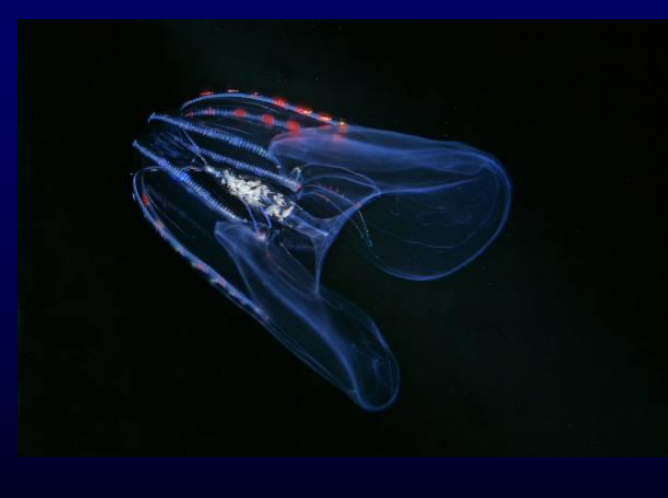
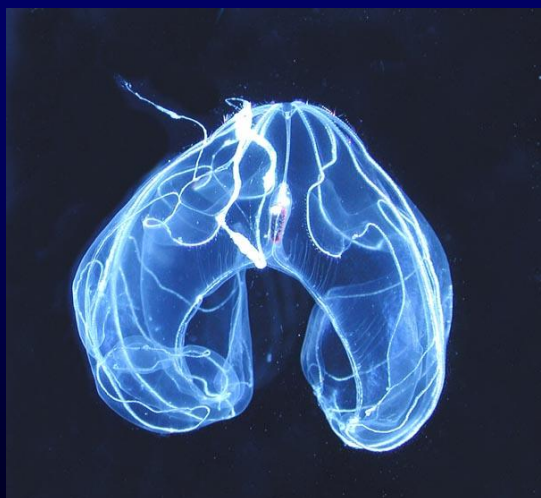


# Stenophora = Гребневики

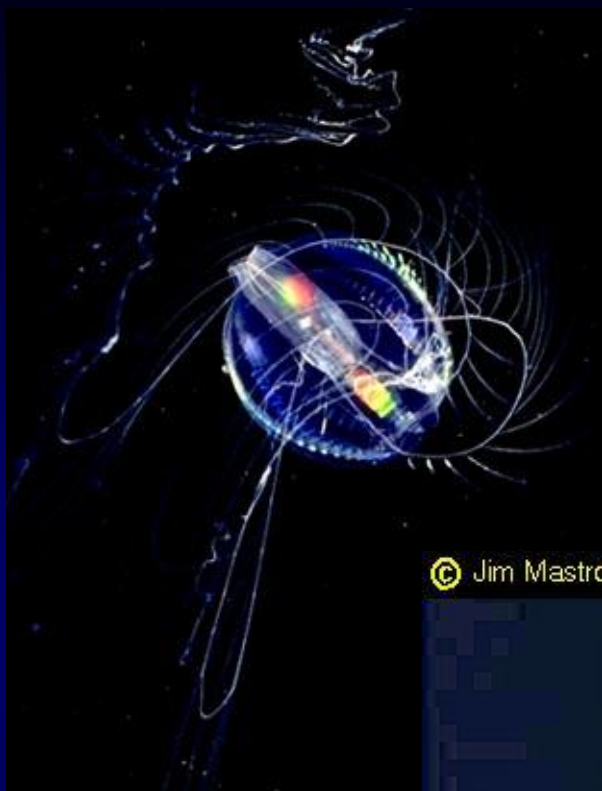


# Морфология гребневиков



*Beroë forskalli*

# Щупальца и ТЕНТИЛЛЫ

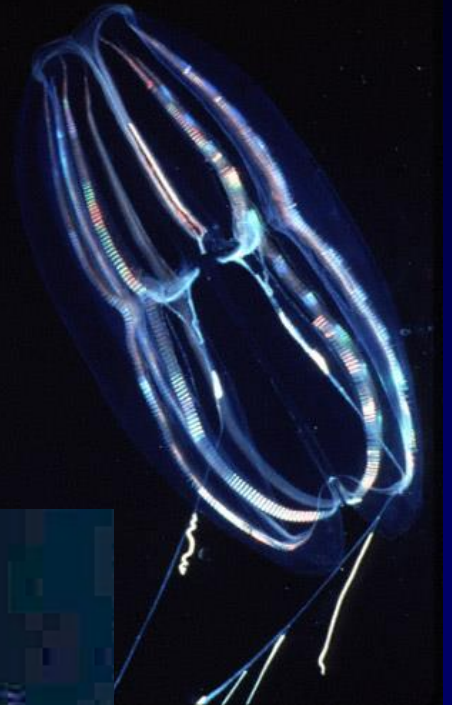


*Pleurobrachia*

© Jim Mastro



*Mertensia ovum* with  
*Clione antarctica*

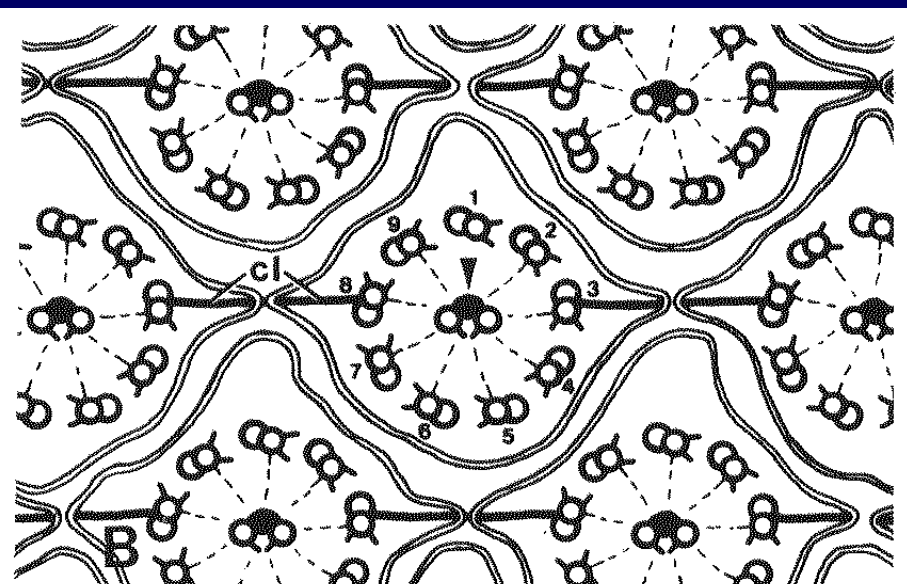
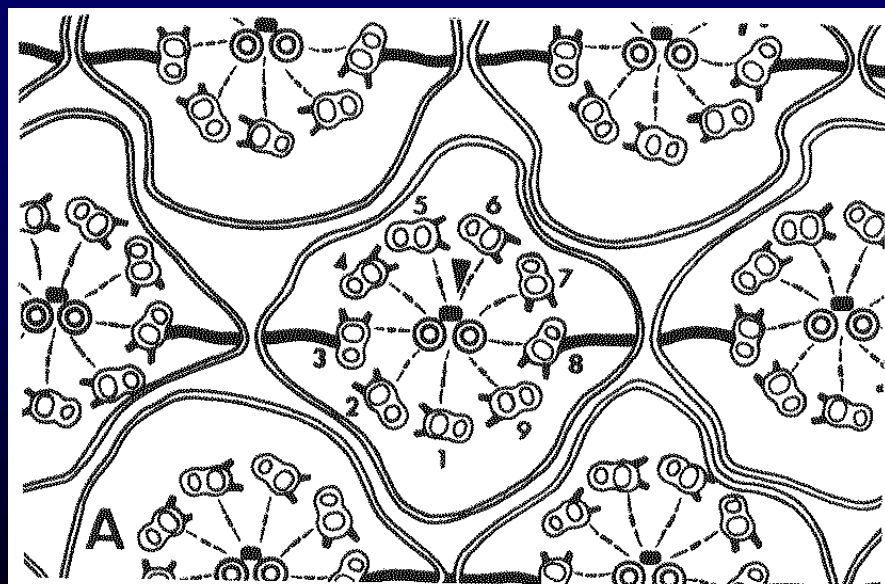
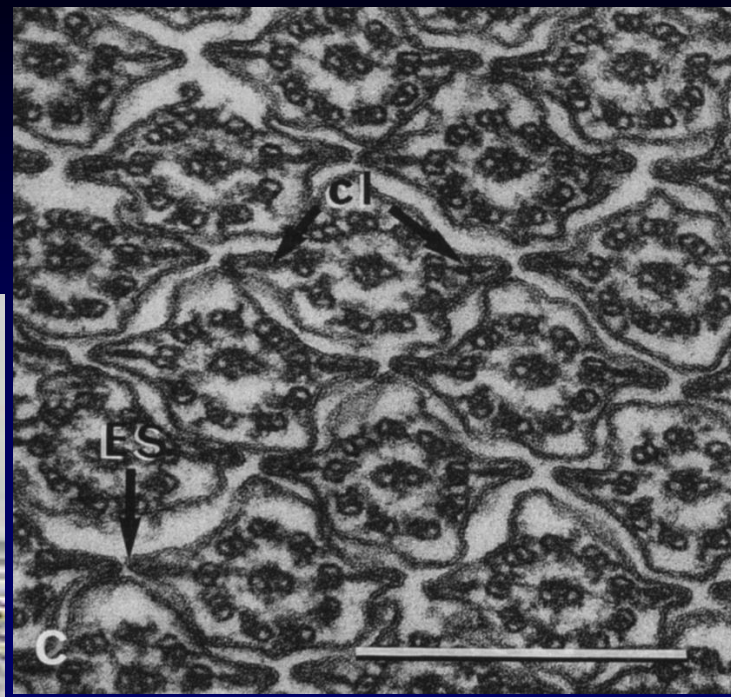


*Tetrapphalia*

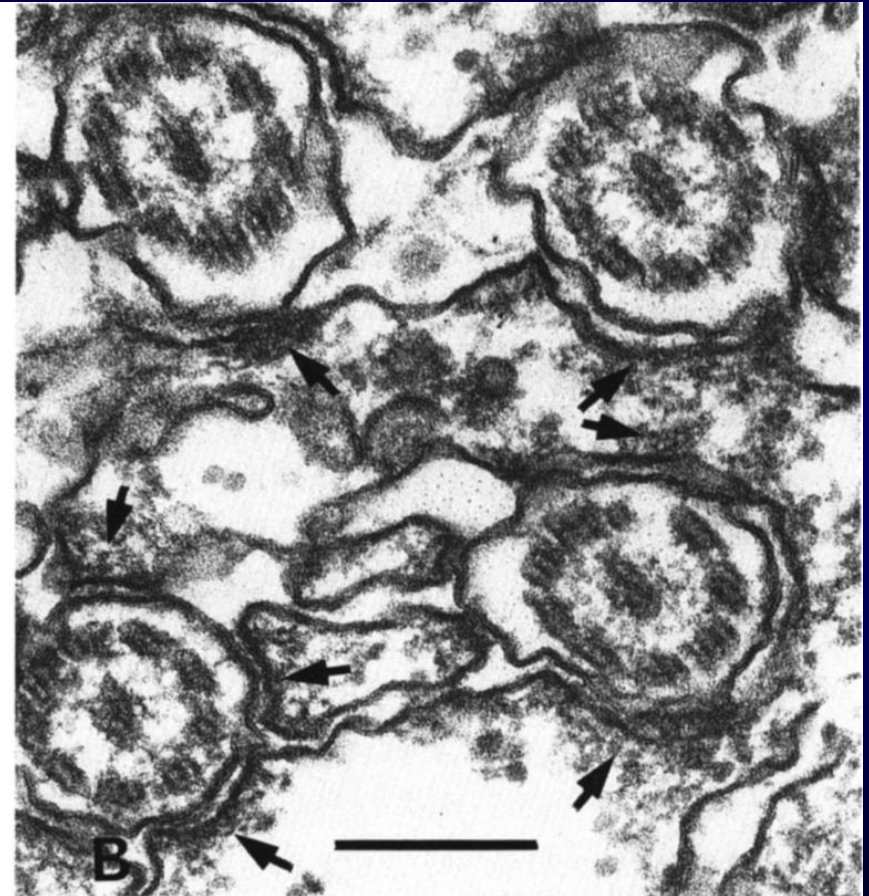
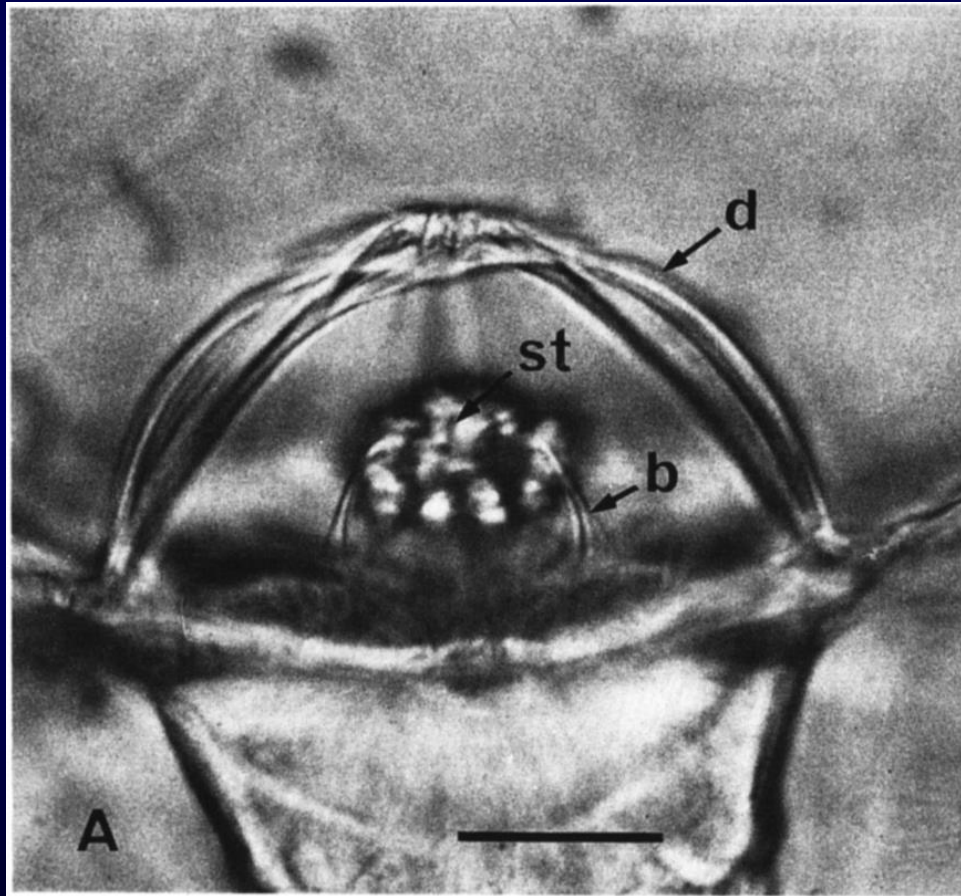
# Гребные пластинки = ктены



