

FUNKCIONALNA GRAĐA MEKUŠACA



BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

- **bi-valv-i-a**

- latinski: bi-dva; valva-ljuska
- duljina od <2 mm (por. Sphaeridae) do 1,4 m (*Tridacna gigas*)



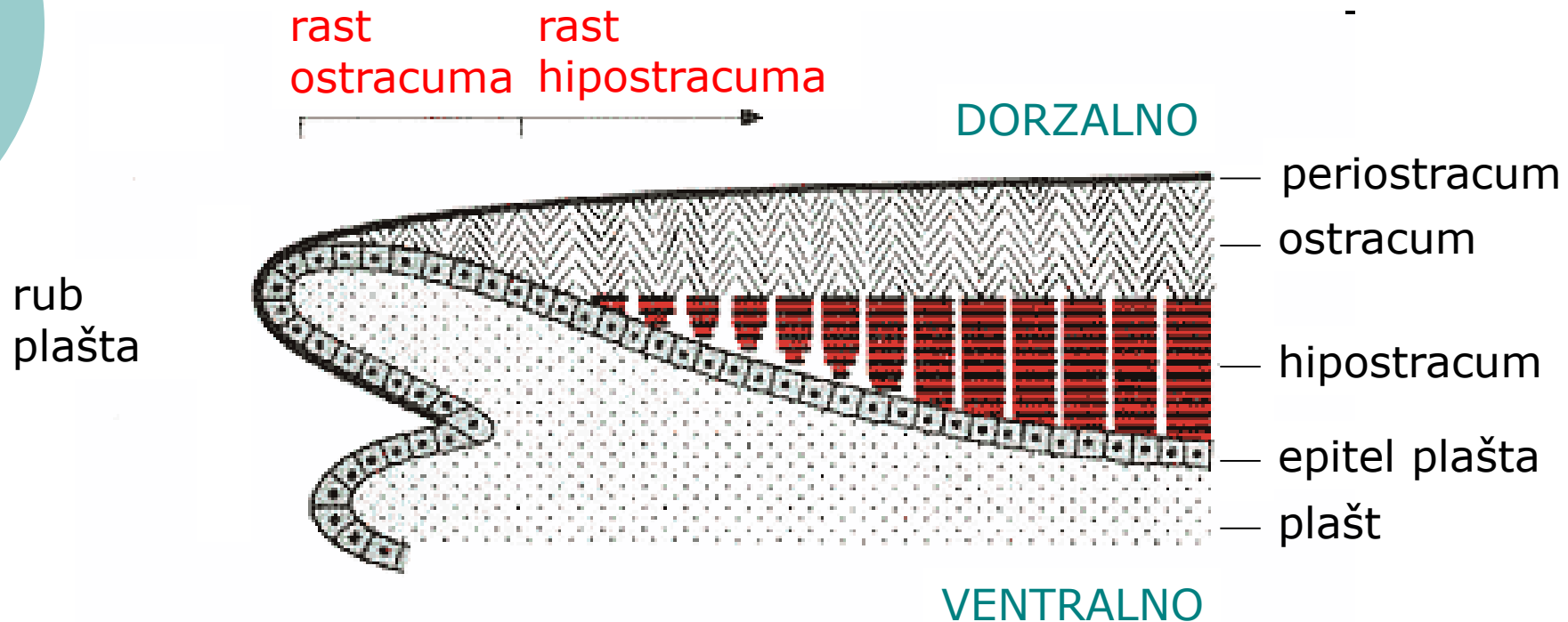
Anodonta cygnea

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ ŠKOLJKA I PLAŠT

- lijeva i desna ljuska=školjka
- najčešće ovalnog, konveksnog oblika
- ljuske stvara plašt
- ljuske izgrađene od 3 sloja:
 - **periostracum**-vanjski sloj građen od bjelančevine konhiolin
 - **ostracum**- srednji sloj građen od kristala kalcij karbonata prizmatično (stupičasto) položenih
 - **hipostracum**- unutarnji sloj građen od kristala kalcij karbonata listićavo položenih (sedefasti sloj)

Rast ljuske

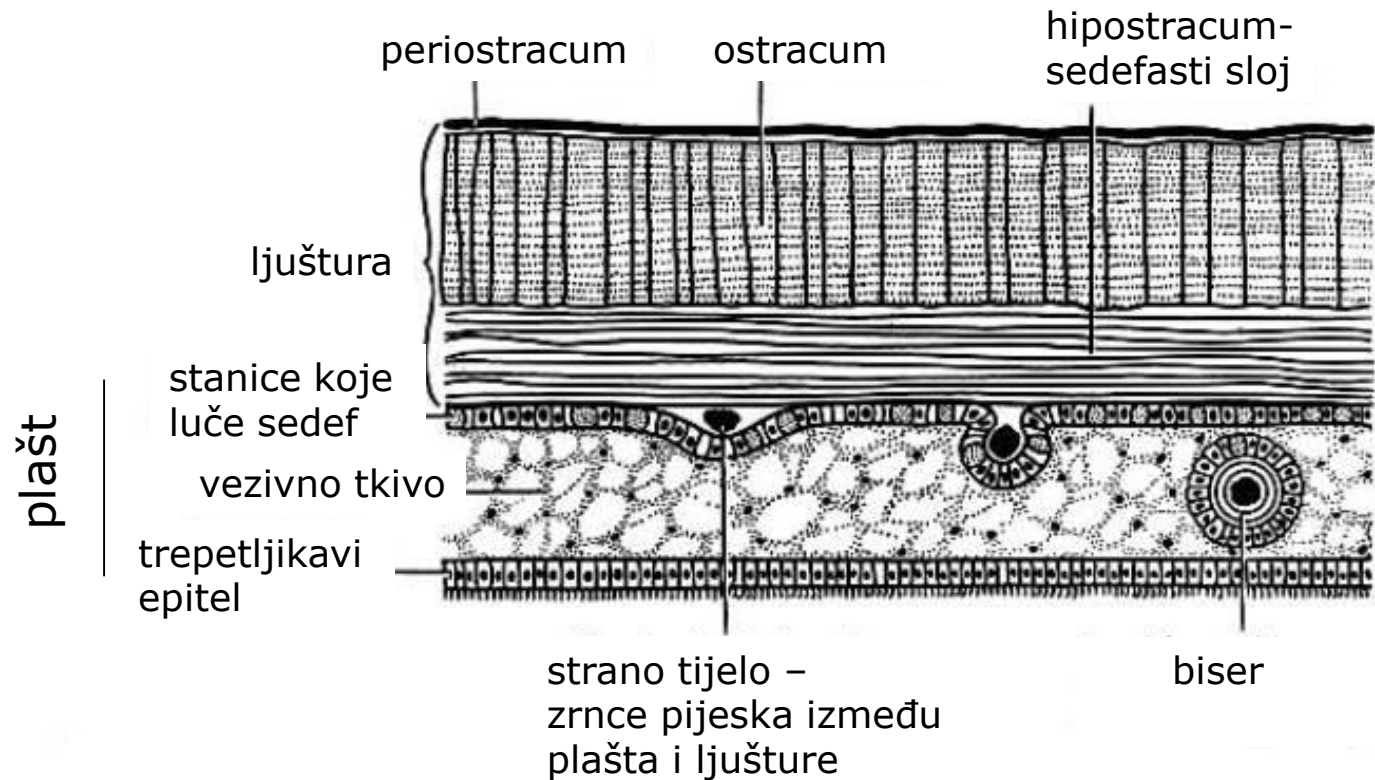


Uzdužni presjek kroz ljusku i plašt

Periostracum i ostracum stvaraju žljezdane epitelne stanice na rubu plašta
Hipostracum stvaraju epitelne stanice u ostalim dijelovima plašta – rast ljuske u debljinu

