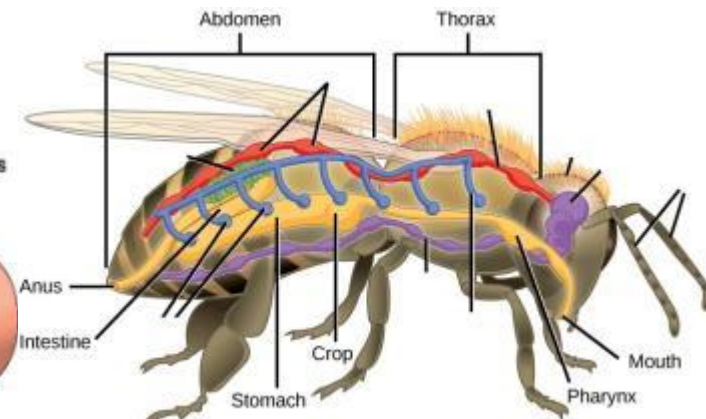
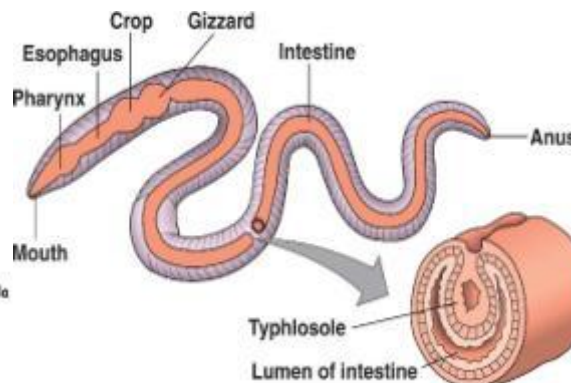
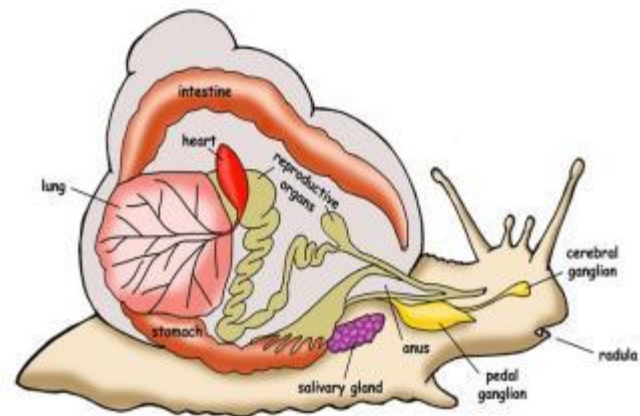


Évoluce trávicí soustavy u bezobratlých

MICHAELA BRUMOVSKÁ



TRÁVICÍ SOUSTAVA

= část těla, kde probíhá příjem potravy, trávení (potrava je rozkládána tak, že může vstupovat do metabolických procesů) a vyloučení zbytků

– je u většiny živočichů, chybí u jednobuněčných živočichů a parazitů

■ **intracelulární trávení** = uvnitř buňky (jednobuněční)

■ **extracelulární trávení** = v mimobuněčných prostorách nebo dokonce mimo tělo (mnohobuněční)

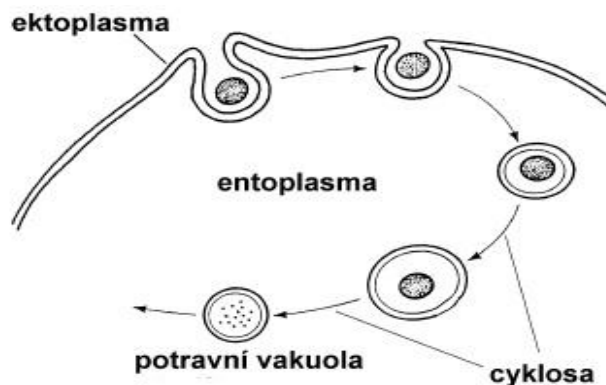
– procesy: 1) **příjem potravy**

fagotrofie – příjem v podobě pevných částic; u jedno i mnohobuněčných

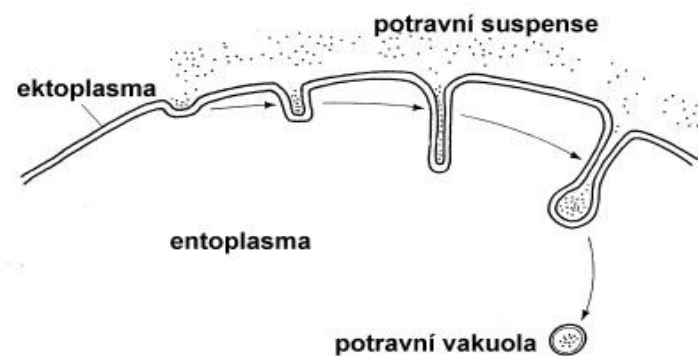
fagocytóza – příjem pevných částic na kterémkoli místě na těle (vchlípním); u jednobuněčných

pinocytóza – příjem roztoku na kterémkoli místě na těle; u jednobun.

osmotrofie – příjem potravy celým povrchem těla; u parazitů



Obr. Schematické znázornění fagocytózy. Podle Brusca a Brusca (1990).