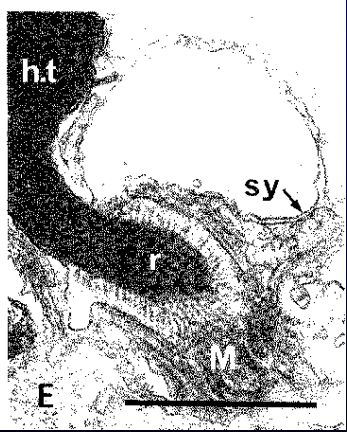
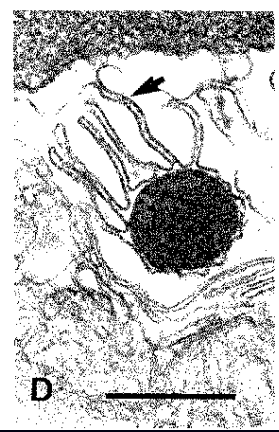
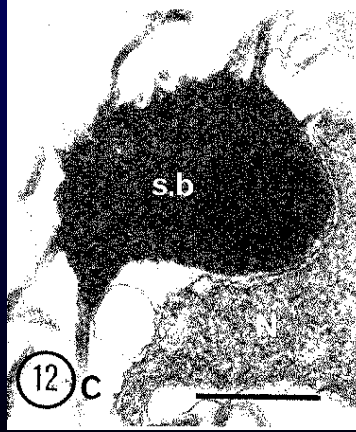
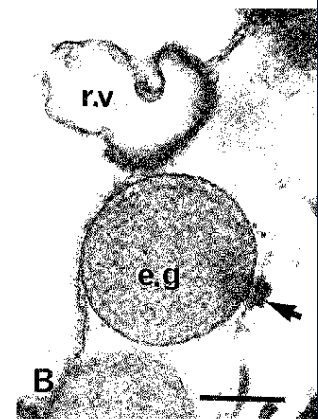
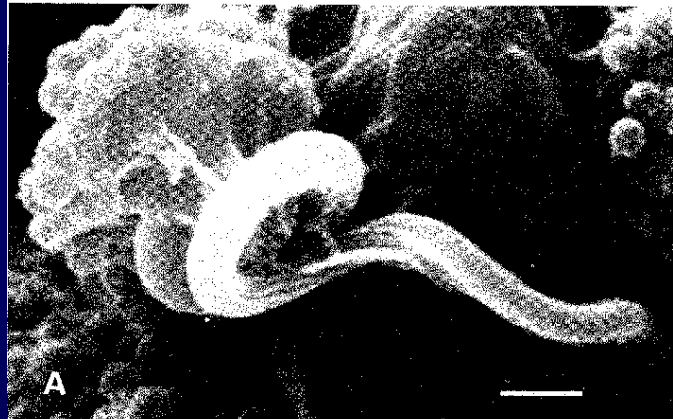
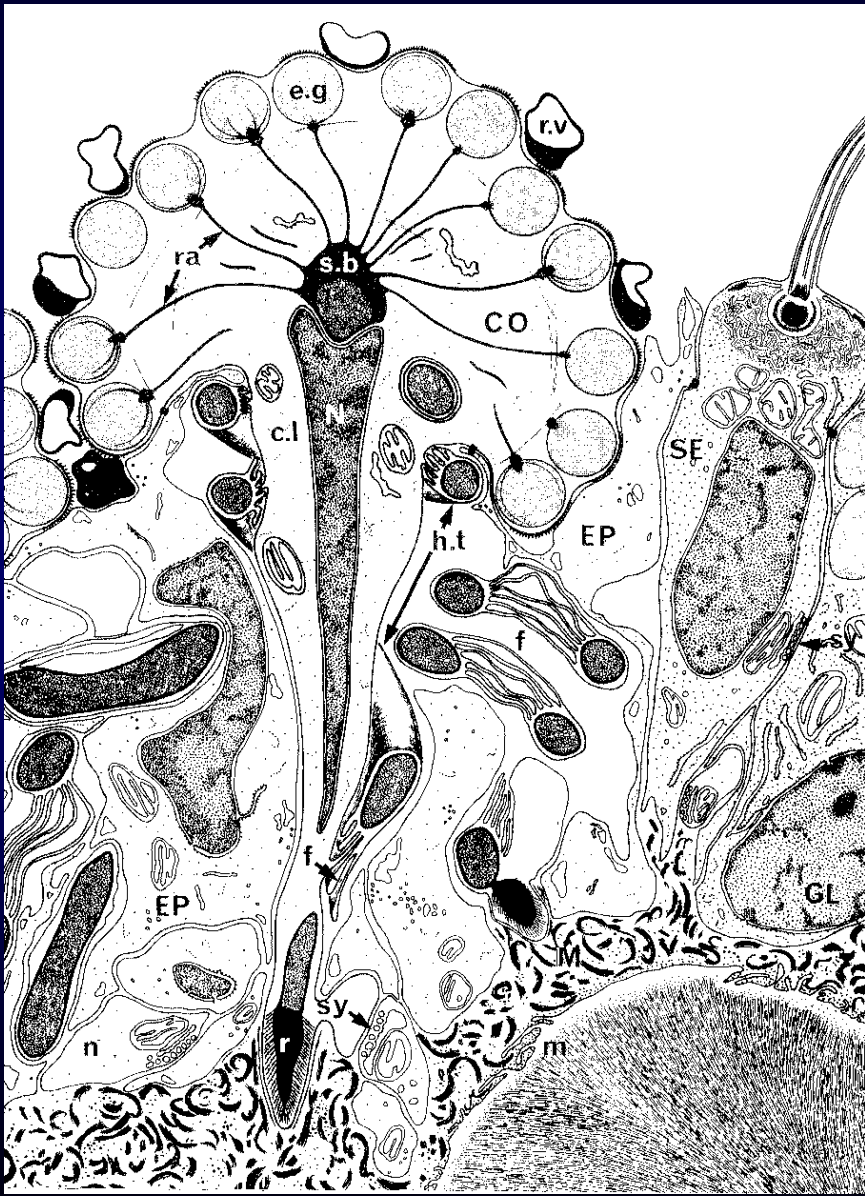
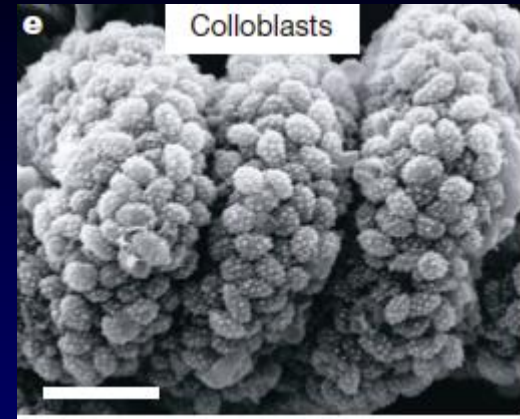
# Гребная пластинка