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

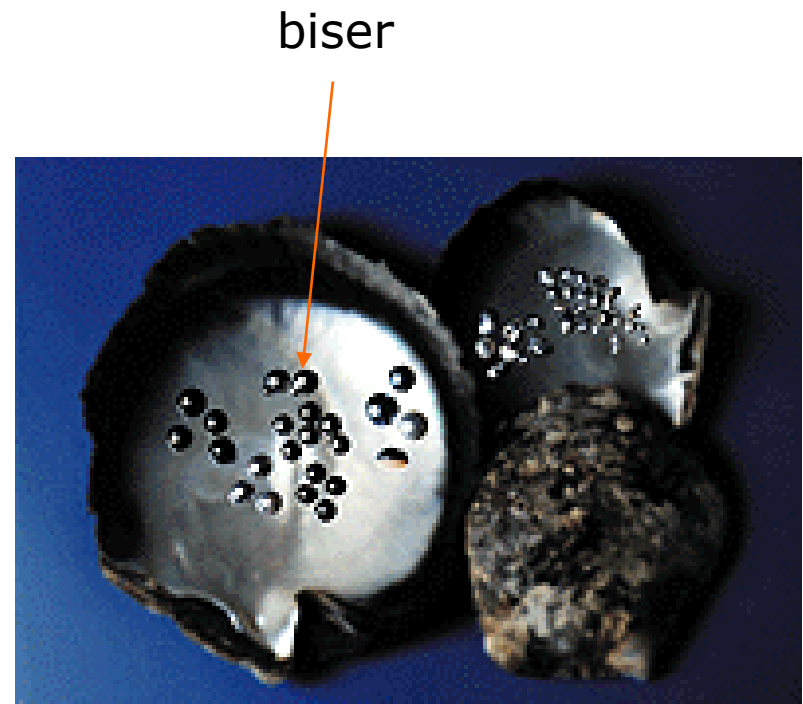
Građa ljuske i plašta



BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



Pinctada margaritifera



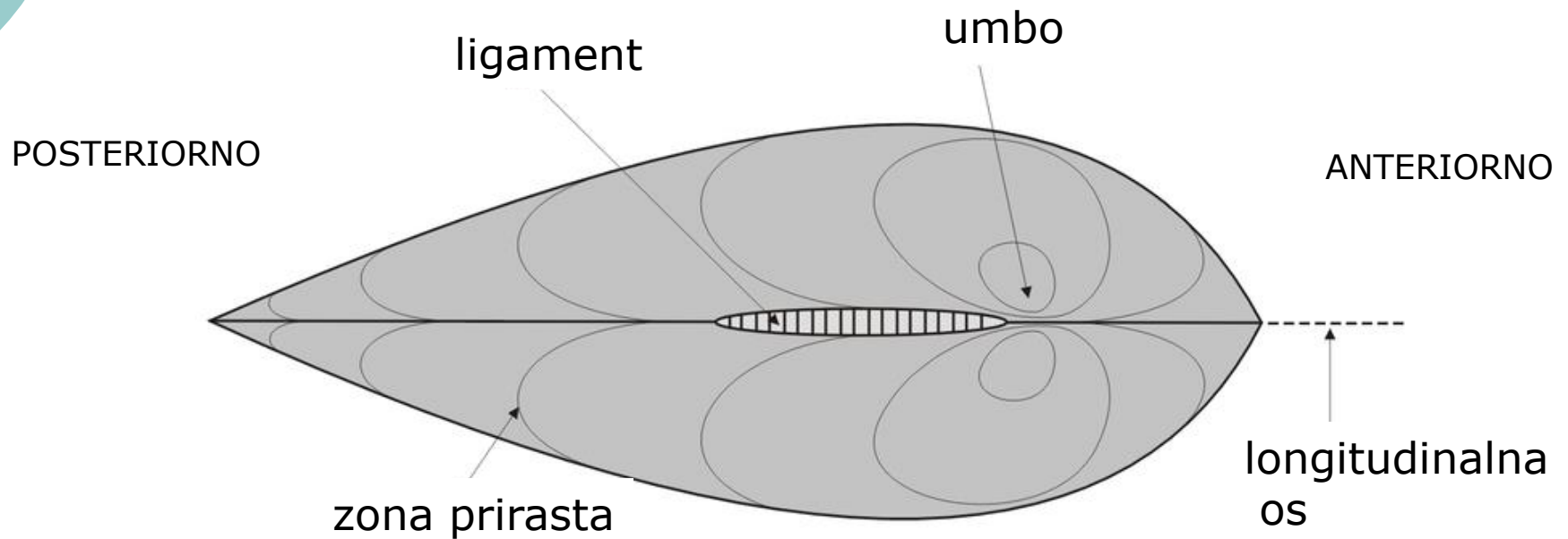


BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

- ljuske međusobno povezane (ligament i brava)
- na leđnoj strani školjke smješten je umbo - najstariji dio ljušture
- oko umba vidljive su zone prirasta (godine starosti)
- za unutarnju stranu ljuske pričvršćeni su mišići zatvarači (anteriorni i posteriorni) – važno za otvaranje i zatvaranje školjke
- rubovi plašta su spojeni u posteriornom dijelu – ulazni (dišni) i izlazni (nečisnički) otvor
- stražnji dio plašta može biti produžen u cjevastu tvorbu – tulajicu ili sifo

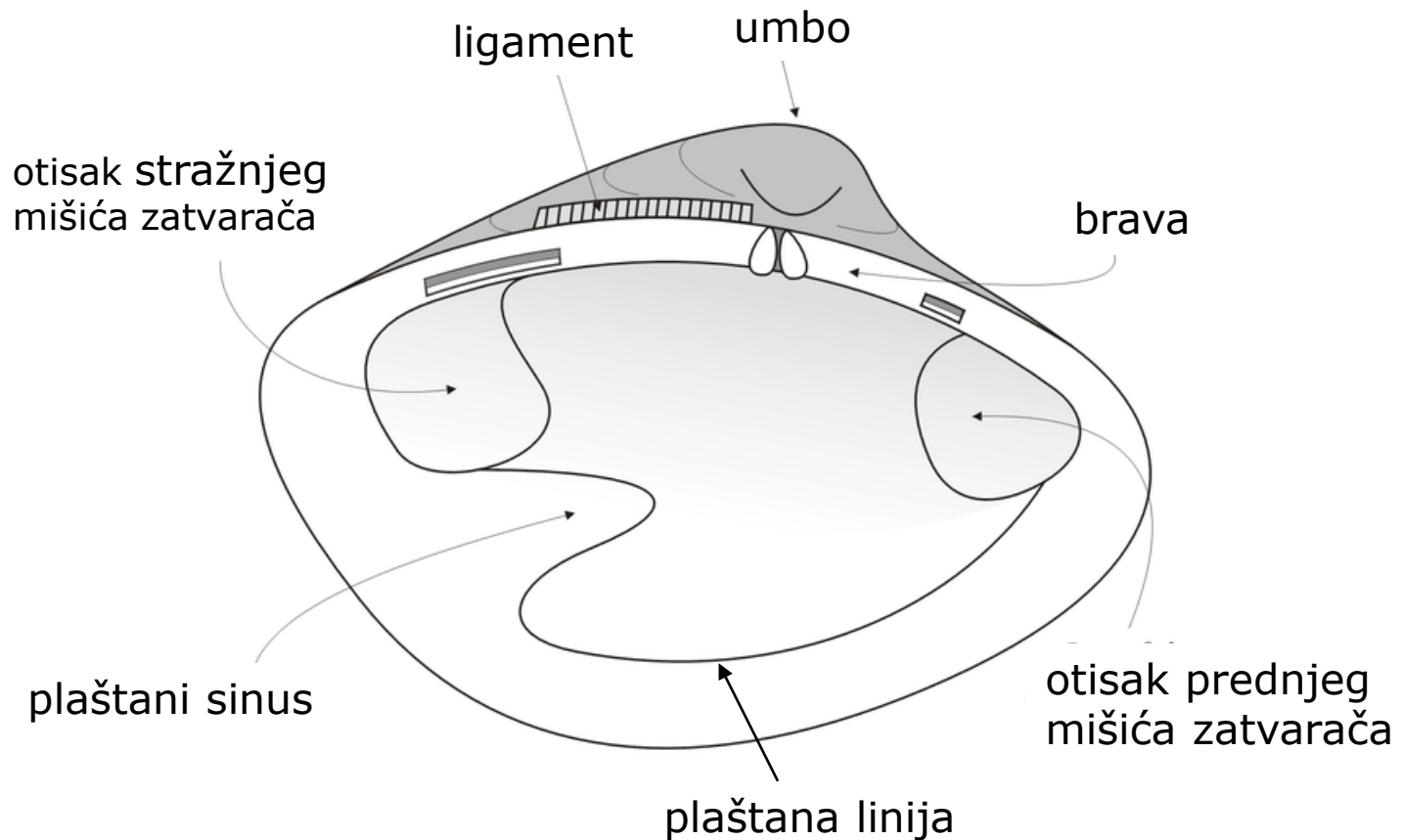
BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

Shematski prikaz građe školjke s dorzalne strane



BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

Unutarnja strana lijeve ljuske



BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



ulazni otvor



izlazni otvor

tulajica

Panoptea abrupta



tulajica

stopalo

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ **STOPALO I POKRETANJE**

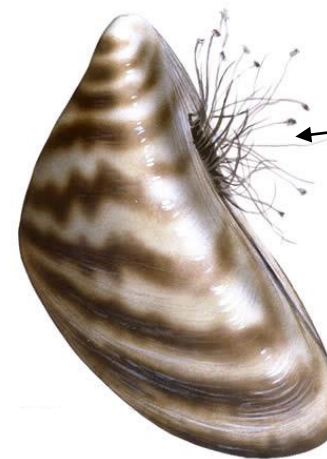
- pomoću stopala školjkaši se ukopavaju u sediment ili pokreću po dnu
- pokretanje školjkaša – kombinacija rada mišića i ulaska i izlaska hemolimfe iz stopala
- školjkaši koji žive pričvršćeni za podlogu imaju jako reducirano stopalo
- bisusna žlijezda stvara bisus (niti kojima se vrši pričvršćenje za podlogu)

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

stopalo



Unio sp.

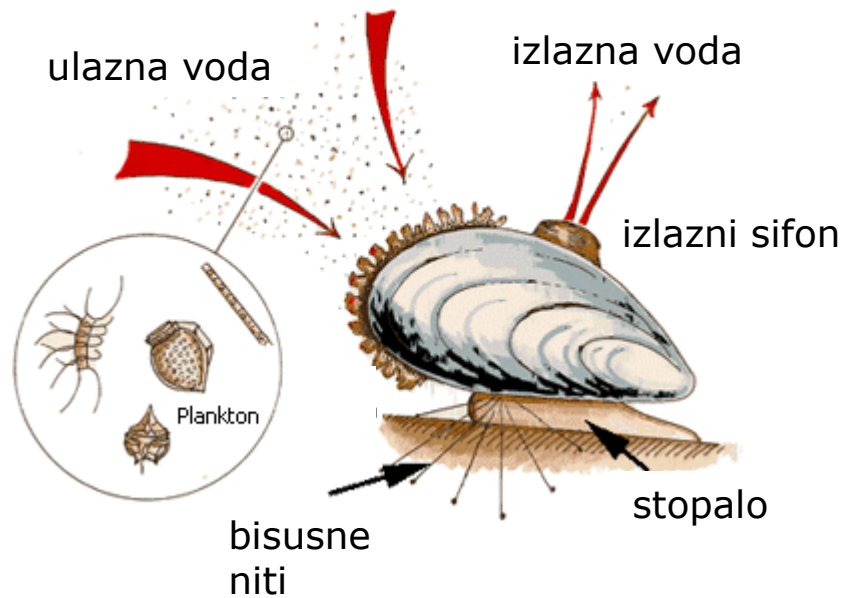


bibus

Dreissena polymorpha

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ PLAŠTANA ŠUPLJINA I CIRKULACIJA VODE

