

A close-up photograph of a bright red starfish with five distinct arms, resting on a bed of colorful, textured rocks and coral fragments. The starfish has a prominent, segmented body structure.

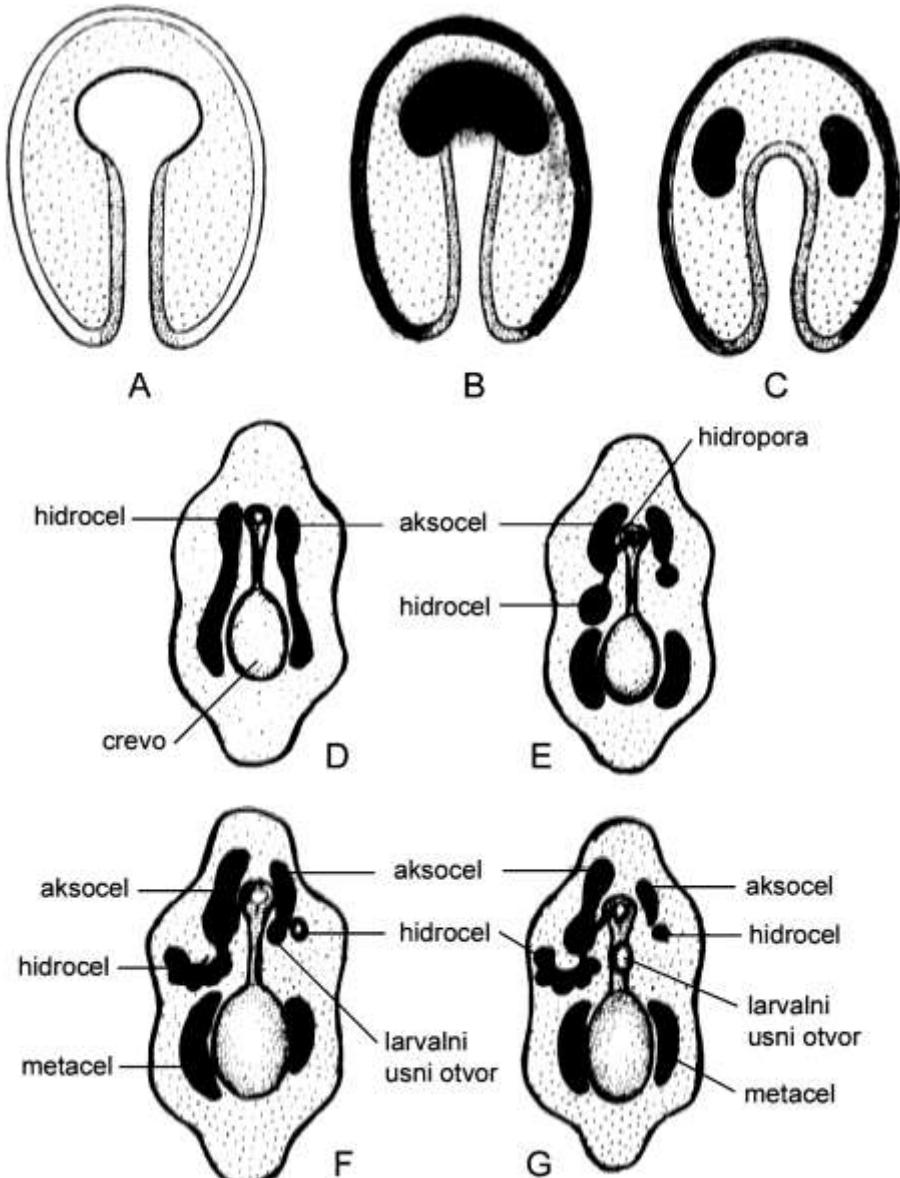
ECHINODERMATA

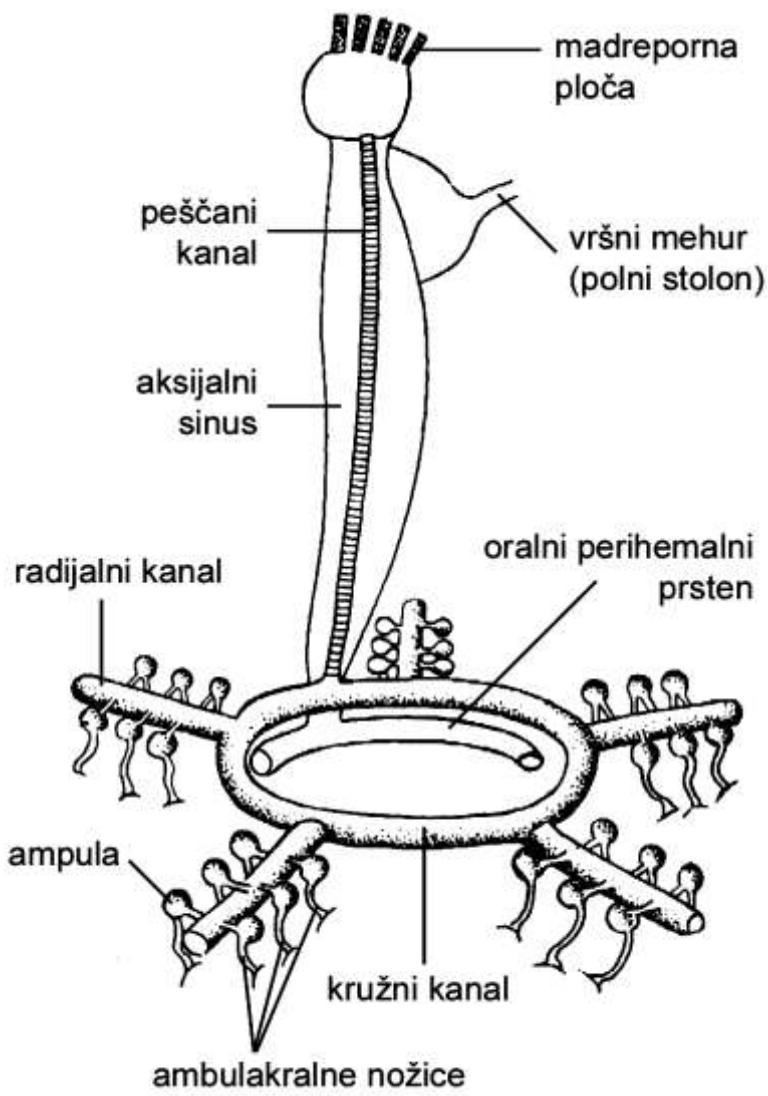
Opšte karakteristike bodljokožaca

- Vrlo heterogena grupa bentosnih organizama
- Isključivo morski sa preko 6000 hiljada recentnih vrsta (u Jadranskom moru 153 predstavnika)
- Ceo životni vek provode keo sesilni ili slabo pokretljivi organizmi
- Celomske, deuterostomične životinje sa radijalnom simetrijom, dok su larve bilateralno simetrične. Kod Holothuroidea pored radijalne prisutna je i bilateralna simetrija
- Nesegmentisani i nemaju glaveni region. Na telu se razlikuje usni (oralni) sa usnim otvorom i vršni (aboralni) pol sa analnim otvorom
- Endoskelet je mezodermalnog porekla i sastoji se od čvrstih krečnjačkih ploča. Od skeleta se diferenciraju bodlje, tuberkule i pedicelarije
- Na površini tela je trepljasti epitel

Celom od 3 para vrećica:

