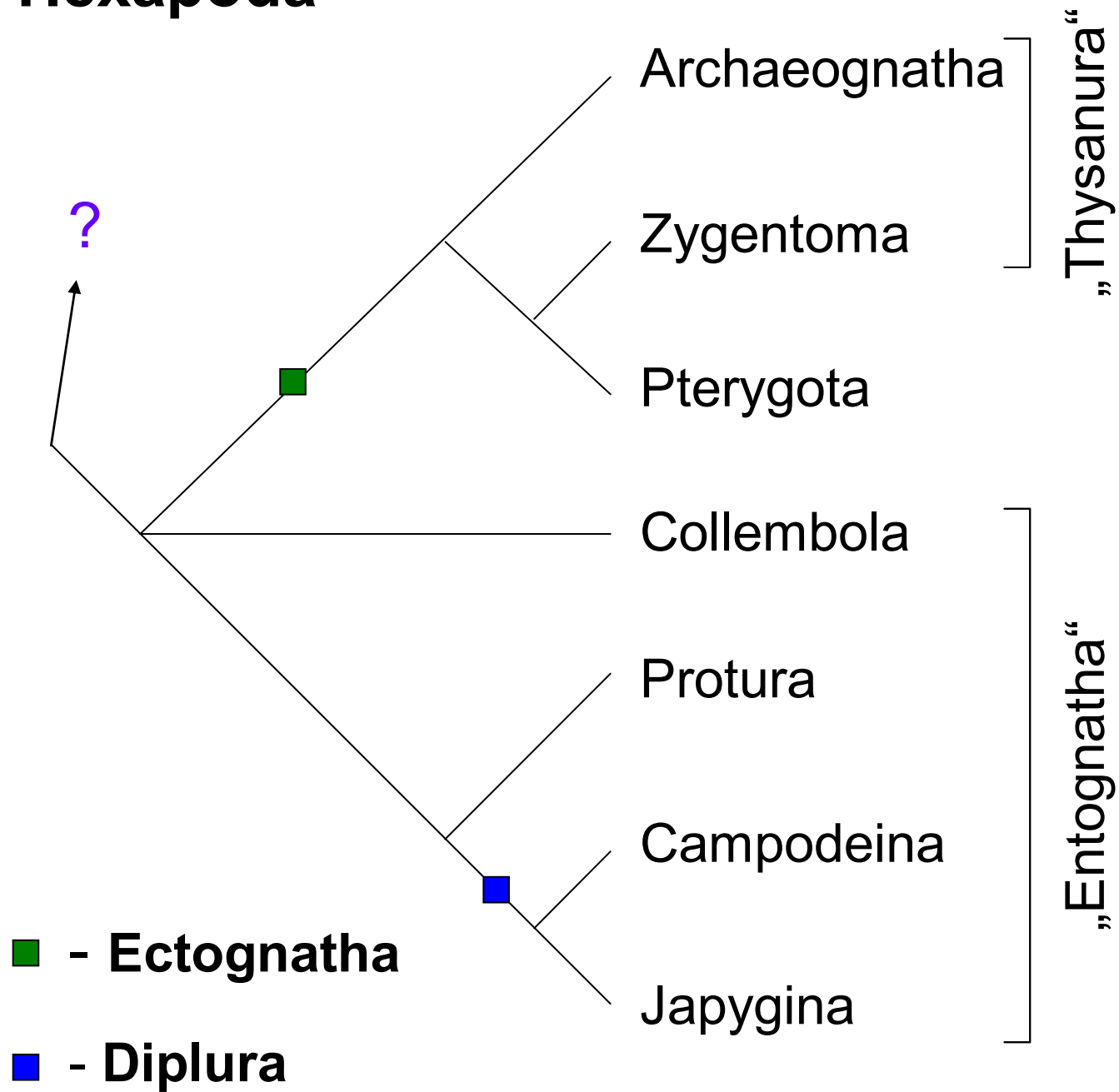
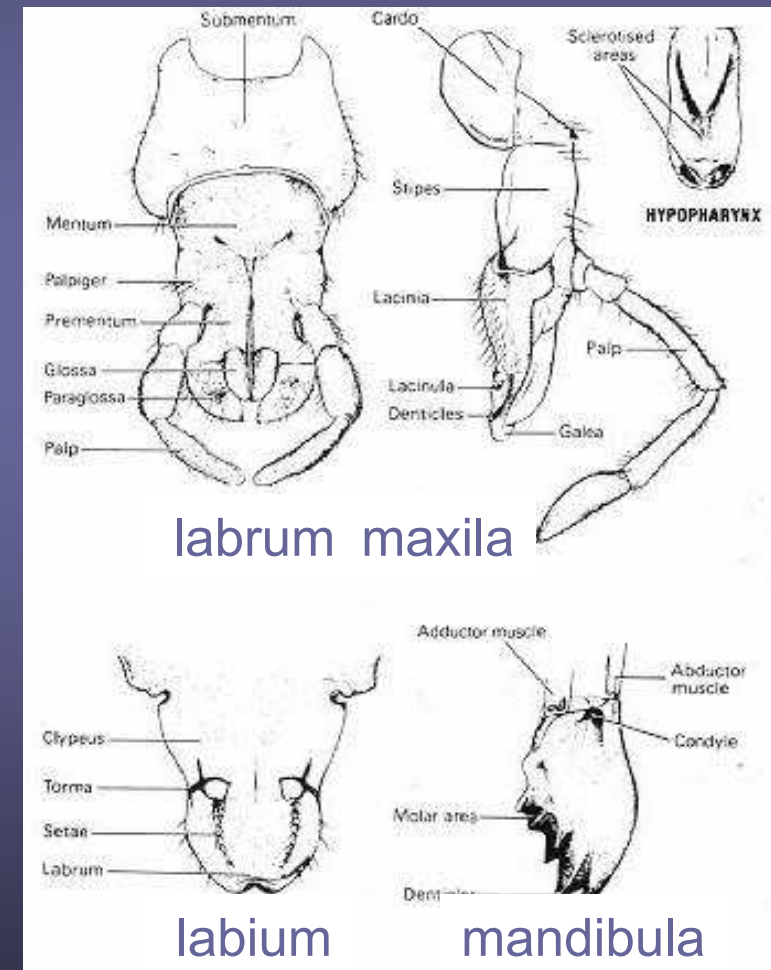