Obr. Schematické znázornění pinocytózy. Podle Brusca a Brusca (1990).

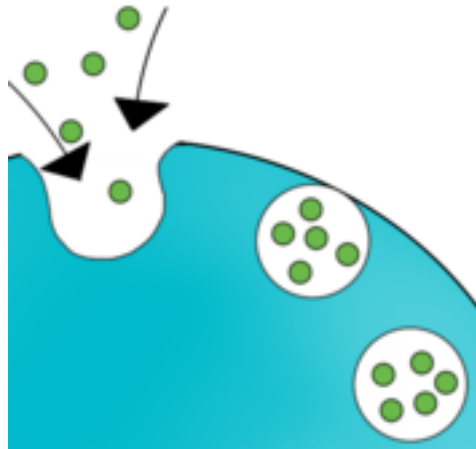
– procesy: 1) příjem potravy

2) rozklad na menší části – mechanicky nebo chemicky

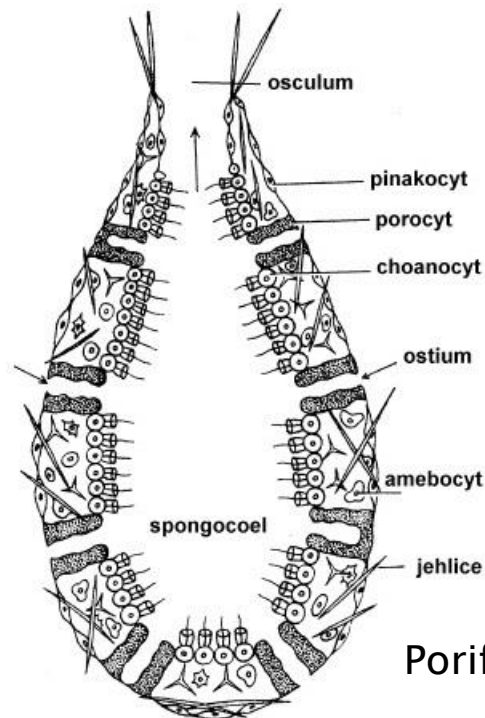
3) vstřebání částic do těla – endocytóza (stejná u všech Eumetazoi) – uzavření tekutých částic do vezikulů, které se oddělují z buněčné membrány a migrují do buňky; probíhá v endodermálních buňkách střeva

– u Porifera (Metazoa), které nemají trávicí soustavu, probíhá endocytóza v pinakocytech a choanocytech

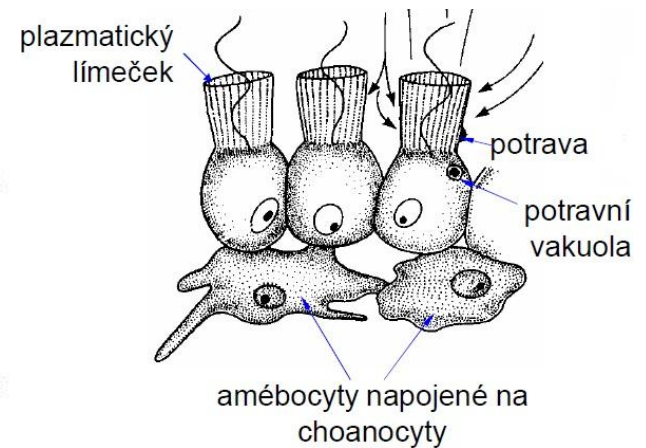
4) vyloučení nestravitelných zbytků – exkreční vakuola, cytopyge, osculum, anus