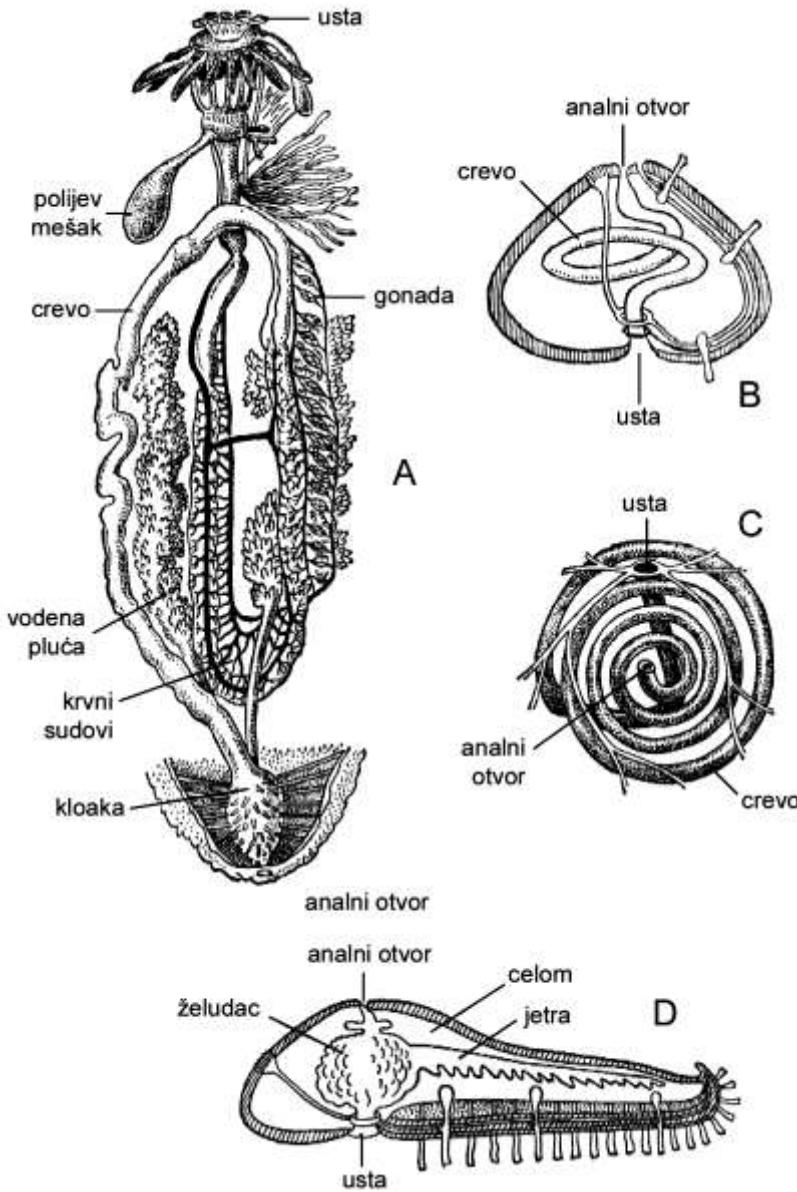
- **PROTOCEL (axocel)**
- **MESOCEL (hidrocel)**
- **METACEL (somatocel)**



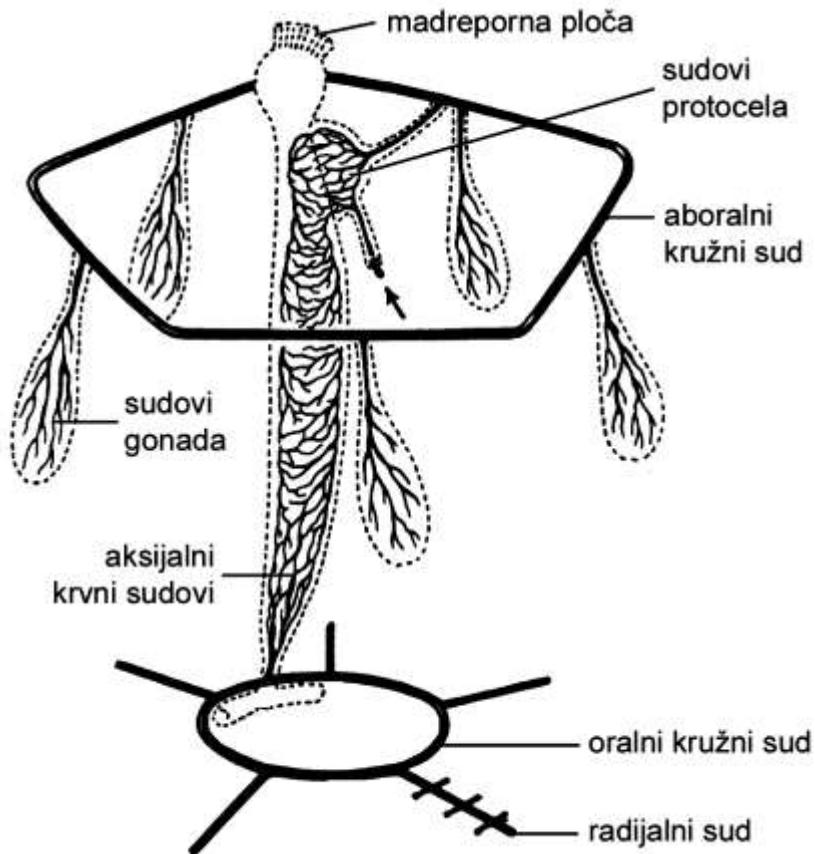


• **Važna karakteristika bodljokožaca je ambulakralni sistem. On je porekлом od celoma i predstavlja vodeno-vaskularni sistem (ispunjen je tečnošću-morskom vodom pod izvesnim pritiskom).** Učestvuјe u kretanju, ishrani, ekskreciji i primanju nadražaja





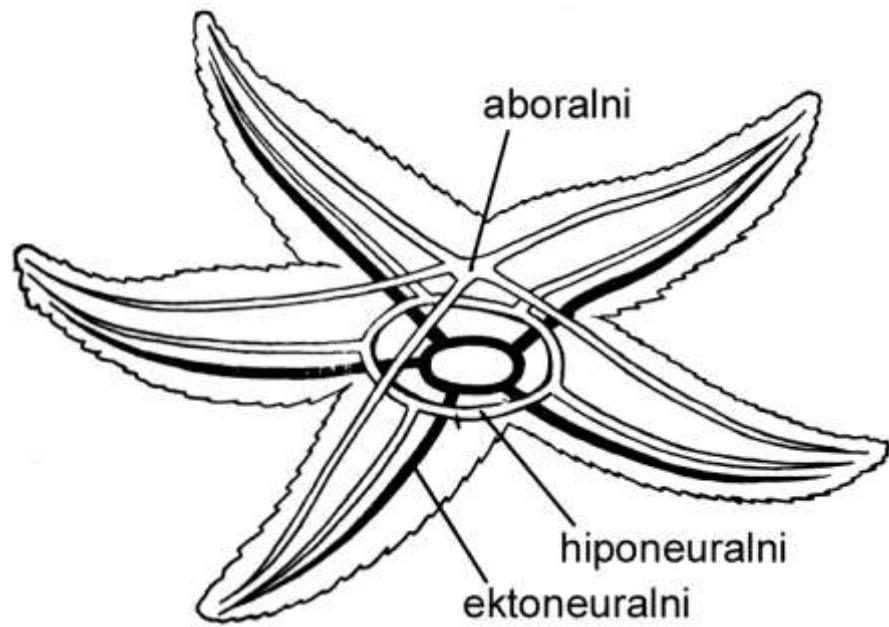
- Crevo je euproktno, bez žlezda, kod Ophiuroidea i nekih Asteroidea je aproktno

