

***Bezstavovce***

***Kmeň ECHINODERMATA***

***ostnatokožce***

***(gr. echinos - jež, derma - koža)***

## Všeobecná charakteristika

- veľmi charakteristické, dobre odlišiteľné organizmy, ktoré sa vyznačujú:
  - radiálnou, päťlúčovou súmernosťou
  - kostrou, zloženou z doštičiek, ihlíc alebo iných vápnitých teliesok (**sklerity**). Kostra je vnútorná, nachádza sa pod tenkou pokožkou.
  - prítomnosťou tzv. **ambulakrálnej sústavy** (systém kanálov, vyplnených tekutinou, svojím zložením podobnou morskej vode), známej len u tejto skupiny organizmov. Táto sústava slúži na rozvod kyslíka a výmenu plynov v tele. U mnohých skupín ostnatokožcov je silne modifikovaná

## Všeobecná charakteristika

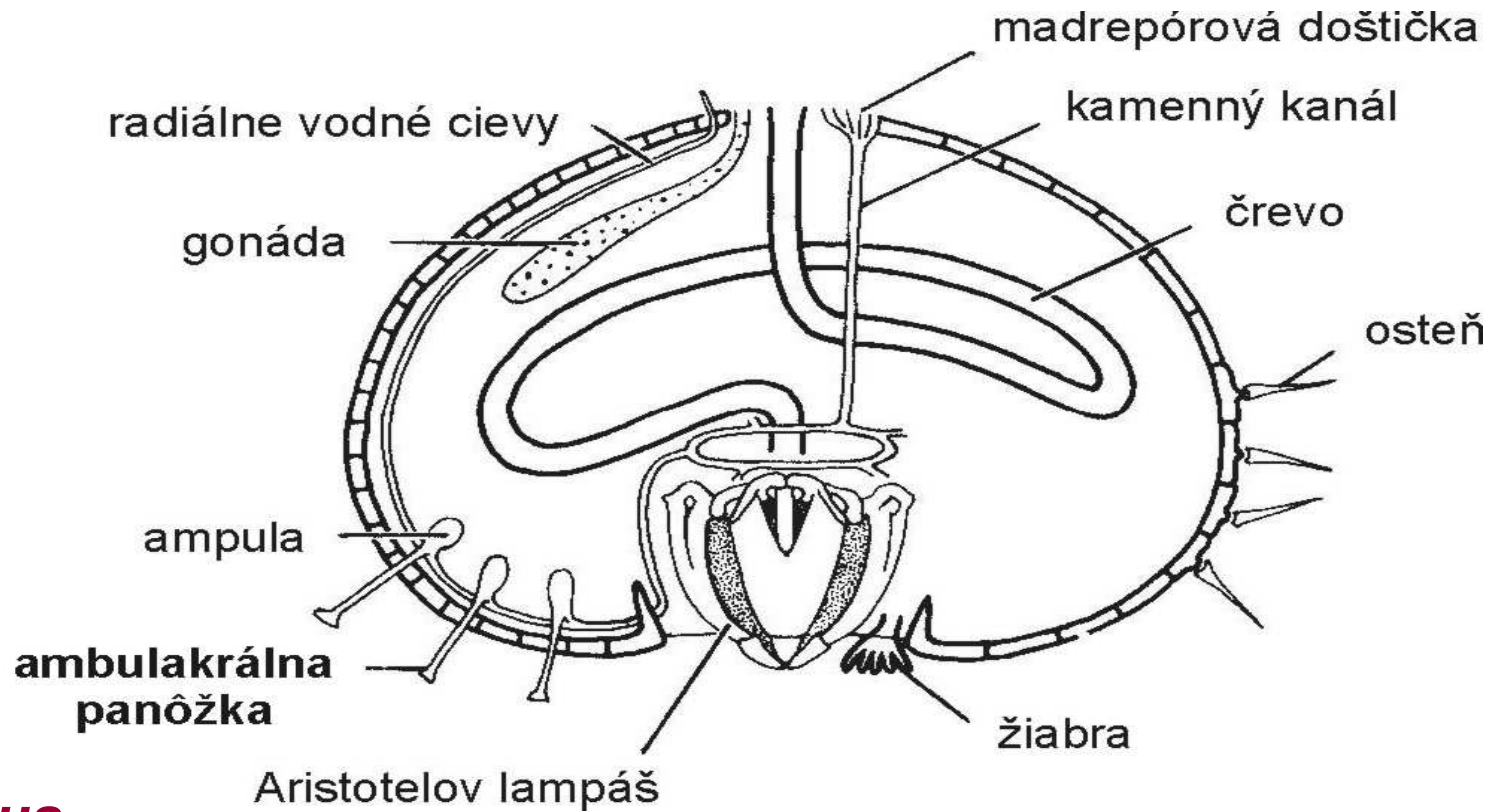
- výlučne morské, stenohalinné, solitárne živočíchy
- môžu žiť ako pripevnený alebo pohyblivý bentos, zriedkavo vedú planktonický alebo pseudoplanktonický spôsob života.
- medzi recentné ostnatokožce patria morské ježovky, hviezdovky, hadovice, holotúrie a ľaliovky. Recentných druhov je okolo 6000, fosílnych asi 15000. Žijú v moriach všetkých zemepisných šírok vo všetkých hĺbkach. Poznáme ich od kambria.

## Stavba mäkkého tela

- Tvar a rozmery tela sú veľmi premenlivé.
- Môže mať tvar guľovitý, bochníkovitý, vrecovitý, hviezdovitý alebo tvar pohárika so stopkou a ramenami a pod.
- Na tele odlišujeme ústnu - **orálnu** stranu, na ktorej je ústny otvor a **aborálnu** stranu – protiľahlú k orálnej.
- Význačným znakom je osobitný aparát - sústava vodných ciev, tzv. **ambulakrálna sústava**, ktorá sa výrazne prejavuje aj na stavbe kostry, dobre vyvinutá najmä u ježoviek a hviezdoviek

## prierez ambulakrálным pásmom

## prierez interambulakrálным pásmom



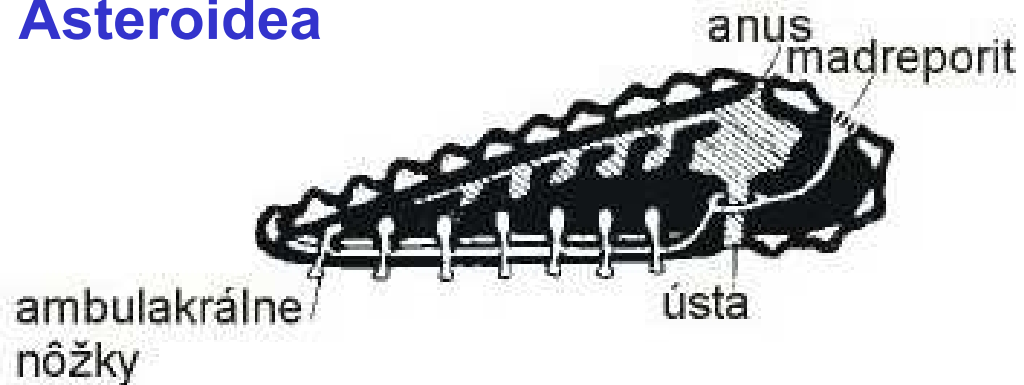
### *Echinus*

- Pásmavchádzajúce otvory doštičky vedúce do **kamenného kanála**
- Panôžky imalária, strachy každé žiaba slúži **ampula** lýchotarie, kmita
- Systém zložený na **ambulakrálnej** **interambulakrálnej** **panôžke** vytvára **madrepórovú doštičku** a **ambulakrálne** **panôžky** (skrátene a predĺženie). Na distálnom konci sa
- **madrepórová doštička** a **ambulakrálne** **panôžky** môžu nachádzať v **skrátenom** systéme je uzavretý a styk s okolím sa
- uskutočňuje iba cez **madrepórovú doštičku**.
- otvorakvchodu **ambulakrálnej** strany.

## Priebeh tráviacej sústavy, rozloženie elementov sústavy vodných ciev a skeletu pri rozličných skupinách ostnatokožcov:

Pohyblivo žijúce formy, s výnimkou holotúrií majú ústne pole – **peristóm** na spodnej – orálnej strane tela, buď v centrálnej časti alebo excentricky (pri nepravidelných ježovkách). Análne pole – **periprokt** je zvyčajne na protil'ahlej – aborálnej strane tela. Takúto polohu má anus pri hviezdovkách (Asteroidea) a pri pravidelných ježovkách (Echinoidea, Regularia) .

### Asteroidea



### Echinoidea



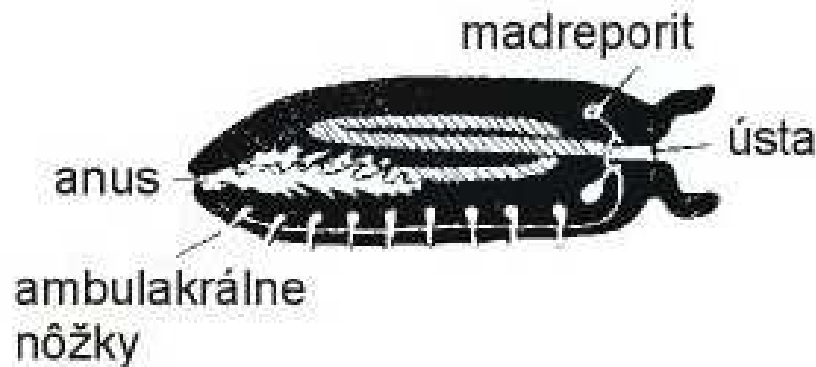
# Priebeh tráviacej sústavy, rozloženie elementov sústavy vodných ciev a skeletu pri rozličných skupinách ostnatokožcov:

U hadovíc (Ophiuroidea) jeden otvor na spodnej strane tela je ústnym, aj análnym otvorom.

## Ophiuroidea



## Holothuroidea



U holotúrií (Holothuroidea) sa ústa nachádzajú na prednom konci vakovitého alebo červovitého tela a anus na zadnom.