Endocytóza



Porifera – askon



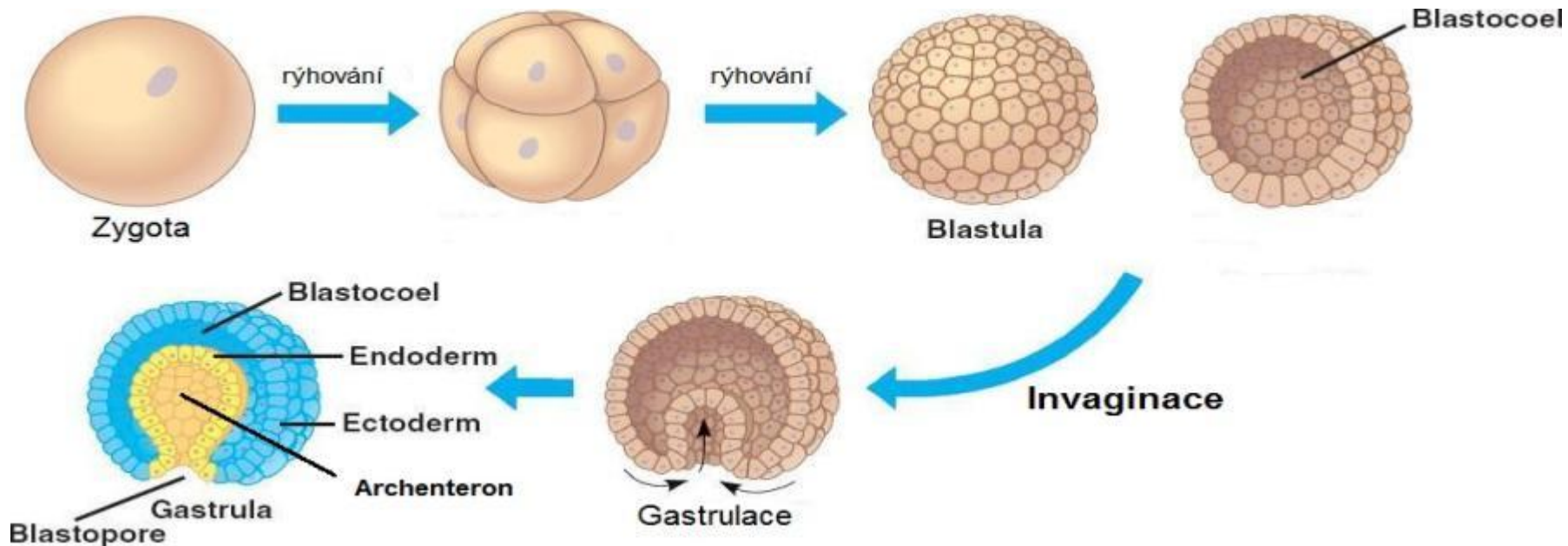
Vznik trávicí soustavy

– u předka **Eumetazoi**, poprvé nachází u **Ctenophora** (trávicí dutina se otevírá dvěma otvory na apikálním pólu a **Cnidaria** (trávicí dutina s jedním otvorem – blastopór)

– 2 hypotézy: 1. invaginace blastuly, vytváří se archenteron a blastopór

- Protostomia
- Amphistomia
- Deuterostomia

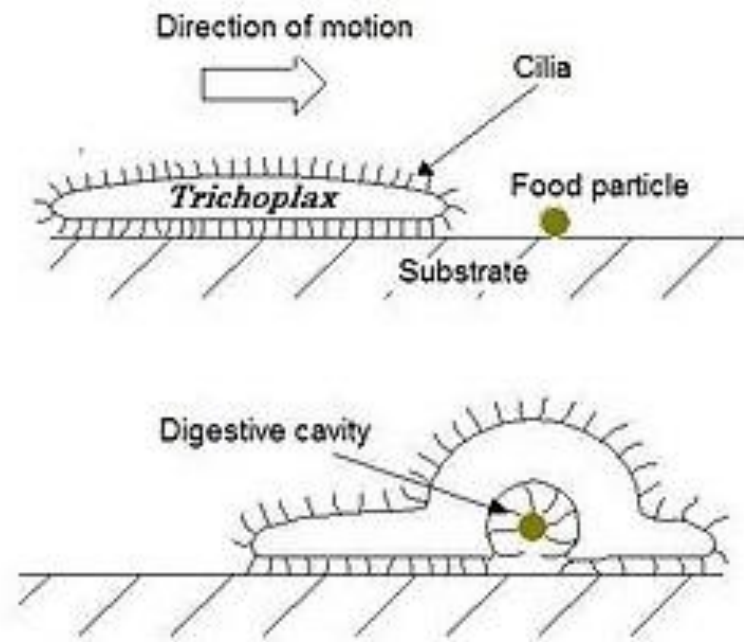
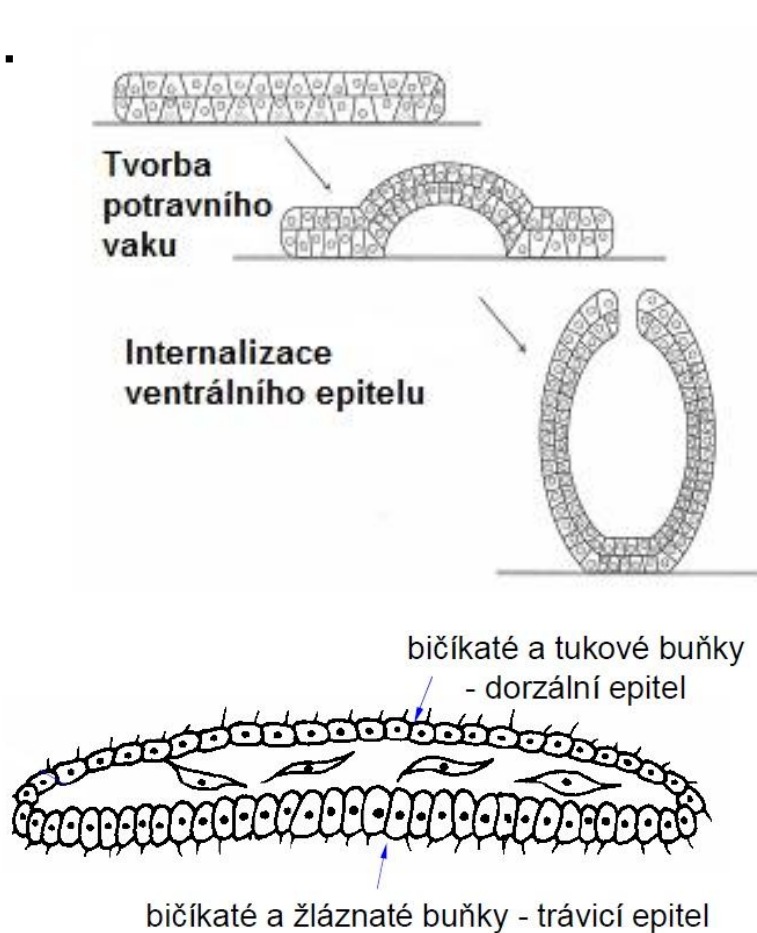
1.



