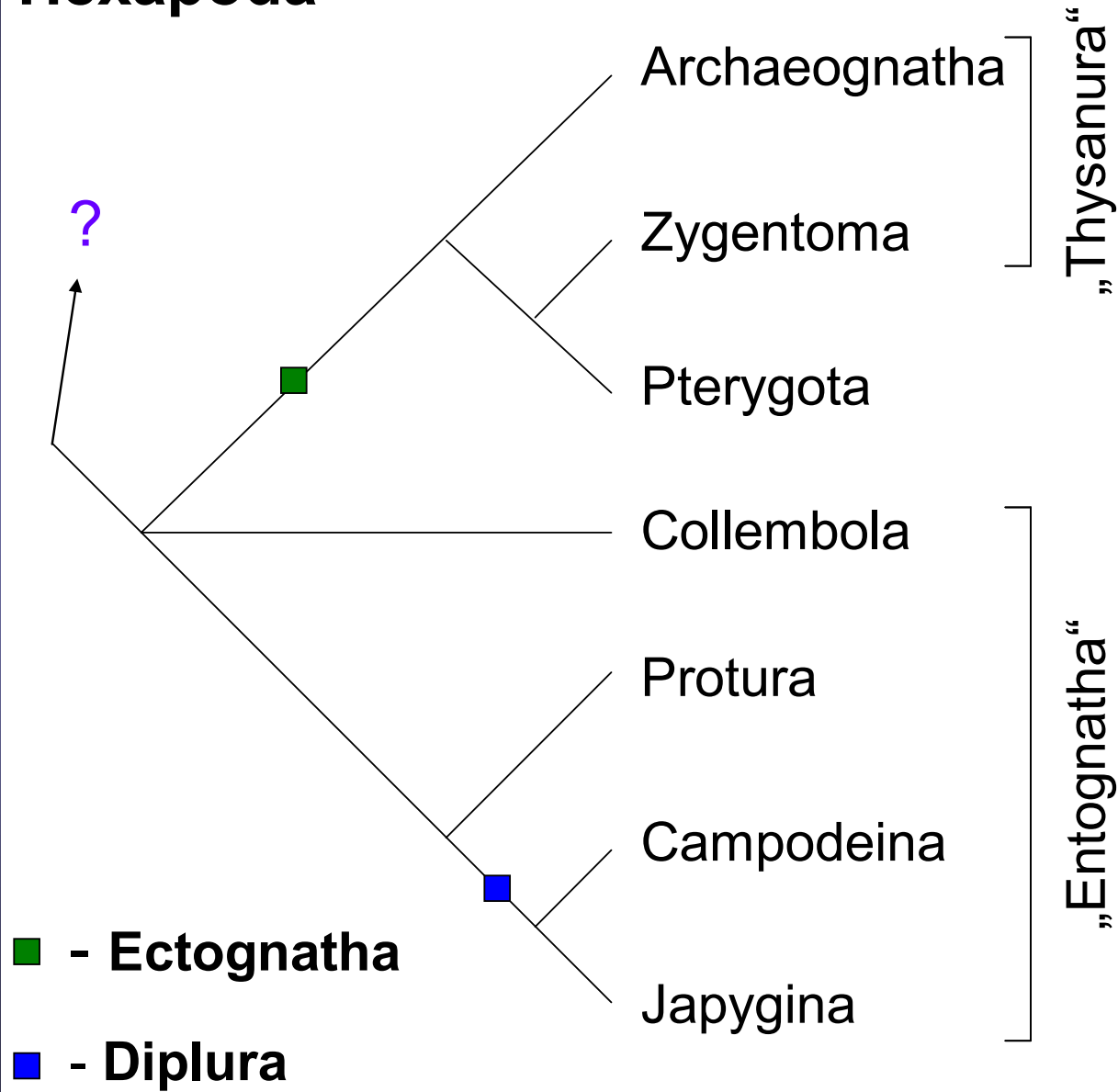
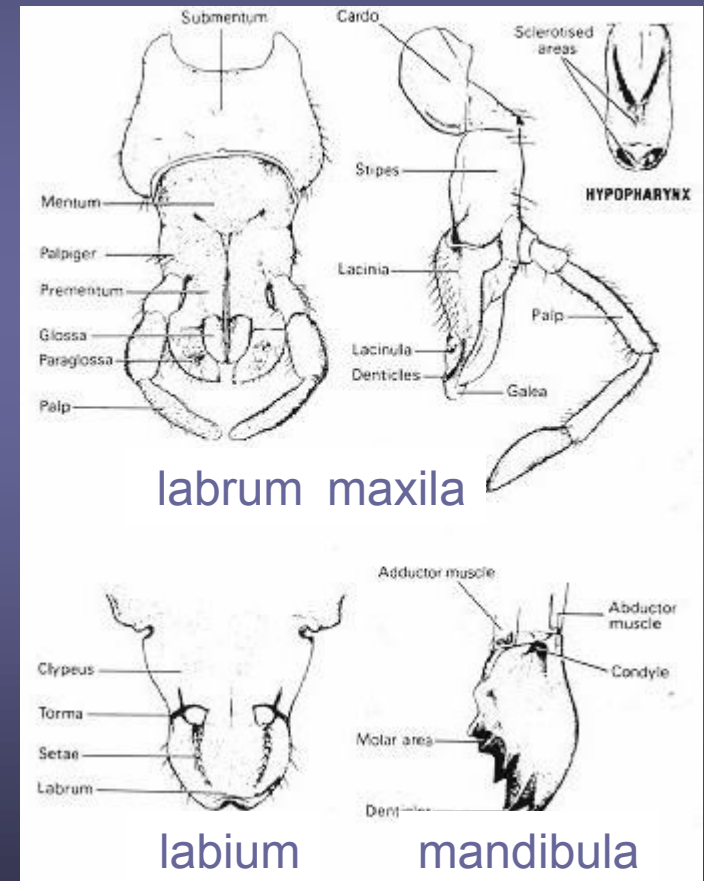