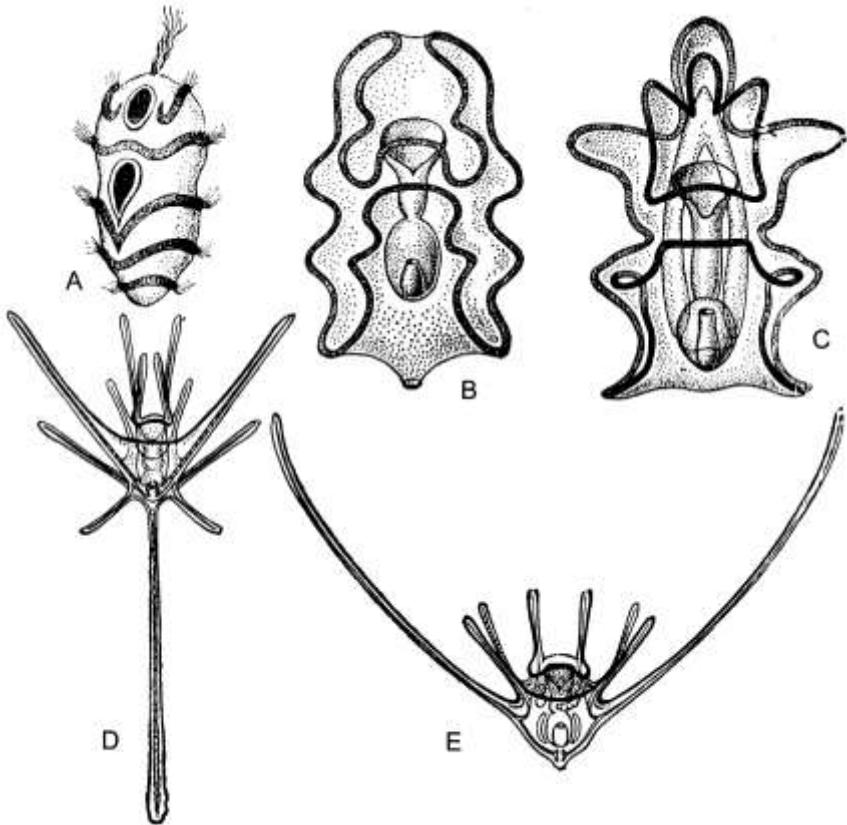


• **Krvni sistem je otvoren i građen od oralnog kružnog suda od koga polazi pet radijalnih sudova koji prate ambulakralne radijalne kanale. Oralni kružni sud se preko aksijalnog organa vezuje za aboralni sinusni sistem (kružni sud). Ovaj sistem prati perihemalni koji je slabije razvijen**

- Respiraciju obavljaju škrgama, burzama, vodenim plućima, ambulakralnim nožicama, celom površinom tela

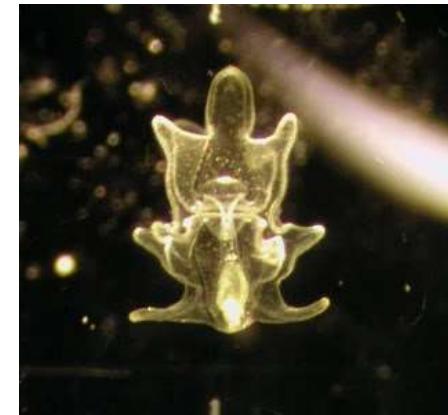
- Nervni sistem je difuzno-vrpčastog tipa. Ispod epidermisa se nalazi nervni pleksus. Postoje i tri prstenaste vrpce: oralne (ektoneuralne), oralne (hiponeuralne) i aboralne (entoneuralne) vrpce





- Polni sistem je gonohoristički. Retke su viviparne vrste

- Razviće preko larve
DIPLEURULE



- Za većinu Echinodermata karakteristična je velika moć rgeneracije, sem kod Echinoidea
- Morski krastavci su na dalekom istoku veoma cenjena životna namirnica

- dva subfiluma: Eleutherozoa obuhvata pokretljive vrste kod kojih je oralna strana okrenuta nadole prema podlozi (Asteroidea, Ophiuroidea i Echinoidea) ili napred (Holothuroidea) i Pelmatozoa sa klasom Crinoidea koje su oralnom stranom okrenute nesuprot podlozi i žive sesilnim načinom života



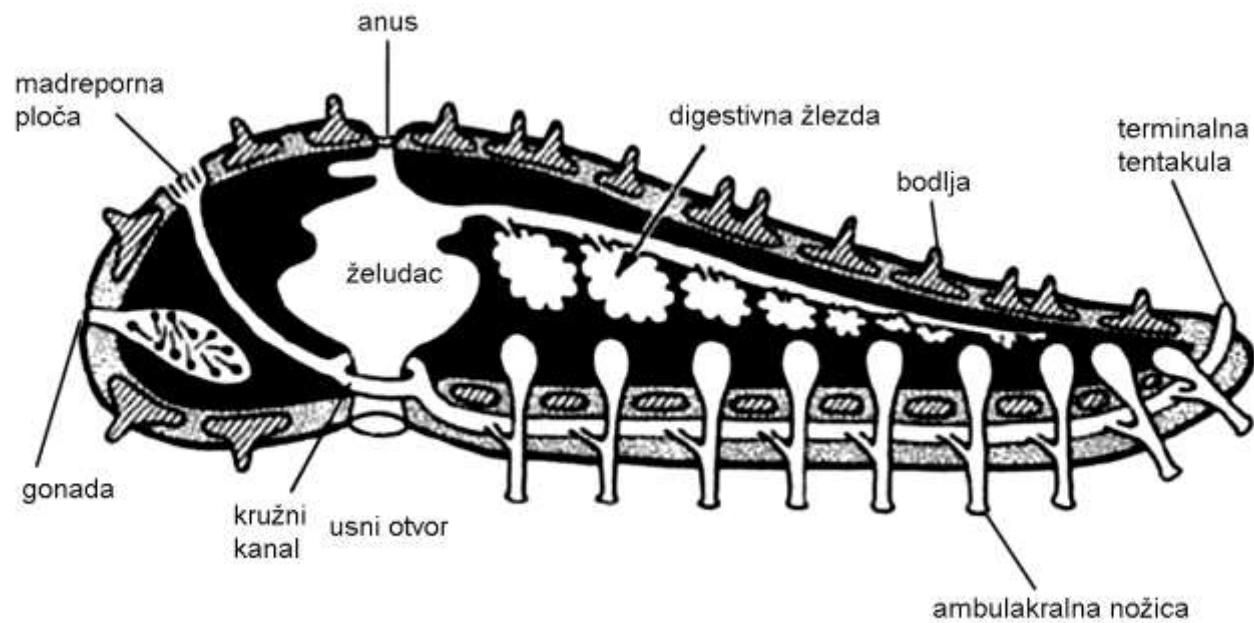
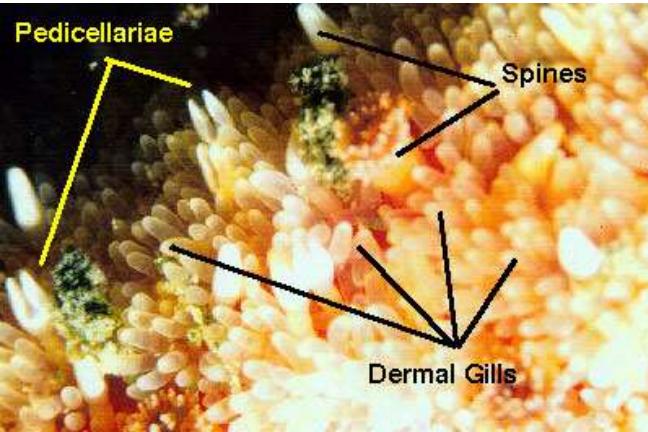
Asteroidea – morske zvezde

- Telo se sastoji od centralnog diska i krakova, ručica
- Petozračna simetrija ali kod nekih 6,9 i više ručica
- Od diska duž ručica na položenoj strani se protežu duboke brazde-ambulakralni žlebovi i duž njih 2-4 niza ambulakralnih nožica. Sa aboralne strane se nalaze analni otvor, polni otvori i madreporna ploča



