzv. axiální orgán – ultrafiltrace primární moči ze srdeční cévy
- pohlavní žlázy mají vlastní **gonodukty** (teprve u čelistnatých obratlovců vývody vylučovacích a pohlavních orgánů druhotně splývají)
- planktonní primární larvy typu **dipleurula** s protiproudovým sběracím systémem



# Deuterostomia



## Echinodermata - ostnokožci



- mořští, radiálně symetrickí, jen larvy (dipleurula) symetrické bilaterálně, vápenitý skelet, ambulakrální soustava = monofylum
- v mezodermu vzniká kožní kostra z vápenitých destiček (volné, kloubnatě spojené, krunýř), na ně přisedají ostny
- somatocoel (metacoelní původ) célomová dutina obklopující orgány
- ambulakrální soustava (mesocoel) - hydrocoel: okružní kanálek, kamenný kanálek, vnější prostředí (madreporitová destička), radiální kanálky, ampuly, ambulakrální panožky,
- axocoel (protoceol) táhne se podél kamenného kanálku
- pseudohemální soustava – trubicovitý oběhový systém: okružní a radiální chodba podél ambulakrálních kanálků (také původ z protocelu)

## Echinodermata - ostnokožci

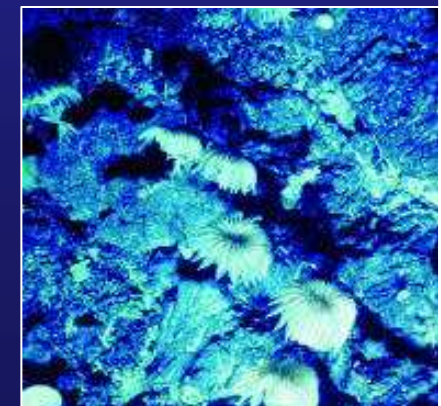
- TS: trubicovitá, vakovitá (u hadic), není radiálně symetrická
- DS: ambulakrální panožky
- NS: decentralizovaná bez ganglií, paprsčitá
- VS: chybí, její funkci přebírají célomocyty
- rozmnožování: gonochoristé, někdy i hermafrodité,
- vegetativní fissiparie

## Crinoidea - lilijice

- mořští, přisedlí (rhizoidy), starobylí
- pohyblivé tělo spojené vápenitými destičkami
- kalichovitá část, z ní ramena pětivětevná, zakončená pinnulami
- potravu filtrují, na horní straně ramen panožky, posouvají potravu k ústnímu otvoru
- rozmnožování pohlavní, vývoj přes larvu doliolaria

**Antedon mediterranea** lilijice středomořská - nemá výrazný stvol, volně se pohybuje

**Cenocrinus, Metacrinus** - pevně přichyceni k podkladu





## Asteroida - hvězdice

- mořští, predátoři (hlavně mlžů), nekrofágové
- centrální terč + 5 ramen, ústní otvor dole, destičky, ostny
- vychlípitelný žaludek
- klíštkovité pedicellarie - obranná funkce
- pohlavní rozmnožování, larva bipinnaria
- nepohlavní - fissiparie

*Astropectecten aurantiacus* hvězdice  
oranžová

*Echinaster sepositus* hvězdice vzácná

*Marhasterias glacialis* hvězdice lední

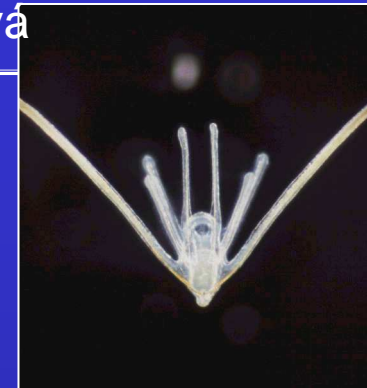


# Ophiuroida - hadice

- početná skupina, všechny mořské biotopy
- bez řitního otvoru, tělní terč je zřetelně odsazen od ramen
- filtrátoři - ramena tvoří košík
- nebo obtáčí ramena potravu nalezenou na dně
- kromě kožní kostry vnitřní kostra z vápenitých bloků ovládaných svaly
- planktonní larva ophiopluteus
- fissiparie