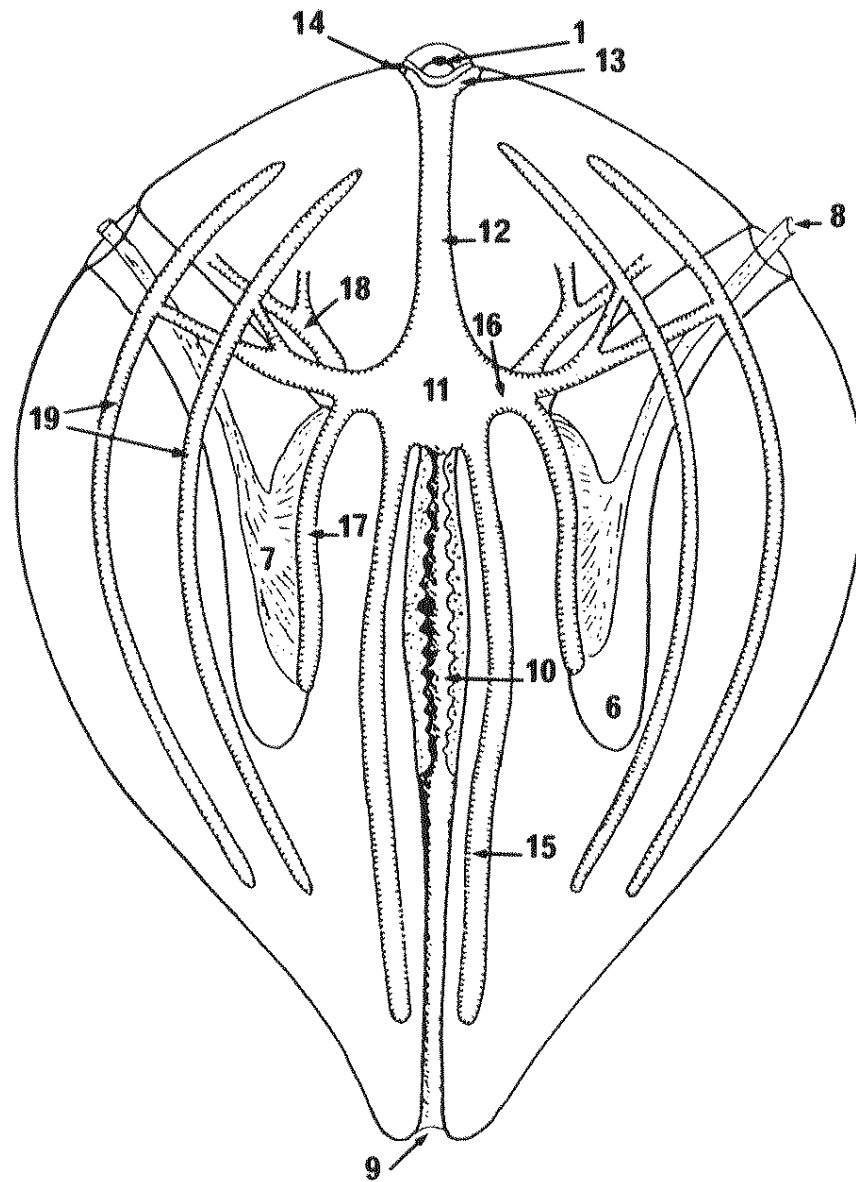
# Аборальный орган



# Стенка тела, коллобласты



# План строения, симметрия





# План строения, симметрия

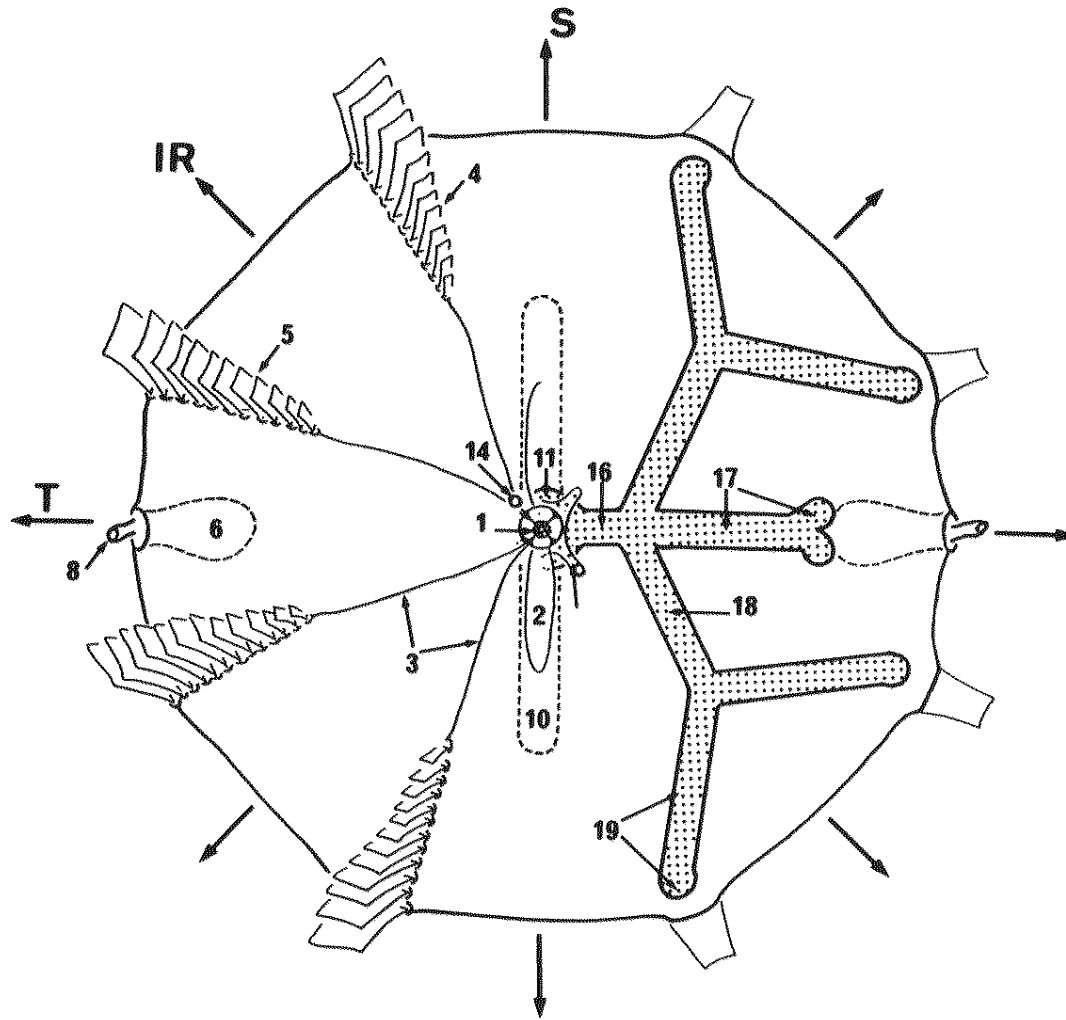
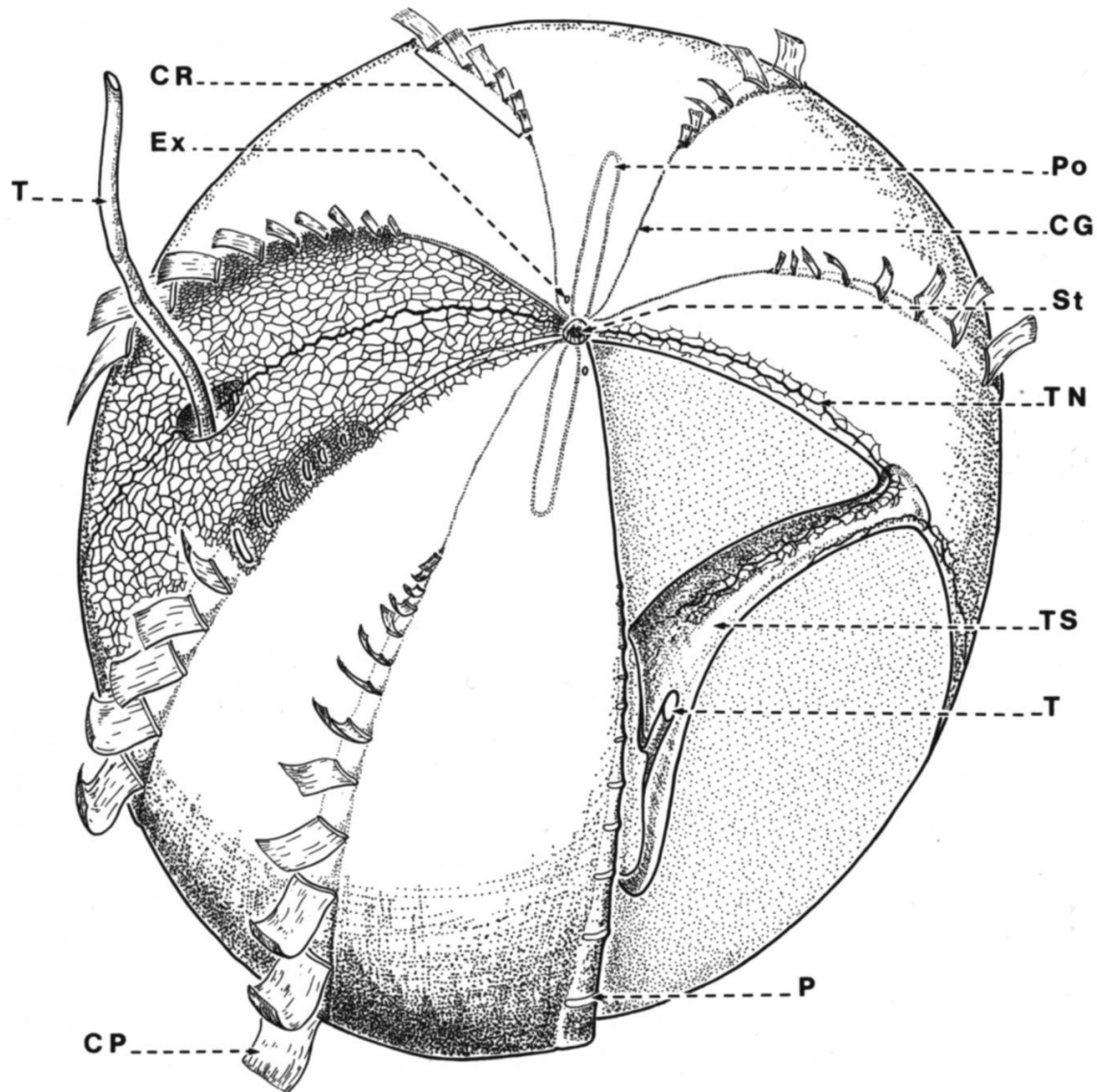
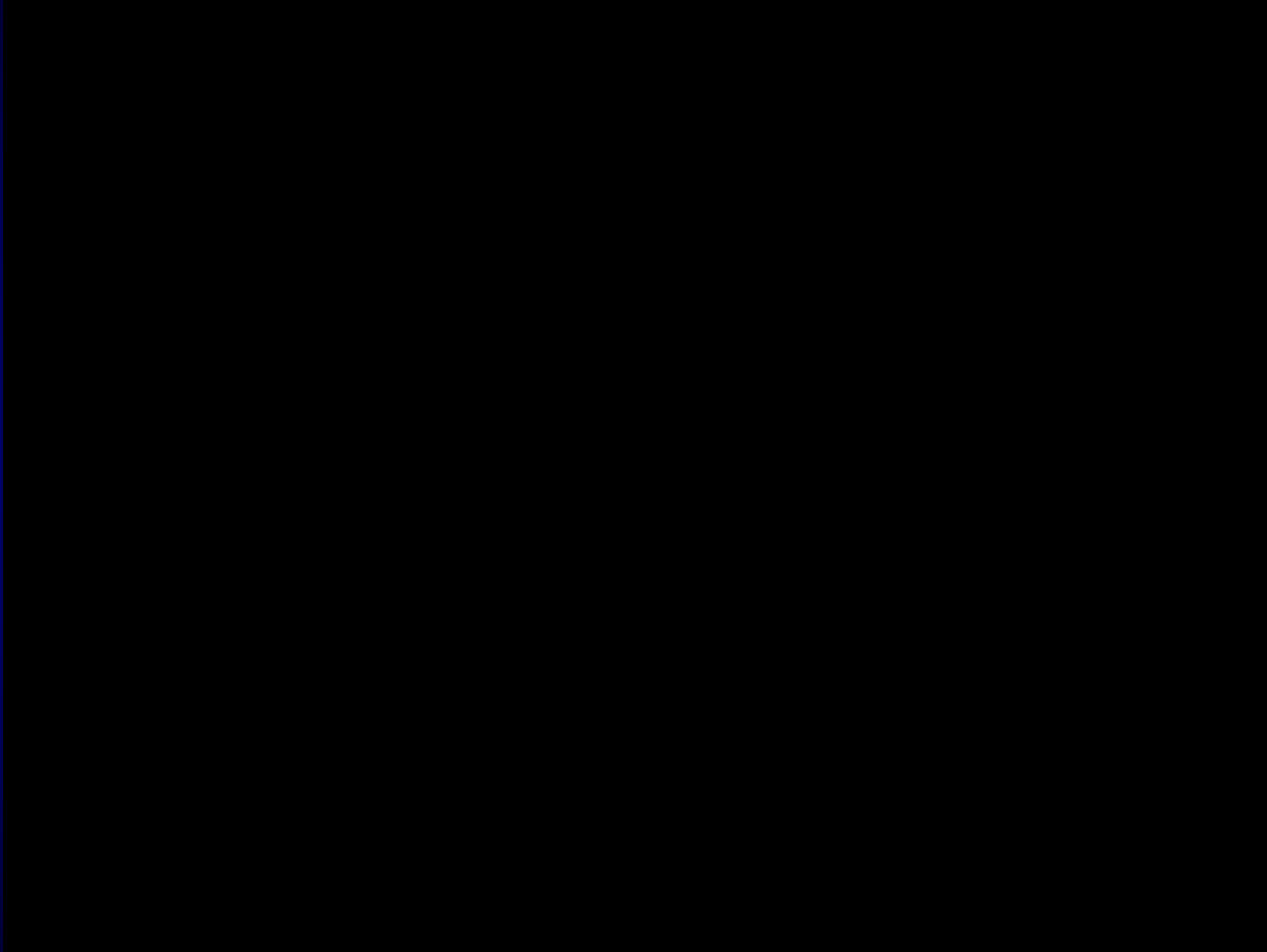


Fig. 2. Cydippid type: diagrammatic view from aboral pole (left half, locomotor system; right half, gastrovascular system). Abbreviations for Figures 2 and 3: IR, interradial plane; S, sagittal plane; T, tentacular (or transverse) plane; 1, statocyst; 2, polar field; 3, ciliated groove; 4, subsagittal comb row; 5, subtentacular comb row; 6, tentacle sheath; 7, tentacle base; 8, tentacle; 9, mouth; 10, pharynx; 11, infundibulum; 12, infundibulum canal; 13, excretory canal; 14, anal (or excretory) pore; 15, paragastric canal; 16, transverse canal; 17, tentacular canal; 18, interradial canal; 19, meridional canal. (Modified from Pavans de Ceccatty and Hernandez, 1965, with permission of the publisher.)

# Нервная система



# Гребневики: рот и анус



<https://www.youtube.com/watch?v=JfiFKievLVs>

# Тип Stenophora

КЛАССЫ

- Tentaculata  
(Tentaculifera)

Nuda  
(Atentaculata)