Vznik trávicí soustavy

- u předka Eumetazoí, poprvé nachází u Ctenophora a Cnidaria
- 2 hypotézy: 1. invaginace blastuly, vytváří se archenteron a blastopór
- 2. **internalizace ventrálního epitelu** - obsahuje žlaznaté a endocytoticky aktivní buňky; Placozoa, zažazení ?

2.



*Trichoplax
adherens*

Typy trávicí soustavy u Bilateria

■ Trávicí syncytium

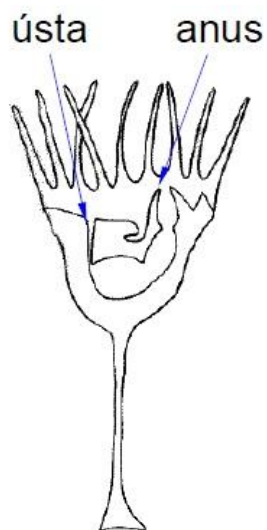
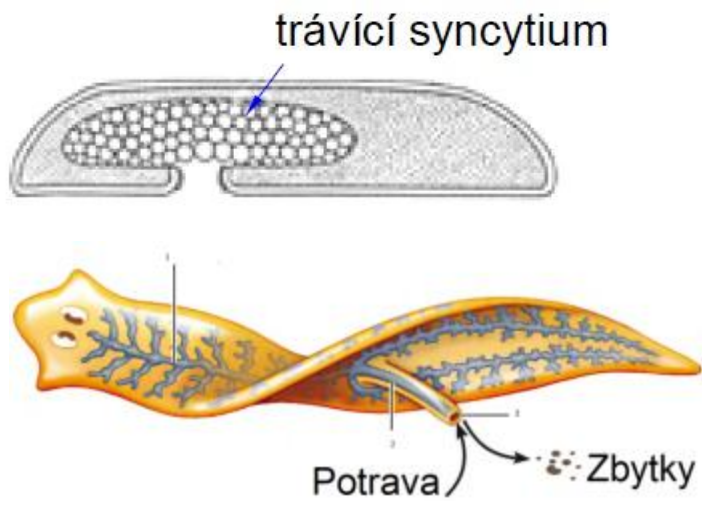
– u *Euacoela* – vzniklo jen v rámci této skupiny, sekundární stav (*Nemertodermatida* mají „běžné“ epitelové střevo obsahující žlaznaté buňky – původní ancestrální stav)

■ Váčekovitá s jedním otvorem do vnějšího prostředí (Sac-shaped intestine)