# Hexapoda



## Ectognatha - jevnočelistní (hmyz)

- **hlava**: kusadla a čelisti nejsou vnořené, bičík tykadla bez svaloviny
- **hlava**: oculi, ocelli, tykadla, labrum, mandibuly, maxily a labium
- **hrud'**: prothorax, mesothorax, metathorax
- **končetina**: coxa, trochanter, femur, tibia, tarsus, praetarsus
- u podtřídy Pterygota jsou na mesothoraxu a metathoraxu primárně křídla
- **křídla**: blanitá, krovky, polokrovky, krytky
- **zadeček**: přívěsky končetinového původu - styli, cerci, klíštky, kladélka, žahadla, dýchací trubičky, kopulační nožky



## Ectognatha - jevnočelistní (hmyz)

- 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: nadhltanová a podhltanová 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 zavlečen  
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

**Paleoptera – starokřídlí**  
starobylejší vkloubení křídel

### Ephemeroptera - jepice

- 2 páry blanitých křídel ukládají kolmo nad tělo
- larva má tracheální žábry na zadečku
- 2 štěty a 1 paštět
- krátkověká imága, ústní orgány redukováné, střevo vyplněné vzduchem
- larvy žijí až 2 roky



## Odonata – vážky

- dravé
- velké složené oči
- 2 páry blanitých křídel
- larvy dravé, kořist loví pomocí spodního pysku upraveného v lapací masku

VIDEO

lapací maska u larvy



## Zygoptera – motýlice

- (motýlice + šidélka)
- oba páry křídel stejné
- larvy se 3 lístkovitými přívěsky na zadečku



*Calopteryx* sp.