Hexapoda



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**: přívesky 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: 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 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

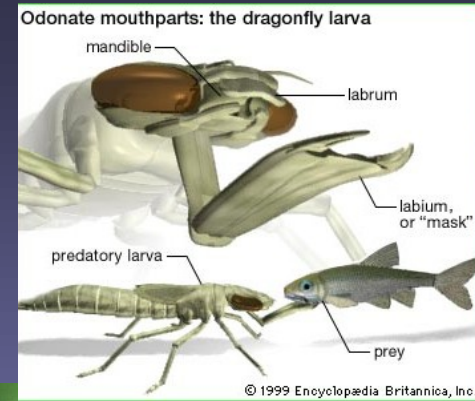
- 2 páry blanitých křídel ukládají kolmo nad tělo
- larva má tracheální žábry na zadečku
- 2 štěty a 1 paštět
- krátkověká imága, ústní orgány redukováné, střevo vyplněné vzduchem
- larvy žijí až 2 roky



Odonata – vážky

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

VIDEO



Zygoptera – motýlice

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

Calopteryx (motýlice)

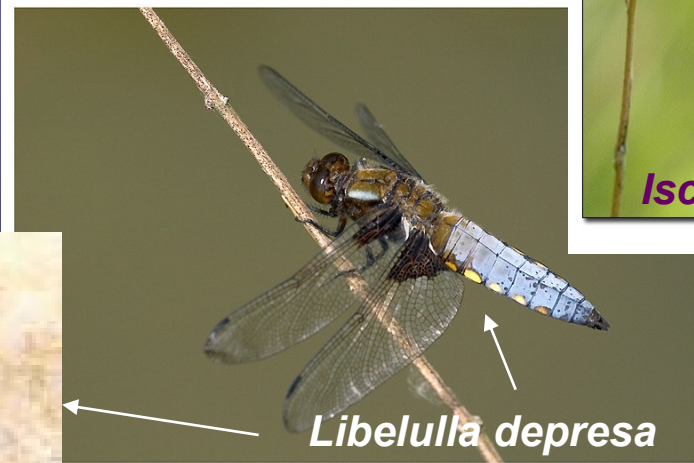
Coenagrion (šidélko)

Anisoptera – šídla

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

Aeschna (šídlo)

Libellula (vážka)