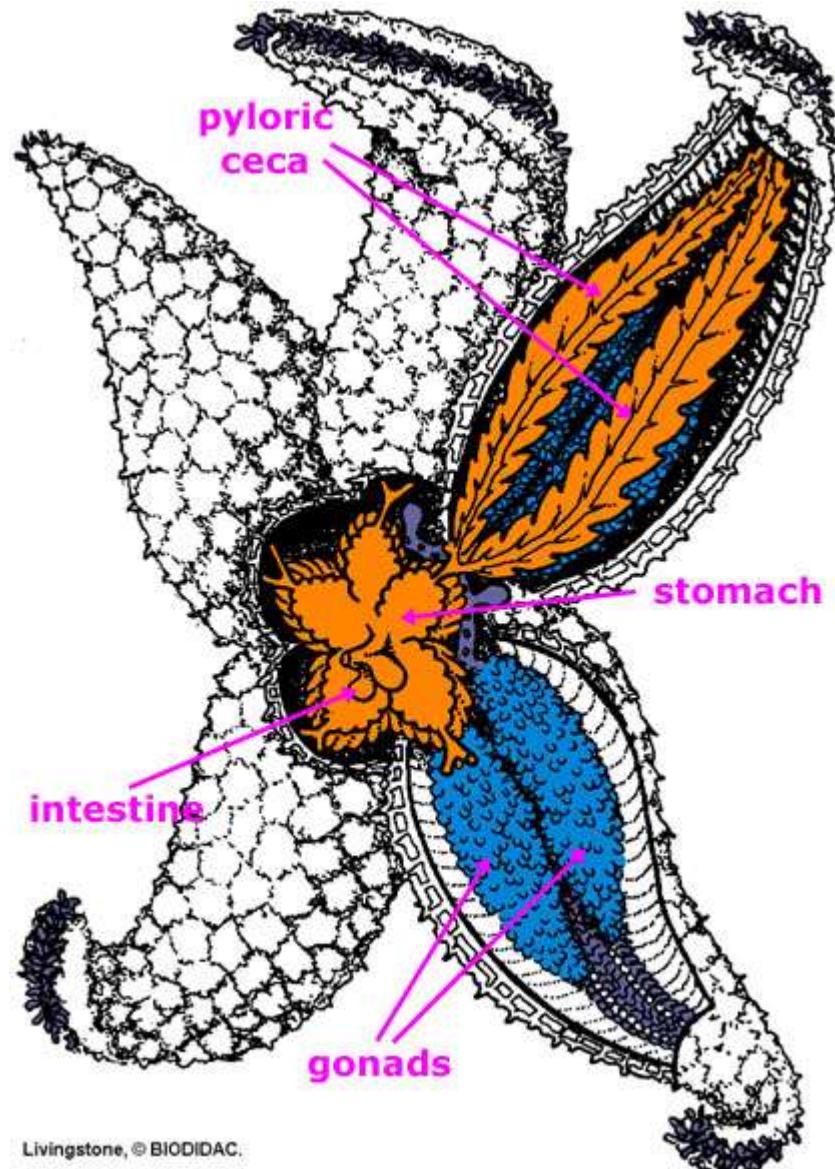
© L. Henry, SAMS

- Telesni zid od trepljastog epitela. Skelet se sastoji od krečnjačkih torevina u obliku pločica i štapića. Na površini tela se nalaze bodlje, tuberkule i pedicelarije
- Ambulakralni sistem tipičan. Ambulakralne nožice učestvuju i u ekskreciji i primanju nadražaja
- Digestivni sistem: usni otvor, kratak jednjak, prostrani želudac koji je horizontalnim suženjem podeljen na krupniji kardijačni i manji pilorični deo (od piloričnog dela polaze jetreni meškovi koji zalaze u ručice), kratko crevo i analni otvor. Uglavnom karnivorne.
- Krvni sistem se sastoji od oralnog i aboralnog hemalnog kružnog suda



- Nervni sistem tipičan

- Respiracija se obavlja preko kožnih škrga koje nastaju kao evaginacija telesnog zida
- Razmnožavaju se bespolno i polno. Izražena regeneracija
- Većina odvojenih polova. Gonade su grozdaste i smeštene u ručicama
- Razviće je preko larve dipleurule koja metamorfozira u **BIPINARIJU** i **BRANCHIOLARIJU**, neke se razvijaju direktno.
- U Jadranskom moru 21 vrsta



Livingstone, © BIODIDAC.

KLASIFIKACIJA:

- 1) subcl. SOMASTEROIDA izumrle su i samo je jedna recentna Platasterias (Meks.)**
- 2) subcl. EUASTEROIDEA-recentne**
 - red Phanerozonia-pedicelarije bez drške, sa ivičnim pločama (Asteropecten)**
 - red Spinuloza-nemaju pedicelarije ni ivične ploče (Asterina, Asteropoda)**
 - red Forcipulata-pedicelarije sa drškama (Asterias, Marthasterias)**

Echinaster sepositus



Astropecten aurantiacus



Asterina gibbosa

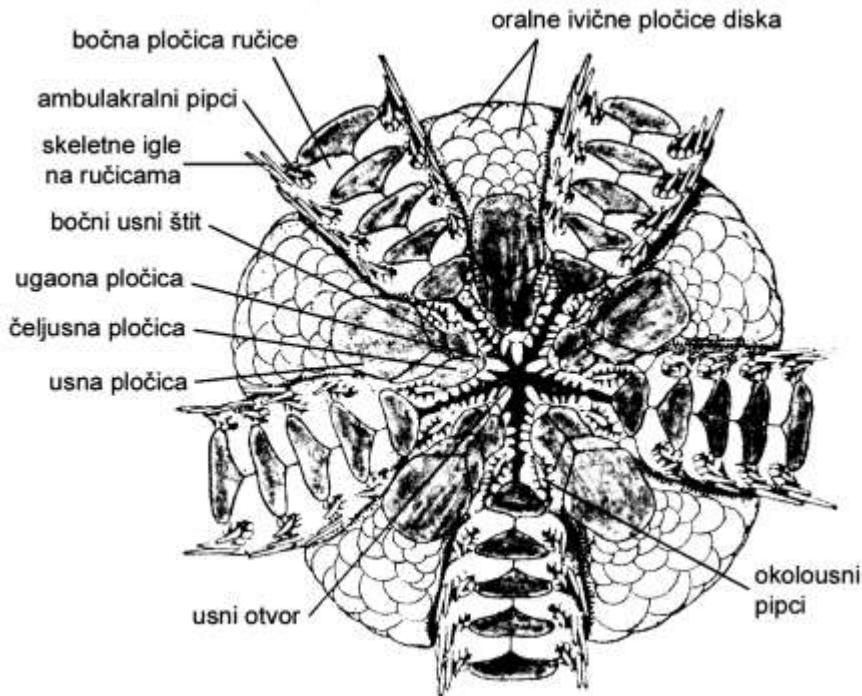
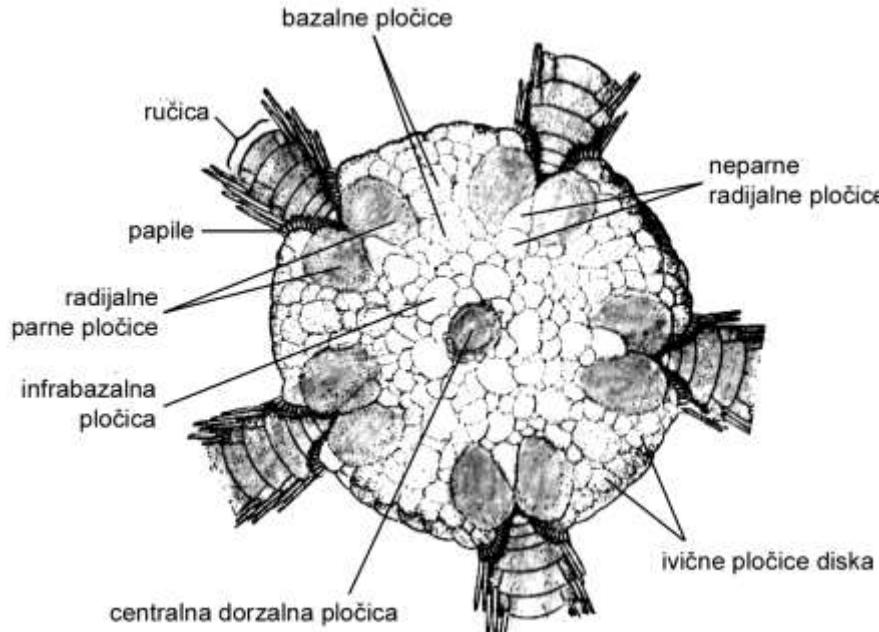


Marthasterias glacialis



Ophiuroidea – morske zmijuljice

- Centralni disk je spoljošten. Od njega polaze ručice koje su tanke, izdužene i oštro se odvajaju od centralnog diska
- Oralni pol nosi usta i okružen je sa pet usnih pločica od kojih je jedna madreporna, sa jednim otvorom
- Skelet na ručicama u dva niza bočnih pločica, oralni i aboralni niz
- Na kracima nema ambulakralnih žlebova, već su oni okruženi nizovima pločica i formiraju EPINEURALNI KANAL