*Calopteryx* (motýlice)

*Coenagrion* (šidélko)

## Anisoptera – šídla

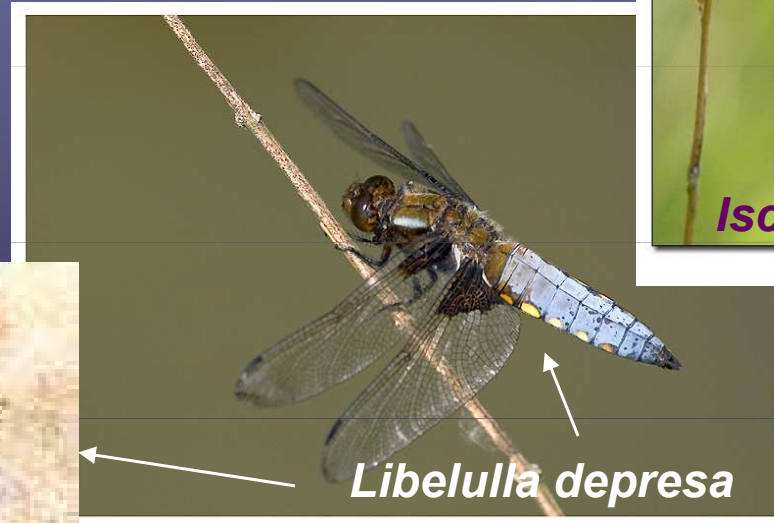
- zadní pár křídel s análním lalokem
- dobří a rychlí letci

*Aeschna* (šídlo)

*Libellula* (vážka)



larva



*Libellula depressa*



*Ischnura elegans*

© 2004

## Neoptera - novokřídli

### Plecoptera – pošvatky

- křídla ploše nebo žlábkovitě
  - larvy vodní, na zadečku 2 štěty
  - žábry u larev ne na zadečku
- Perla, Nemoura, Leuctra*



*Dinocras cephalotes*

### Blattodea – švábi

- zploštělé tělo
- vyvinutá předohrud' překrývá hlavu jako štít
- první pár křídel kožovitý, druhý blanitý
- dlouhá tykadla
- kousací ústní ústrojí
- všežraví
- u nás synantropní



larva



*Blatta orientalis*



*Periplaneta americana*

## Mantodea – kudlanky

- tropy a subtropy, dravci
- první pár končetin lapací
- hlava na prodloužené předohrudi
- ústní ústrojí kousací
- *Mantis religiosa* jižní Morava



## Ensifera

- dlouhá tykadla, alární stridulace
- samice s mečovitým kladélkem
- alární stridulace (=tření předního páru křídel o sebe)

Tettigonioidea - kobylky

Grylloidea - cvrčci

Gryllacridoidea - koníci



### Tettigonioidea – kobylinky

- křídla ukládána střechovitě
- 4článekové chodidlo,
- predátoři

### Grylloidea – cvrčci

- křídla v klidu ploše nad zadečkem,
- 3článekové chodidlo
- omnivorní, fytofágní



### Gryllacridoidea – koníci

- extrémně dlouhá tykadla a zadní skákací nohy

*Diestramenna asinamorus*



## Caelifera

- krátká tykadla, femorální stridulace (= stehna zadních nohou třou o křídelní žilky)
- fytofágové

## Acridioidea – saranče

- teplomilné druhy
- kýlovitá středohrud'
- druhý pár křídel často pestrý
- migrační fáze

## Tetragoidea – marše

- tropické
- předohrud' silně protažená
- u nás rod *Tetrix*

## Tridactyloidea – pacvrčkové

- klenuté pronotum
  - přední nohy hrabavé
- u nás jen druh *Xya variegata*



*Locusta migratoria*



*Tetrix* sp.



*Xya* sp.