## Priebeh tráviacej sústavy, rozloženie elementov sústavy vodných ciev a skeletu pri rozličných skupinách ostnatokožcov:

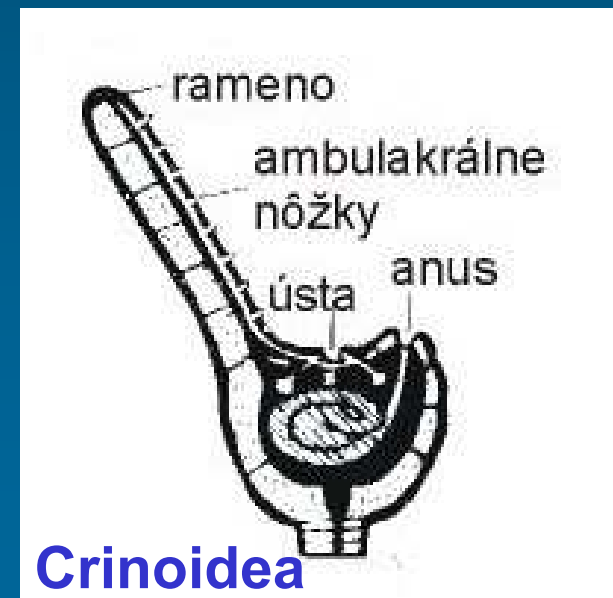
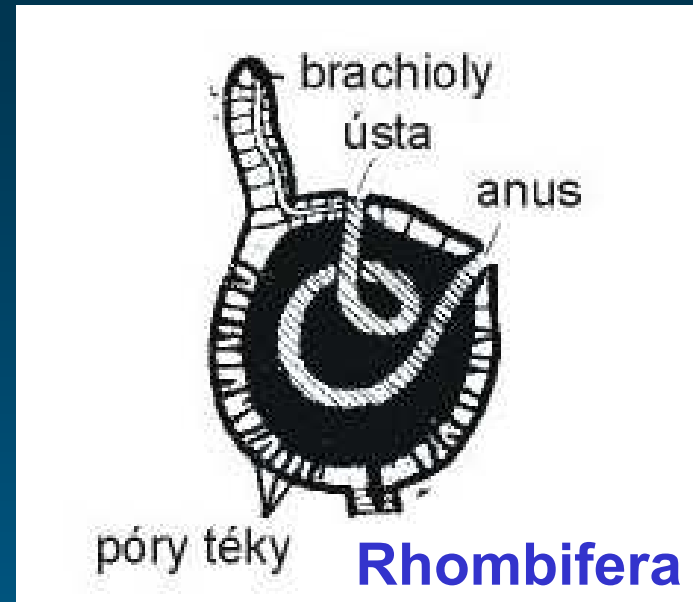
- Vývody pohlavných žliaz - gonád sú na vrchnej strane tela (okrem hadovíc).
- Ambulakrálne panôžky im slúžia na pohyb, lovenie, pridržiavanie alebo, zmenené na kríčkované žiabre, na dýchanie.
- Potravu získavajú aktívne.



## Priebeh tráviacej sústavy, rozloženie elementov sústavy vodných ciev a skeletu pri rozličných skupinách ostnatokožcov:

- Prisadnuté alebo voľne ležiace formy majú ústny a análny otvor na vrchnej časti tela, ktorá je stranou orálnou. Na orálnej strane sa nachádzajú taktiež dva otvory: **gonoporus (gonopór)**, spájajúci genitálny systém s okolím, slúžiaci na odvod pohlavných buniek a **hydroporus (hydropór)**, ktorým vniká voda do ambulakrálnej sústavy.
- V ambulakrálnych brázdach majú sústavu brív, ktoré vírivým pohybom privádzajú vodu s potravou do úst. Ambulakrálne panôžky sú zmenené na orgány hmatu a dýchania.
- Prisadnuté formy majú na spodnej strane tela stopku, ktorou sa pripevňujú k substrátu.

# Priebeh tráviacej sústavy, rozloženie elementov sústavy vodných ciev a skeletu pri rozličných skupinách ostnatokožcov:



- Všetky recentné ostnatokožce majú v larválnom štádiu **bilaterálnu súmernosť**.
- U adultných (dospelých) jedincov je však už viditeľná **päťlúčová súmernosť** a to nielen na rozložení kostrových elementov, ale aj na rozložení nervovej a obehovej sústavy. Táto päťlúčová súmernosť však býva u niektorých ostnatokožcov (napríklad nepravidelné ježovky) narušená vznikom jednej roviny súmernosti.
- Orgány dýchania sú veľmi slabo vyvinuté, funkciu výmeny plynov spĺňa pokryvný epitel a ambulakrálny systém. Recentné ježovky a ľaliovky majú kožné žiabre.

- Tráviaca sústava je prevažne jednosmerná, začína ústami, pokračuje žalúdkom, črevom a končí análnym otvorom. Niektoré ostnatokožce však vyvrhujú nestrávené zvyšky ústnym otvorom (hadovice).
- Nervová sústava zostala na nízkom vývojom stupni, ganglie sú sústredené okolo hltana, odkiaľ vybieha päť nervových kmeňov.
- Zmyslové orgány sú slabo vyvinuté. Mnohé zmyslové bunky sú v pokožke a nôžkach.

# Ontogenéza

- Ostnatokožce sú väčšinou oddeleného pohlavia, veľmi zriedkavo sú hermafroditmi. Rozmnožovanie je prevažne pohlavné, k oplodneniu dochádza vo vode.
- Larva žije planktonickým spôsobom života. Po určitom čase prisadá na dno, kde sa postupne mení na mladého živočícha. Vyskytuje sa však aj priama ontogenéza – bez larválneho štádia.
- Niektoré formy sa rozmnožujú nepohlavne, delením tela na dve časti (hviezdovky a hadovice).
- Všetky ostnatokožce majú veľmi podobné larvy, ktoré pripomínajú larvy hemichordátov a chordátov, čo poukazuje na ich spoločného, bilaterálne symetrického predka. Ostnatokožce však už na počiatku svojho vývoja prešli na sesilny alebo málo pohyblivý spôsob života, ktorý spôsobil vznik päťlúčovej súmernosti. Predkovia chordátov žili pohyblivo, preto sa pomerne rýchlo vyvíjali.

## Stavba schránky (kostry)

- Schránka je vnútorná a vytvára sa pod pokožkou – v hrubej vrstve zamše. Pozostáva z vápnitých doštičiek - **skleritov**, vytvárajúcich súvislý pancier, zriedkavejšie sú elementy kostry roztrúsené v hrubej pokožke (holotúrie a larvy všetkých ostnatokožcov).
- Pri fosilizácii sa doštičky menia na kryštály kalcitu, ľahko identifikovateľné v sedimente pre svoju typickú štiepatelnosť a optické vlastnosti.
- Tvar doštičiek sa počas vývoja menil. Najprimitívnejšie ostnatokožce mali nepravidelné doštičky s nepravidelným usporiadaním, vývojovo pokročilejšie nadobúdali charakteristickú päťlúčovú súmernosť a doštičky sa stávali pravidelnejšie. Päťlúčová súmernosť mnohých ostnatokožcov sa adaptáciou na určitý spôsob života zmenila na bilaterálnu a tak mnohé recentné aj fosílné skupiny majú jednu rovinu symetrie.

# Systematika

Kmeň Echinodermata sa často delí do troch základných podkmeňov:

**Pelmatozoa** (väčšinou prisadnuté ostnatokožce)

**Eleutherozoa** (voľne pohyblivé ostnatokožce)

**Homalozoa** (len paleozoické ostnatokožce).

V posledných rokoch je zaužívané delenie kmeňa na päť podkmeňov:

**Homalozoa** (stredné kambrium – vrchný karbón)

**Blastozoa** (kambrium – perm)

**Crinozoa** (ordovik - recent)

**Echinozoa** (kambrium - recent)

**Asterozoa** (ordovik - recent).

K uvedeným podkmeňom patrí viac ako 20 tried.

## Podkmeň **Homalozoa** (gr. homalos–plochý, zóon-zviera), stredné kambrium – vrchný karbón

- Paleozoické, dorzálne aj ventrálne sploštené, primitívne ostnatokožce bez radiálnej súmernosti, mnohé s neprítomnosťou akejkoľvek symetrie.
- Schránka – **téka** je zložená z mnohých doštičiek, rôzneho tvaru a rozmerov. Doštičky téky niektorých foriem sú na bočných stranách veľké, kým na dorzálnej a ventrálnej sú malé a početnejšie.
- Ventrálna strana je obyčajne plochá alebo konkávna, dorzálna býva plochá alebo konvexná.
- Na prednej strane téky sa mohla nachádzať jedna alebo viac **brachiol** - dlhých ramienok, ktoré slúžili na zber potravy.



## Podkmeň **Homalozoa** (gr. homalos–plochý, zóon-zviera), stredné kambrium – vrchný karbón

- Na opačnom konci telo vybieha do dutej stopky, pomocou ktorej sa živočích pravdepodobne posúval po dne alebo pripevňoval k substrátu.
- Stopku tvorí niekoľko radov doštičiek.
- Poloha úst a anusu varíruje. Najčastejšie sa ústa nachádzali vedľa brachioly, ak bola prítomná a anus vedľa alebo na protíľahlej strane.
- Patrili pravdepodobne k plazivému bentosu.
- Kostrové zvyšky sa najčastejšie nachádzajú v ílovitých horninách. Pre stratigrafické účely majú len lokálny význam.

Podkmeň **Homalozoa** sa delí do štyroch tried:

Trieda **Stylophora**

Trieda **Homostelea**

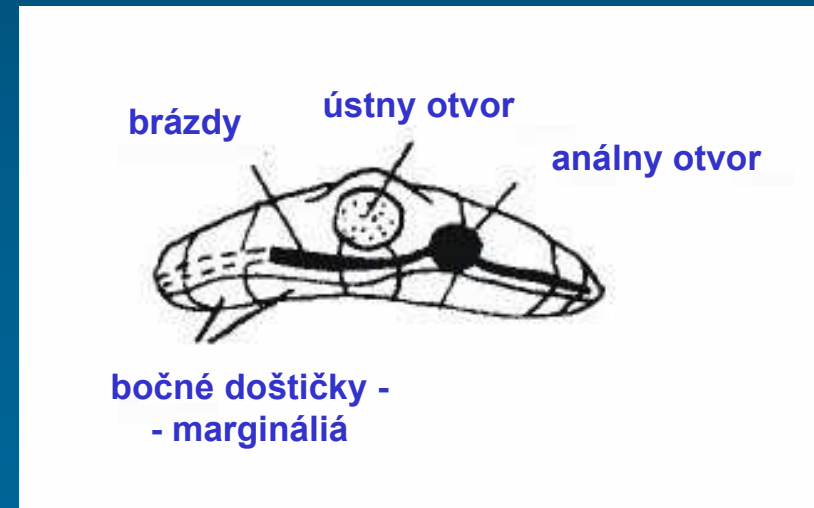
Trieda **Homoiostelea**

Trieda **Ctenocystoidea**

**Trieda Homostelea** (gr. homos-rovnaký, taký istý), (stredné kambrium)

- bilaterálne súmerné, homalozoidné ostnatokožce s dvomi otvormi – ústnym a análnym na prednej strane téky a stopkou na zadnej strane.