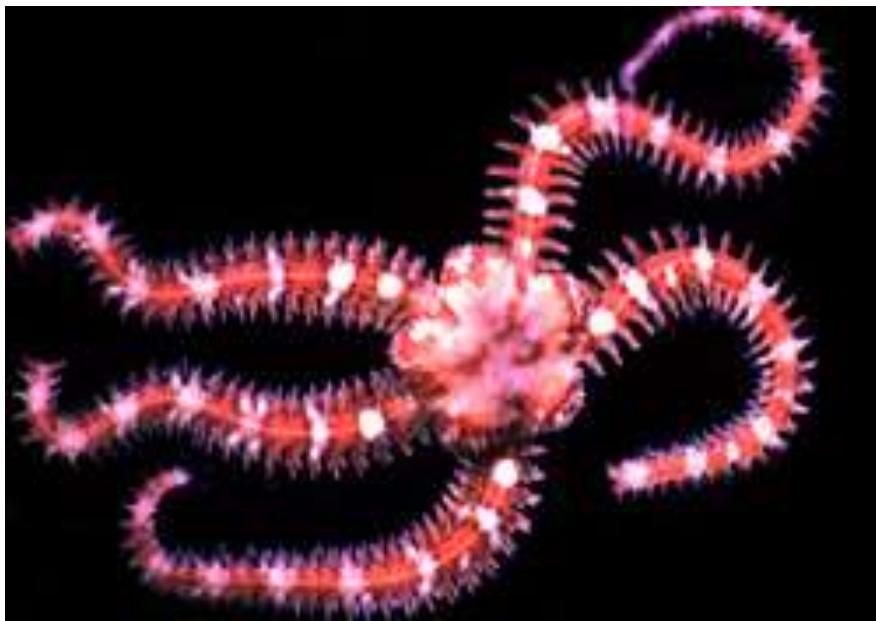


- Nemaju pedicelarije. Mišićni sistem je kod većine dobro razvijen
- Digestivni sistem počinje usnim otvorom, nastavlja se u jednjak i kesasti želudac sa 10 meškolikih izraštaja koji ne zalaze u ručice. Nemaju zadnje crevo i analni otvor. Hrane se detritusom
- Nervni sistem je od ektoneuralnog i hiponeuralnog prstena
- Respiracija se obavlja preko burzi. Na oralnoj strani uz ivice ručica se nalazi 10 pukotinastih proreza gde su smeštene burze kao invaginacije telesnog zida
- Polni sistem je gonohoristički. Gonade su u disku pričvršćene sa celomskih strana burza. Samo su neke hermafrodit. Razviće preko larve OFIOPLUTEUS. U Jadranskom moru 15 vrsta

KLASIFIKACIJA:

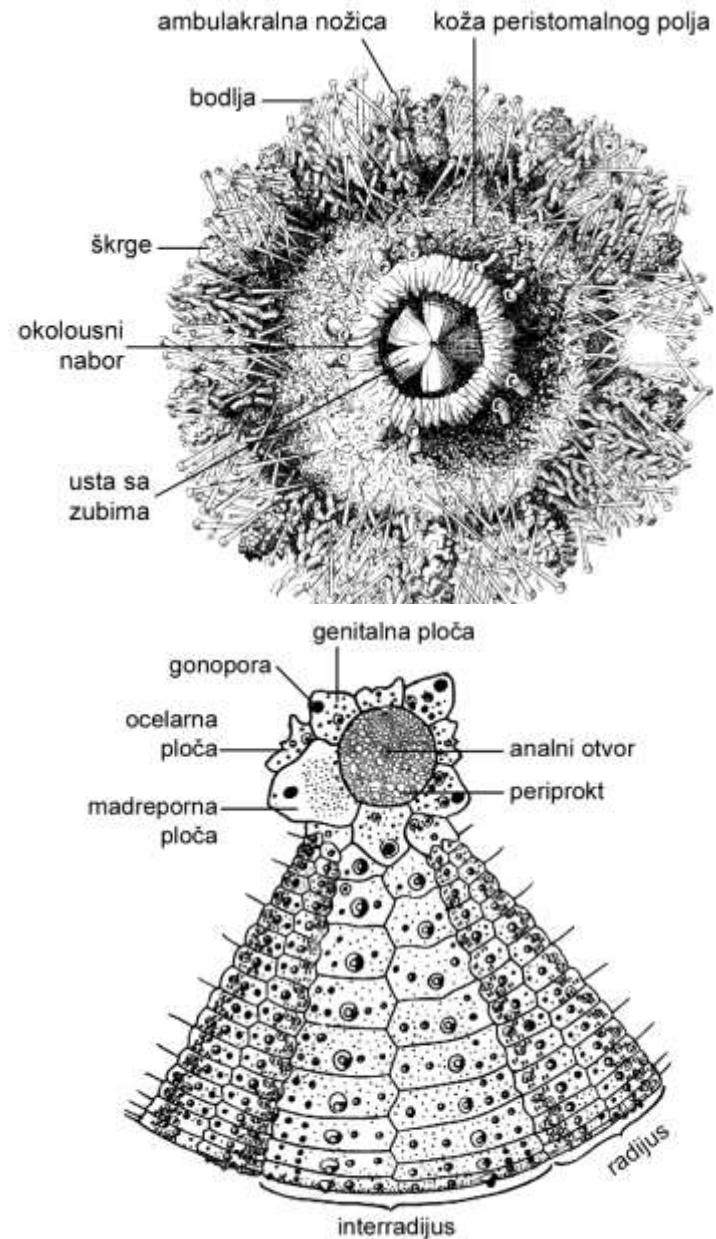
Ophiurae-sa pet ručica koje se pokreću samo horizontalno.

Euryale-sa jednogranim ili razgranatim ručicama koje se pokreću u svim ravnima.