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

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

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

Podřád: Amblycera - luptouši

Podřád: Ischnocera - péřovky

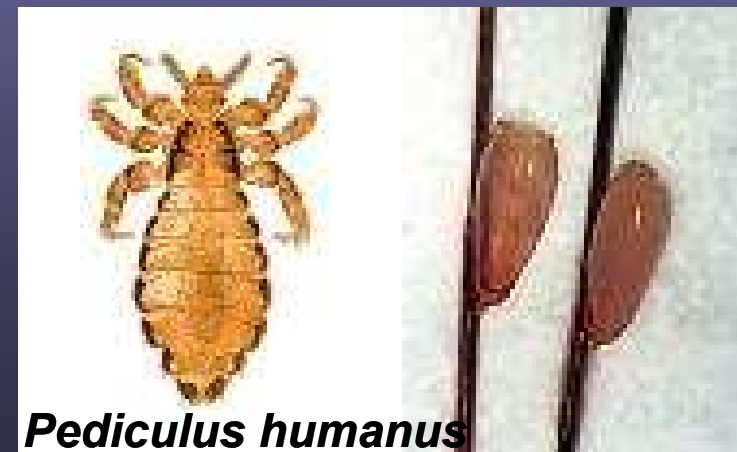
Podřád: Anoplura - vši

**Thysanoptera – třásněnky**

- drobní, křídla s třásnitou obrubou



***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: Coccoomorpha - červci



**Podřád: Cicadomorpha** – krátká tykadla, pronotum štítkovité, ♂ některých druhů stridulují, sají rostlinné šťávy

**Podřád: Fulgoromorpha**  
**Fulgoridae (svítilkovití)**  
hypertrofní hlava



Podřád: Heteroptera - ploštice

Infrařád: Gerromorpha

Infrařád: Nepomorpha

Infrařád: Cimicomorpha

Infrařád: Pentatomorpha

## Holometabola

Megaloptera - střechatky

Raphidioptera – dlouhošijky -  
prothorax

Neuroptera - síťokřídli

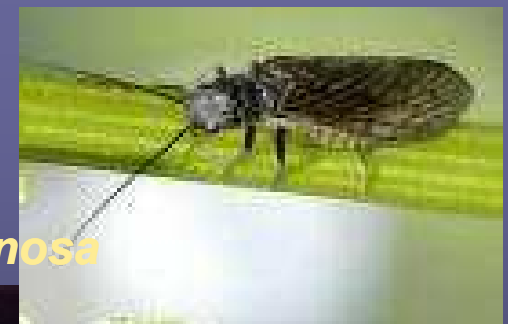
Coleoptera - brouci

Strepsiptera - řásnokřídli

VIDEO



VIDEO





**Mecoptera - srpice**

**Trichoptera - chrostíci**

**Lepidoptera - motýli**



**Diptera - dvoukřídlí**

Podřád: Nematocera - dlouhoroží

Podřád: Brachycera - krátkoroží

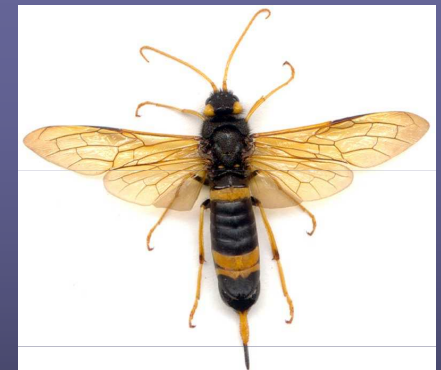
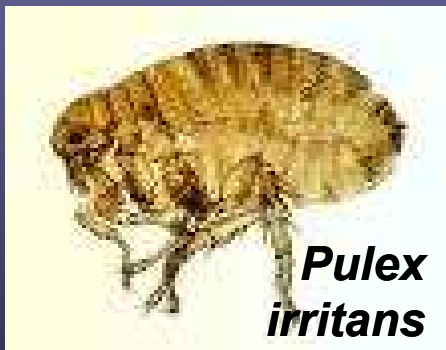
**Siphonaptera - blechy**