– *Platyhelminthes*

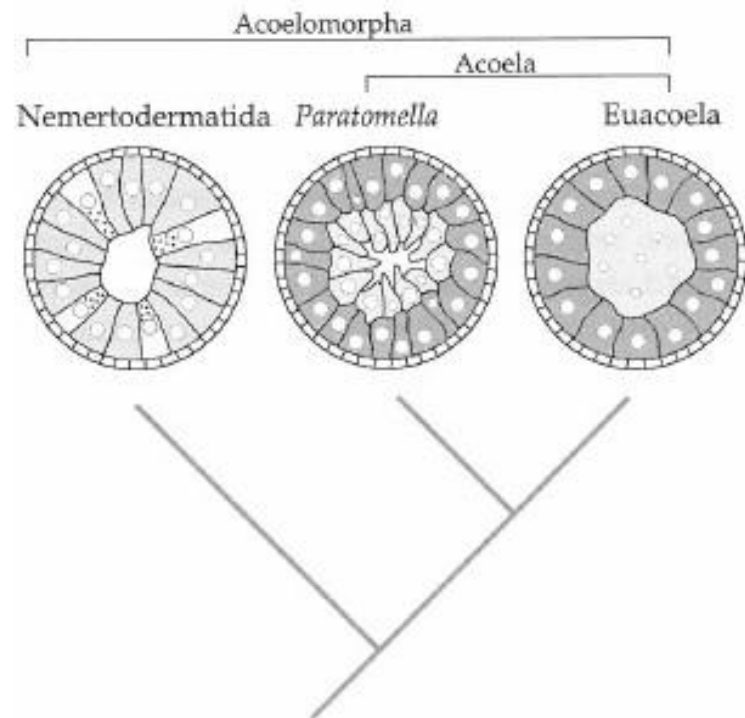
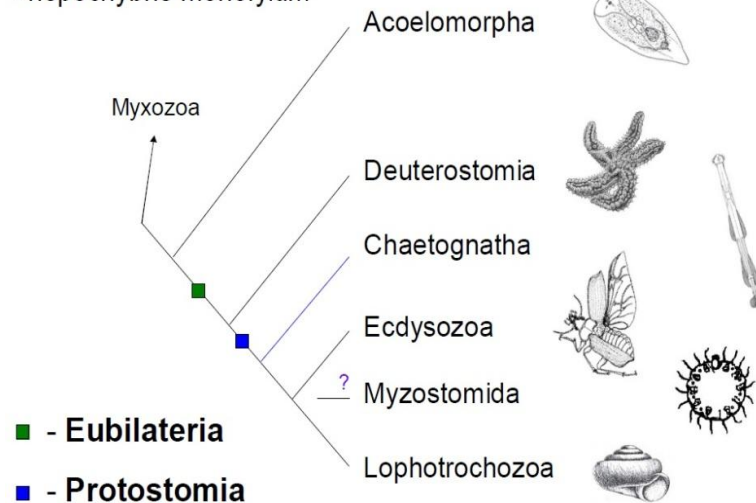
■ Trubicovitá (One-way gut) se dvěma otvory (ústa, řiť)

– většina zbylých taxonů



Bilateria (= Triploblastica)

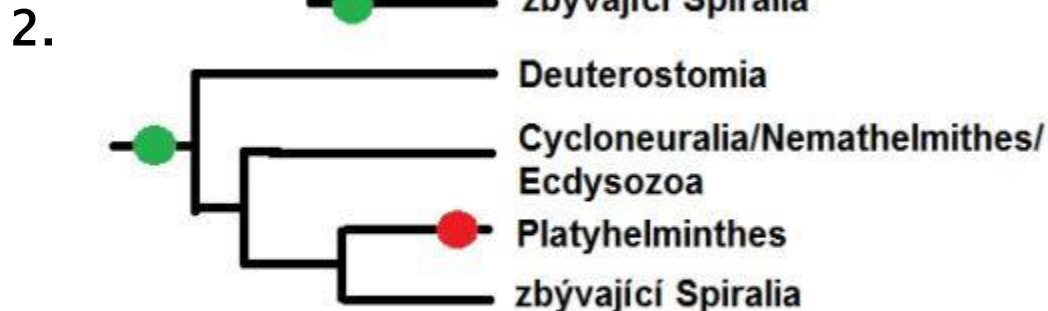
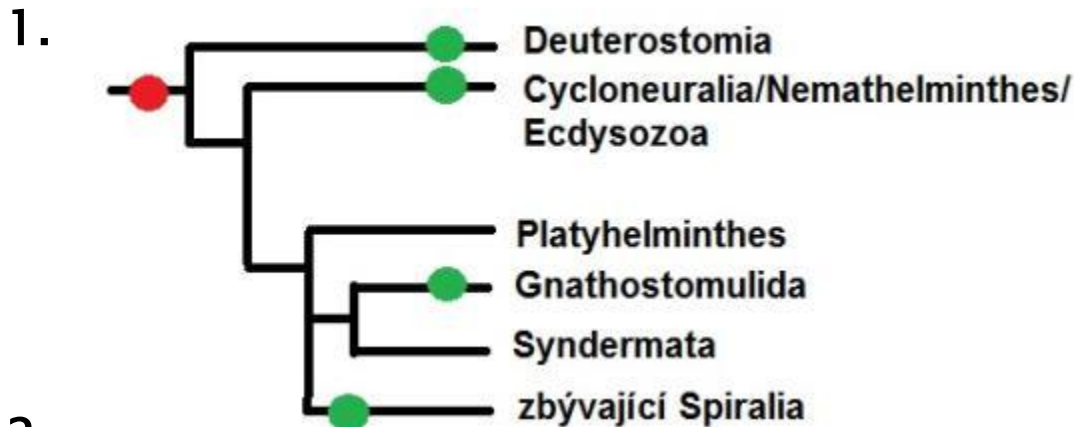
- nepochybné monofylum