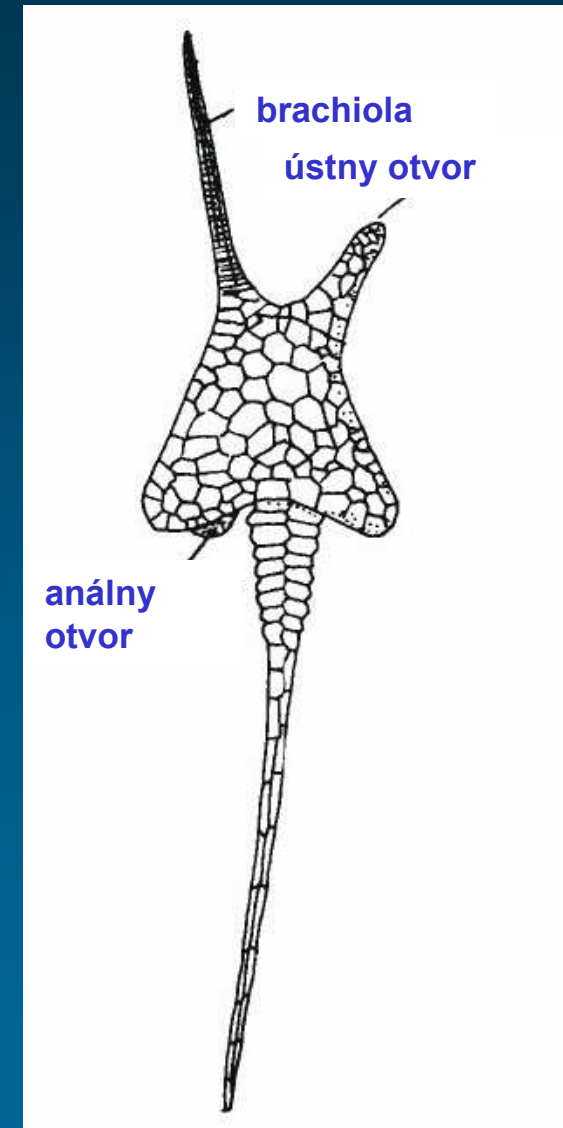
Charakteristický rod - *Trochocystites bohemicus* Barrande, stredné kambrium Čiech



**Trieda Homoiosteala (gr. homoiós-rovnaký), (stredné kambrium – vrchný karbón),**

- Nesúmerné, dorzoventrálne sploštené ostnatokožce, ktorých téka má jednu alebo dve brachioly.
- Zástupcovia tejto skupiny sú na základe jestvovania teórie o vývoji chordát z bilaterálne symetrických ostnatokožcov nazývaní taktiež ako Calcichordata a v súčasnej dobe nie je možné rozhodnúť, či táto skupina patrí k ostnatokožcom alebo k chordátam s vápnitou kostrou.

Charakteristický rod – *Dendrocystoides*,  
vrchný ordovik



Podkmeň **Blastozoa** (gr. blastos-pupeň, zóon-zviera)

Trieda **Rhombifera**

Trieda **Diploporita**

Trieda **Blastoidea**

Trieda **Eocrinoidea**

Trieda **Rhombifera** (lat. rhomboidal – rombický)

Trieda **Diploporita** (gr. diplous-dvojitý, poros-otvor)

stredný ordovik - devón

- Paleozoické, prisadnuté alebo voľne ležiace organizmy, ktoré nemajú radiálnu súmernosť. Päťlúčová symetria sa prejavuje iba na stavbe jednotlivých elementov schránky – päťuholníková análna pyramídka, päťuholníkový ústny otvor s piatimi potravinovými žliabkami a pod.
- Guľatý, hruškovitý alebo vakovitý tvar schránky – **téky**, niekedy so stopkou, ktorou sa živočích pripevňoval ku dnu.
- Na vrchnej – orálnej strane sa nachádzali ústa. Okolo nich boli uložené jednoduché alebo rozvetvené potravné žliabky (variant ambulakrálnej sústavy) a po ich stranách ramienka – **brachioly**.
- Análny otvor bol umiestnený excentricky a niekedy bol pokrytý piatimi análnymi doštičkami (**análna pyramídka**). Medzi ústnym a análnym otvorom boli ešte dva otvory – **hydroporus** (**hydropór**) a **gonoporus** (**gonopór**).

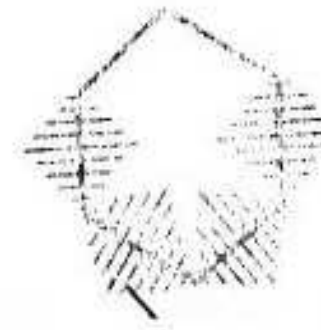
- Téka je tvorená veľkým počtom mnohouholníkových, nepravidelne uložených, pevne pospájaných doštičiek, ktoré sú preniknuté pórmi. Ich usporiadanie je významným systematickým znakom. Môžu byť zoskupené po dvoch v jednej jamke, spojené kanálikom v tvare písmena "U" (**diplopóry**) (trieda Diploporita) alebo usporiadané v rombickom systéme ako dvojice pórov, z ktorých každý je umiestnený na susednej doštičke a ich kanáliky vytvárajú plochu rombického tvaru (**dichopóry**) (trieda Rhombifera)

### **schéma usporiadania párových pórov**



párové póry  
(diplopóry)

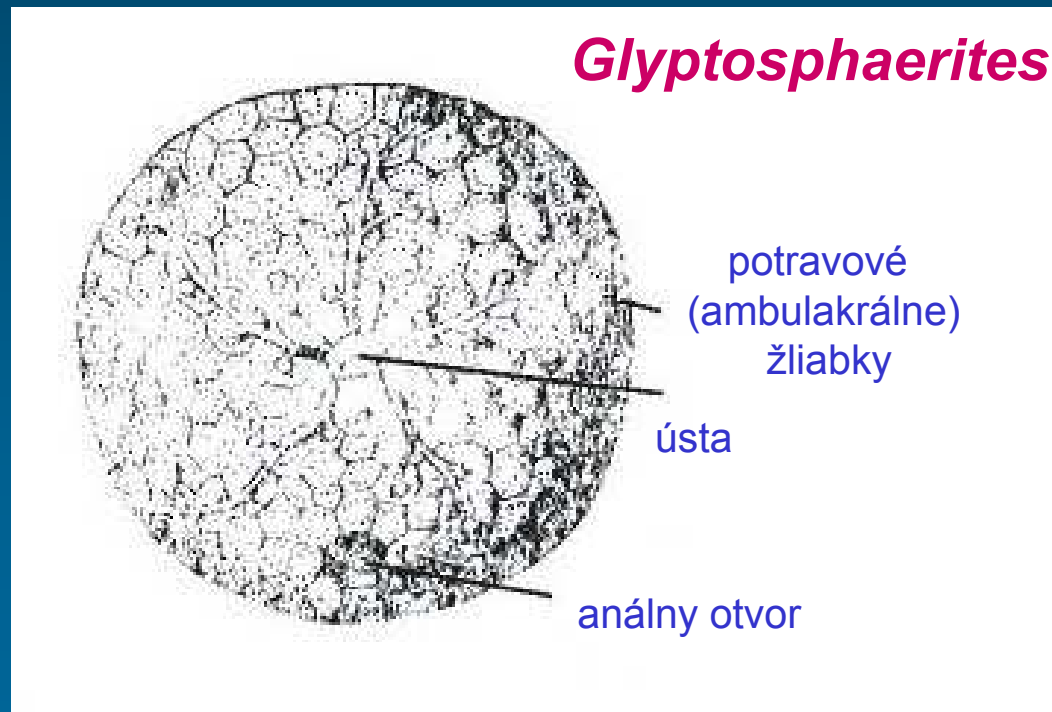
### **schéma rombického usporiadania pórov**



kanály rombických  
pórov (dichopóry)

- V minulosti boli tieto triedy zaradené ako rady do triedy Cystoidea. V novších prácach tvoria samostatné triedy.

Charakteristické rody pre triedu Diploporita: ***Aristocystites*** - str.ordovik, (Čechy) a ***Glyptosphaerites*** – str.ordovik