**Hymenoptera - blanokřídlí**

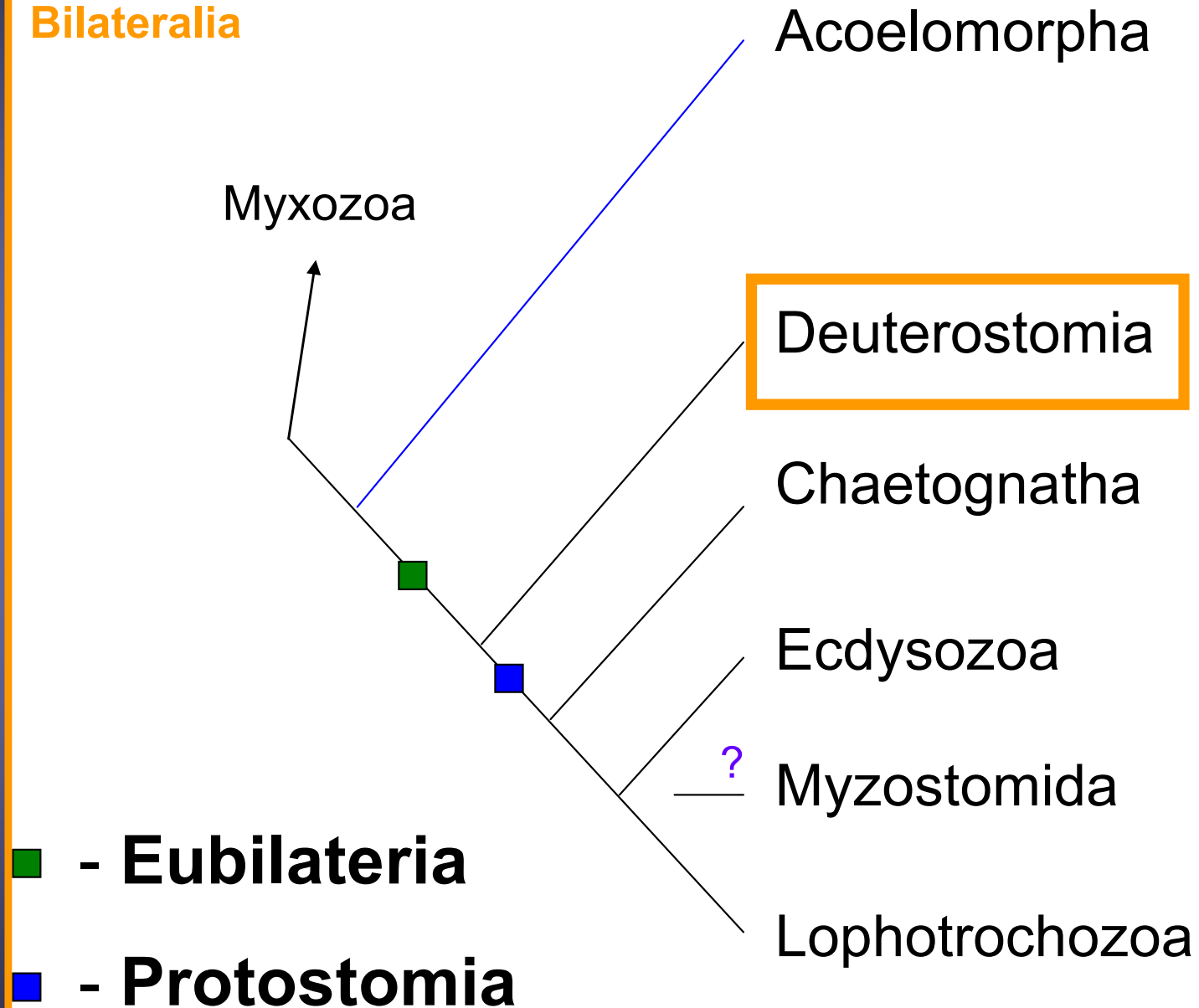
Podřád: Symphyta - širopasí

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

VIDEO



## Bilateria



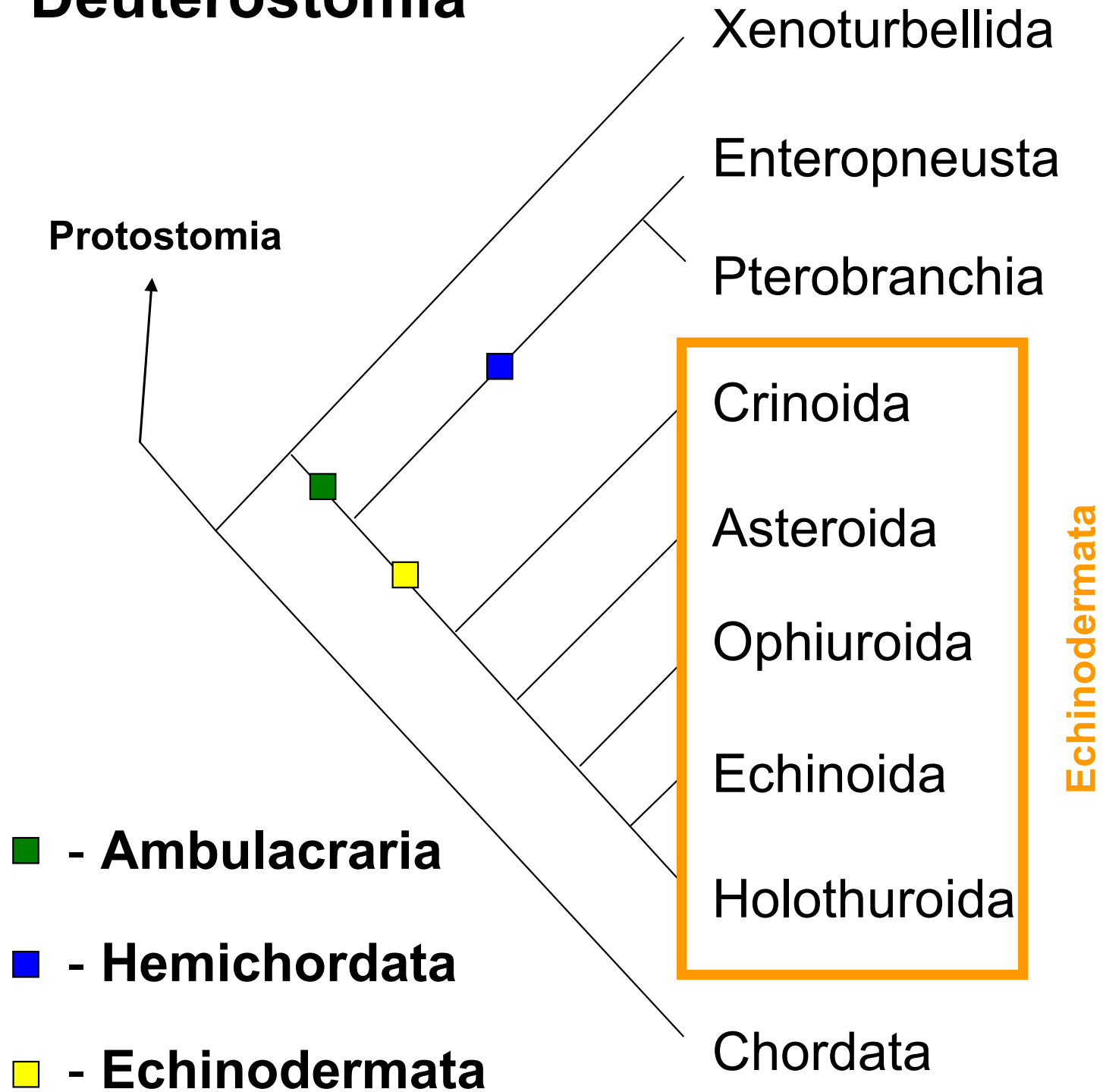
# ***DEUTEROSTOMIA (druhoústí)***

- **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 célomu do tří oddílů: protosoma s protocelem, mezosoma s mezocalem a metasoma s metacalem (zvláště u strunatců zcela přetvořeny)
- **nemají protonefridia**, metanefridia jsou nepodobná těm u prvoústých, VS u Ambularcaria 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