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



larva

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



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

Orthoptera - rovnokřídlí

Ensifera

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

Tettigonioidea - kobylky

Grylloidea - cvrčci

Gryllacridoidea - koníci



Tettigonioida – kobytky

- 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

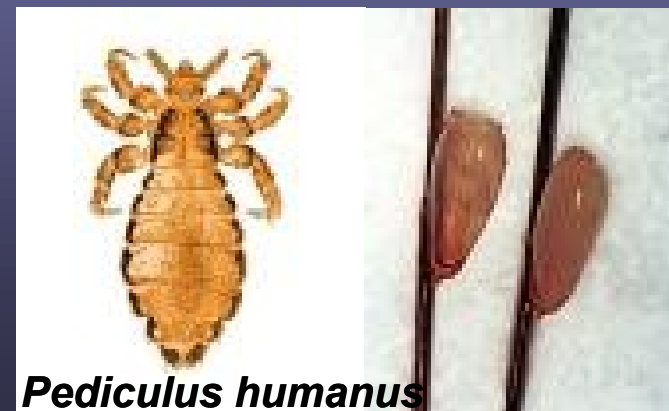
Podřád: Anoplura - vši

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

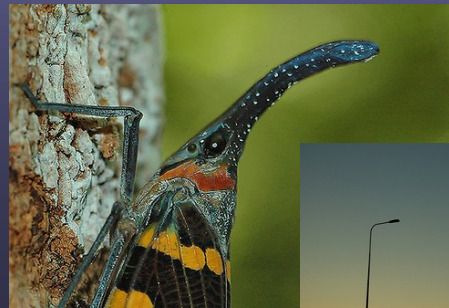
Infrařád: Aphidomorpha - mšice

Infrařád: Coccoomorpha - červci



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

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



Cicadetta montana

Podřád: Heteroptera - ploštice

Infrařád: Gerromorpha

Infrařád: Nepomorpha

Infrařád: Cimicomorpha

Infrařád: Pentatomorpha

VIDEO



Geris lacustris



Nepa cinerea



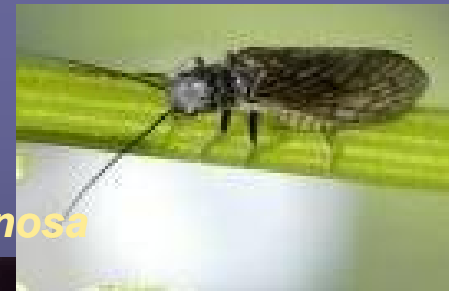
Pyrrhocoris apterus



Cimex lectuarius



Sialis fuliginosa



Chrisoperla sp.

Holometabola

Megaloptera - střechatky

**Raphidioptera – dlouhošijky -
prothorax**

Neuroptera - síťokřídli

Coleoptera - brouci

Strepsiptera - řásnokřídli

VIDEO



Raphidia sp.