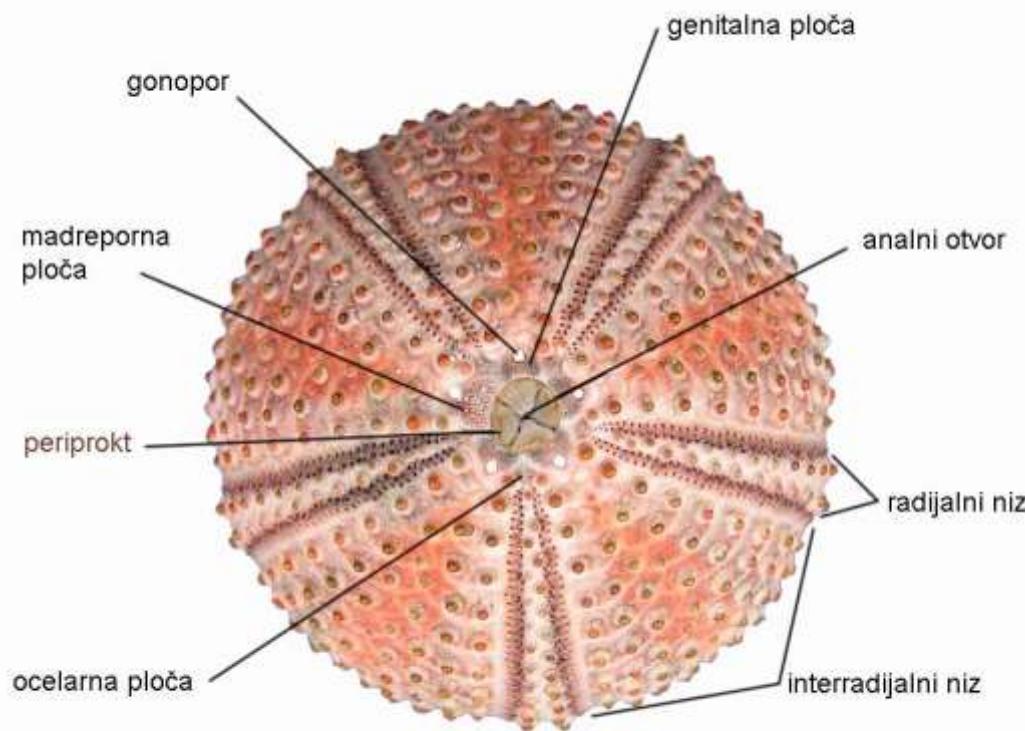


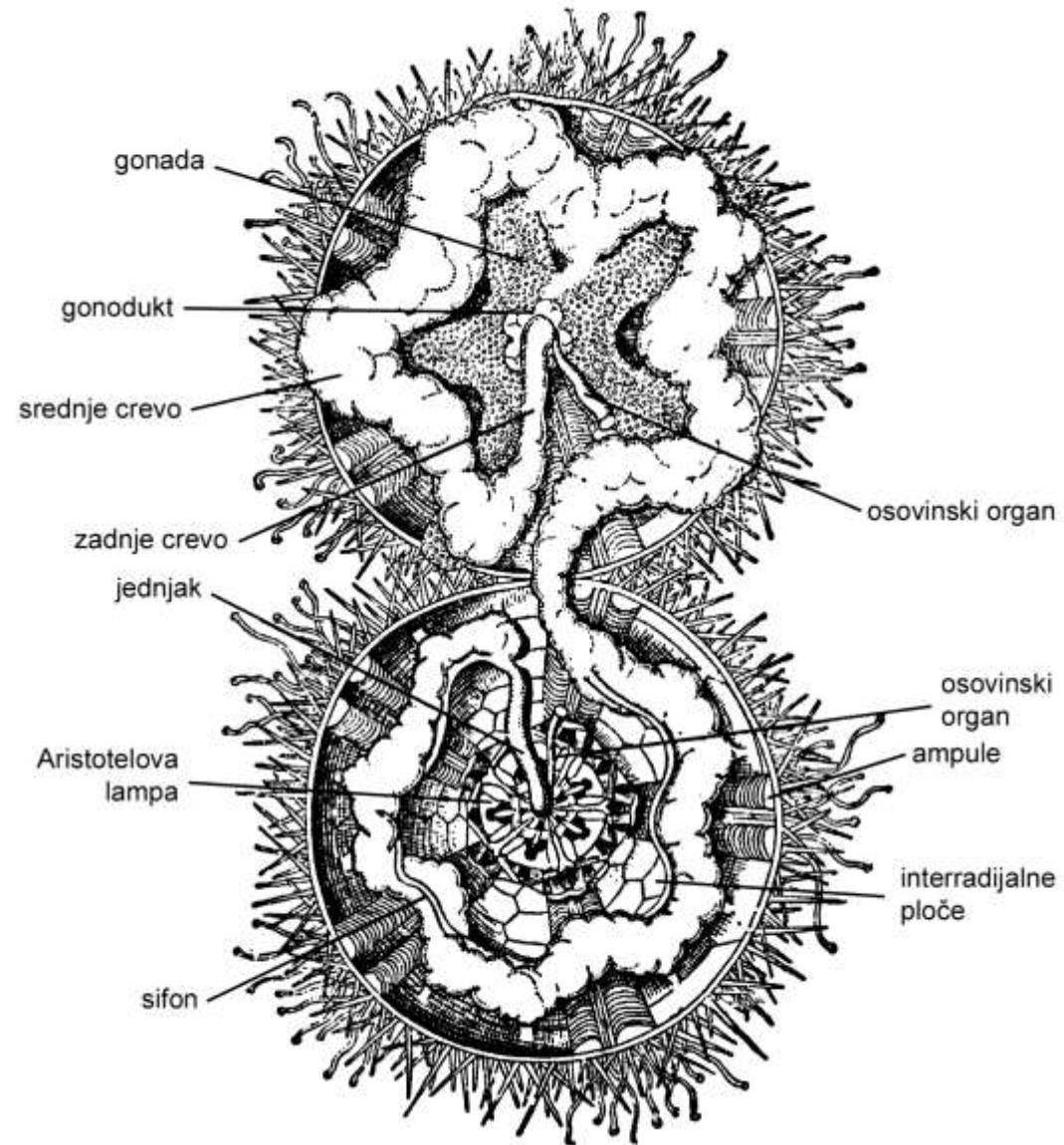
Echinoidea – morski ježevi

- Telo okruglo, spljošteno u pravcu oralno-aboralne ose
- Predstavnici potklase Regularia su sa radijalnom simetrijom, dok predstavnici potklase Irregularia pored radijalne imaju izraženu i bilateralnu simetriju
- U vezivnom tkivu su nepokretno vezane ploče koje formiraju čvrst oklop.
- Na pločicama se nalaze tuberkule za koje su pokretno zglobljene bodlje. Među bodljama se nalaze PEDICELARIJE sa kleštoličkim vrhovima kojima se brane i čiste telo



- Nizovi pločica idu od oralnog (peristom) ka aboralnom (periprokt) polu. Ima ih ukupno 10 pari. Pet pari ambulakralnih, radijalnih nizova pločica koje se na aboralnom polu završavaju ocelarnom pločicom
- Pet pari genitalnih, interambulakralnih, krupnijih nizova pločica koje se na aboralnom polu završavaju genitalnom pločom od kojih je jedna madreporna





• Crevni sistem
počinje ustima koja su
okružena zubima
**ARISTOTELOVE
LAMPE**

- Aristotelova lampa se sastoji od 25 skeletnih elemenata (zubi, piramide, falcesi, epifize i kompasi)
- Srednje crevo opisuje dva kruga

ARISTOTELOVA LAMPA



- Respiracija se vrši preko škrga – razgranati izraštaji telesnog zida sa cilijatnim epitelom na ivici peristomalnog polja. Kod Irregularia ih nema
- Polni sistem je gonohoristički i sastoji se od 5 gonada koje su smeštene ispod interradijalnih nizova pločica
- Larva EHINOPLUTEUS živi u planktonu
- U Jadranskom moru 16 vrsta

SISTEMATIKA:



Regularia-oralni pol bez skeleta (Periprokt), duge bodlje, pravilne radijalne simetrije, na ambulakralni pločicama imaju SFERIDIJE-organe čula ravnoteže.

Irregularia-bilateralna simetrija, oralni i aboralni polovi nisu u istoj osi, na telu imaju samo sitne bodlje.