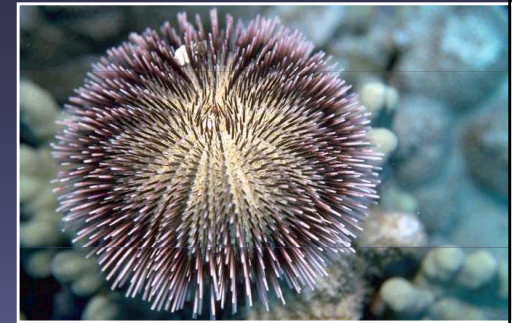


# Deuterostomia

Protostomia



# Echinodermata - ostnokožci



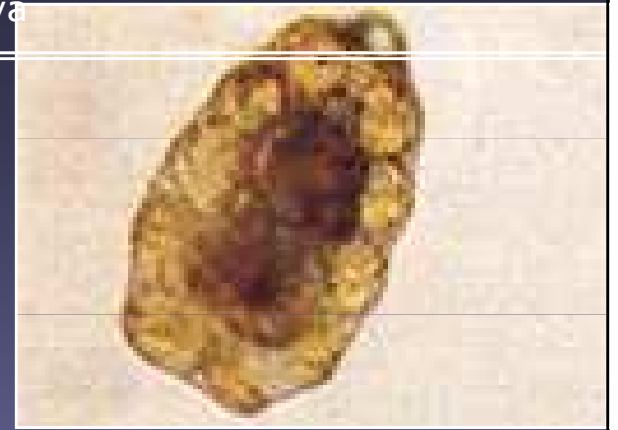
- mořští, radiálně symetrickí, jen larvy (dipleurula) symetrické bilaterálně, vápenitý skelet, ambulakrální soustava = monofylum
- v mezodermu vzniká kožní kostra z vápenitých destiček (volné, kloubnatě spojené, krunýř), na ně přisedají ostny
- **somatocoel** (metacoelní původ) célomová dutina obklopující orgány
- **ambulakrální soustava** (mesocoel) - hydrocoel: okružní kanálek, kamenný kanálek, vnější prostředí (madreporitová destička), radiální kanálky, ampuly, ambulakrální panožky,
- **axocoel** (protocoel) 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

VIDEO

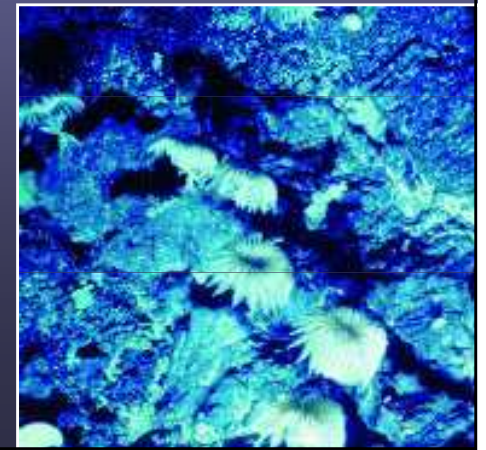


- mořští, přisedlí (rhizoidy), starobylí
- pohyblivé tělo spojené vápenitými destičkami
- kalichovitá část, z ní ramena pětivětevná, zakončená pinnulami
- potravu filtrují, na horní straně ramen panožky, posouvají potravu k ústnímu otvoru
- rozmnožování pohlavní, vývoj přes larvu doliolaria