Strepsiptera





Mecoptera - srpice

Trichoptera - chrostíci

Lepidoptera - motýlí



Diptera - dvoukřídlí

Podřád: Nematocera - dlouhoroží

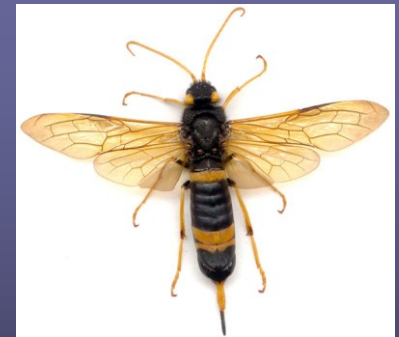
Podřád: Brachycera - krátkoroží

Siphonaptera - blechy

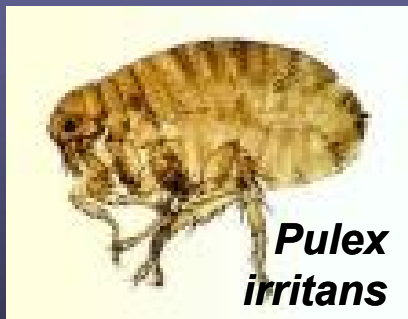
Hymenoptera - blanokřídlí

Podřád: Symphyta - širopasí

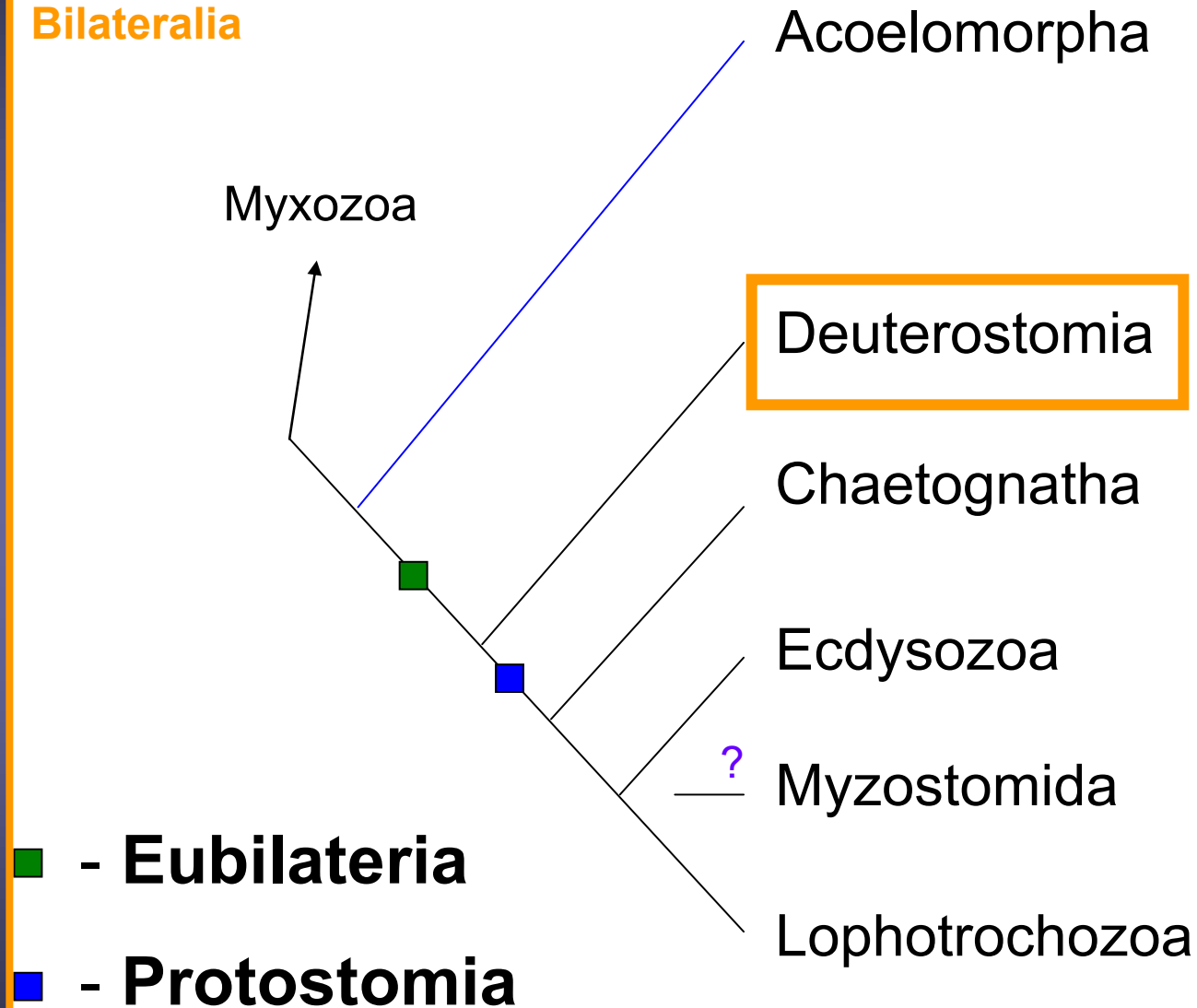
Podřád: Apocrita - štíhlopasí –
nadčeledě Vespoidea, Apoidea,
Formicoidea