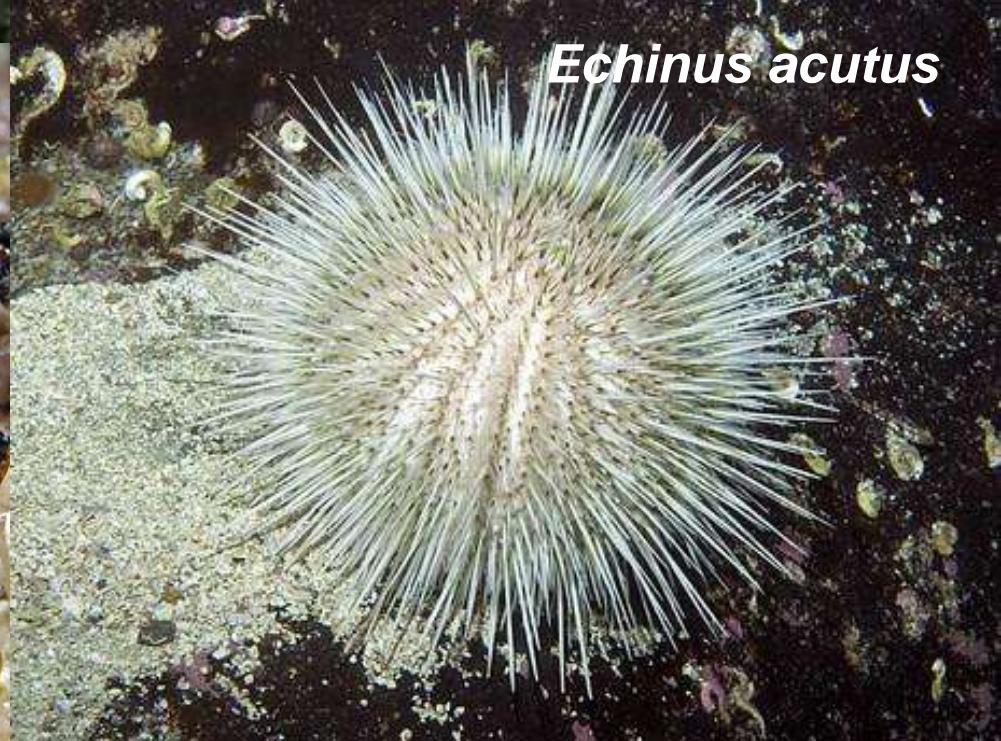
Paracentrotus lividus



Psammechinus microtuberculatus

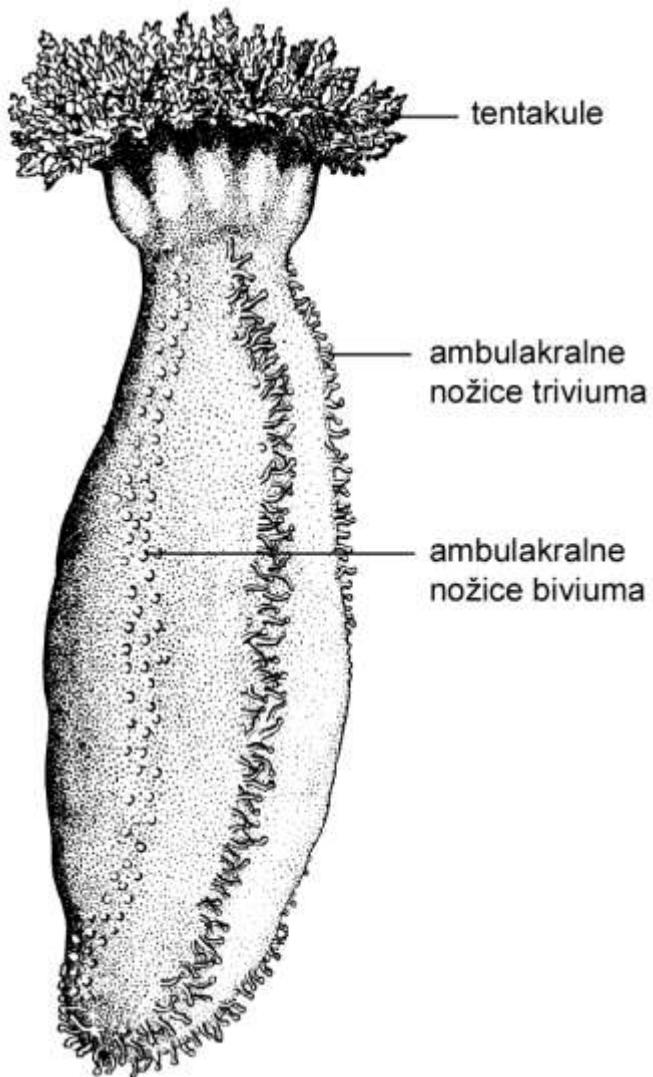


Cidaris cidaris

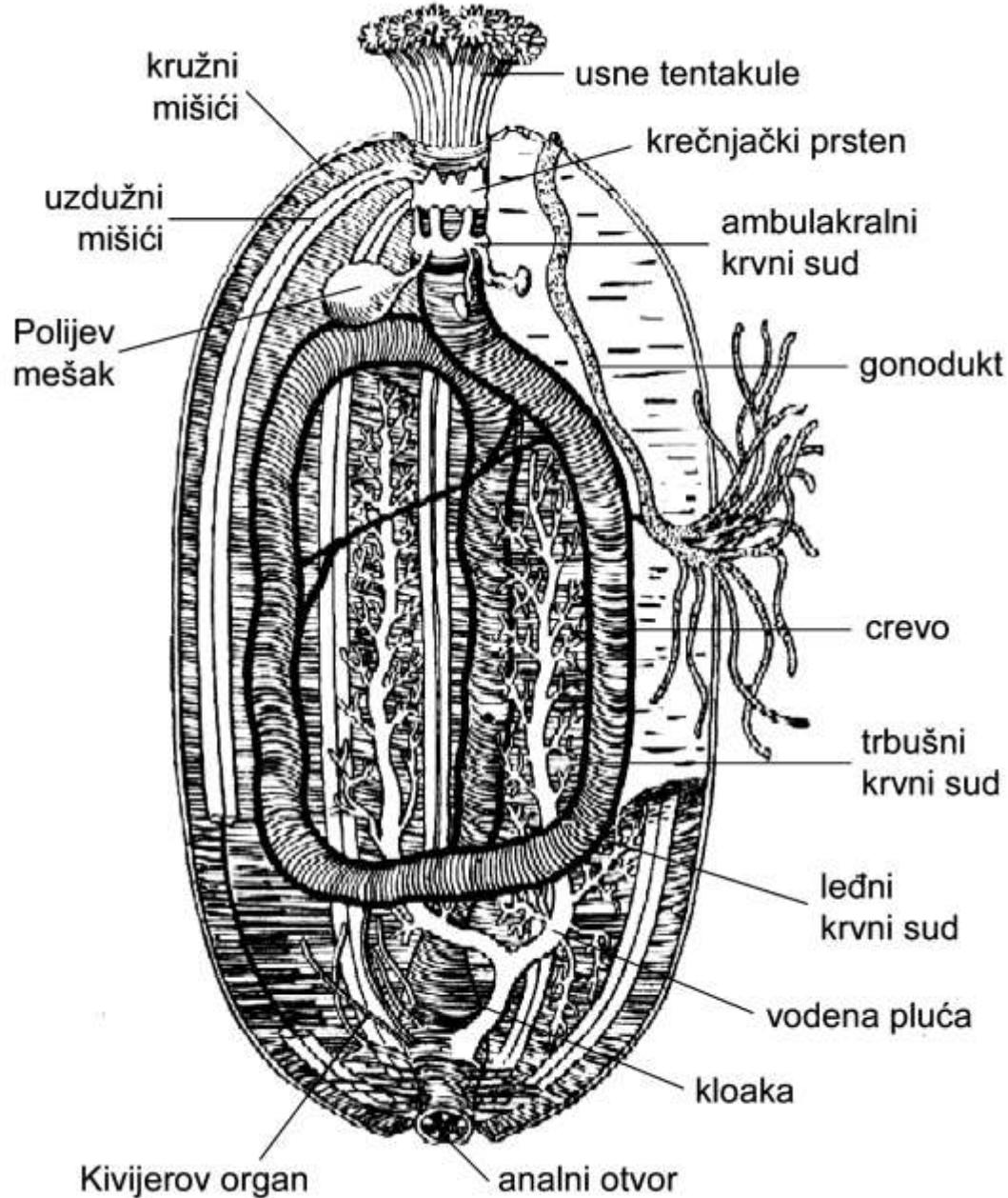


Echinus acutus

Holothuroidea – morski krastavci



- Pored petozračne imaju izraženu i bilateralnu simetriju. Telo izdužno u pravcu oralno – aboralne ose i bočno položeno na podlozi. Razlikuju se i leđna i trbušna strana
- Oko usnog otvora se nalazi venac tentakula koje mogu da se uvlače
- Imaju više kožast izgled. Skeletni delovi su mikroskopski vrlo različitog oblika i veličine
- Imaju 5 ambulakralnih kanala sa po 2 niza ambulakralnih nožica. Na trbušnom delu su tri niza (trivijum), a na leđnom 2 (bivijum). Trbušne su jače razvijene



- **Digestivni sistem počinje ustima koja su okružna tentakulama, jednjak sa krečnjačkom pločicom koja je homologna Aristotelovoj lampi. Srednje crevo građeno je od ventralnog i dorzalnog dela. Na kraju je kloaka i analni otvor**

- **Kuvijerove žlezde**

- Madreporna ploča je u celomu tako da su Polijevi mehuri više u celomskoj duplji i održavaju pritisak u ambulakralnom sistemu
- Respiracija se obavlja preko vodenih pluća. Od dorzalnog zida kloake polaze respiratorne grane ili vodena pluća i pružaju se bočno od creva u vidu razgranatih struktura
- Polni sistem je kod većine gonohoristički. Imaju samo jednu gonadu koja se otvara polnim otvorom na prednjem dorzalnom delu.