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

*Cenocrinus, Metacrinus* - pevně přichyceni k podkladu



# Asteroida - hvězdice

VIDEO

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

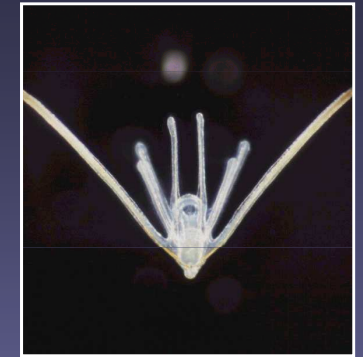


*Astropectecten aurantiacus* hvězdice  
oranžová

*Echinaster sepositus* hvězdice vzácná

*Marhasterias glacialis* hvězdice lední

# Ophiuroida - hadice



VIDEO

- 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



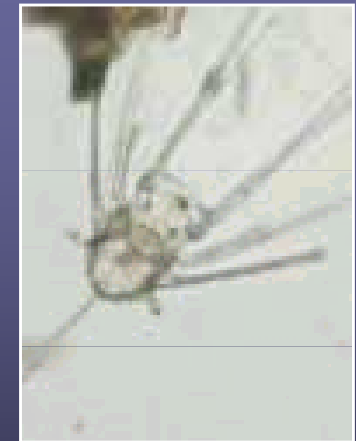
*Ophiothrix fragilis* hadice křehká

*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

VIDEO



# Echinoidea - ježovky

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

*Paracentrotus lividus* ježovka dlouhoostná

*Echinus esculentus* ježovka jedlá

*Sphaerechinus granularis* ježovka fialová

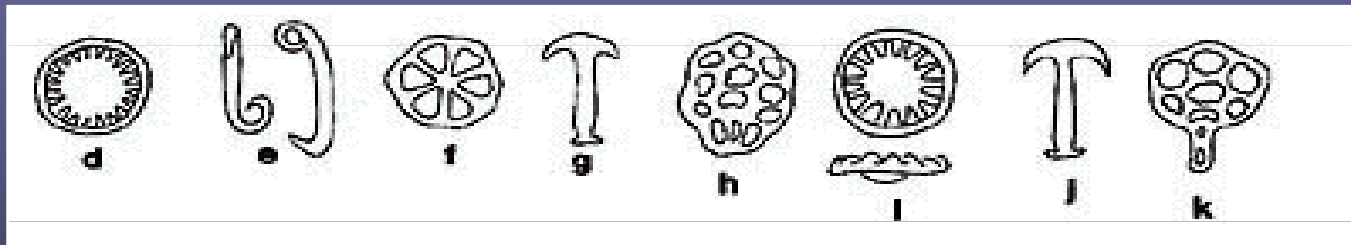




# Holothuroida - sumýši

- 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

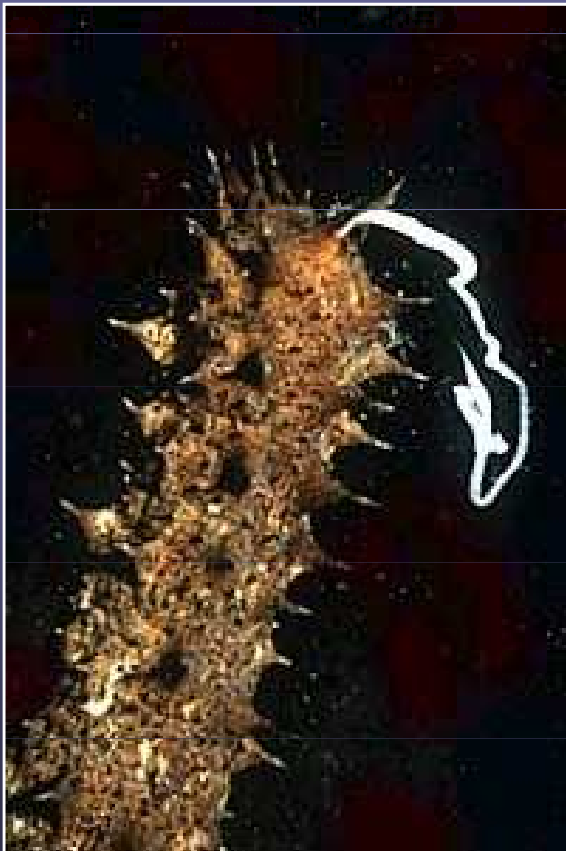
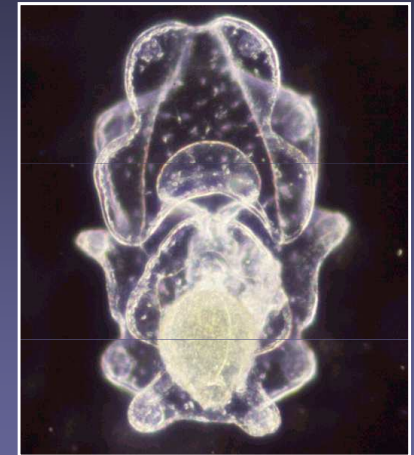
VIDEO



- 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