Или

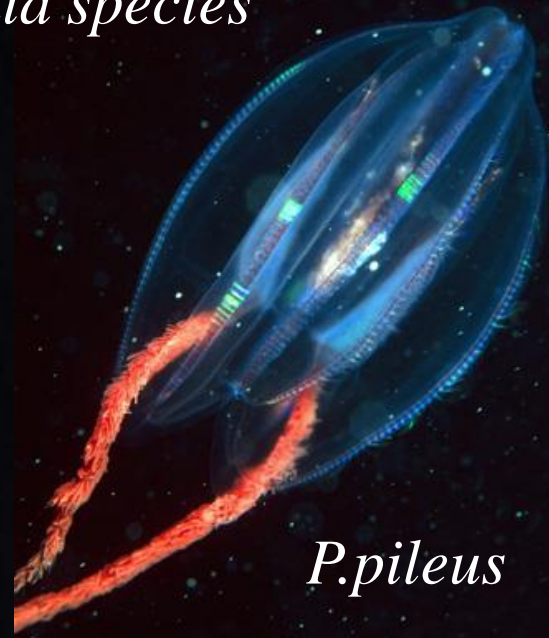
- Typhlocoela

Cyclocoela

# Отряд Cidippida



*Pleurobrachia species*

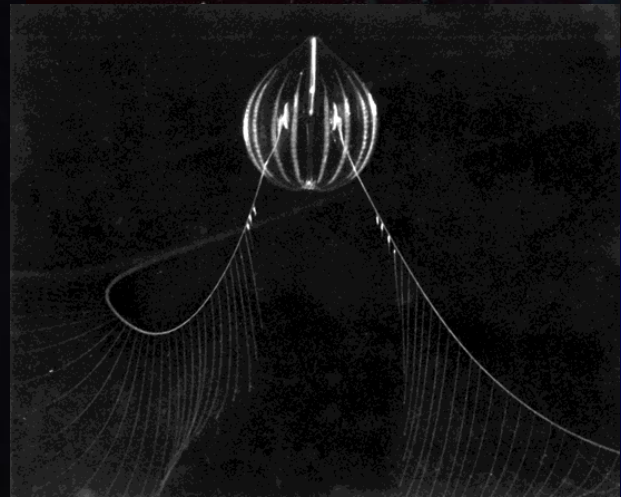


*P.pileus*



*P.pileus*

www.UWPhoto.no © Rudolf Svensen



*P.bachei*

*Euplokamis dunlapae*



www.UWPhoto.no © Rudolf Svensen



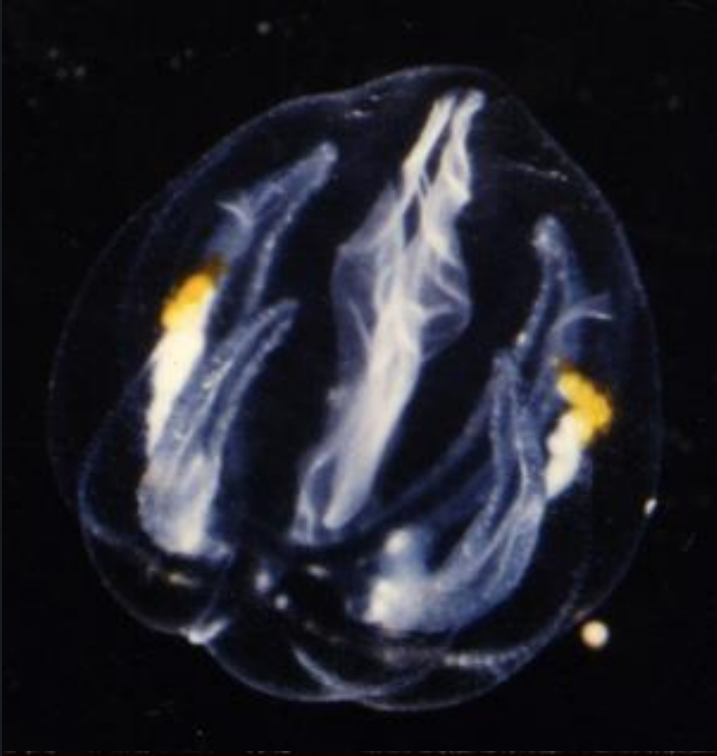
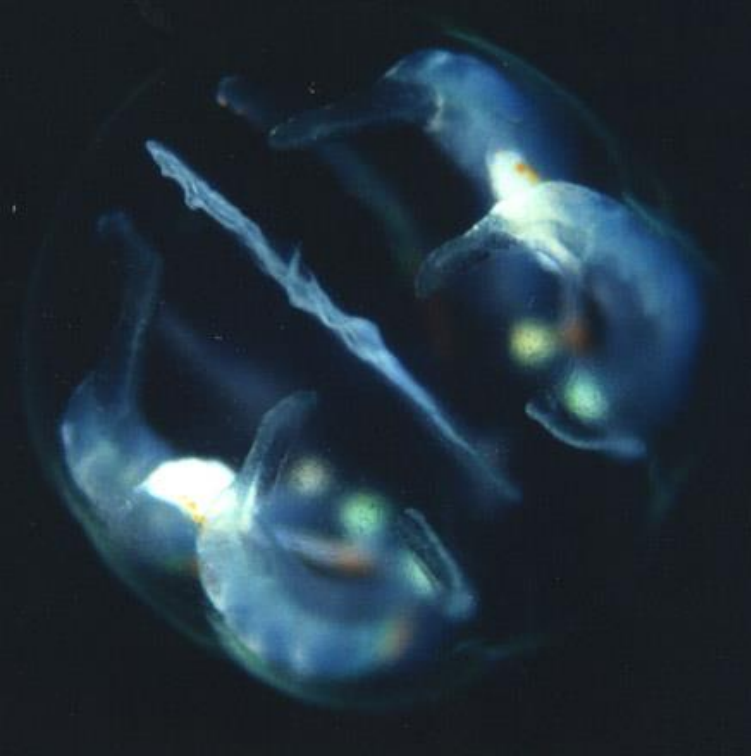
©2007 poppeimages



©2007 poppeimages



©2007 poppeimages



*Heackelia rubra*

*Hormiphora californensis*







www.UWPhoto.no © Bjørn Gulliksen



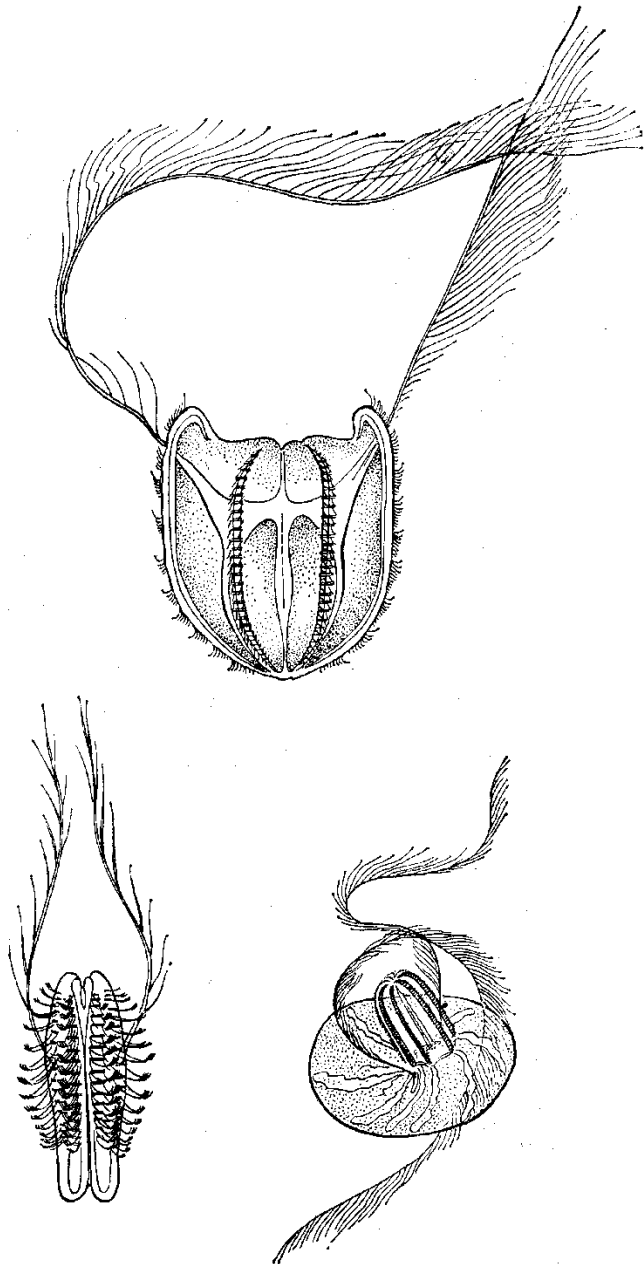
www.UWPhoto.no © Bjørn Gulliksen



www.UWPhoto.no © Bjørn Gulliksen

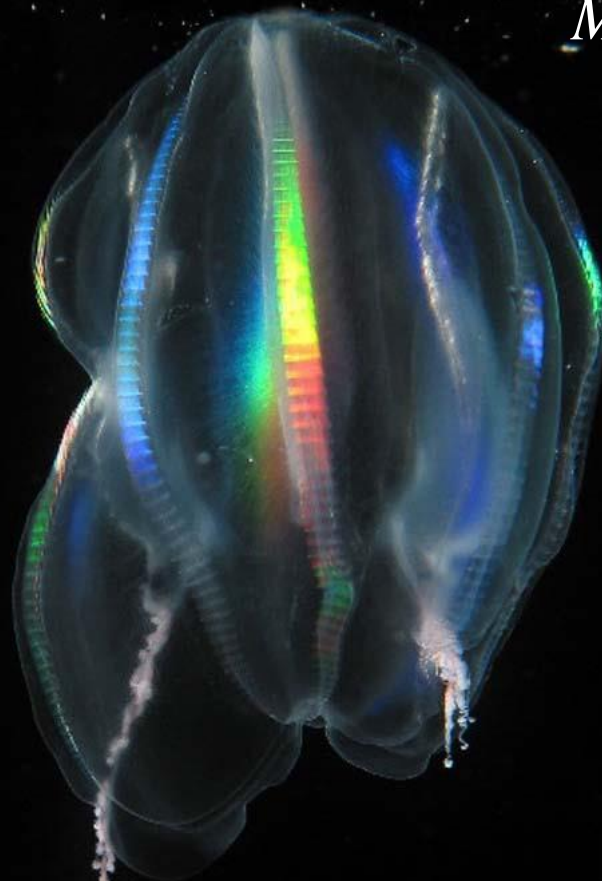
*Dryodora  
glandiformis*

*Mertensia ovum*



Цидипповые гребневики (Cydippidae):

вверху — мертензия яйцеобразная (*Mertensia ovum*); внизу слева — голубой гребневец (*Tinerfe suavea*); внизу справа — лампетия панцирная (*Lampetia pancerini*).