*Ophiothrix fragilis* hadice křehká

*Ophioderma longicauda* hadice dlouhoramenná





## Echinoidea - ježovky

- bentická fauna, mělké části moře
- „Regularia“ na tvrdých substrátech, korálových útesech
- „Irregularia“ na měkkých substrátech – srdcovtvarky a dolarovky
- příjem potravy na orální spodní straně
- pětičetné vnitřní čelisti - Aristotelova lucerna
- trubicovitá trávicí soustava, řitní otvor nahoře
- ambulakrální soustava je zanořena
- gonochoristé, larva echinopluteus





## Echinoidea - ježovky

- na povrchu těla 2 typy destiček: širší pás s ostny,
- užší s otvůrkou pro pedicelárie a ambulakrální panožky

*Paracentrotus lividus* ježovka dlouhoostná

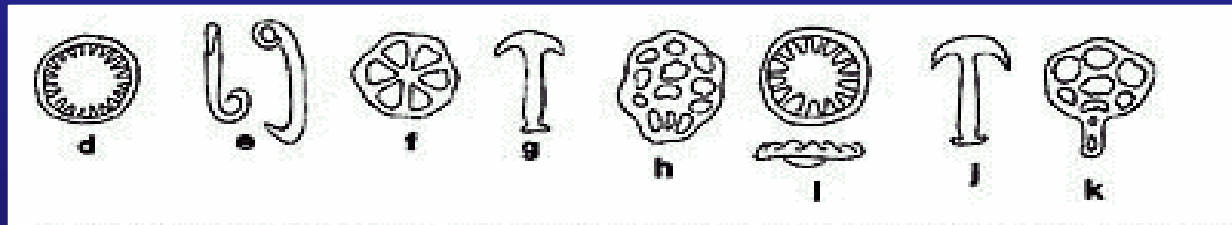
*Echiniscus esculentus* ježovka jedlá

*Sphaerechinus granularis* ježovka fialová



## Holothuroida - sumýši

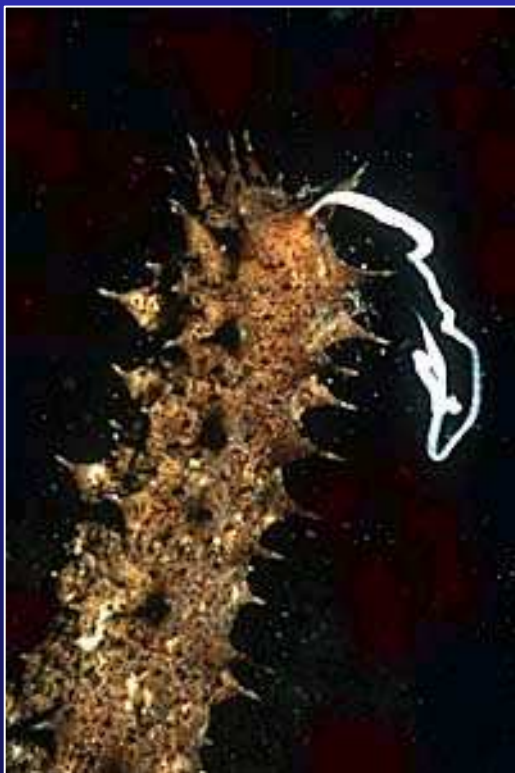
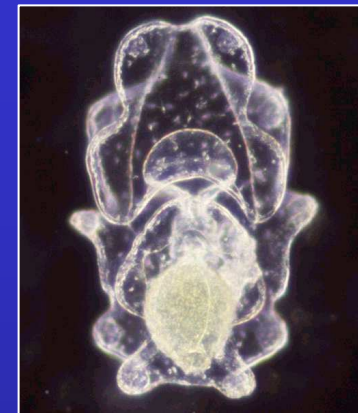
- ve všech hloubkách moří, 1 mm - 2 m
- bentické, detritofágní, také filtrátoři
- vnější stavba bilaterálně symetrická
- vnitřní stavba radiální symetrie částečně zachována
- ambulakrální panožky ve 3 řadách na břišní straně
- na hřbetní straně 2 řady bez přísavek
- kožněsvalový vak, kožní kostra redukována na mikroskopické destičky



- kolem ústního otvoru je věnec chapadélek
- TS: trubicovitá, kloaka, někdy s kloakálními vaky

## Holothuroida - sumýši

- Cuvierův orgán
- gonochristé, 1 gonáda
- larva auriculária



- *Holothuria tubulosa* sumýš obecný
- *Cucumaria planci* sumýš Plankův