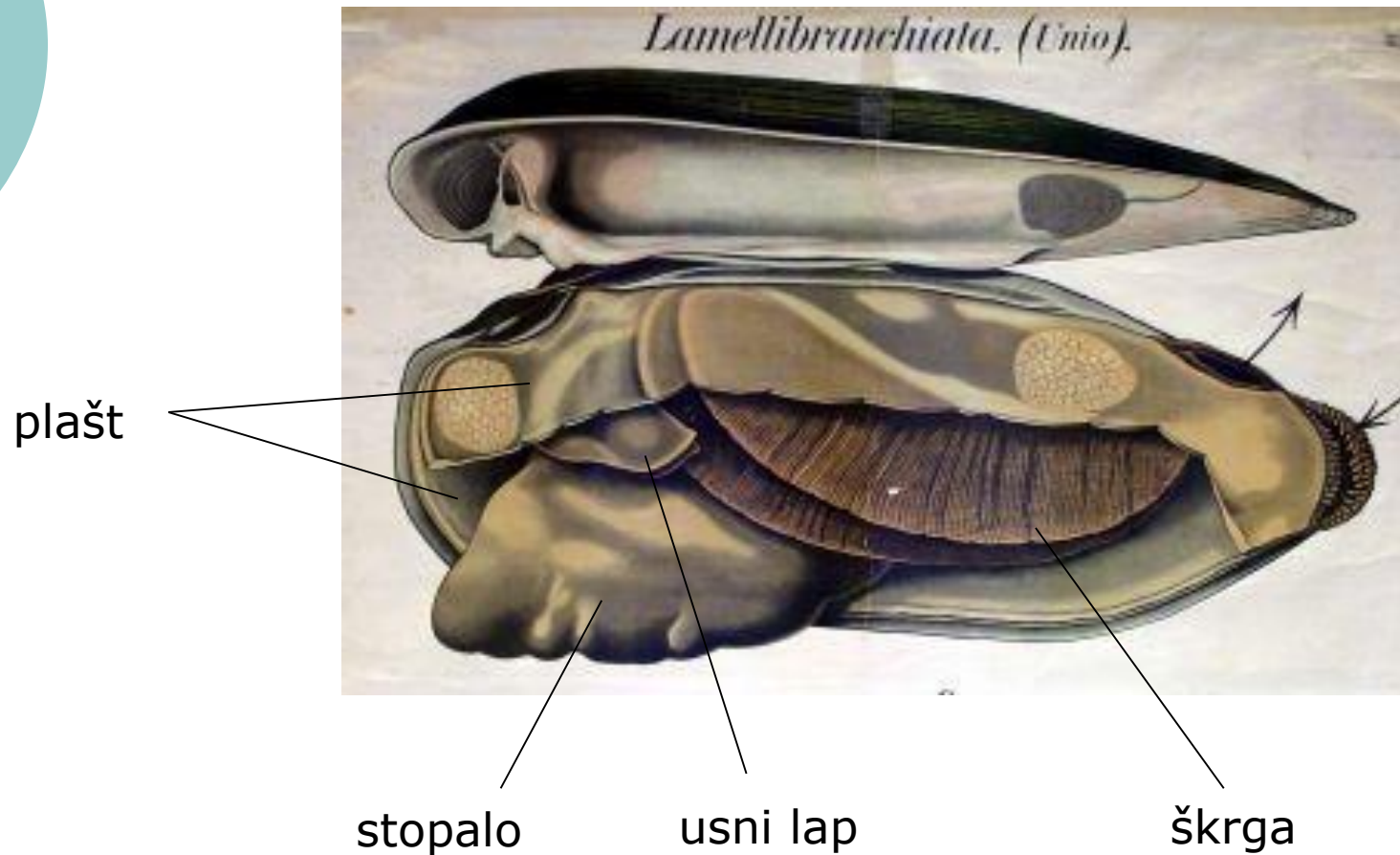




BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

- između plašta i tijela nalazi se plaštana šupljina
- u plaštanoj šupljini su smještene škрге i stopalo
- epitel plaštane šupljine (plašta, škrga, utrobne vreće) je trepetljivak – strujanje vode
- voda ulazi kroz ulazni otvor (posteriorni dio životinje)
- voda prolazi između i oko škrga, diže se prema leđnoj strani u suprabranhijalni prostor i izlazi kroz izlazni otvor

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

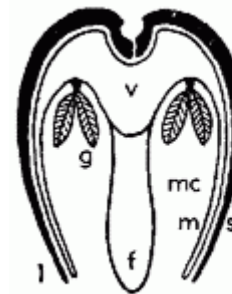
○ DIŠNI SUSTAV

- **PROTOBRANCHIA** – jednostavne ktenidije

- **FILIBRANCHIA** – vlaknaste škrge

- **EULAMELLIBRANCHIA**
 - listićave škrge
 - vlakanca spojena interlamelarnim spojnica