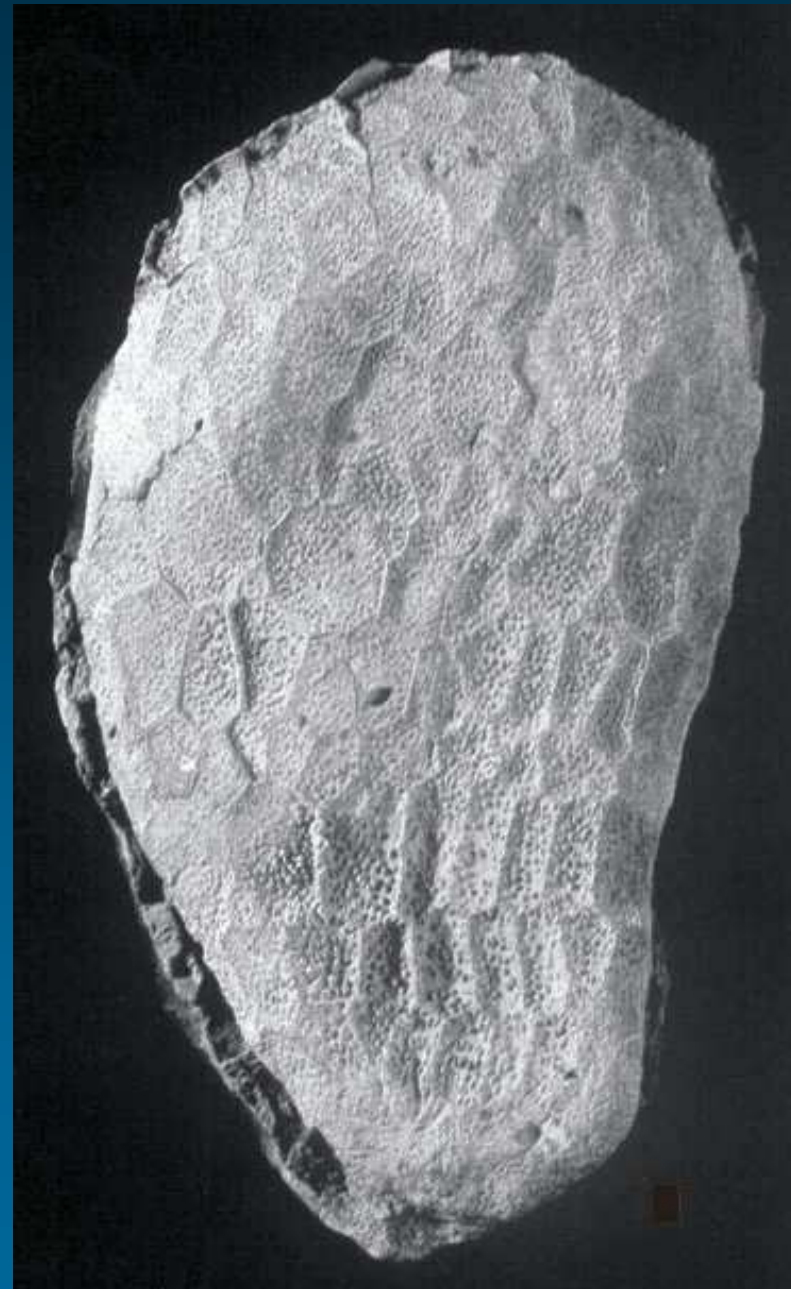




Trieda **Diploporita:**

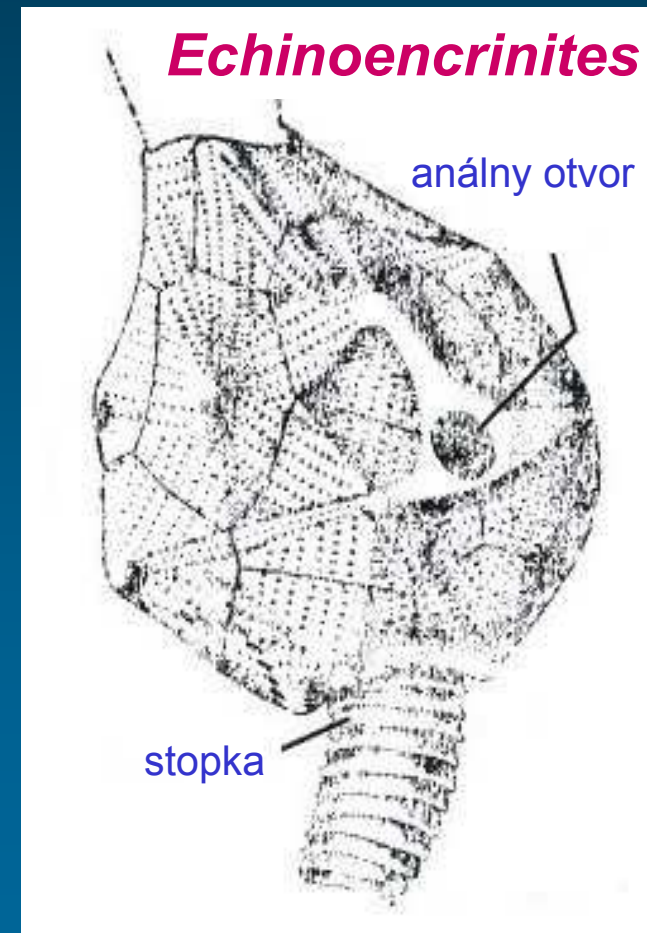
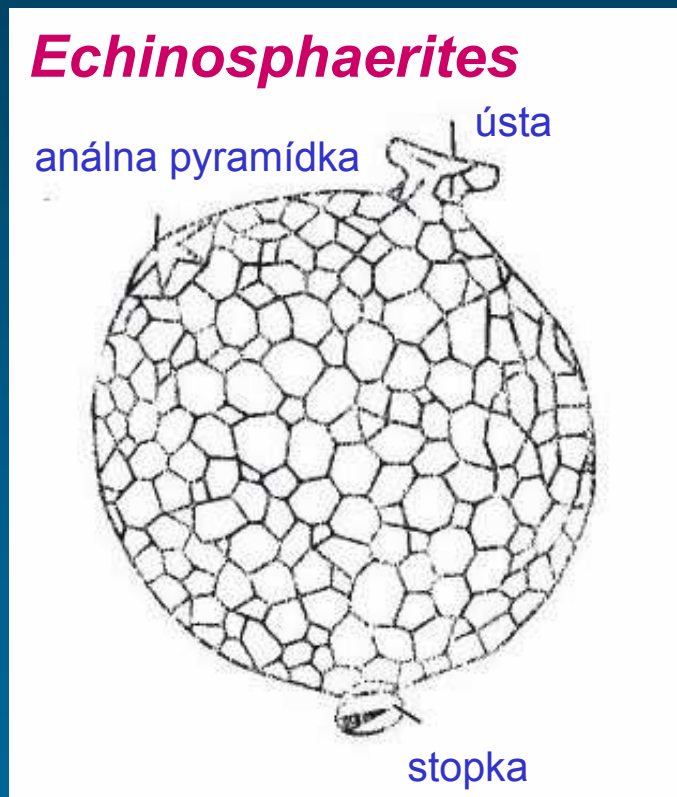
***Aristocystites bohemicus***

Barrande – stredný ordovik  
Čiech; výška téky – 70mm. Na  
piesčitom morskem dne  
stredného ordoviku vytváral  
miestami početné populácie  
( Turek – Mareš- Beneš 1990)



Charakteristické rody pre triedu Rhombifera:

***Echinosphaerites*** - str.- vrch. ordovik (barrandián), ***Cheirocrinus*** – ordovik - silúr, (silúr barrandiénu) a ***Echinoencrinites*** - stred. ordovik.



## Ekológia

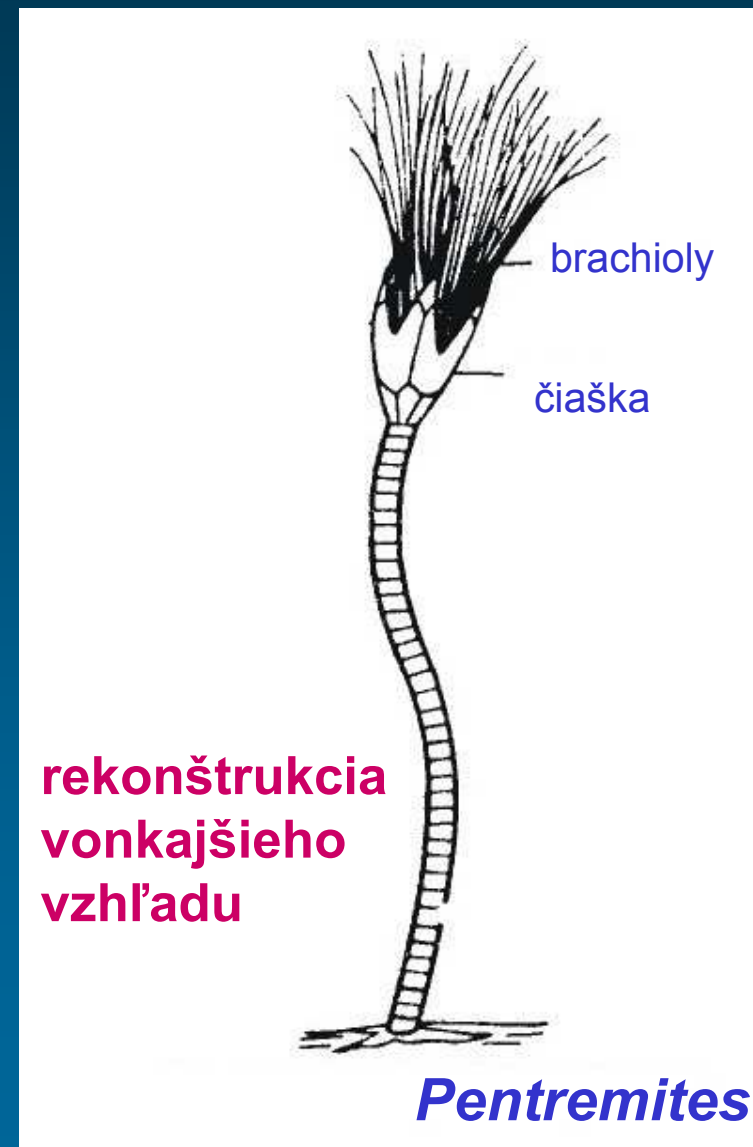
- Výlučne morské organizmy, ktoré obývali väčšie hĺbky sublitorálu, kde ležali voľne alebo prirastali ku dnu stopkou, prípadne spodnou - aborálnou časťou téky.
- Niektoré obývali také rozľahlé priestory morského dna, že vytvárali charakteristické “podmorské lúky” a dávali vznik napr. echinosferitovým vápencom (podľa rodu *Echinosphaerites*) v sedimentoch stredného ordoviku.

## Evolúcia

- Zástupcovia týchto tried sa objavujú v strednom ordoviku a ten je aj obdobím ich maximálneho rozvoja. Vymierajú v devóne.

# Trieda **Blastoidea** (gr. blastos-výrastok, vzniknutý pučaním, puk, eidos-tvar, podoba) - silúr – perm

- Paleozoické ostnatokožce, ktoré majú zreteľnú radiálnu päťlúčovú súmernosť.
- Ich telo sa skladá z kalicha (téky), brachiol a stopky (obr. 6/A).