Evoluce váčkovité a trubicovité trávicí soustavy

-2 hypotézy :

- Váčkovitá s jedním otvorem – pleziomorfie, pak 4x nezávisle vznikla trubicovitá se dvěma otvory
- Trubicovitá – pleziomorfie, váčkovitá vznikla sekundárně



● VÁČKOVITÁ S JEDNÍM OTVOREM

● TRUBICOVITÁ S ÚSTY A ŘITÍ

Evoluce trubicovité trávicí soustavy

– Trubicovitá s ústy a řití může vznikat několika způsoby:

■ Protostomia

– blastopór se mění v ústní otvor a řitní otvor vzniká nezávisle na dně archentera

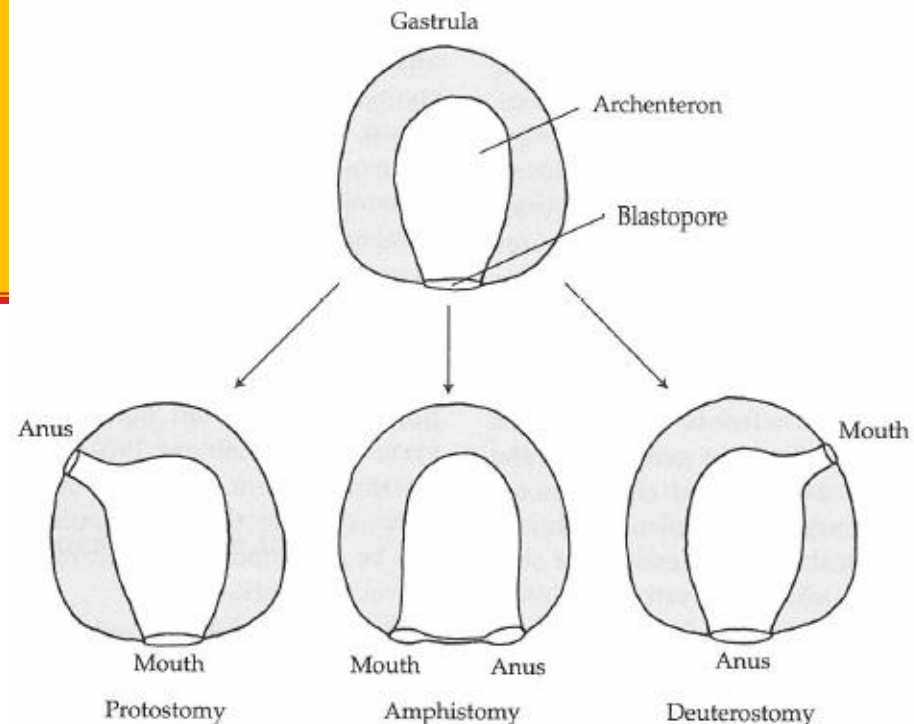
■ Amphistomia

– blastopór se postupně protahuje v podélnou štěrbinu a posléze uprostřed uzavírá, vzniká na jedné straně ústní otvor, na druhé řitní

– Nematoda, Onychophora, Annelida

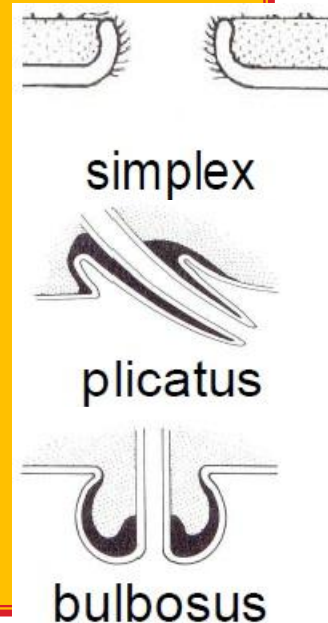
■ Deuterostomia

– blastopór se mění v řitní otvor a ústní otvor vzniká nezávisle na dně archentera