© Jim Mastro



*Mertensia* захватила *Clione antarctica*

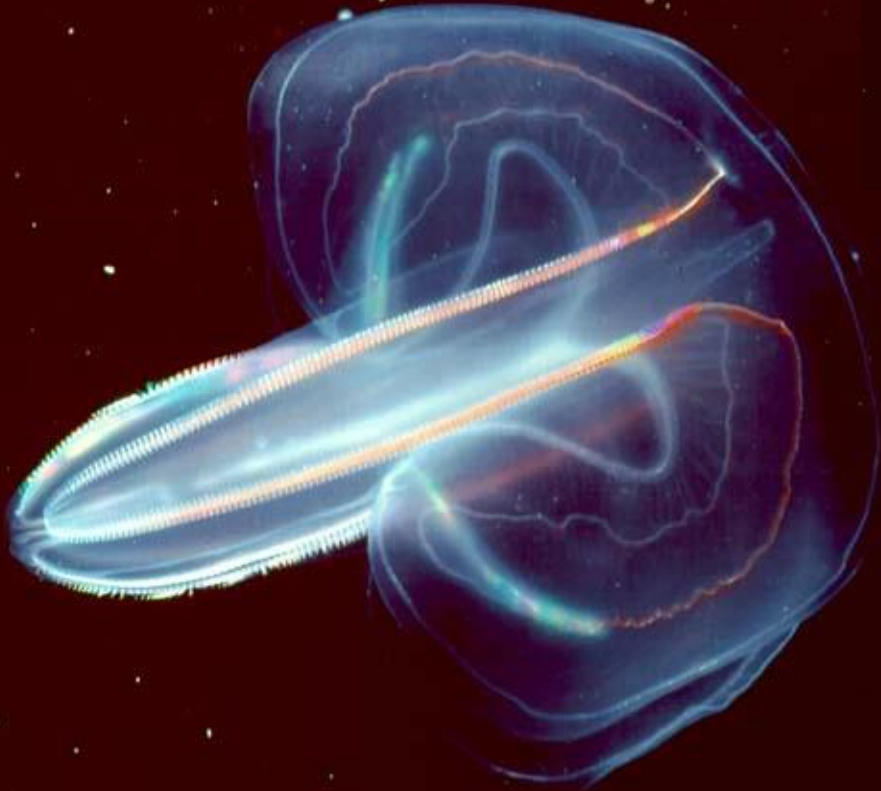


*Lampea pancarina*



*Bathycytena sp.*

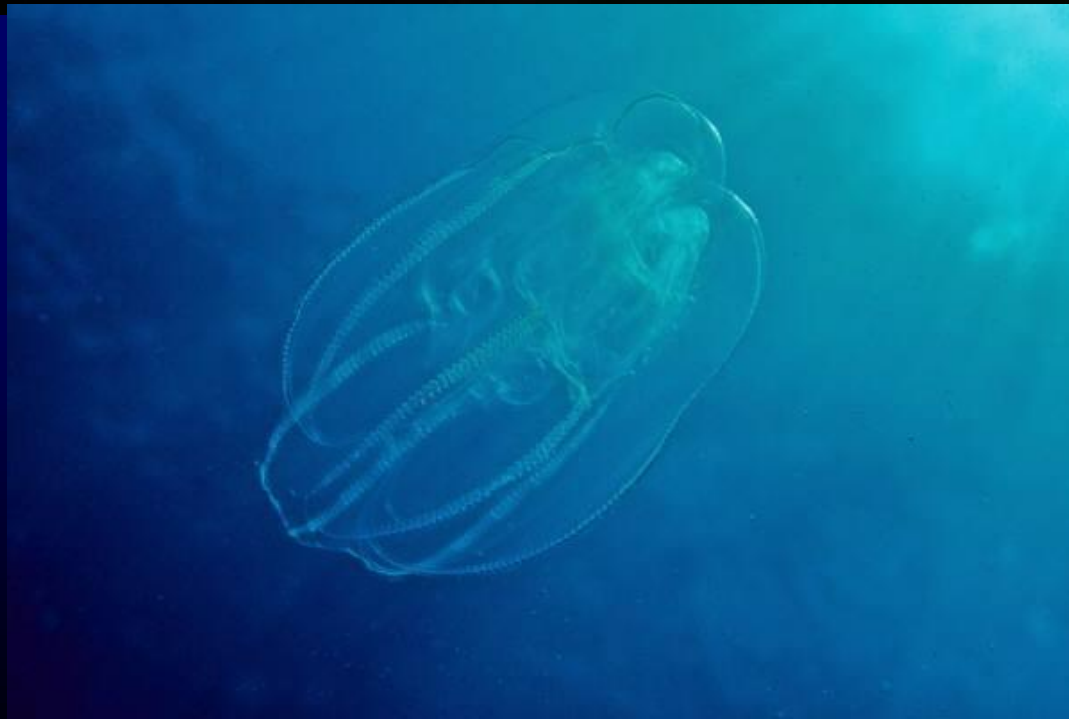
# Отряд Lobata

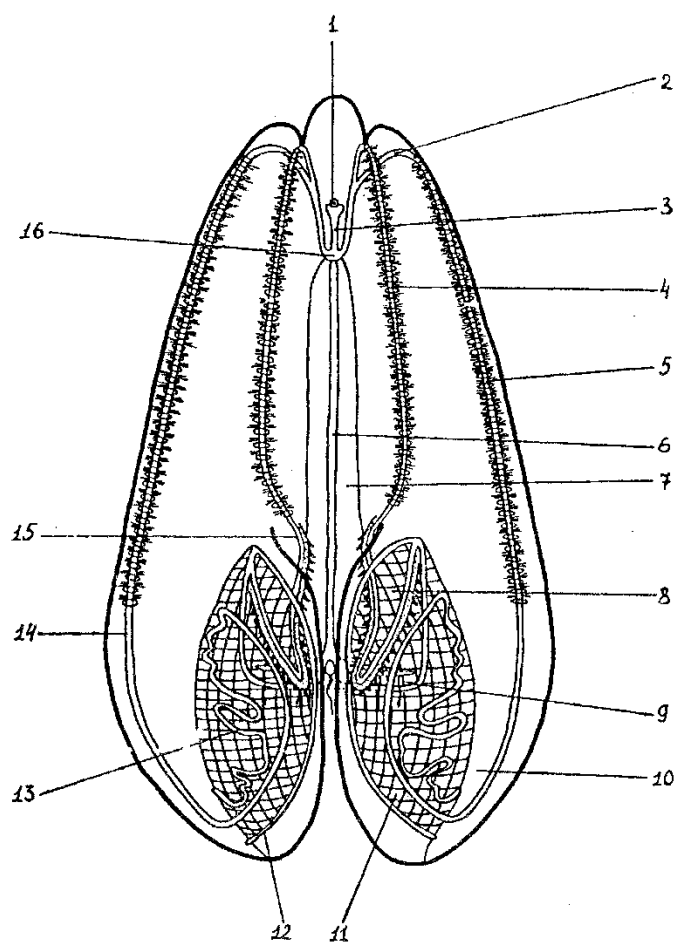


*Bolynopsis*

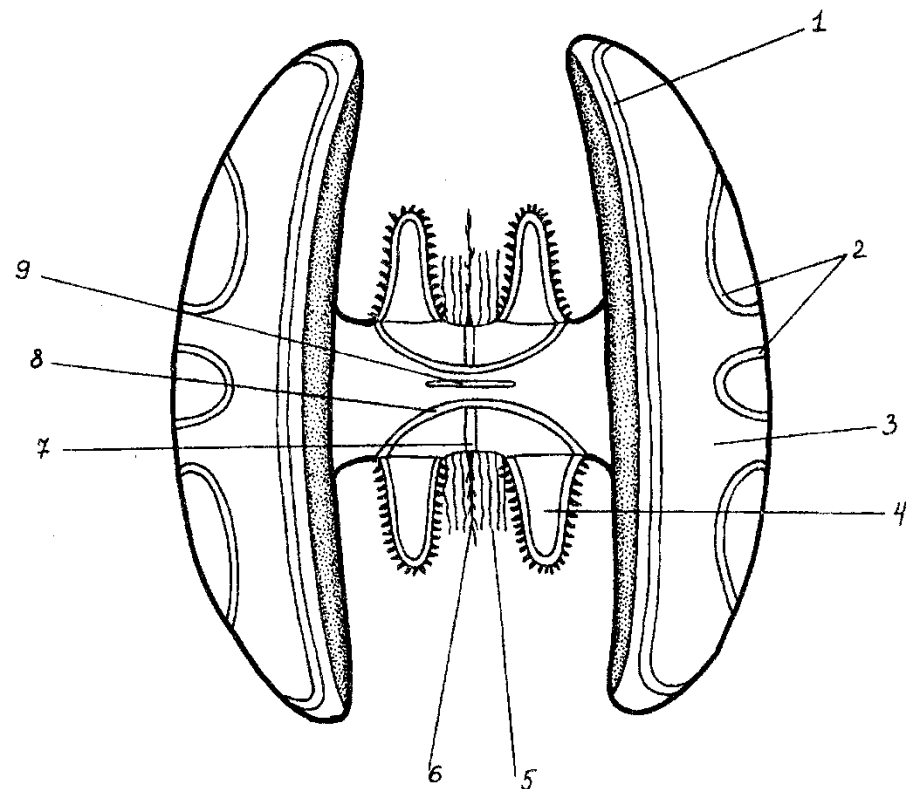


Ювенильная форма





*Bolinopsis infundibulum*, вид с сагиттальной плоскости. 1 - аборальный орган, 2 - адрадиальный канал, 3 - инфундибулярный канал, 4 - субтентакулярный гребной ряд, 5 - субсагиттальный гребной ряд, 6 - тентакулярный канал, 7 - стомодеум, 8 - аурикуля (ушко), 9 - оральный конец тела, 10 - боковая лопасть, 11 - сетевидная мышечная система лопасти, 12 - циркумглобальный канал, 13 - трансглобальный канал, 14 - субсагиттальный меридиональный канал, 15 - переход субтентакулярного меридионального канала в аурикулярный канал, 16 - инфундибулум.



*B. infundibulum*, вид на гребневике с орального конца, когда боковые лопасти раздвинуты. 1 - циркумглобальный канал, 2 - участки интерлобального канала, 3 - боковая лопасть, 4 - аурикуля (ушко), 5 - тентиллы, 6 - центральное щупальце, 7 - парагастральный канал, 8 - околоротовой (лабиальный) канал, 9 - рот.

*Mnemiopsis leidyi*



# *Mnemiopsis*: swimming behavior

Смотрите также: [https://www.youtube.com/watch?v=QaG-FAqu9\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=QaG-FAqu9_4)

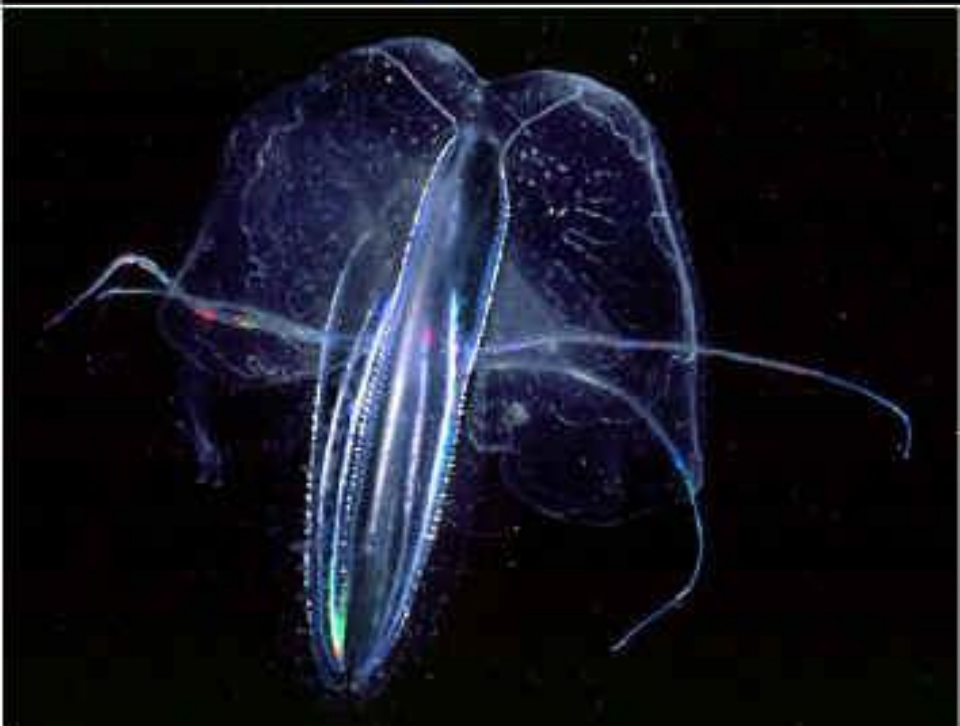


# *Mnemiopsis*: general morphology

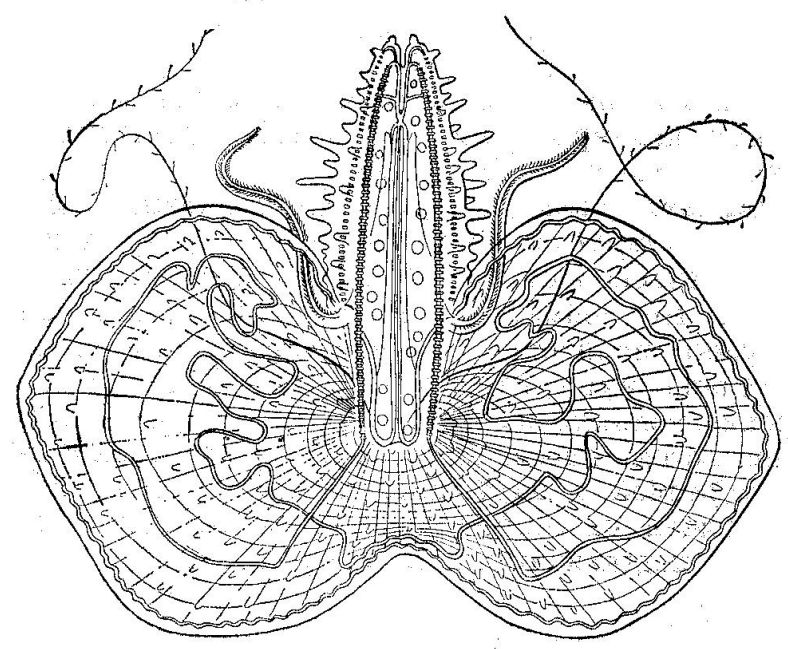
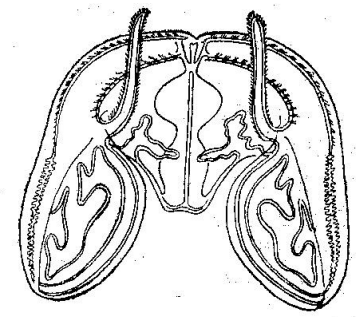
Смотрите также: <https://www.youtube.com/watch?v=UidG07esm5Y>;  
<https://www.youtube.com/watch?v=cdsqv0XSfzQ>



*Leucothea* sp.



Лопастеносные гребневики:  
вверху — оциропис прозрачный (*Ocyropsis crystallina*); внизу —  
лейкотейя многоголая (*Leucothea multicornis*).





*Ocyropsis sp.*

Этот экземпляр *Ocyropsis* поражен амфиподами. Лопасты сведены вместе. Видна дифракция света на аборальном полюсе. Длина около 5 см.



*Bathocyroe sp.*

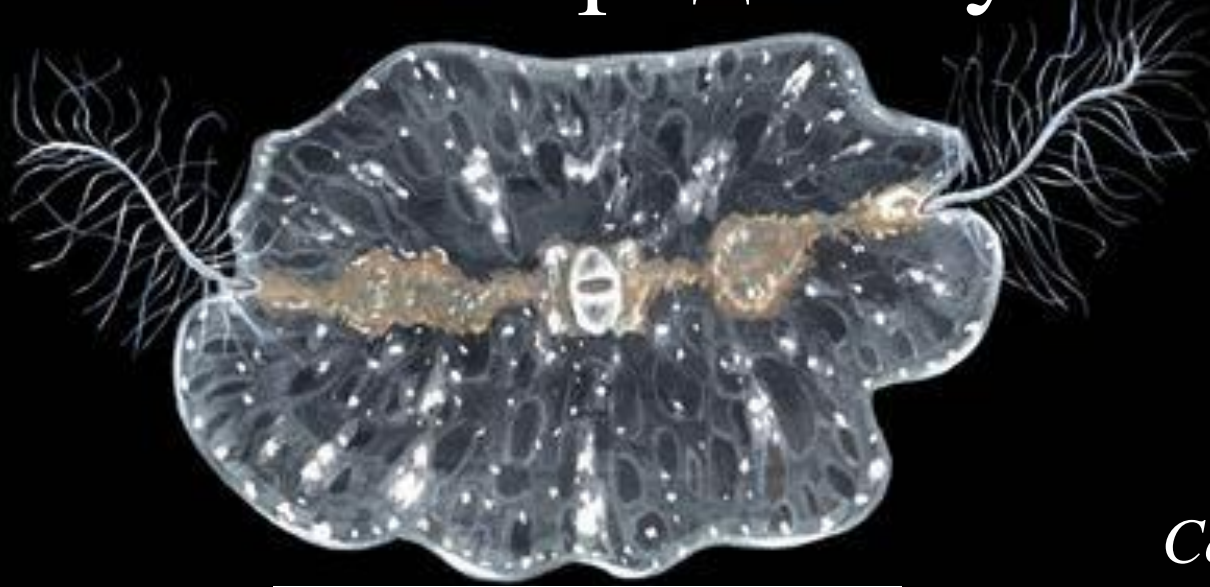
9b

©1997 Steven Haddock (haddock@lifesci.ucsb.edu)

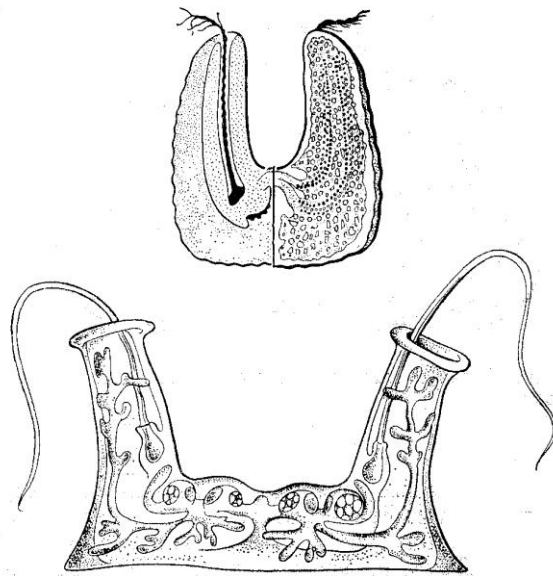


*Bathocyroe fosteri*

# Отряд Platyctenida



*Coeloplana bannwarti*



Сидячие гребневники отряда Platyctenida:  
вверху — лироктенс (Lyrocteis); внизу — тьялфиелла (Tjalfiella tristoma).