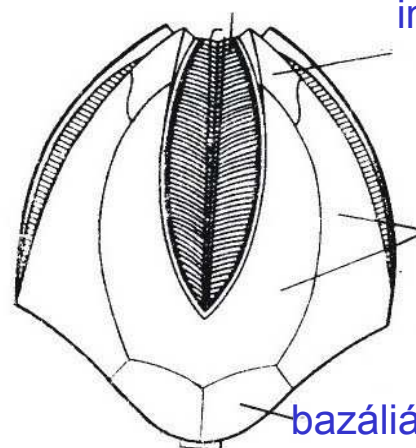
## schéma stavby rodu *Pentremites*

### bočná strana čiašky

### vrchná strana čiašky

ambulakrálné pásmo

bočná doštička

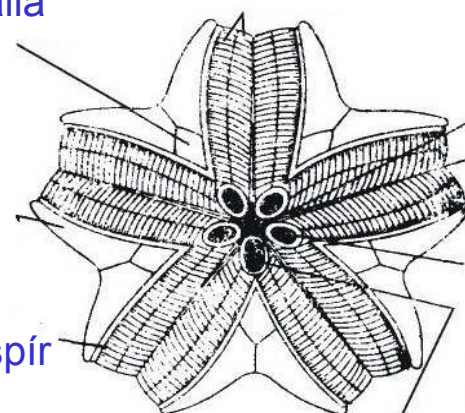


interradiáliá

radiáliá

póry  
hydrospír

bazáliá



ústa

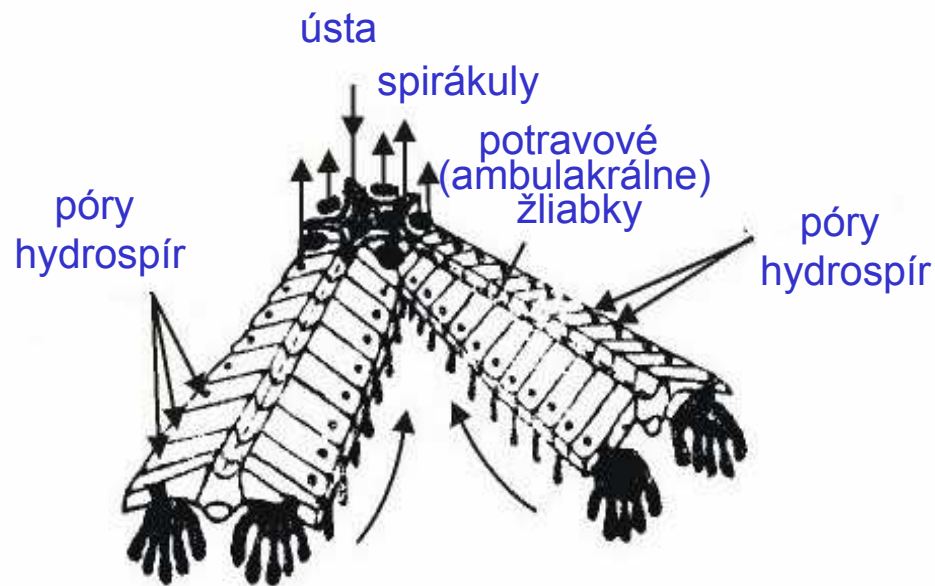
potravové  
(ambulakrálné)  
žliabky

spirákuly

análny otvor

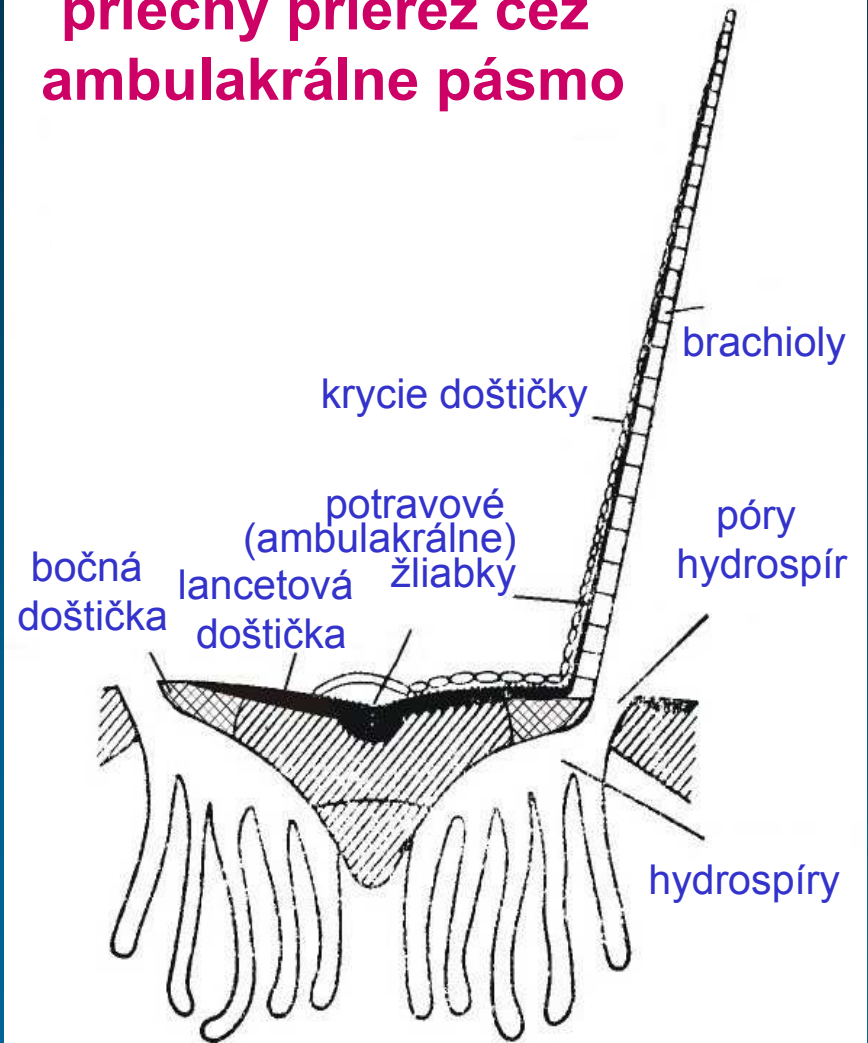
- Kalich má väčší počet čiašiek ako u všetkých zvyšných tried kalichových dvanásťník
- Na hornej strane kalicha sa nachádza päťboka ploška – **peristóm**
- **Interradiáliá** sú v strede kalicha, medzi **radiáliami** a **potravovými žliabkami** v strede s ústnym otvorom. Do peristómu vyúsťuje všetkých päť **radiálnych ambulakrálnych pásiem**, ktoré majú rôzne ambulakrálnu sústavu, začínajúcu na vrchole kalicha.

• Priečny prierez cez ambulakrálne pásmo  
 • Hydrospíry – vyúsťovali do tzv.  
 žľaziek ambulakrálneho pásmu, ktoré sa  
 spínali s ambulakrálnymi žľazkami, ktoré  
 obsahovali hmotu, ktorá sa vylučovala  
 do ambulakrálneho pásmu a potom sa  
 rozširovala do celého tela.  
 a pokladá sa za análny otvor.  
 • Priečny prierez cez ambulakrálne pásmo  
 • Hydrospíry – zabezpečovali  
 riasinky, rozložené pozdĺž žliabkov.

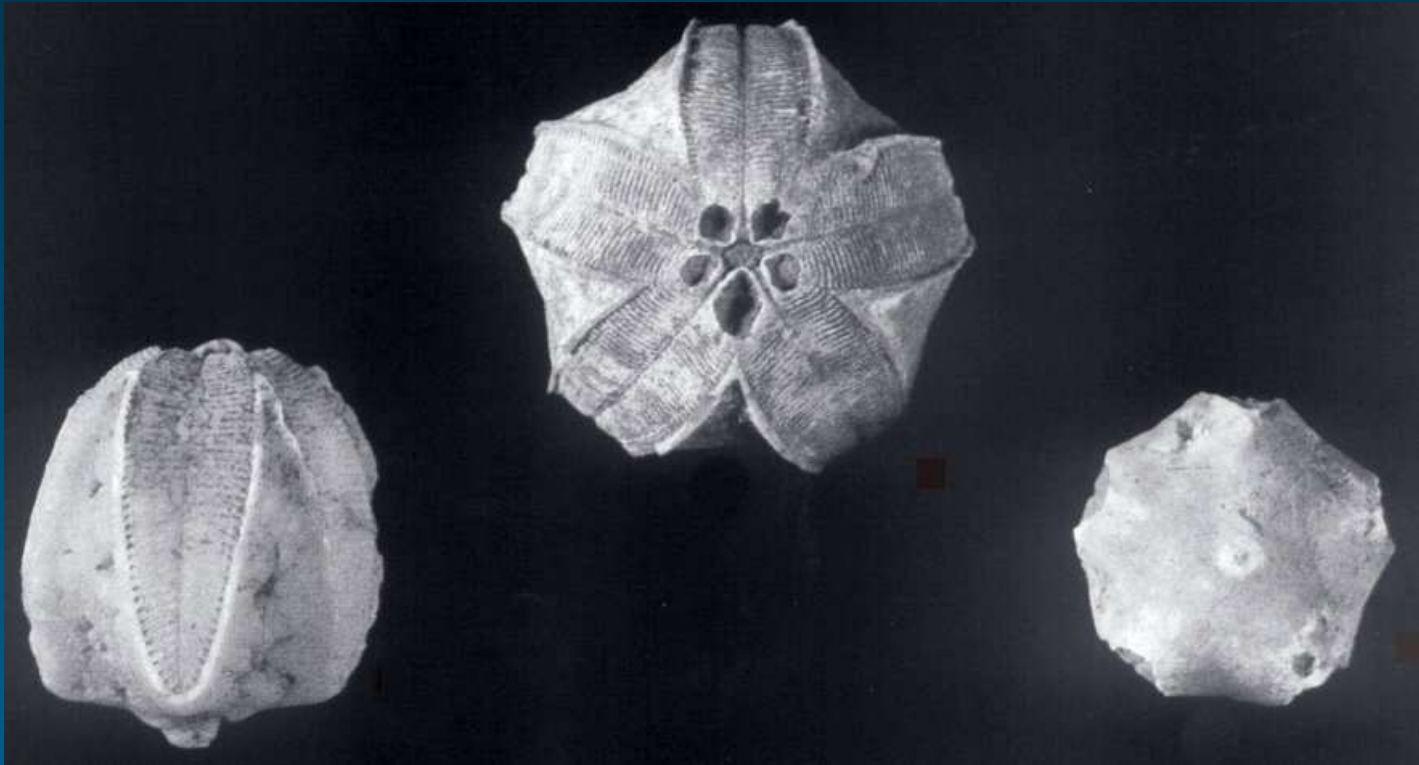


**schéma cirkulácie vody v hydrospírach**

## priečny prierez cez ambulakrálne pásmo



- Charakteristické rody triedy **Blastoidea** – **Blastoidocrinus** - ordovik, **Pentremites** – karbón.



***Pentremites godoni*** (Defrance) – spodný karbón, USA. Veľkosť téky – 11 – 16 mm. Pohľad zhora ukazuje spirákuly okolo ústneho otvoru (väčší z nich má funkciu análneho otvoru), pohľad z boku – doštičky ambulakrálneho pásma a pohľad zospodu – bazálne doštičky so stopkou (Turek – Mareš- Beneš 1990)

## **Ekológia:**

- Blastoidea žili ako pripevnený bentos v plytkých morských vodách od silúru do permu.

## **Evolúcia:**

- Rozkvet dosahujú v karbóne a spodnom perme.
- Dôležité sú pre karbón Severnej Ameriky, kde na ich základe bolo vytvorené detailné zónovanie.



## Trieda **Eocrinoidea** (gr. éós-úsvit, krinos-l'alia, eidos-tvar, podoba) – praľaliovky, spodné kambrium - silúr

- Spodnopaleozoické, prisadnuté ostnatokožce, ktoré svojim vonkajším vzhľadom pripomínajú recentné ľaliovky.
- Schránka sa skladá z kalicha - téky, brachiol a stopky, ktorá môže niekedy chýbať.
- Téka má nepravidelne sférický alebo kalichovitý tvar. Skladá sa z doštičiek, ktoré môžu byť uložené v horizontálnych pásoch so stálym počtom (prevažne päť v jednom páse) alebo z väčšieho počtu (až 500) nepravidelných doštičiek.