VIDEO



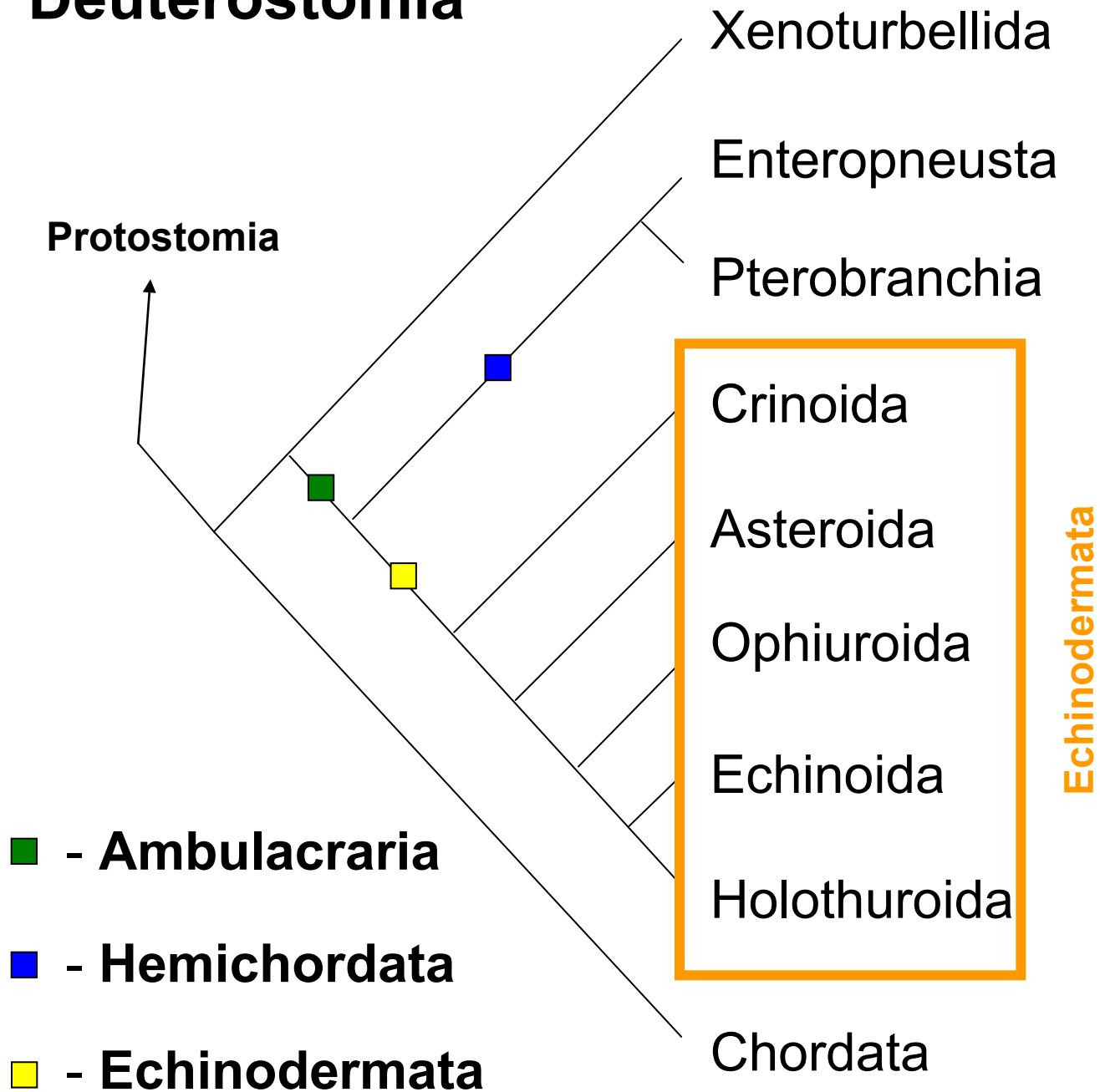
Bilateria



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 céloemu 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



Echinodermata - ostnokožci



- mořští, radiálně symetričtí, 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

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

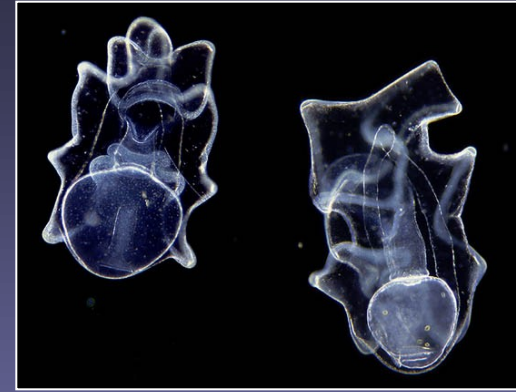
Cenocrinus, *Metacrinus* - pevně přichyceni k podkladu



Asteroida - hvězdice

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

VIDEO



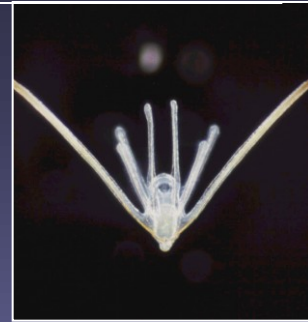
Astropectecten aurantiacus hvězdice
oranžová

Echinaster sepositosus 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 rameny potravu nalezenou na dně
- kromě kožní kostry vnitřní kostra z vápenitých bloků ovládaných svaly
- planktonní larva ophiopluteus
- fissiparie