*Lyrocteis flavopallidus*





©2002 Casey Dunn



©2007 Alvaro Migotto



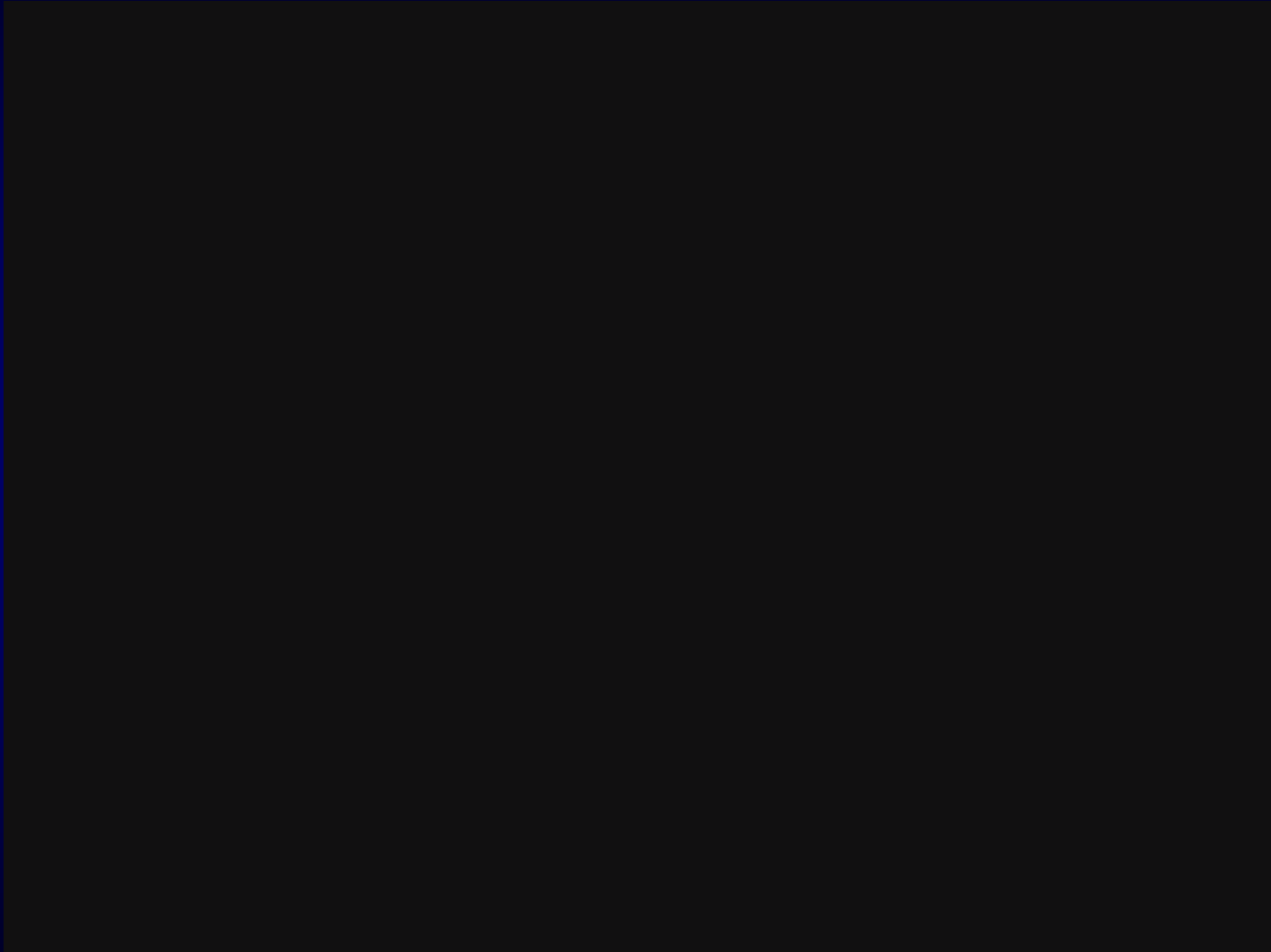
©2007 Alvaro Migotto



©2007 Alvaro Migotto

*Vallicula multiformis*

# *Vallicula multiformis*: locomotion



<https://www.youtube.com/watch?v=VV5x6HHZgKA>



# *Vallicula multiformis*: locomotion



<https://www.youtube.com/watch?v=Sf2195Vn8WA>

*Coeloplana meteoris*



*Coeloplana astericola*



©2006 poppeimages



©2006 poppeimages



©2006 poppeimages

*Coeloplana species*



# Ctenoplana sp.

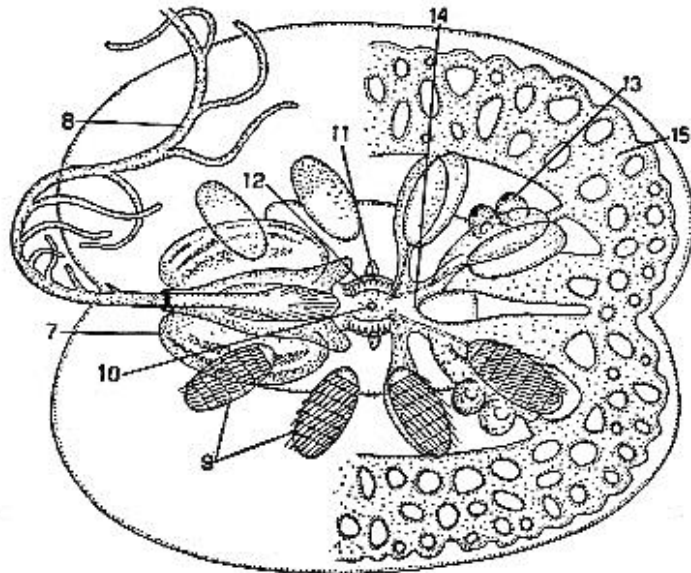


FIG. 218.—Lobata, Platyctenes. A. *Leucothea* (= *Eucharis*) (after Mayer, 1912), showing papillae and very large oral lobes. B. Diagram of the structure of *Ctenoplana* (after Komai, 1934); left side, external parts; right side, internal. 1, papillae; 2, auricles; 3, main tentacle; 4, oral lobe; 5, winding canals of oral lobe; 6, muscle fibers of lobe; 7, tentacle sheath; 8, tentacle; 9, comb rows; 10, statocyst; 11, anal pores; 12, pharynx; 13, gonads; 14, gastrovascular canals; 15, peripheral network of same.

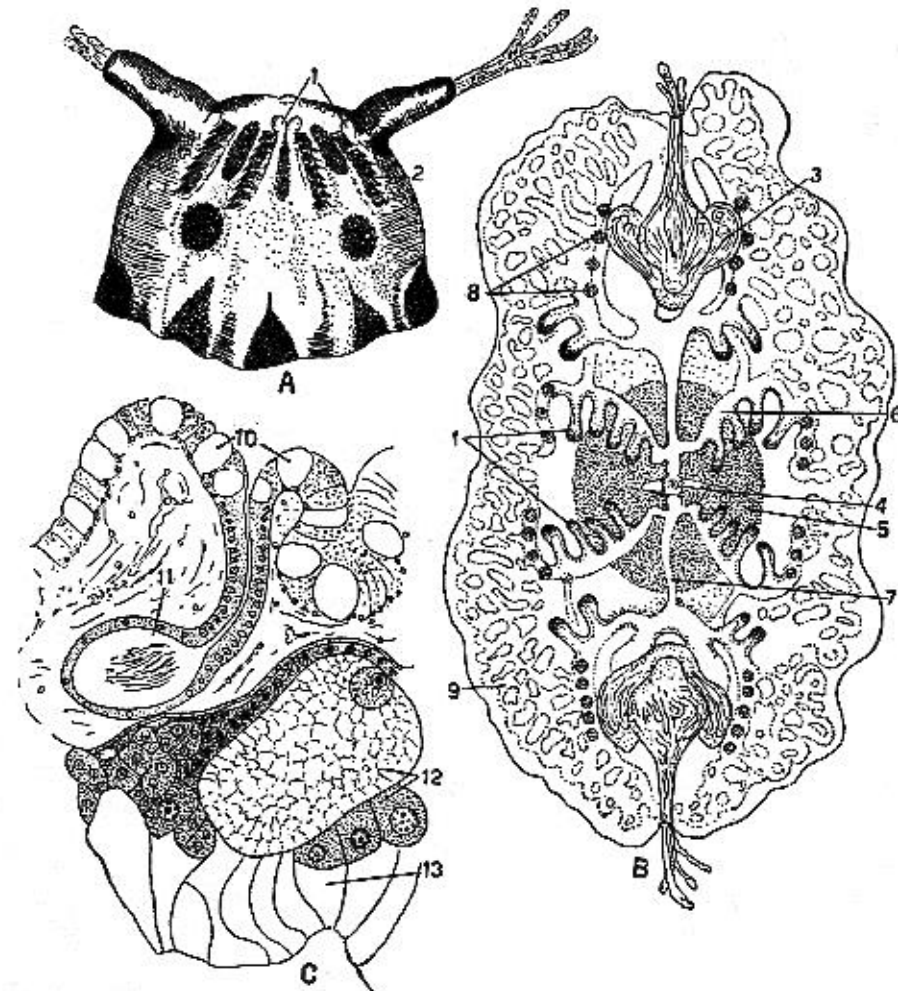
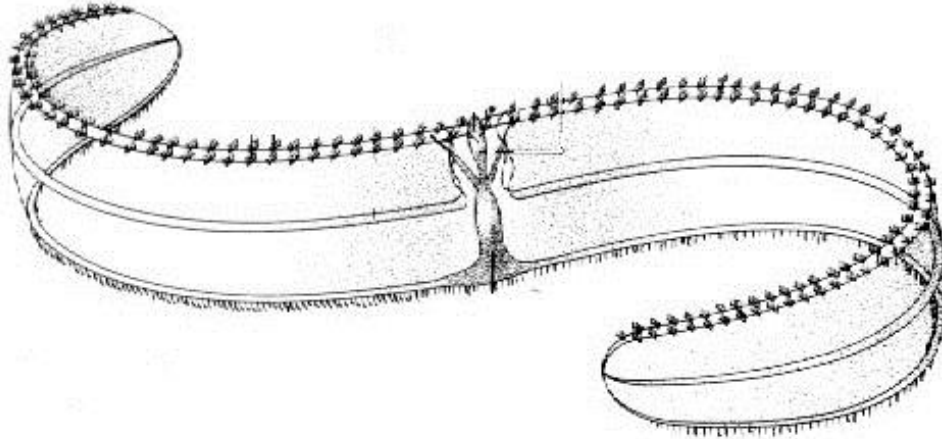


FIG. 219.—Platyctenes (continued). A. *Ctenoplana* swimming. (After Dawydoff, 1933.) B. *Coeloplana mesnili*. (After Dawydoff, 1933.) C. Section through an ovary of *Coeloplana*, showing seminal receptacle. (After Komai, 1922.) 1, papillae; 2, comb rows; 3, tentacle sheath; 4, statocyst; 5, pharynx; 6, meridional canals; 7, tentacular canals; 8, gonads; 9, peripheral network of digestive system; 10, epidermis; 11, seminal receptacle; 12, ovary; 13, wall of meridional canal.

(Dawydoff, 1929; Hyman, 1940)

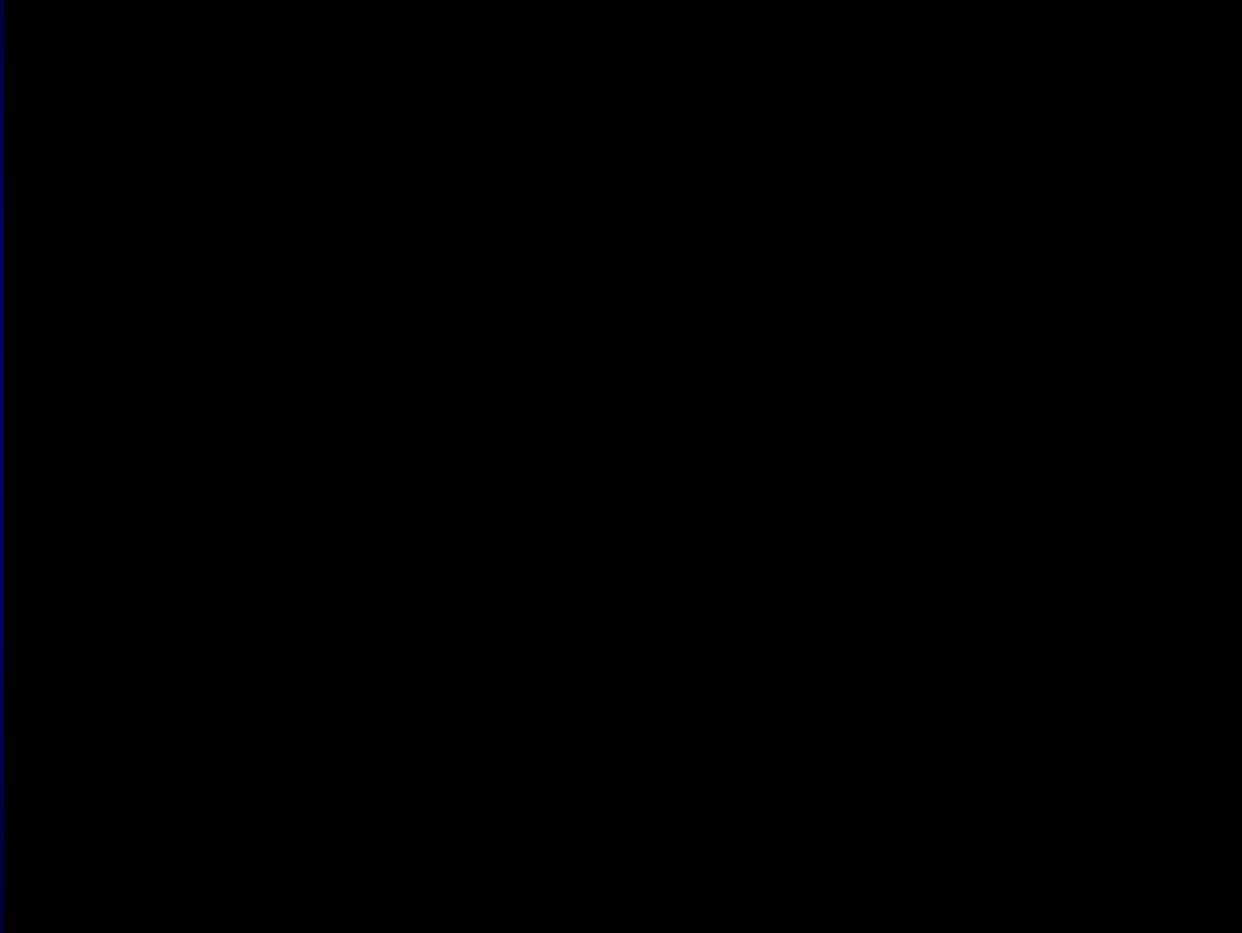
# Coeloplana sp.