- **SEPTIBRANCHIA** – mišićna pregrada



PROTOBRANCHIA



FILIBRANCHIA



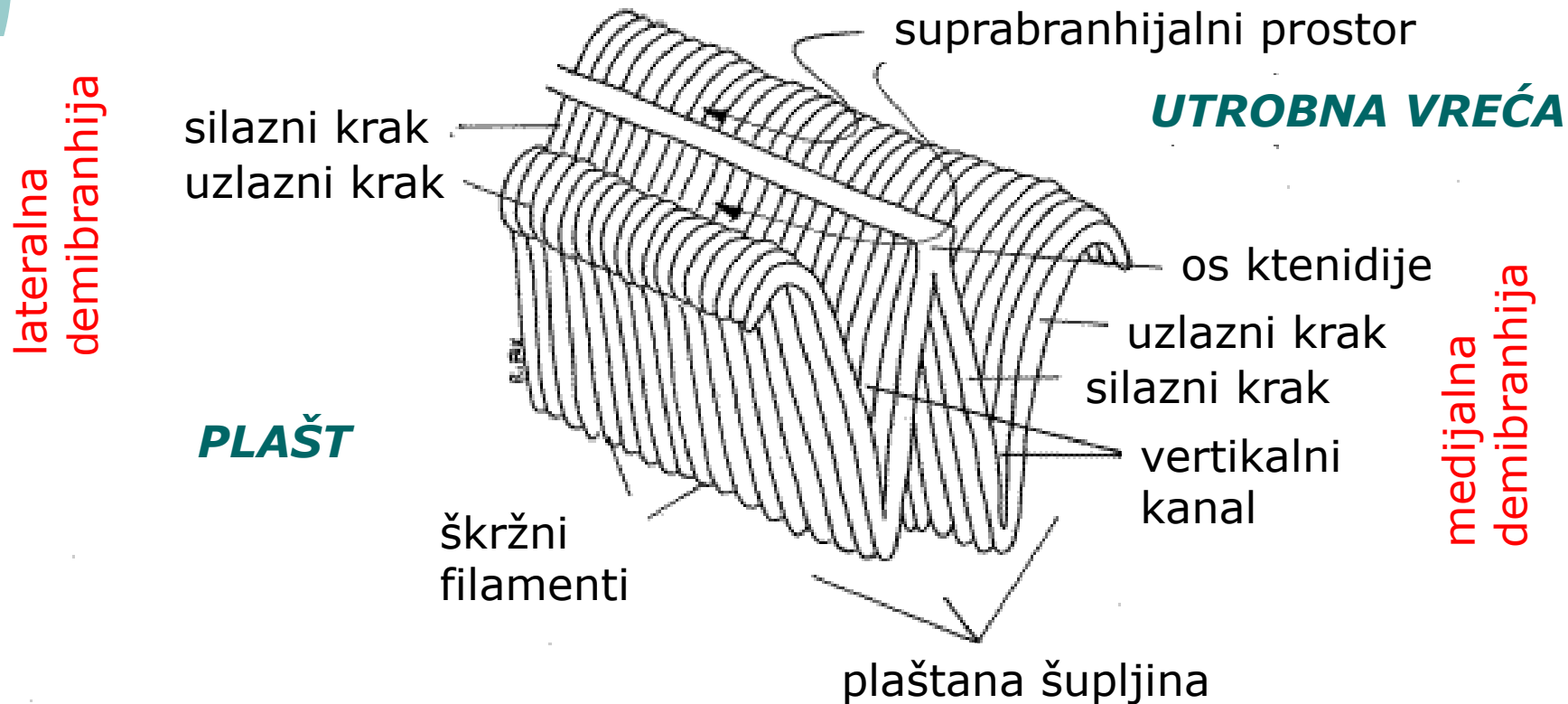
EULAMELLIBRANCHIA



SEPTIBRANCHIA

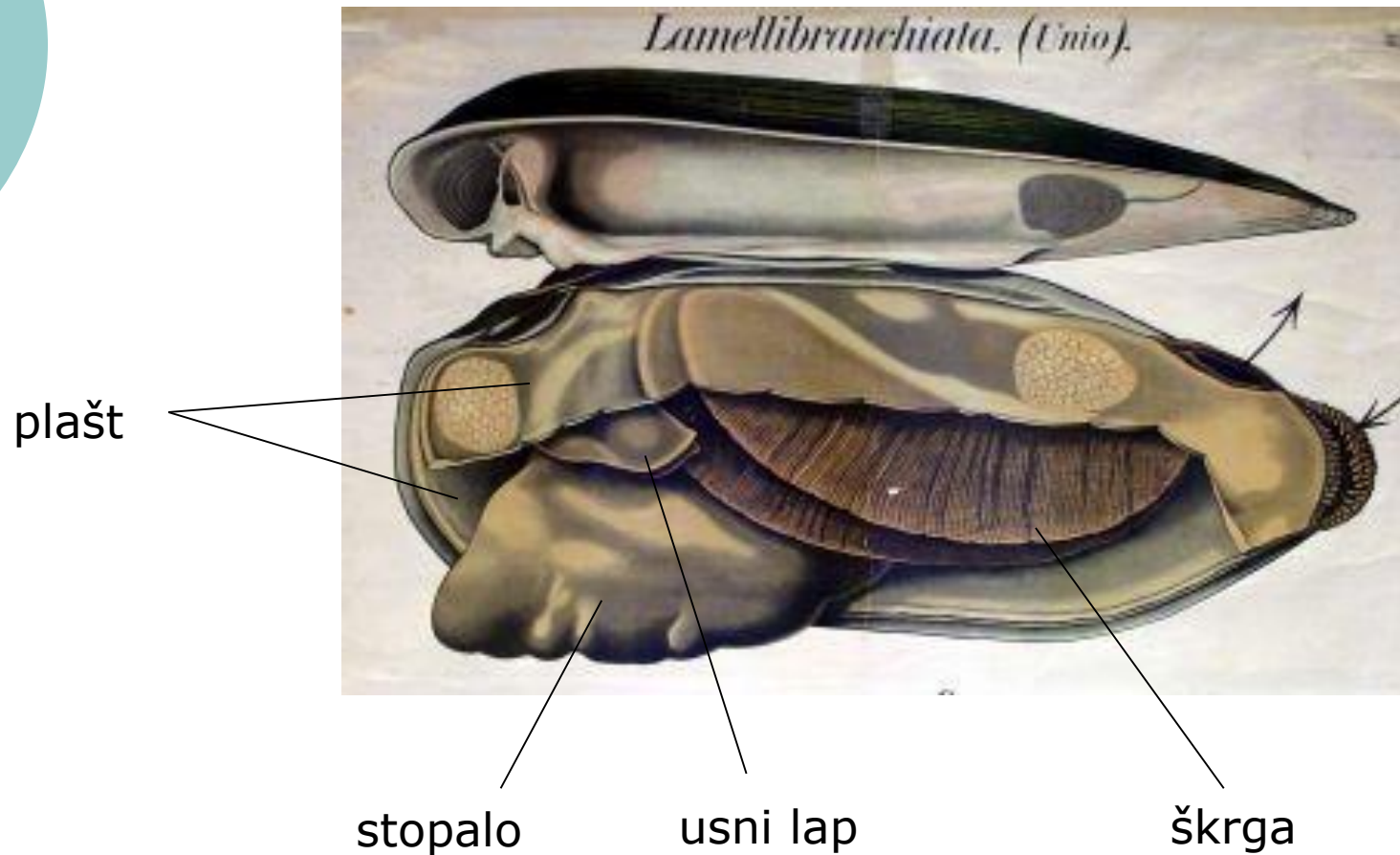
BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

Građa ktenidije (kod Filibranchia)



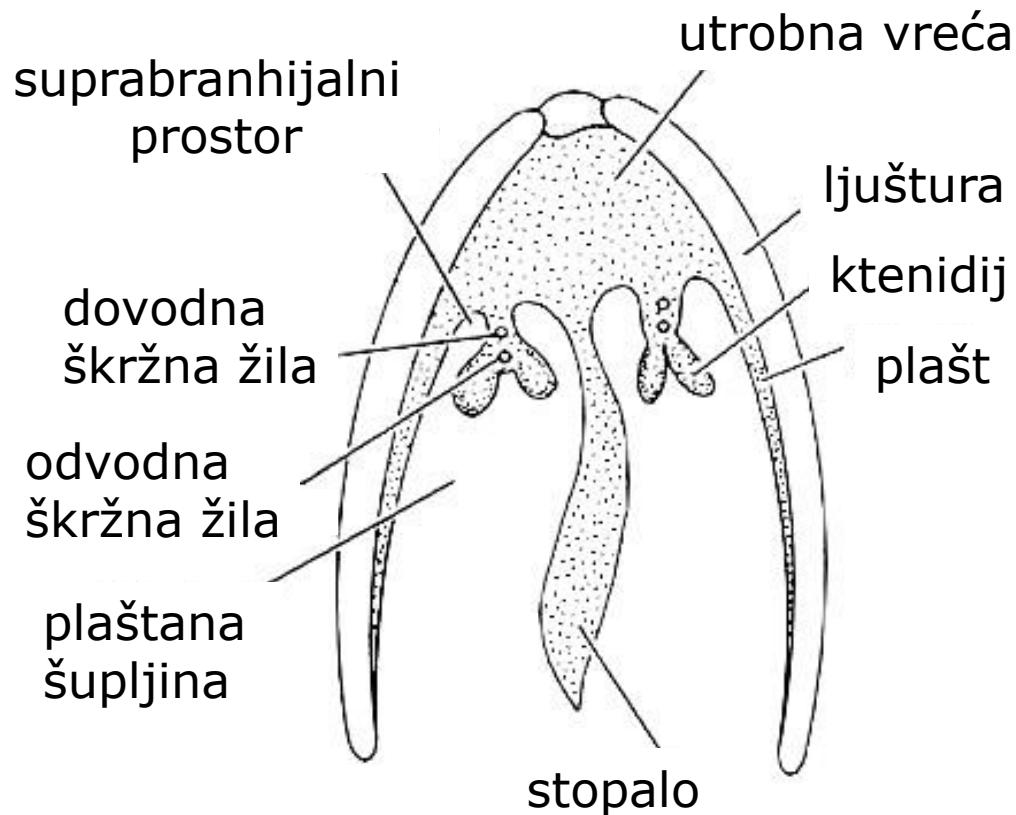
demibranhija=hemibranhija=poluškrga=škržni listić

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

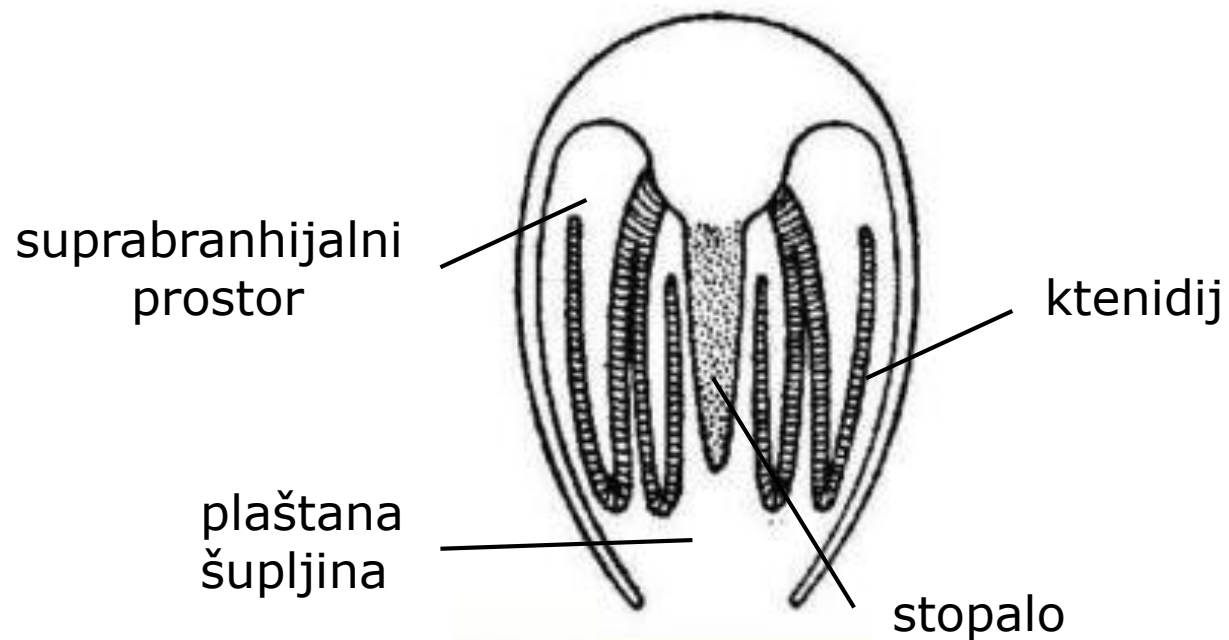
PROTOBRANCHIA



npr. *Nucula nucleus*

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

FILIBRANCHIA



npr. *Mytilus galloprovincialis*

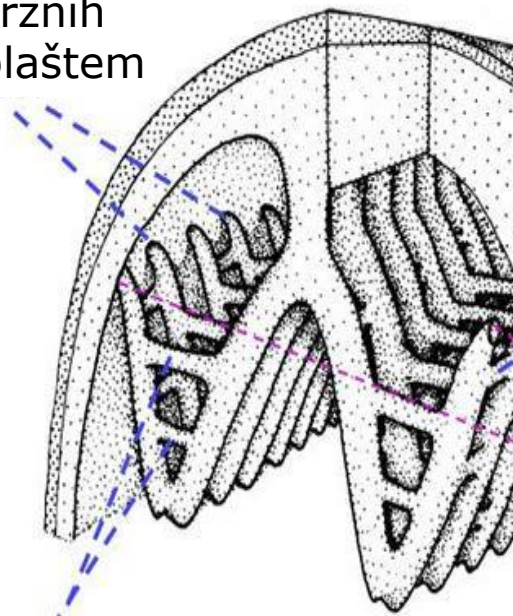
BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