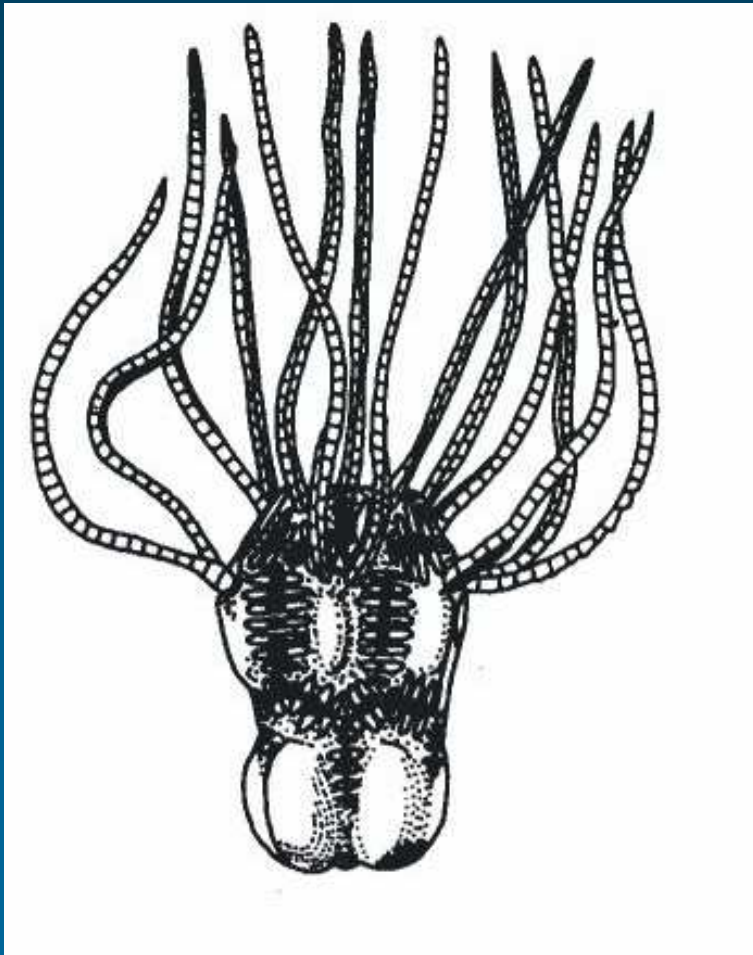
## Trieda **Eocrinoidea** (gr. éós-úsvit, krinos-ľalia, eidos-tvar, podoba) – praľaliovky, spodné kambrium - silúr

- Na orálnej strane, uprostred vrchnej strany kalicha sa nachádzajú v centre peristómu ústa, od ktorých vybiehajú ambulakrálne pásma s radiálne lúčovitou súmernosťou.
- Okolo úst sa nachádza päť, niekedy zdvojených brachiol.
- Análny otvor sa nachádza na bočnej strane téky, prikrytý análnou pyramídkou.
- U niektorých sa nachádza hydroporus a gonoporus.
- Stopka môže byť rôzna. U primitívnych foriem je predĺženým pokračovaním aborálnej časti téky, u evolučne pokročilejších foriem pozostáva z článkov s kanálkom v strede. Na jej distálnom konci môže byť disk na pripevnenie. Priemer článkov sa znižuje smerom k distálnemu koncu.

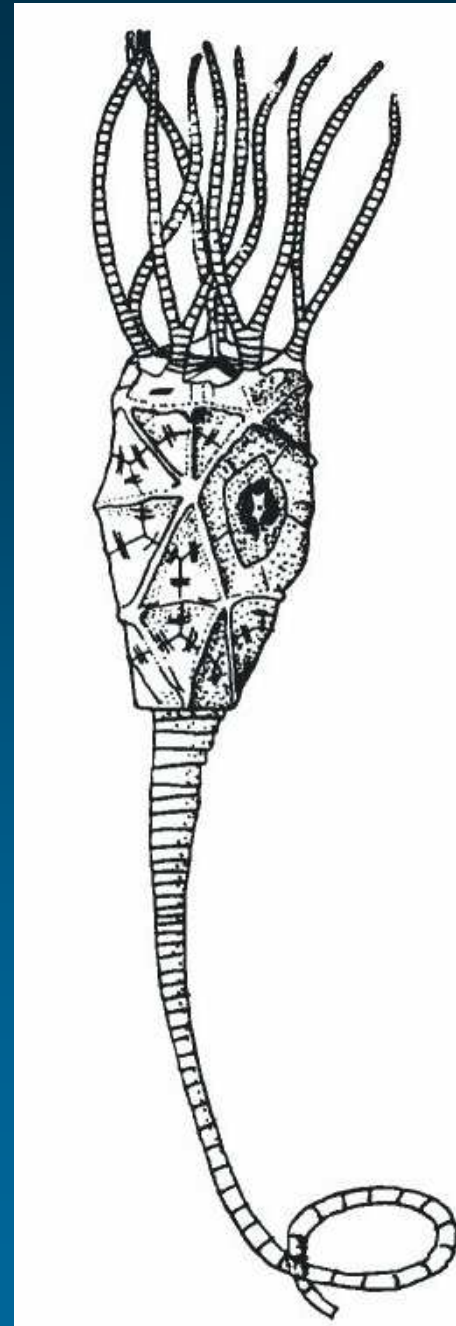
## Trieda **Eocrinoidea** (gr. éós-úsvit, krinos-ľalia, eidos-tvar, podoba) – praľaliovky, spodné kambrium - silúr

- Svojou stavbou sú praľaliovky príbuznejšie k rombiferám a diploporitám. Ich zaradeniu do tejto skupiny však zabraňuje neprítomnosť pórov na doštičkách a preto sú zaradené do samostatnej triedy.
- Poznáme okolo 30 rodov. Charakteristickým rodom je ***Lichenoides*** (str. kambrium Čiech), ***Ascocystites*** (str. ordovik Čiech), ***Macrocystella*** - vrch. kambrium - str. ordovik, (str. ordovik Čiech).

***Lichenoides priscus*** Barrande,  
stredné kambrium Čiech; (podľa  
G.Ubaghasa v R.Prokopovi 1965  
z J.Švagrovského 1976)



***Macrocystella  
mariae***  
Callaway,  
rekonštrukcia,  
vrchné  
kambrium;  
(podľa O.Jaekela  
a Bathera  
v A.Müllerovi  
1963  
z J.Švagrovskéh  
o 1976)



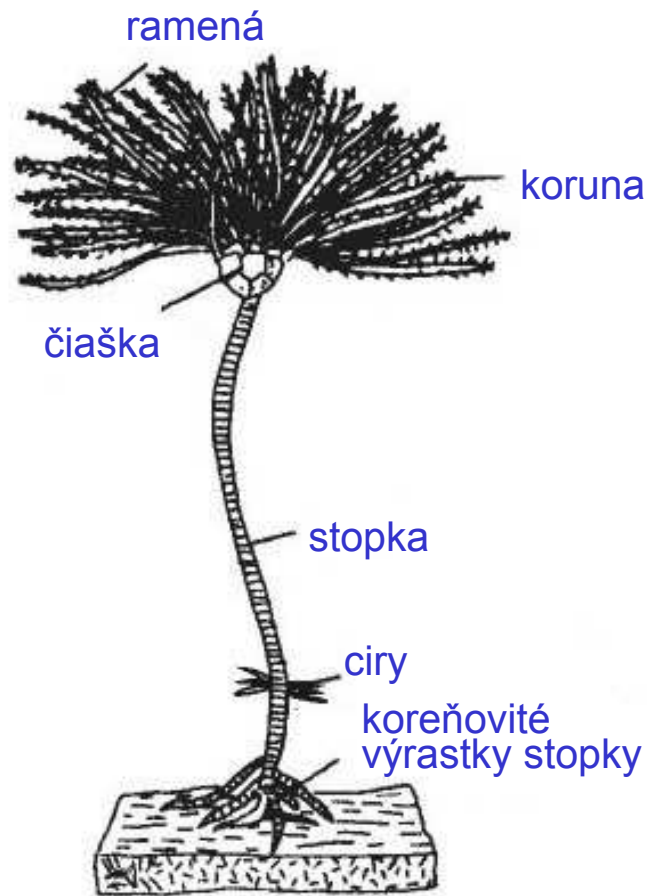
## Podkmeň **Crinozoa** (gr. krinos-ľalia, eidos-tvar, podoba) - ordovik - recent

Triedy: **Paracrinoidea** a **Crinoidea**.

**Trieda Paracrinoidea** (gr. para-pri, vedľa, krinos-ľalia, eidos-tvar, podoba ) - poloľaliovky, ordovik

- Zahrňuje malý počet vyhynutých organizmov, ktorých téka je zložená z nepravidelne usporiadaných, pórovitých, mnohouholníkových doštičiek (30 až 175). Ústny otvor je na hornej strane kalicha, obkolesený veľkými, jednoduchými alebo rozvetvenými brachiolami, na ktorých sú krátke, štíhle výrastky – **pinuly**. Análny otvor je excentrický a zakrýva ho pyramídka. Stopka je zložená z nízkych článkov.
- Od ľalioviek (Crinoidea) sa odlišujú nesúmernosťou a stavbou téky, od blastoideí chýbaním hydrospír a od rombifer a diploporít výskytom pinúl. Trieda je rozdelená na 8 radov.

Trieda **Crinoidea** (gr. krinos-ľalia, eidos-tvar, podoba) – ľaliovky, spodný ordovik – recent

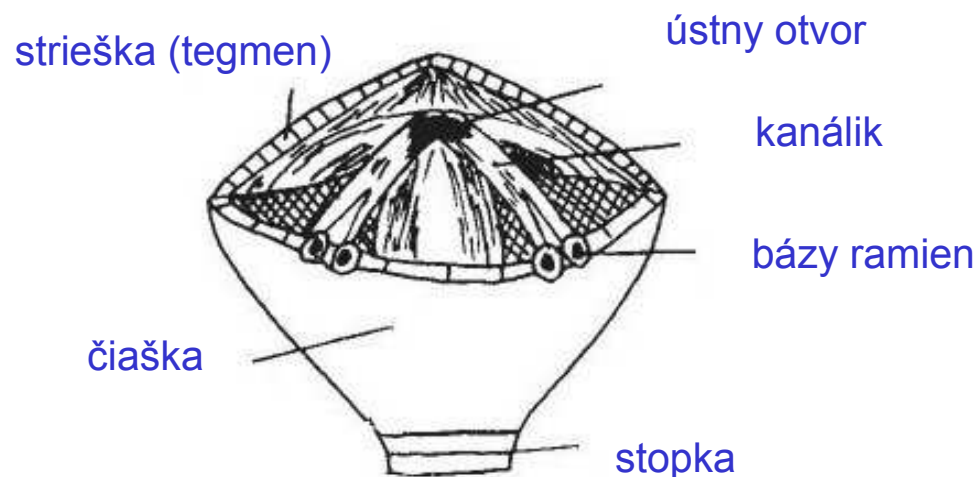


**ľalijovka v životnej polohe na morskom dne**

- Morské ľaliovky sú ostnatokožce s prisadnutým alebo aj voľne pohyblivým spôsobom života.
- Telo pozostáva z kalicha – **téky**, ramien – **brachií** (brachium, brachia) a stopky – **kolumny**.
- Kalich spolu s ramenami tvorí korunu

- Vrchná časť kalicha od miesta pripevnenia ramien sa nazýva strieška – **tegmen**, na ktorej je ústny a análny otvor (orálna strana).
- Spodná časť, pod miestom pripevnenia ramien sa nazýva **čiaska**, ku ktorej sa pripája stopka.