# Отряд Cestida

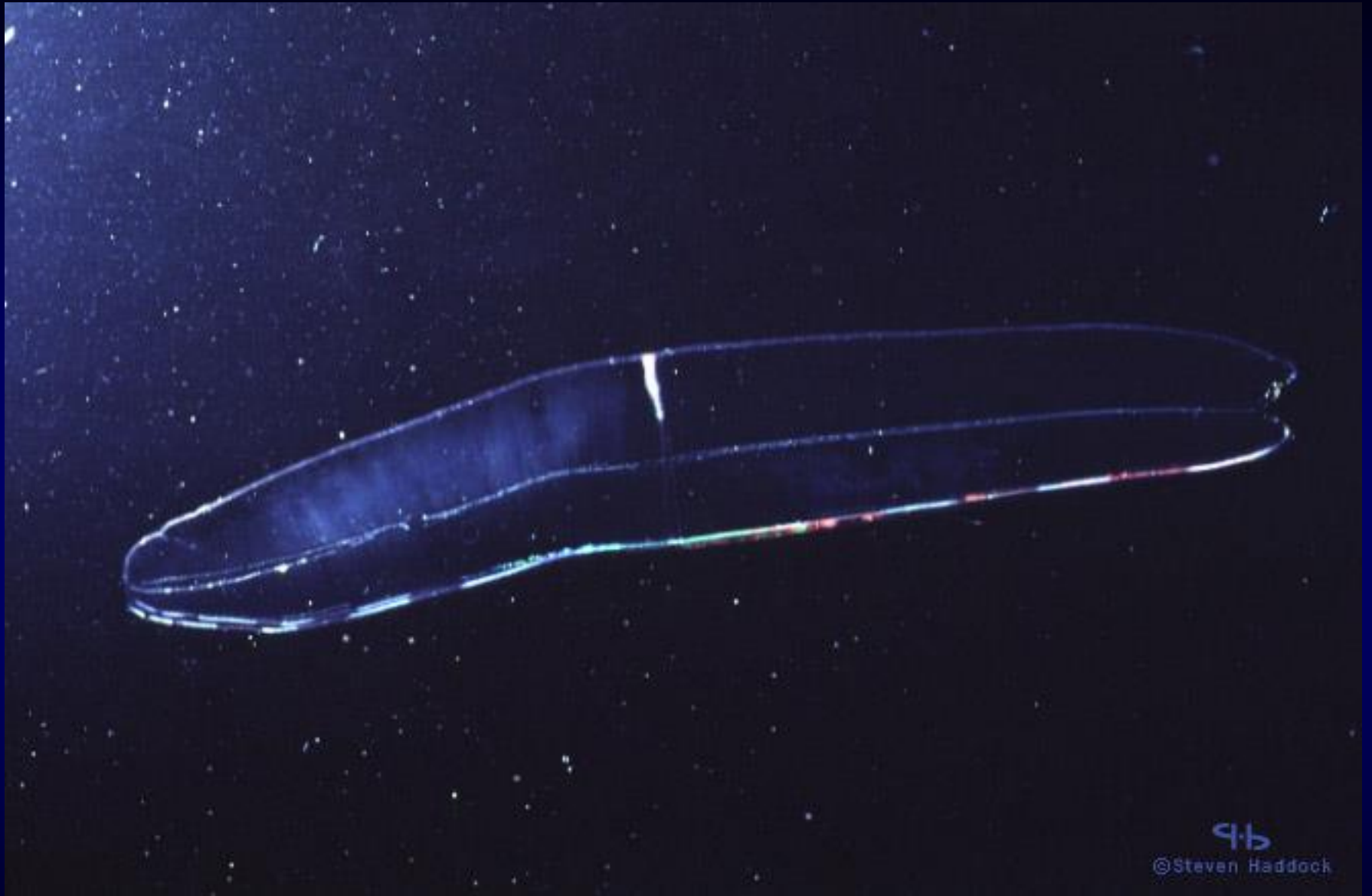


*Cestum veneris*

# *Cestum veneris*



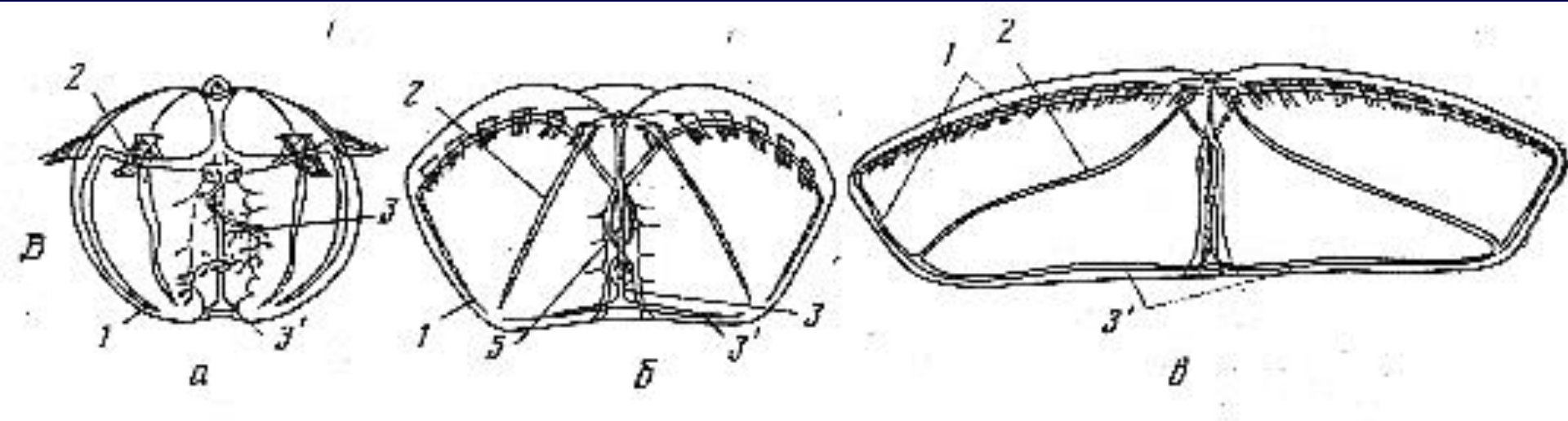
<https://www.youtube.com/watch?v=XArYTy7T2pI>



*Velamen parallelum*



# Μεταμορφоз Cestida



(Осповат, 1985)

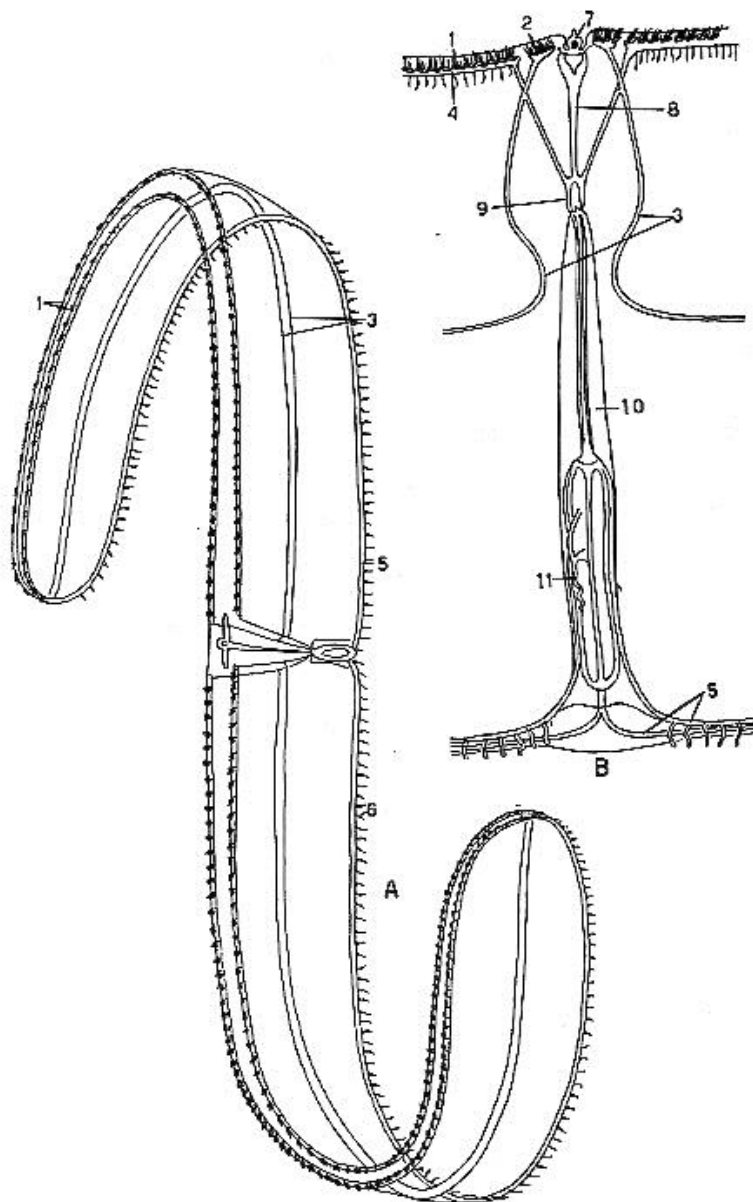
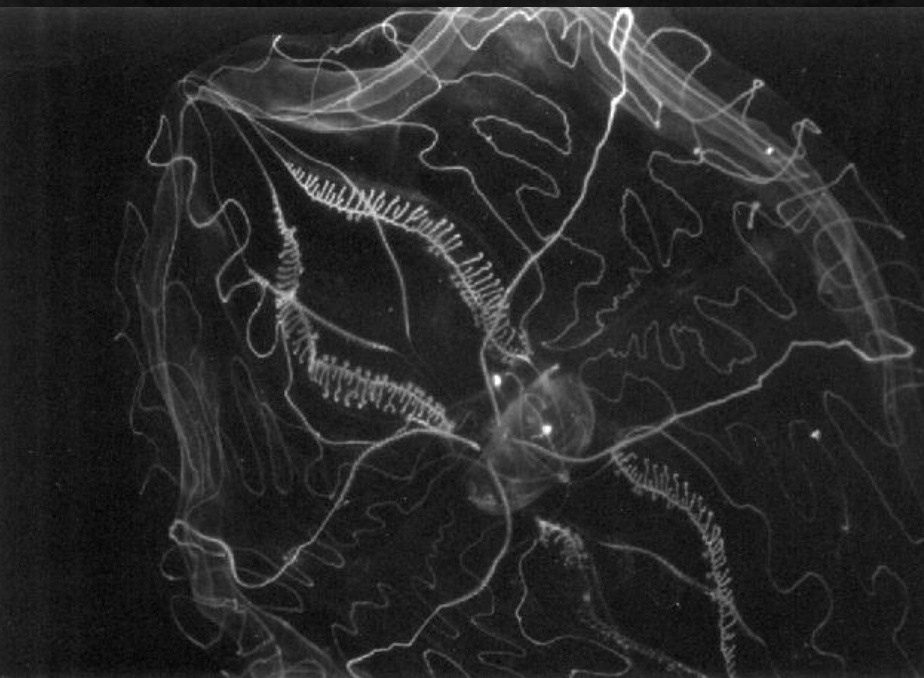
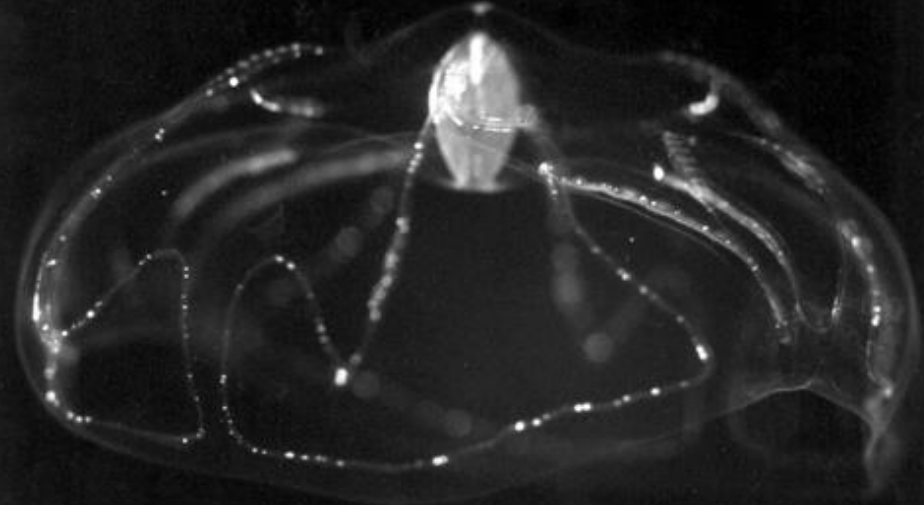
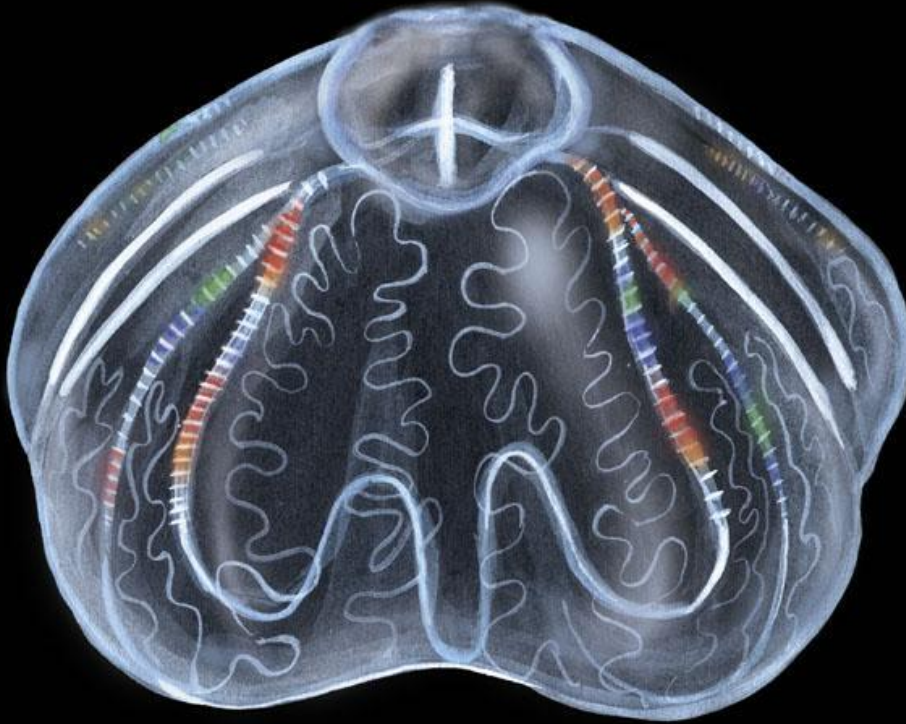


FIG. 212.—Order Cestida. *A*. Velamen. *B*. Central region of *Cestum veneris*. (*A* and *B* after Mayer, 1912.) 1, subsagittal comb rows; 2, subtentacular comb rows; 3, subtentacular meridional canals; 4, subsagittal meridional canals; 5, pharyngeal canals; 6, tentacles; 7, statocyst; 8, aboral canal; 9, stomach; 10, pharynx; 11, main tentacle.