EULAMELLIBRANCHIA



npr. *Tridacna gigas*

sraščivanje škržnih
filamenata s plaštem



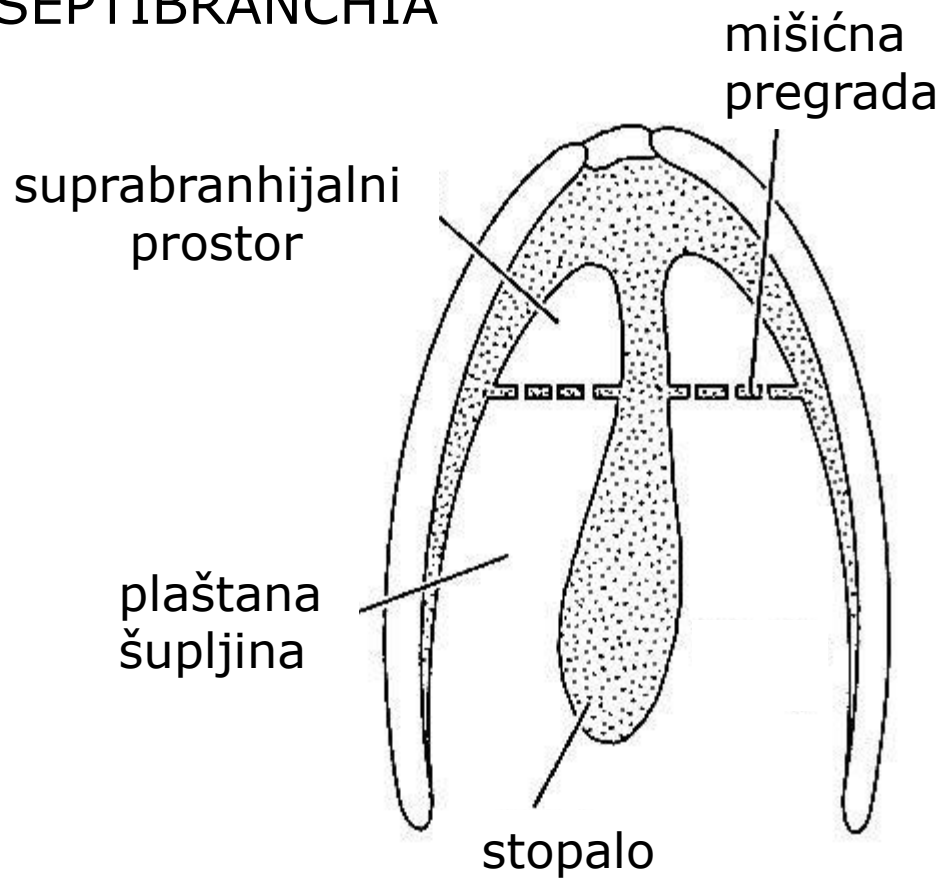
interfilamentarne
spojnice

interlamelarne spojnice



BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

SEPTIBRANCHIA



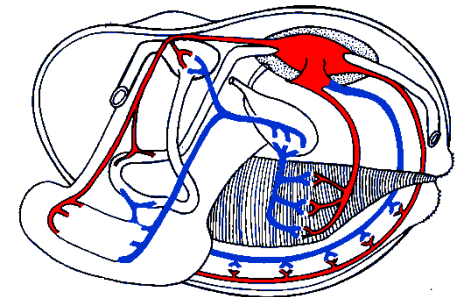
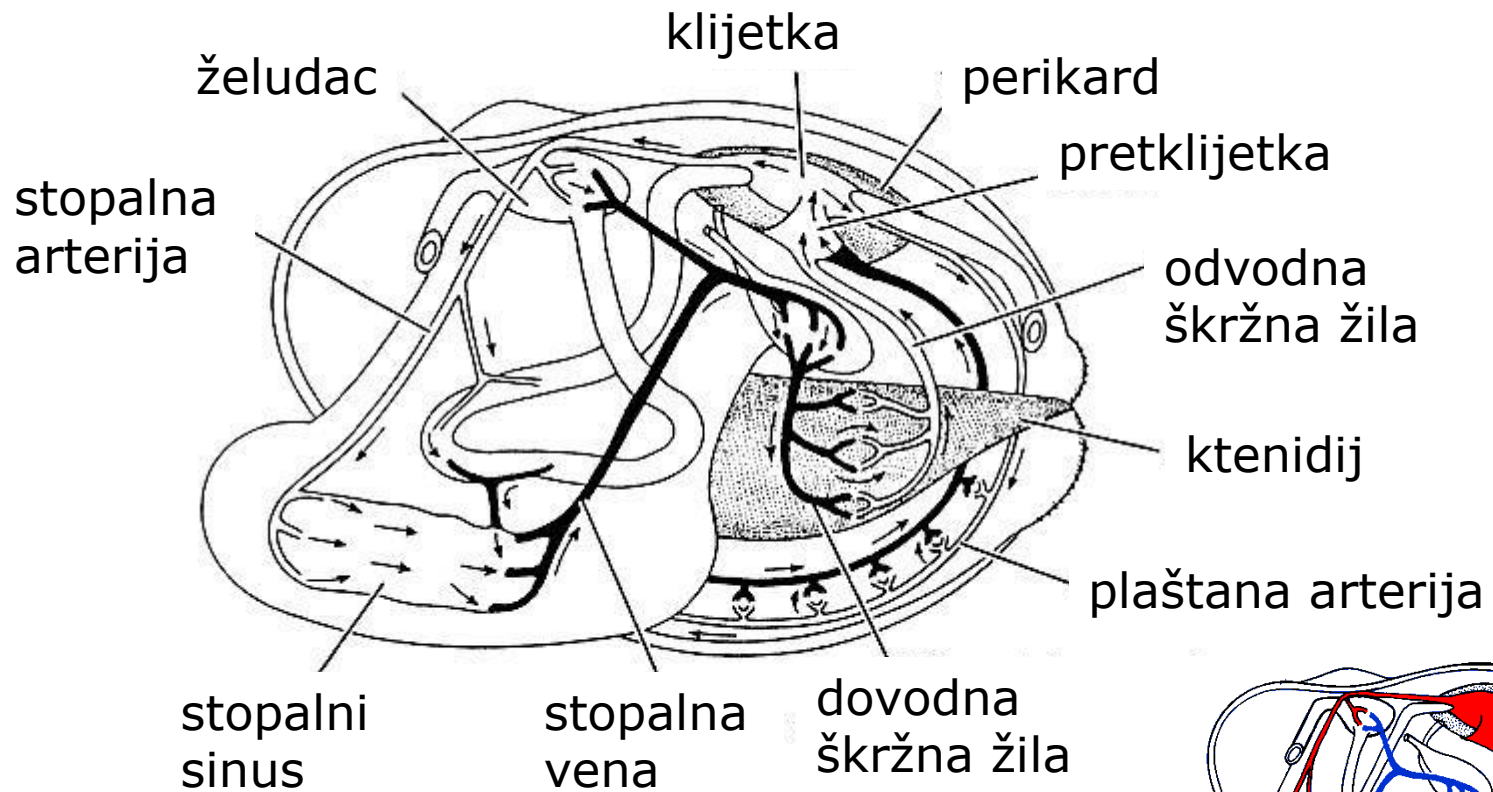
npr. *Cuspidaria cuspidata*

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ **OPTJECAJNI SUSTAV**

- otvoreni optjecajni sustav
- optjecajna tekućina - hemolimfa
- srce smješteno u perikardu na leđnoj strani tijela
- dvije pretklijetke i jedna klijetka
- kruženje hemolimfe:
 - škrge → srce → prednja i stražnja aorta → kapilarni sustav oko organa → sinusi (zatoni) → metanefridij → škrge
- najčešći respiratorni pigment - hemocijanin

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

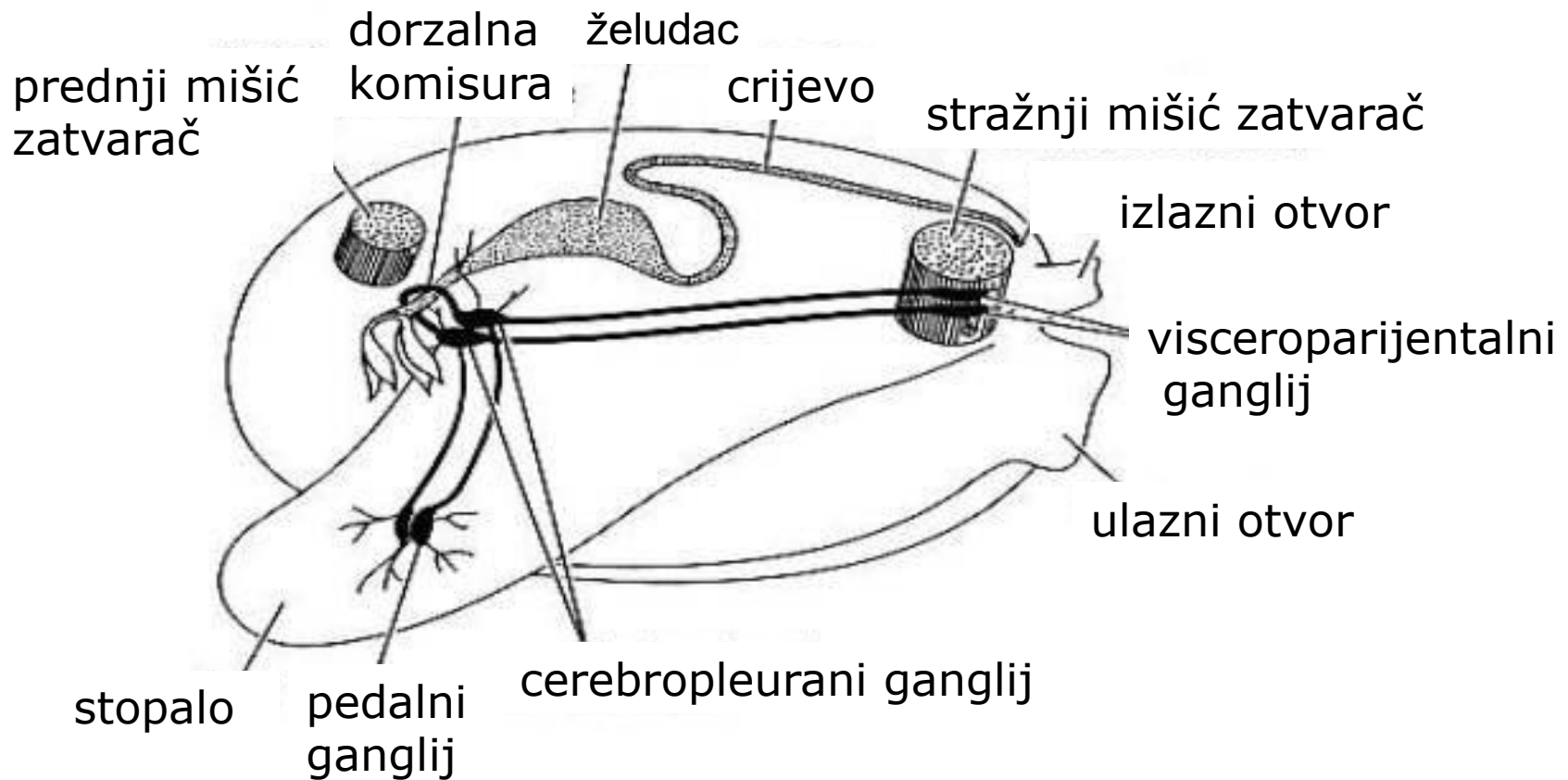


BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ ŽIVČANI SUSTAV

- simetričan živčani sustav
- parni cerebralni ganglij je srastao s pleuralnim ganglijem
- jedan par konektiva vodi prema pedalnim, a drugi prema visceralnim ganglijima
- visceralni gangliji su srasli s parijentalnim ganglijima (visceroparijentalni ganglij)