### kalich s odstránenou časťou striešky



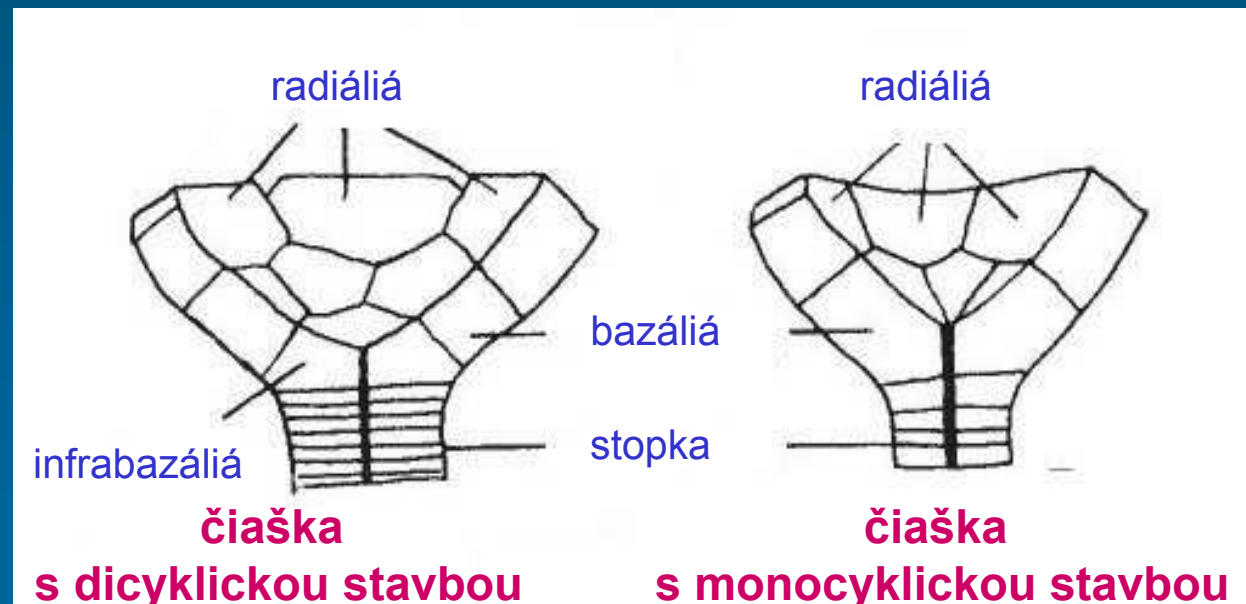
## Stavba mäkkého tela

- Telové orgány ľalioviek sa koncentrujú v kalichu, niekedy vybiehajú až do ramien.
- Uprostred striešky sa nachádzajú ústa, ktoré vedú do hltana, žalúdka a čreva, ktoré stočením nahor vyúsťuje do análneho otvoru na orálnej strane.
- Ambulakrálna sústava je otvorená a tvorí ju okoloústna chodba, z ktorej vybieha päť radiálnych žliabkov do ramien, kde sa u vývojovo pokročilejších foriem s ramenami aj rozvetvujú.
- Po oboch stranách žliabkov sa vysúvajú početné, tykadlám podobné panôžky, ktoré neslúžia na pohyb, ale na hmat a dýchanie.
- Recentné ľaliovky majú ambulakrálne žliabky vystlané riasinkami, ktorých pohyb spôsobuje prúdenie vody s potravou k ústnemu otvoru.



## Stavba schránky

- Kalich s radiálnou päťlúčovou súmernosťou môže mať oválny, kónický, niekedy pologuľatý tvar.
- Čiaška pozostáva z pravidelne usporiadaných doštičiek v dvoch alebo troch horizontálnych kruhoch.
- Pri dvojkruhovej stavbe čiašky (**monocyklické ľaliovky**) doštičky v spodnom kruhu sa nazývajú bazálne (**bazáliá**) a vo vrchnom kruhu radiálne (**radiáliá**).
- Pri trojkruhovom usporiadaní (**dicyklické ľaliovky**) jestvuje pod bazálnymi doštičkami ešte jeden kruh doštičiek, tzv. infrabazálnych (**infrabazáliá**).

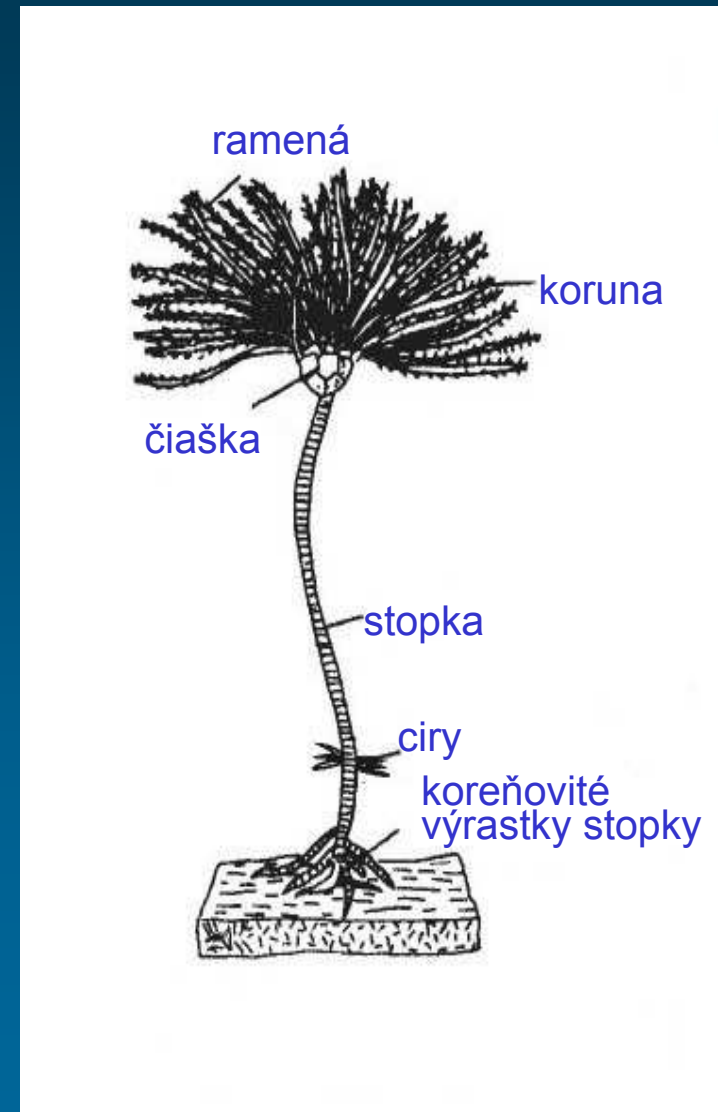


- Ramená – brachiá sú súčasťou koruny. Pripájajú sa k radiálnym doštičkám čiašky.
- Všetky doštičky nad radiálami sa nazývajú brachiálne. Z nich niektoré sú pevne pospájané a sú súčasťou kalicha, iné - na ramenách - sú pohyblivo pospájané svalmi a zabezpečujú pohyb ramien. Nachádzajú sa tu v jednom alebo v dvoch radoch. Ich vonkajší povrch je oblý a vnútorný (orálny) má výrez pre ambulakrálny žliabok, odokrytý alebo zakrytý doštičkami. Ramená sa môžu početne rozvetvovať a môžu mať aj lístkovité výrastky – pinuly, ktoré umožňujú zväčšiť priestor zberu potravy.

- Stopka - **kolumna** sa nachádza na spodnej strane kalicha a slúži na pripevnenie živočícha o morské dno, najčastejšie pomocou koreňovitých výrastkov na svojom distálnom konci.

- Pozostáva z nízkych, diskovitých, pohyblivo pospájaných článkov (**kolumnálií**), s centrálnym otvorom (**lumenom**), ktorým prechádzajú nervy.

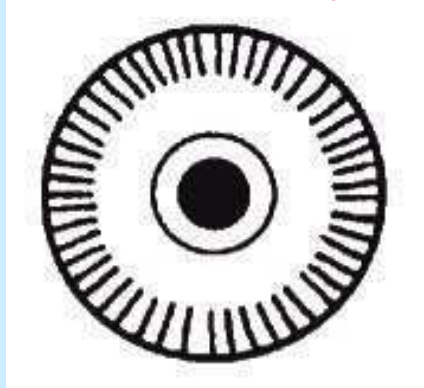
- Články stopky majú radiálnu symetriu, ich priečny prierez môže byť okrúhly, päťlúčový, štvorlúčový a pod. Dĺžka stopky môže dosahovať až 1m. Môže mať aj tenké bočné výrastky – **ciry**. U niektorých foriem je stopka nahradená krátkymi círami, niekedy býva úplne redukovaná.



# Morfológia a skulptúra styčných plôch článkov stopky ľalioviek.

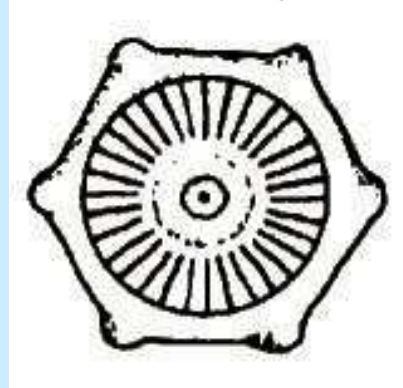
***Cyathocrinites ramosus***

Schlotheim, vrchný perm



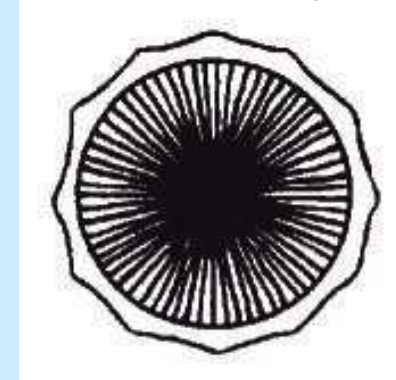
***Hexacrinites spinosus***

Müller, stredný devón



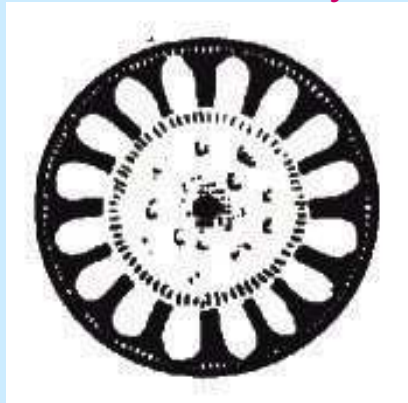
***Rhipidocrinus crenatus***

Goldfuss, stredný devón



***Encrinus liliiformis***

Schlotheim, stredný trias



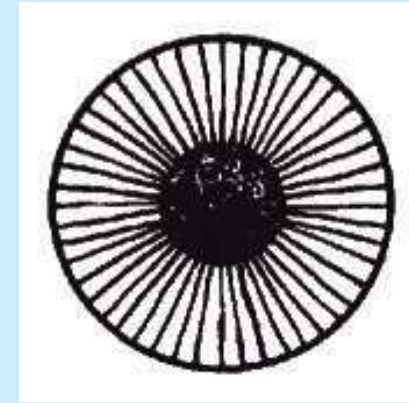
***Pentacrinus briareus***

Miller, spodná jura



***Millericrinus mespiliformis***

Schlotheim, stredná jura



## Ontogenéza

- Ontogenetický vývoj fosílnych ľalioviek poznáme málo. Pozorovania recentných foriem poukazujú na to, že pohlavné bunky dozrievajú v pinulách ramien a s prúdom vody sa dostávajú mimo tela. Z oplodneného vajíčka vzniká larva, ktorá istý čas žije pelagicky a po klesnutí na morské dno z nej postupne vzniká dospelý jedinec.