Evoluce trubicovité trávicí soustavy

- Trubicovitá s ústy a řití je výhodnější než váčkovitá:
 - poskytuje přímý průchod potravy, kdy každou částí projde potrava pouze jednou → umožňuje více specializované trávení v jednotlivých částech
- **Struktura trubicovité trávicí soustavy:**
 - centrální část endodermálního původu
 - specializovaná na trávení a vstřebávání živin
 - okrajové anteriorní a posteriorní části ektodermálního původu
 - anteriorní část často specializovaná na příjem potravy, nachází se zde pharynx (hltan)
- **Evoluce pharynxu**
 - tvořen silnou svalovinou, nachází se již u Cnidaria
 - jednoduchý (simplex) - *Xenoturbella*, Acoela, Catenulida, Macrostromorpha
 - vychlípitelný (plicatus) - někteří Platyhelminthes
 - savý (bulbosus) - u většiny Bilateria
 - branchiální - Pterobranchia (1 pár žaberních otvorů)
Enteropneusta (více žaberních otvorů)

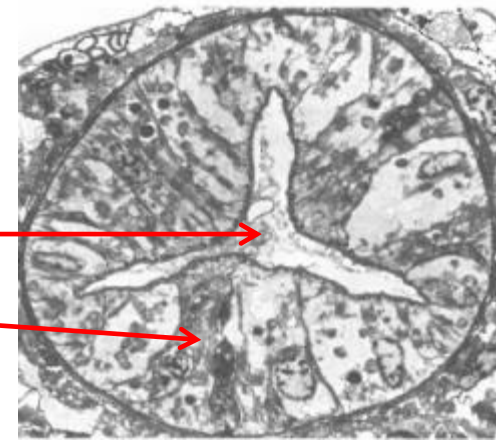


Výskyt savého hltanu s triradiátním lumenem

	Orientation of lumen	Myoepithelial (ME) versus epithelium + muscular laye
Gastrotricha Macrodasysida	Inverted Y	ME
Gastrotricha Chaetonotida	Y	ME
Nematoda	Y	ME
Kinorhyncha Homalorhagida	Inverted Y	Epithelium + musculature
Loricifera	Y	ME
Tardigrada	Y	ME
Onychophora (juveniles)	Y	Epithelium + musculature
Euarthropoda Pycnogonida	Y	Epithelium + musculature
Euarthropoda Acari (anactinotrichid mites)	Y	Epithelium + musculature
Euarthropoda Amblypygi	Y	?
Euarthropoda <i>Derocheilocaris</i>	Y	Epithelium + musculature ¹
Polychaeta <i>Microphthalmus</i>	Inverted Y	?
Hirudinea Rhynchobdellida	Y	Epithelium + musculature (Sawyer 1986)
Hirudinea Arhynchobdellida	Inverted Y	
Bryozoa	?	Epithelium + musculature

savý hltan
Gastrotricha

lumen
myoepiteliární buňky



Struktury trávicí soustavy

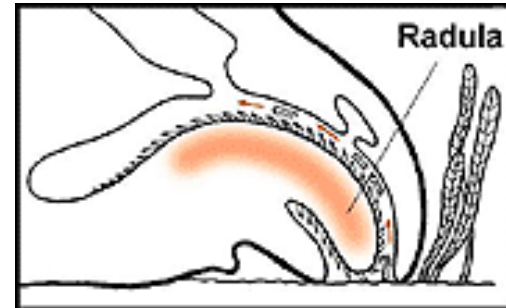
– z ektodermu, kutikulární

→ na hltanu – **zuby** (např. u Priapulida), **čelisti** (např. u Micrognathozoa, Gnathostomulida, Seisonida, Aciculata, Gnathobdellida...), **stylety** (např. u Tardigrada) , **radula** = ozubená chitinová páska (Mollusca)

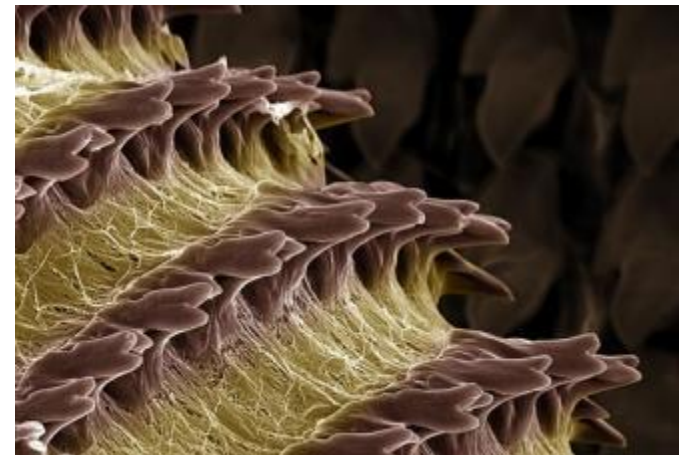
– chytání kořisti, seškrabávání řas, proniknutí do buňky



2 bodavě savé stylety
přichycené k
pharyngeálnímu
bulbu
(Tardigrada)