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

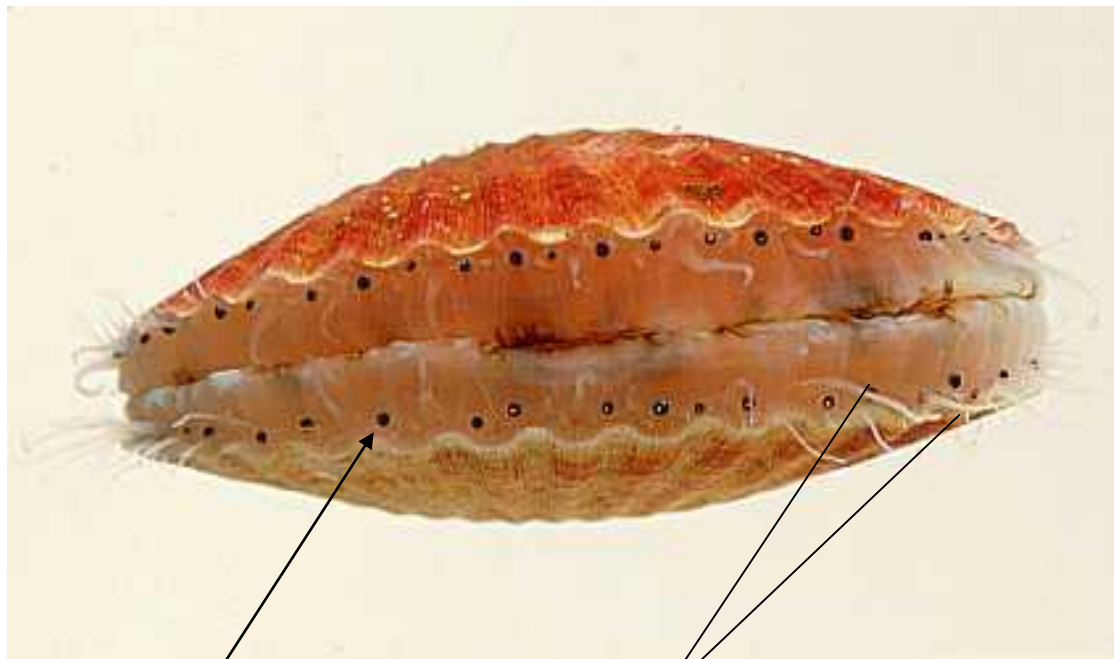


BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ **OSJETILA**

- osjetne stanice - smještene na rubu plašta, ustima, usnoj šupljini, stopalu, škrgama
- **statocist** - smješten blizu pedalnog ganglija
- **osfradij** - smješten ispod stražnjeg mišića zatvarača u suprabranhijalnom prostoru
- **oči:**
 - jamičaste oči
 - mjehuraste oči

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



oko

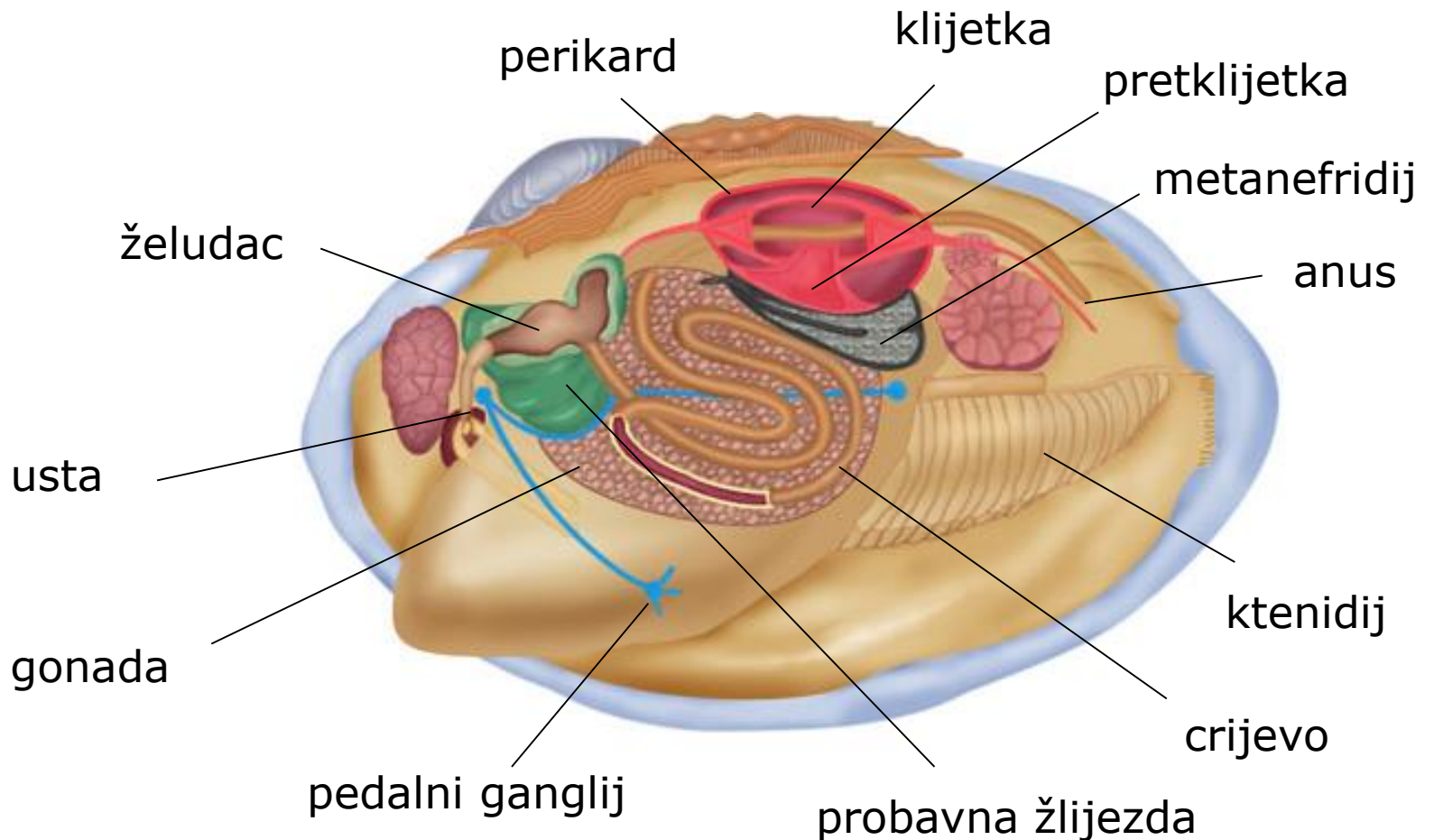
tentakuli

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ **PROBAVNI SUSTAV**

- usta smještena anteriorno
- oko usta parni usni lapovi
- školjkaši **nemaju trenicu**
- kratki jednjak
- želudac
 - želudac se sastoji od prostrane želučane vrećice i cjevastog želučanog nastavka
 - cjevasti nastavak parnim je naborom podijeljen u dva kata
 - donji kat - prolaz u crijevo
 - gornji kat - bogat žlijezdama i stvara kristalni prutić
- parna probavna žlijezda – otvara se u želudac
- crijevo prolazi kroz perikard
 - otvor crijeva na kraju suprabranhijalnog prostora u plaštanoj šupljini