# Systematika

- založená na stavbe kalicha, ramien a stopky.

**Podtriedy - Camerata**

**Inadunata**

**Flexibilia**

**Articulata**

Podtrieda **Camerata** (stredný ordovik – perm)

Charakteristické rody: **Scyphocrinites** - vytvárajúci akmé zónu (zóna hojného výskytu) pre hranicu silúr - spod.devón (barrandién),  
**Eucalyptocrinites** - silúr - stred. devón, (str. devón Čiech)



**Scyphocrinites sp.** –  
spodný devón,  
Alžírsko. Púšťovým  
zvetrávaním  
vypreparovaná koruna  
s dobre viditeľnými  
dlhými pinulami. Výška  
koruny - 80mm ( Turek  
– Mareš - Beneš 1990)

## Podtrieda **Inadunata** (ordovik – trias)

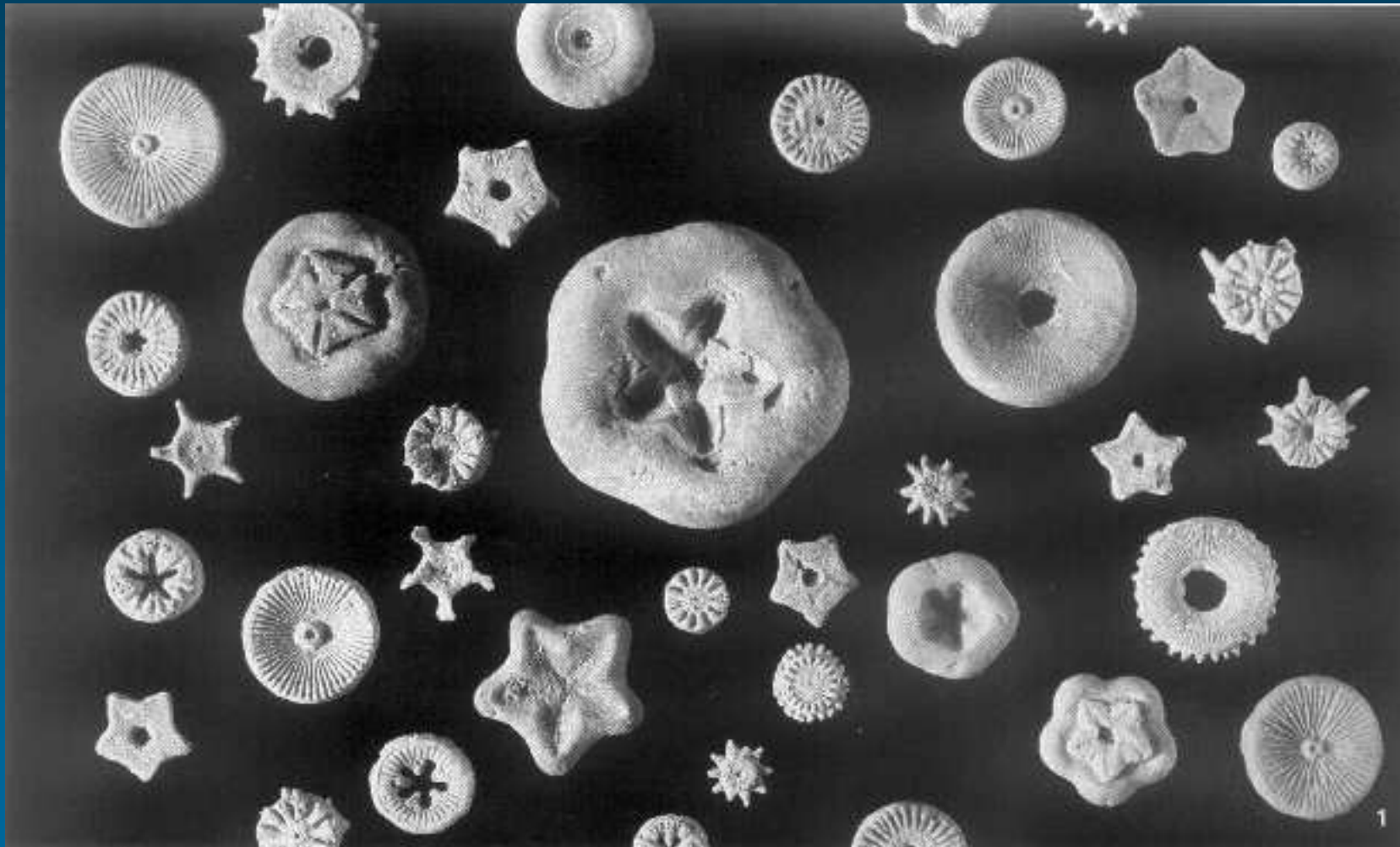
Charakteristické rody: *Haplocrinites* - silúr - spod. karbón (devón Čiech), *Encrinus* - trias (str.trias Západných Karpát)

*Encrinus liliiformis* Schlotheim,  
stredný trias Nemecka, originál,  
foto Hudáčková.





Rôzne typy izolovaných článkov ľalioviek z podtriedy **Inadunata** a **Camerata**, spodný devón Čiech. Najväčší článok má priemer 12 mm. Brázdy na dotykových plochách zabezpečujú článkom väčšiu pevnosť. Veľký článok v strede pochádza z dôležitého kozmopolitného rodu *Diamenocrinus* ( Turek – Mareš - Beneš 1990)



## Podtrieda **Flexibilia**

(ordovik – perm)

Charakteristické rody:

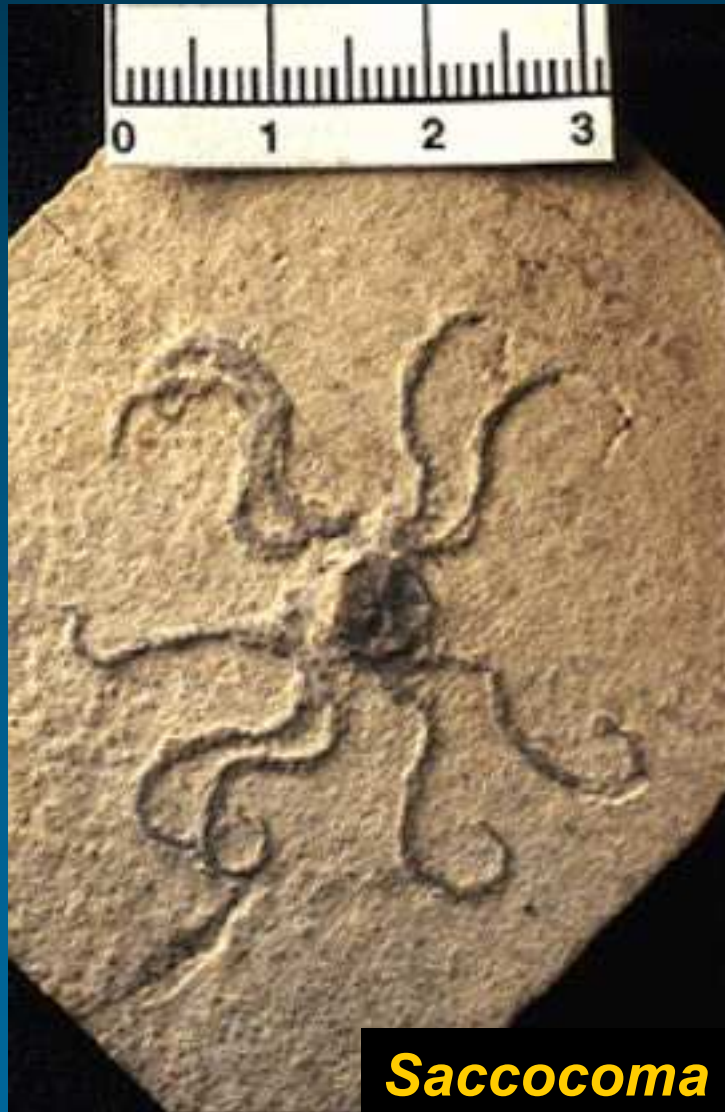
*Taxocrinus* - spod. devón -  
perm, *Sagenocrinites* - silúr



*Sagenocrinites*

Podtrieda **Articulata** (trias - recent)

Charakteristické rody: *Pentacrinus* - trias - jura, *Saccocoma* - vrch. jura - krieda



***Saccocoma***



***Pentacrinus***

## Ekológia

- Ľaliovky sú morské, stenohalinné živočíchy. V dnešných moriach sa vyskytujú v rôznych hĺbkach, kým o väčšine fosílnych druhov sa predpokladá, že boli plytkovodné.
- Vytvárajú, podobne ako v minulosti, husté porasty na morskom dne, často zaberajúce veľké plochy - tzv. krinoidové lúky.
- V procese evolúcie zámena stopky za ciry umožnila morským ľaliovkám plaziť sa po substráte alebo žiť planktonickým alebo pseudoplanktonickým spôsobom života.
- Od počiatku druhohôr bezstopkatých foriem pribúda a dnes až 90 % druhov žije voľným spôsobom života.

## Ekológia

- Pri planktonickom spôsobe života (napr. rod *Saccocoma* - vrch. jura - krieda) vznášanie zabezpečujú ramená (na vzdialenosť 3 m švihne ľaliovka ramenami až 100 x ).
- U niektorých planktonických foriem sa na konci stopky vytvárajú guľovité, plynom naplnené útvary - lobolity, ktoré udržiavajú ľaliovku v stĺpci vody kalichom dolu, čo umožňuje ramenám dokonalejší zber potravy (napr. *Scyphocrinites* – silúr - spod. devón).
- Ľaliovky, ktoré žijú pseudoplanktonickým spôsobom života sa pripevňujú na plávajúce predmety. V súčasnosti poznáme ľaliovky až z hĺbky 10 km.

## Evolúcia

- Najstaršie zvyšky pochádzajú z ordoviku. Od stredného ordoviku poznáme zástupcov podtried Inadunata, Flexibilia a Camerata, ktoré dosahujú vrchol rozvoja v spodnom karbóne.
- Koncom permu podstatná časť paleozoických ňalioviek vymiera. Do triasu prechádzajú len Inadunata, ale skoro vymierajú.
- V triase sa začínajú objavovať prvé Articulata, ktoré predstavujú až dodnes jedinú podtriedu krinoideí.
- Od začiatku mezozoika až do dnešných čias prebieha postupný úpadok ňalioviek.

## Geologický význam

- Kalichy fosílnych ľalioviek sa vyskytujú zriedkavo, najčastejšie sa nachádzajú články, ktoré pri nahromadení dávajú vznik krinoidovým vápencom.
- Stratigraficky významné sú ľaliovky hlavne v paleozoiku, kde mnohé predstavujú vedúce skameneliny s úzkym stratigrafickým rozpätím (napr. vo vrchnom silúre barrandiénu rod *Scyphocrinites*), ale majú význam aj v niektorých útvaroch mezozoika ( napr. v triase rod *Encrinus* Schultze).