čelistní aparát
hltanu složený z
mnoha
kutikulárních
kusadel
(Micrognathozoa)



radula, *Helix aspersa*, SEM

Způsoby výživy u larev

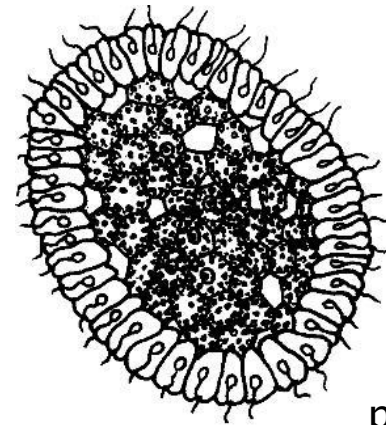
U mořských pelagických larev:

■ Lecitotrofie

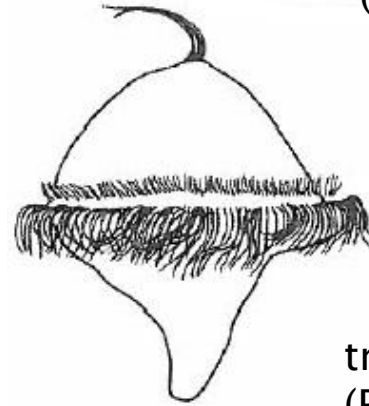
- nekrmí se, přijímá živiny z vnitřního žloutku
- např. u Porifera, Scaphopoda, Pterobranchia

■ Planktotrofie

- krmí se rozpuštěnými částicemi, jinými planktonickými organismy
- sbírání s pomocí cilií
- např. u Kamptozoa, Phoronida, Enteropneusta
- oba typy u Cnidaria, Gastropoda, Annelida, Echinodermata ad.



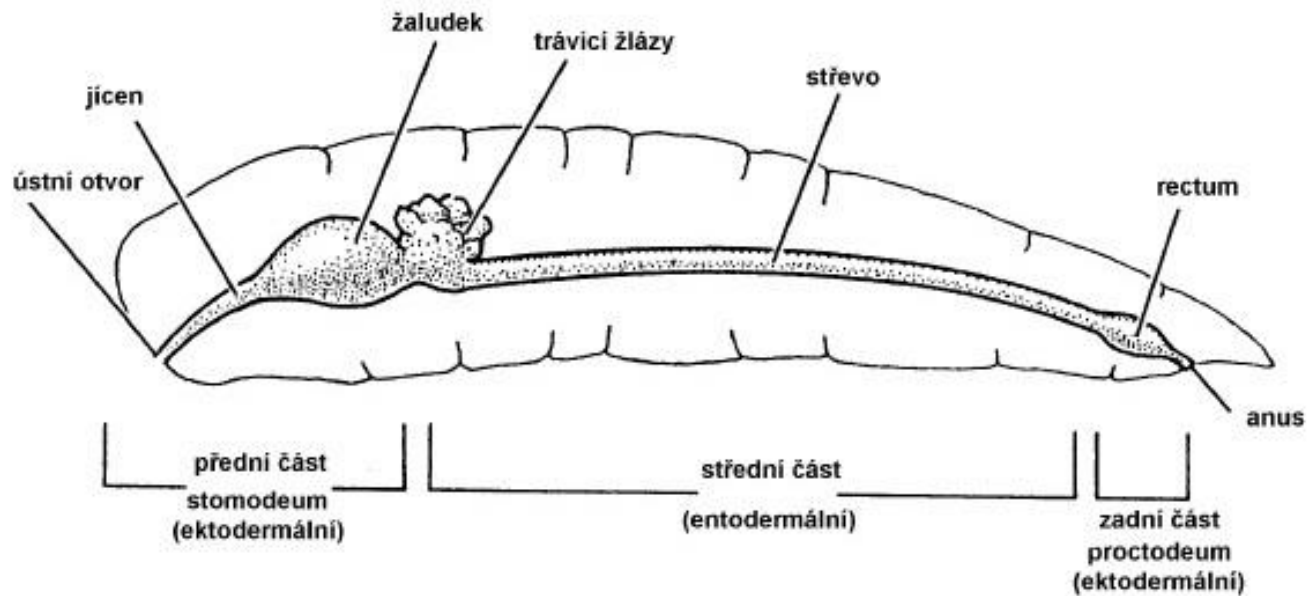
parenchymula
(Porifera)



trochofora
(Protostomia)

Způsoby výživy u vodních dospělců

- ancestrální typ – **filtrace** (u všech diploblast. taxonů kromě *Trichoplax*)
- Porifera, Cnidaria: přihánění potravy bičíky, chytání knidocyty
- Bilateria: filtrace někde vznikla sekundárně (např. u Bivalvia), jinde dominantní typ (např. u Entoprocta, Ectoprocta, Phoronida, Brachiopoda)



DĚKUJI ZA POZORNOST



A snail can have about 25,000 teeth.