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



Unutrašnja građa školjkaša

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

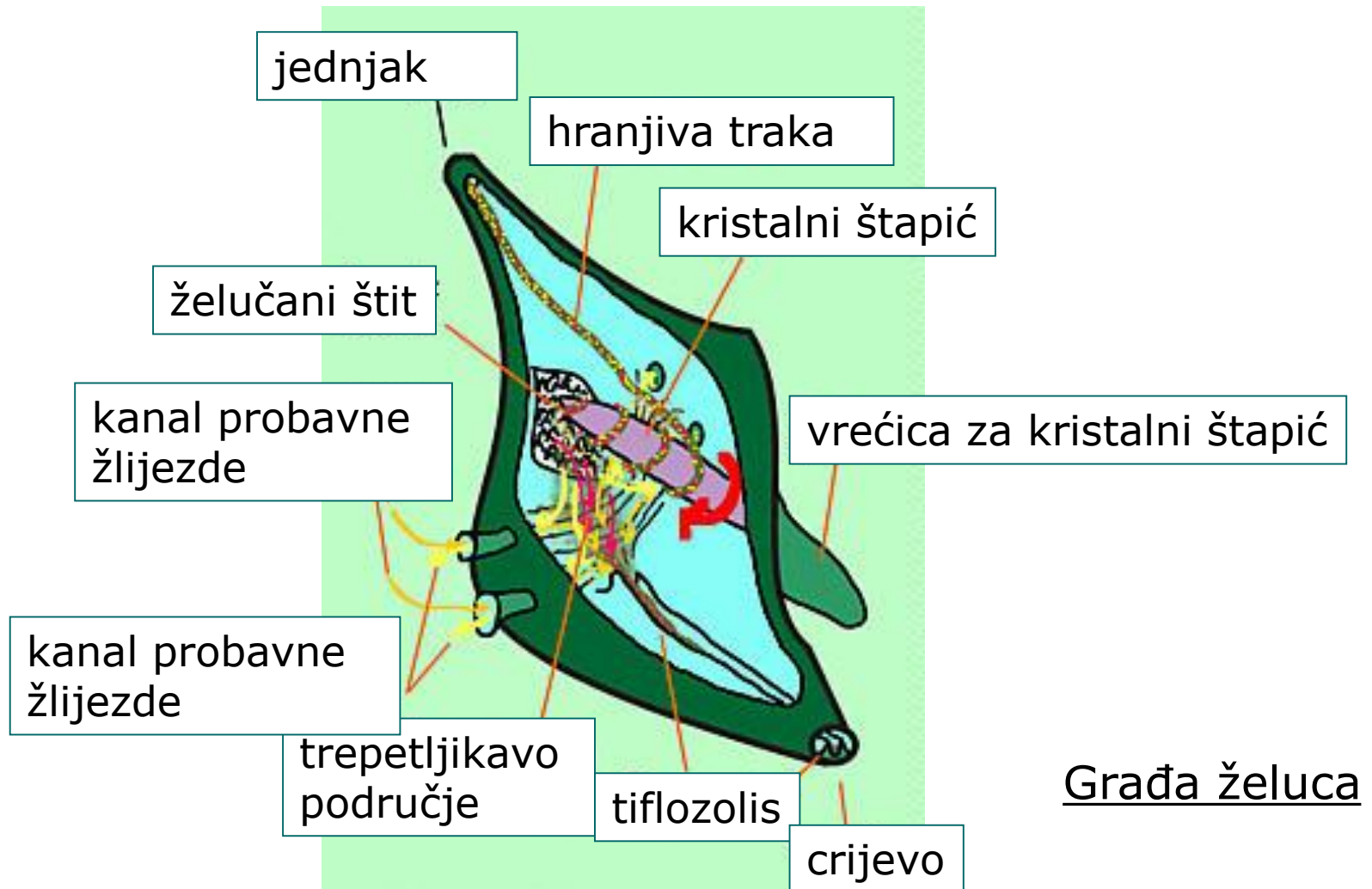
○ PREHRANA

- filtracija vode – trepetljike na škrigama i usnim lapovima filtriraju hranjive čestice iz vode i usmjeravaju ih prema ustima
- čestice koje su prevelike dižu se u suprabranhijalni prostor i izbacuju van

○ PROBAVA

- ekstracelularna probava u želucu (enzimi iz kristalnog štapića)
- intracelularna probava – u probavnoj žlijezdi

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

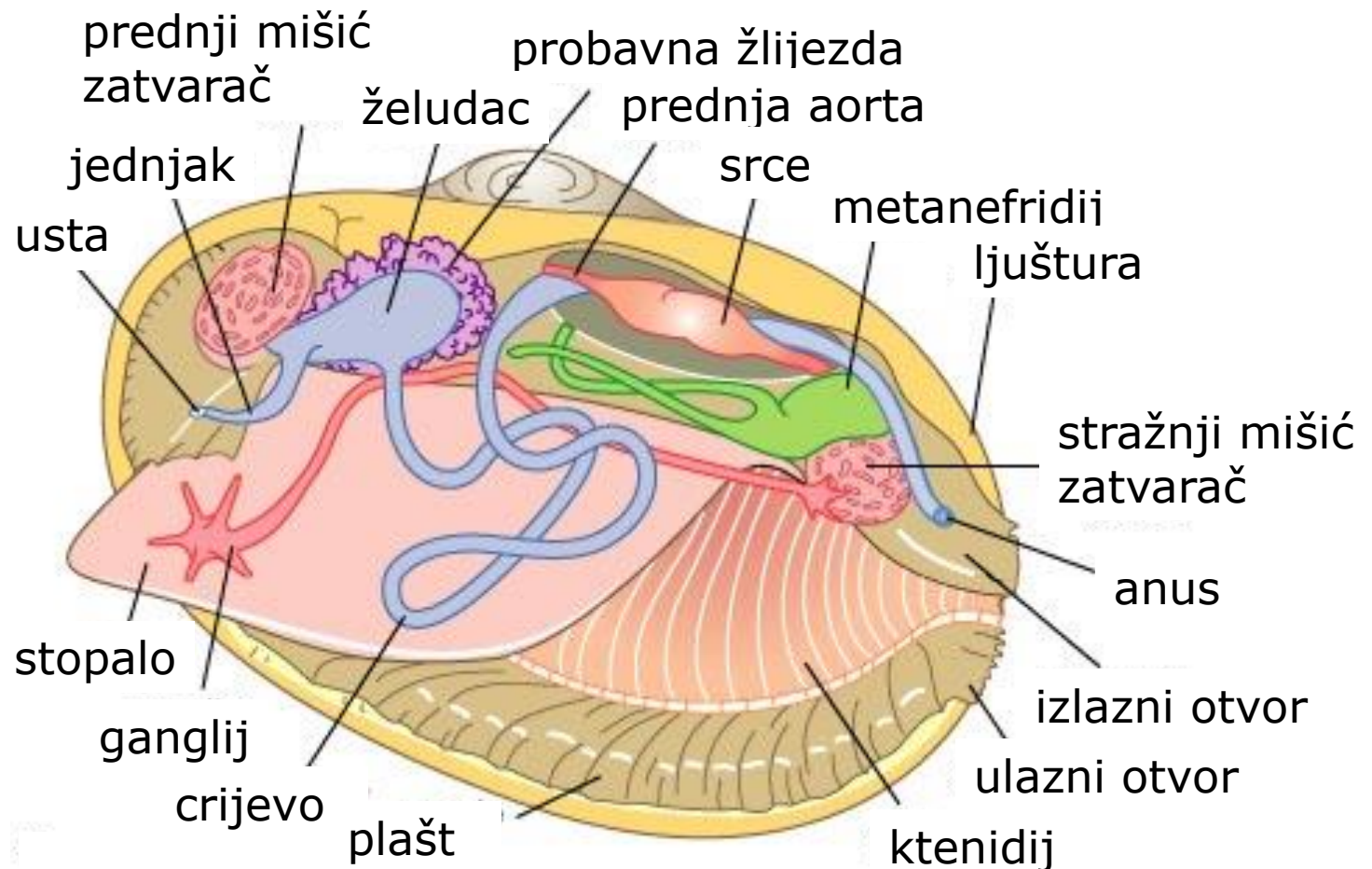


BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ **EKSKRECIJA**

- procjedno-sekrecijski sustav u osrčju - epitel perikardijalnih žlijezda (izvrati stijenke osrčja na pretklijetkama) s podocitima stvaraju primarni urin
- parni metanefridiji
- metanefridij se otvara renoperikardijalnim otvorom u perikard (reducirani nefrostom)
- proksimalni dio – jako naboran, pun žlijezda
- distalni dio proširen u mokraćni mjehur
- nefridiopor se otvara u suprabranhijalni prostor
- većinom amoniotelične životinje