Razviće preko larve AURIKULE koja metamorfizira u DOLIOLARIJU.

- Velika moć regeneracije. U slučaju opasnosti kroz kloaku mogu da autotomijom odbace crevo, vodena pluća i gonadu i da sve organe regenerišu za 7-9 dana.
- U Jadranskom moru 25 vrsta



SISTEMATIKA:

**Dendrohirota-sa dugim razgranatim
tentakulama (Cucumaria)**

**Aspidochirota-kratke, nerazgrilate tentakule
(Holothuria)**

**Elasipoda- Neke žive pelaški, nemaju
ambulakralne nožice**

**Molpadonia-bez ambulakralnih nožica,
zarivene u mulju**

Apoda-bez ambulakralnih nožica, crvolike

Cucumaria frondosa



Holothuria tubulosa



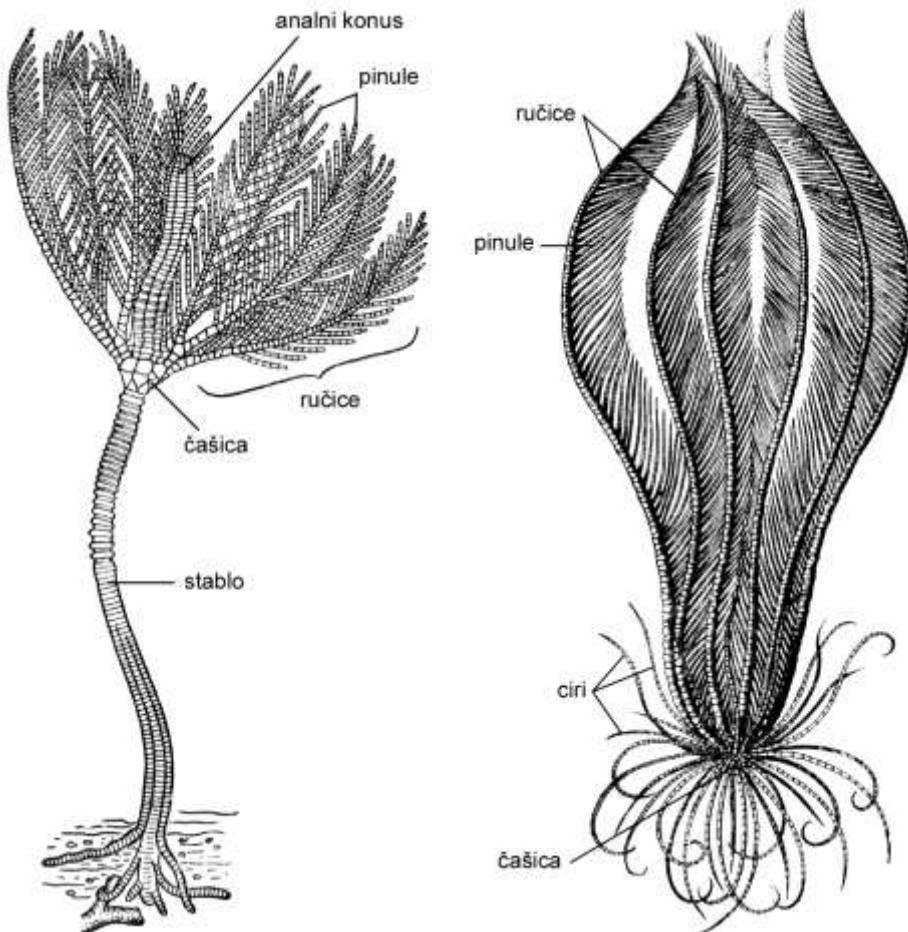
Stichopus regalis



Holothuria argus

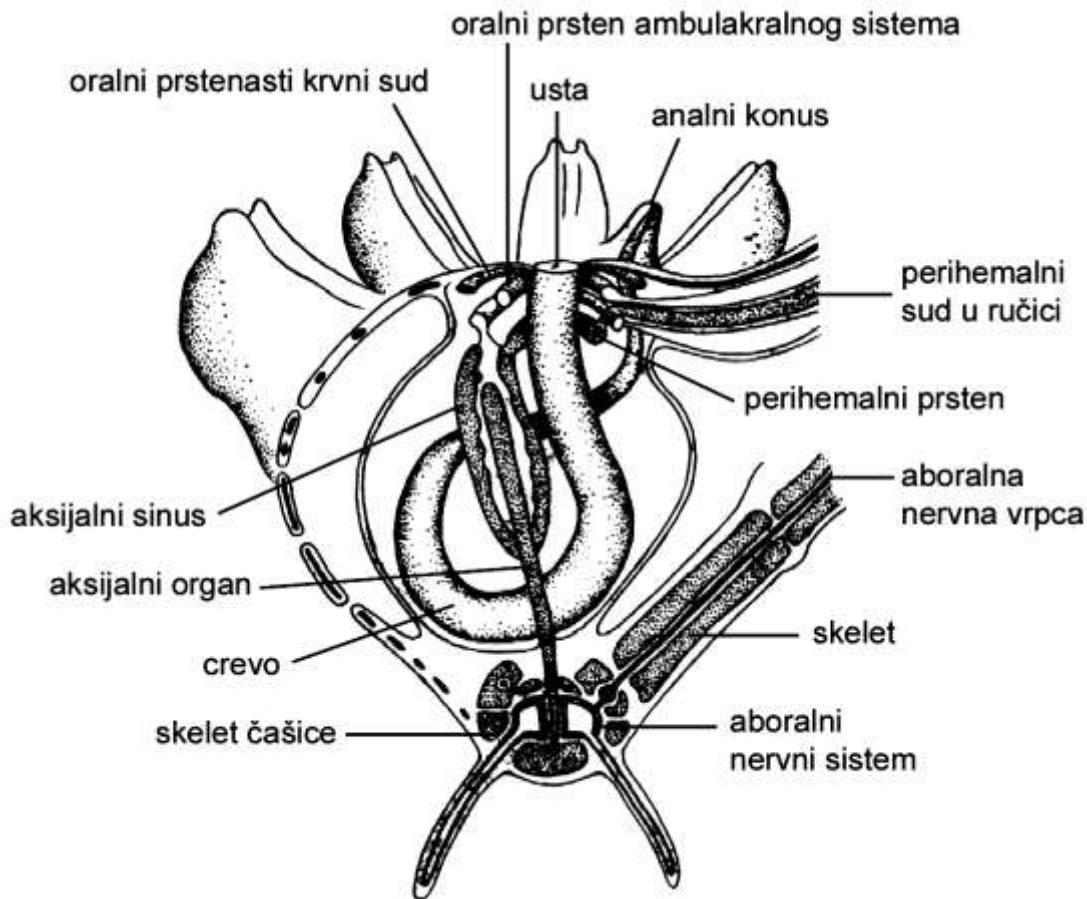


Crinoidea – morski ljiljani



- Imaju najprimitivniju građu od svih recentnih bodljokožaca
- Telo se sastoji od drške-stablo i petozračne peharaste krune koja je aboralnom stranom pričvršćena za dršku. Od oboda čašice-kalix polaze ručice koje se najčešće račvaju, pa ih ima 10. Sa strane ručica pružaju se izraštaji-pinule. U osnovi čašice su ciri
- 80 vrsta sesilnih i 500 aktivno pokretnih

- Drške, cire, ručice i pinule su građene od skeletnih delova diskoidalnog oblika
- U sredini čašice je usni otvor, a na obodu analni otvor koji se nalazi na ispuštenju
- Ambulakralni sistem nema madrepornu ploču
- Crevo opisuje krug u kaliksu
- Celom je redukovani i predstavljen mrežom kanala
- Ostali sistemi su isti kao i kod ostalih Echinodermata
- Razviće preko larve
DOLIOLARIJE
- Sistematika:
EOCRINOIDEA,
PARACRINOIDEA-
izumrle.
EUCRINOIDEA-recentne,
80 vrsta sa drškom, a sve
ostale bez drške.



Antedon bifida



Cenocrinus asterius



Antedon mediterranea