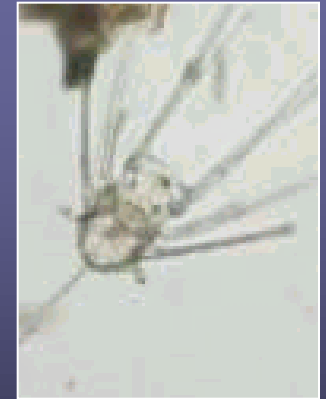
Ophiothrix fragilis hadice křehká

Ophioderma longicauda hadice
dlouhoramenná

Echinoida - ježovky

- bentická fauna, mělké části moře
- „Regularia“ na tvrdých substrátech, korálových útesech
- „Irregularia“ na měkkých substrátech – srdcotvarky 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



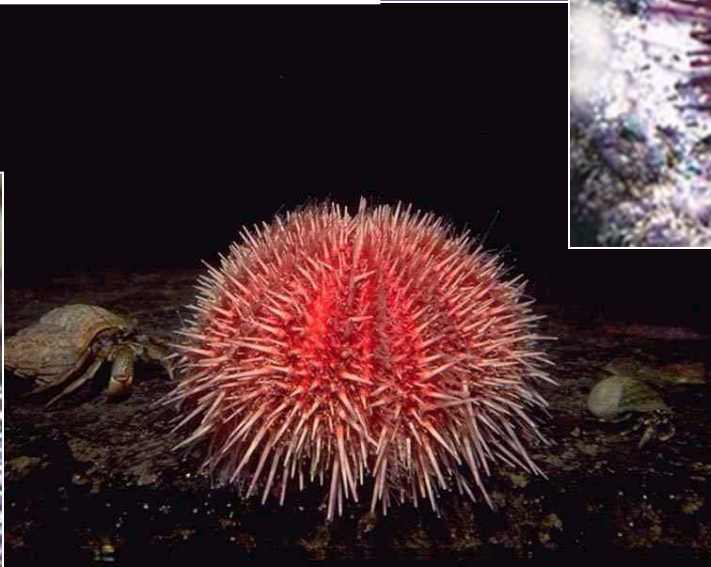
Echinoida - ježovky

- 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

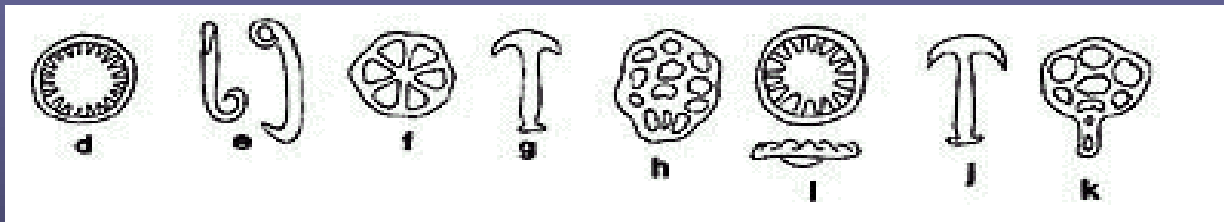
Sphaerechinus granularis ježovka fialová



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

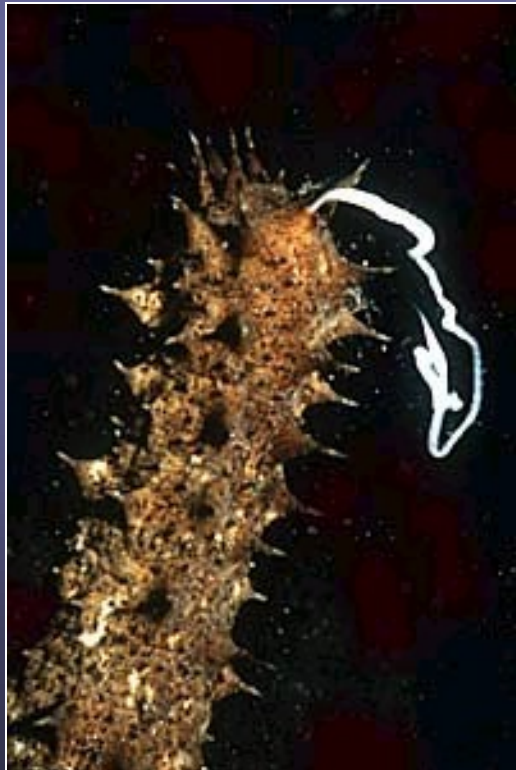
VIDEO



- 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