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



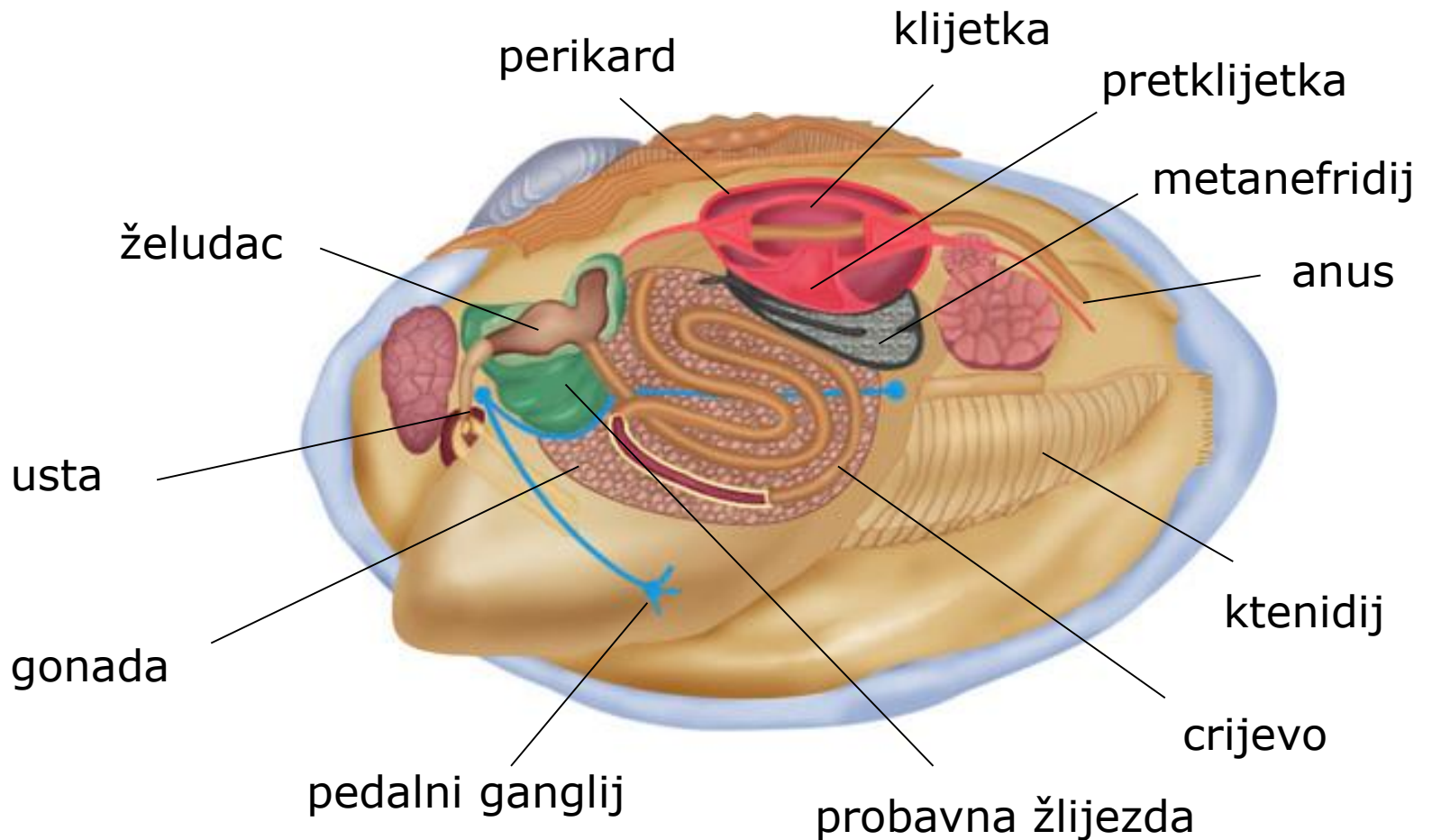
Unutrašnja građa školjkaša

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

○ RAZMNOŽAVANJE

- školjkaši su razdvojenog spola, samo neki dvospolci
- parne gonade smještene su u prednjem dijelu tijela, oko probavne žlijezde
- gonodukti su kratki i otvaraju se u suprabranhijalni prostor
- morski školjkaši izbacuju spolne produkte u okolnu vodu – oplodnja vanjska
- školjkaši kopnenih voda imaju unutarnju oplodnju – ličinka glohidija

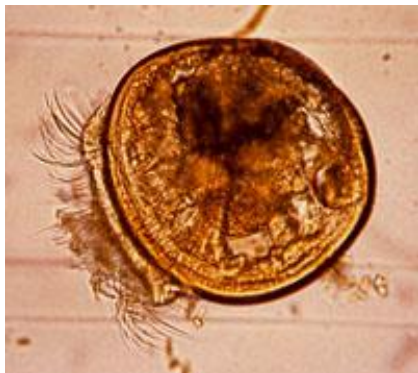
BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



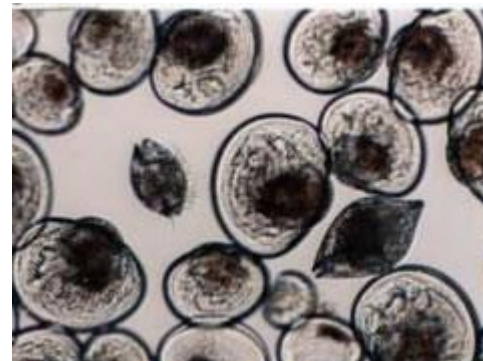
Unutrašnja građa školjkaša

BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

- Ličinački stadiji
 - morski školjkaši
 - ličinka trohofora → veliger ličinka
 - slatkovodni školjkaši
 - ličinka trohofora → ličinka glohidija



veliger ličinka



veliger ličinka

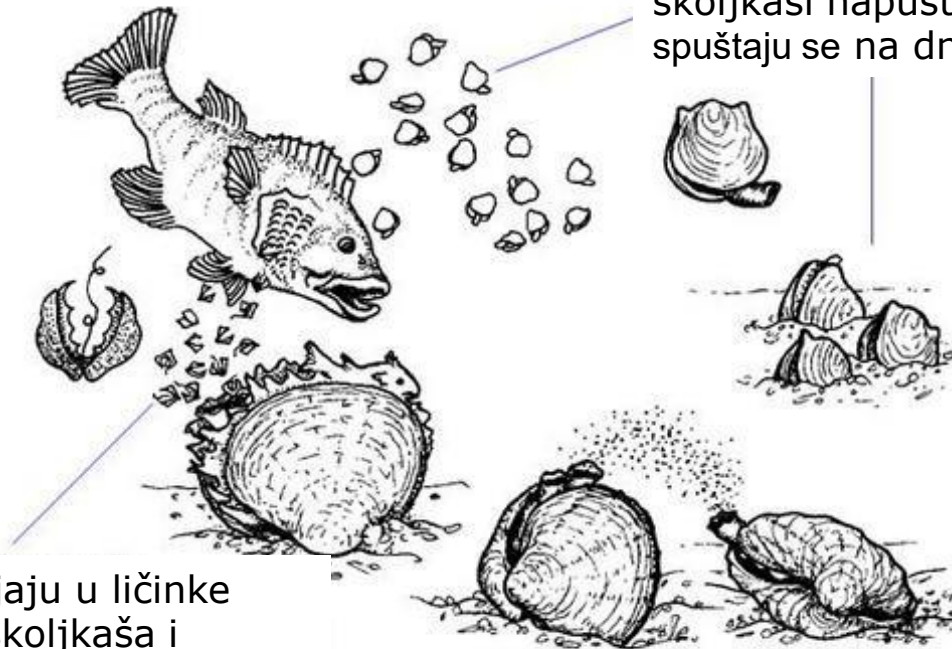
BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI

Razvoj slatkovodnih školjakaša

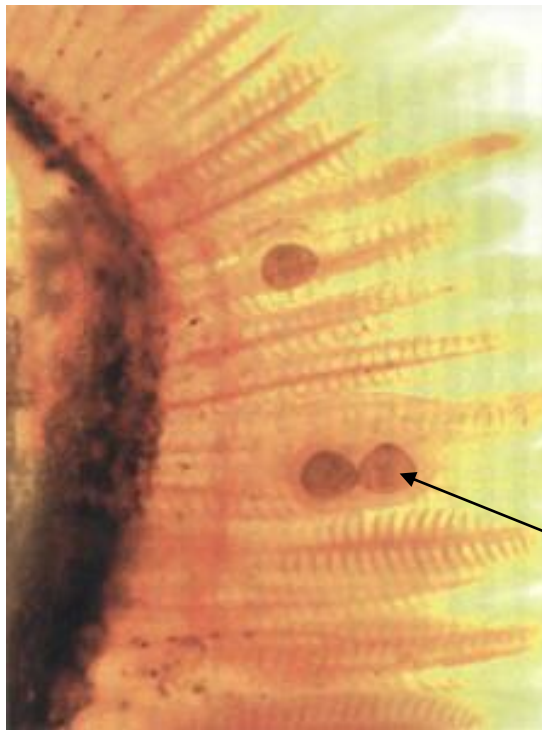
2) Oplođena jaja se razvijaju u ličinke glohidije koje napuštaju školjakaša i pričvršćuju se za ribu

1) Mužjak izbacuje spermije u okolnu vodu, a oni vodom ulaze u plaštanu šuplinu ženke

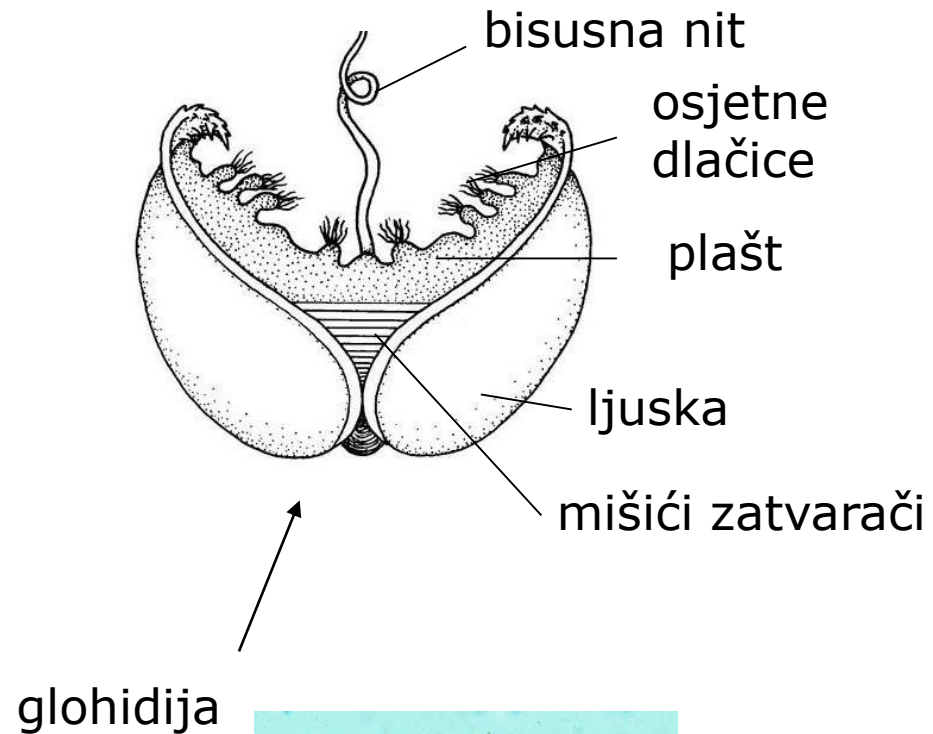
3) Nakon preobrazbe juvenilni školjakaši napuštaju ribu i spuštaju se na dno



BIVALVIA - ŠKOLJKAŠI



glohidijske u škrgama ribe



glohidijske



Literatura

- Matonićkin, I., Habdija, I., Primc-Habdija, B. (1998): Beskralješnjaci, biologija nižih avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, str. 691.
- Habdija, I., Primc-Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matonićkin, R., Miliša, M. (2004): Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata, Funkcionalna građa i praktikum, Meridijani, Samobor, str. 396.
- Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Špoljar, M., Matonićkin Kepčija, R., Vujčić Karlo, S., Miliša, M., Ostojić, A., Sertić Perić, M. (2011): Protista - Protozoa. Metazoa – Invertebrata. Strukture i funkcije. Alfa, Zagreb, str. 584.
- Internetske stranice
 - <http://www.palaeos.com/Invertebrates/Molluscs/BasalMollusca.html>
 - <http://www.ucmp.berkeley.edu/taxa/inverts/mollusca.php>
 - <http://www.weichtiere.at/Mollusks/Weichtiere/haupt.html>
 - <http://tolweb.org/>