# Отряд Thalassocalycida



*Thalassocalyce inconstans*

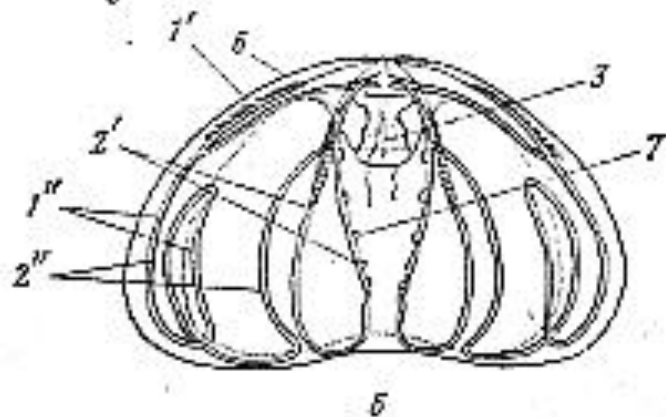
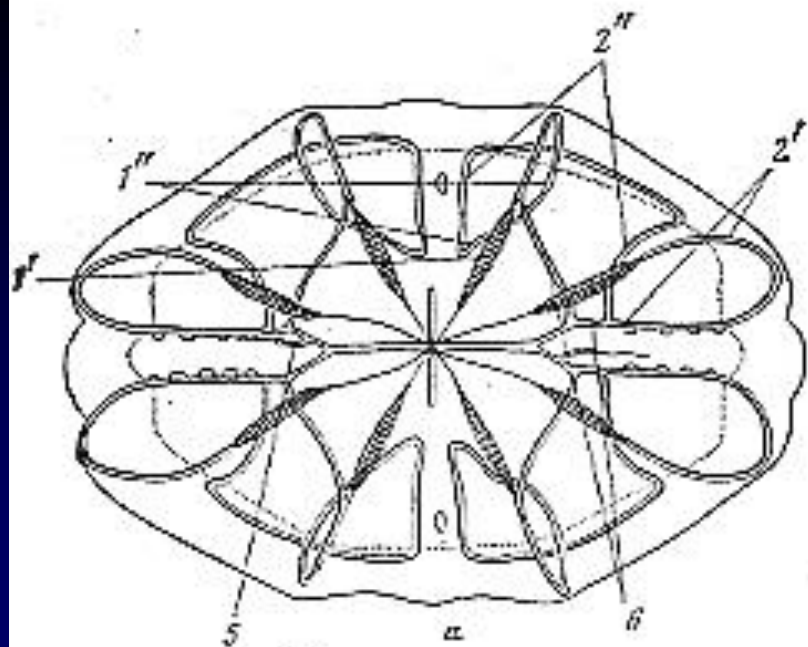
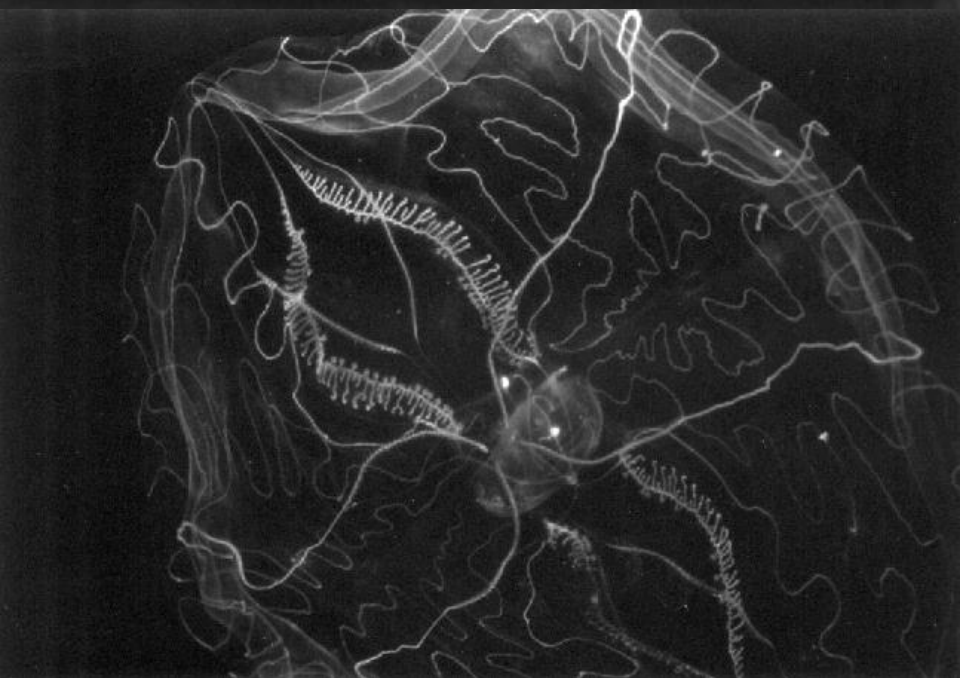
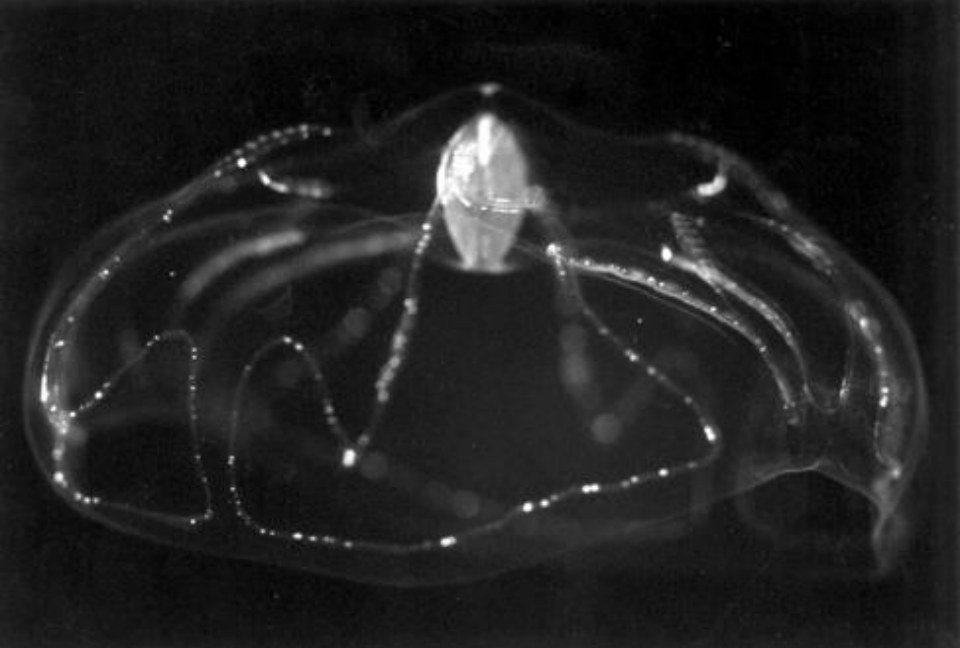


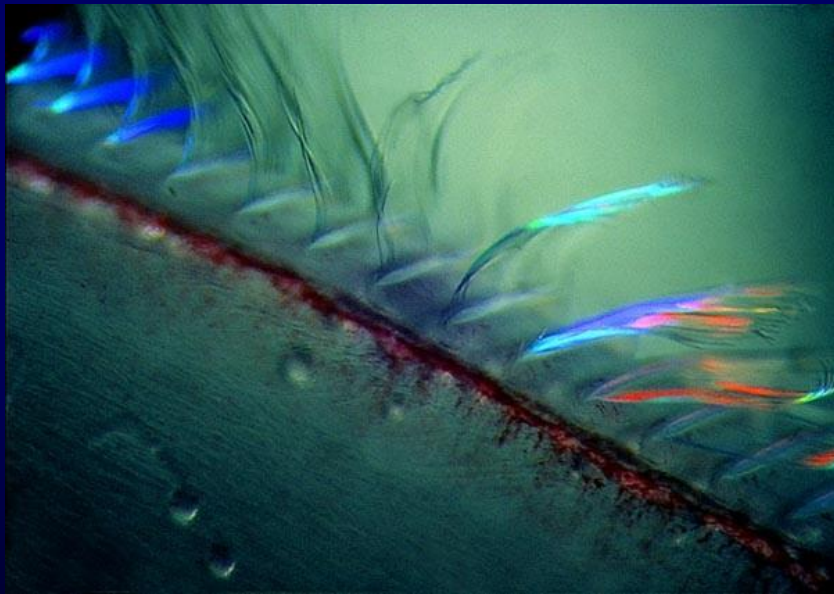
Рис. 6. *Thallasocalyce inconstans* (Thallasocalycida) (оригинальный рисунок по фотографиям Madin, Harbison, 1978); а — вид с аборального полюса, б — вид со стороны глоточной плоскости

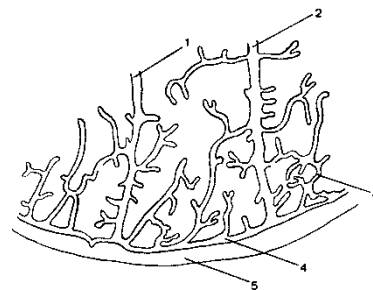
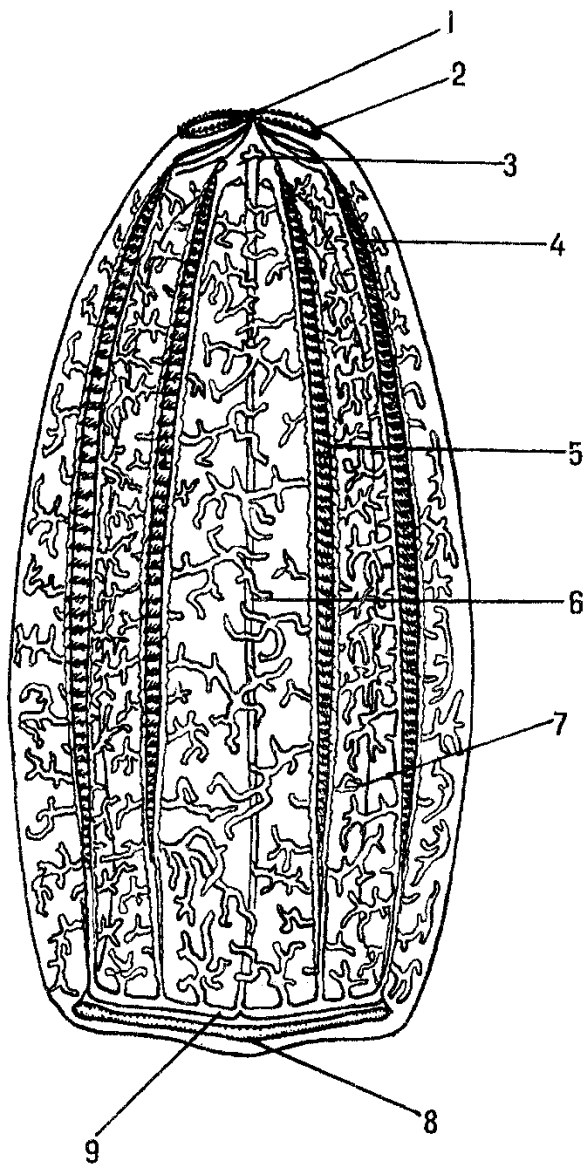


# Отряд Veroidea

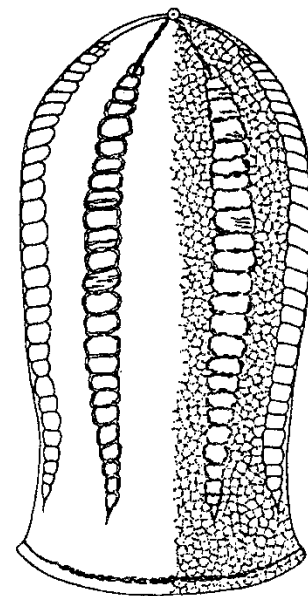


*Beroe cucumis*





Участок орального конца тела *B. abyssicola* (по: Серавин, 1996). 1 - субэсophageальный меридиональный канал, 2 - субэсophageальный меридиональный канал, 3 - одно из мест слияния дивертикула, 4 - лабиальный канал, 5 - оральная губа.



Нервная система *B. cucumis* (по: Heider, 1927). Хорошо виден нервный тяж, идущий параллельно ротовому отверстию (низ рисунка), и нервные тяжи, идущие от аборального полюса (под ресничными бороздками) к греб-

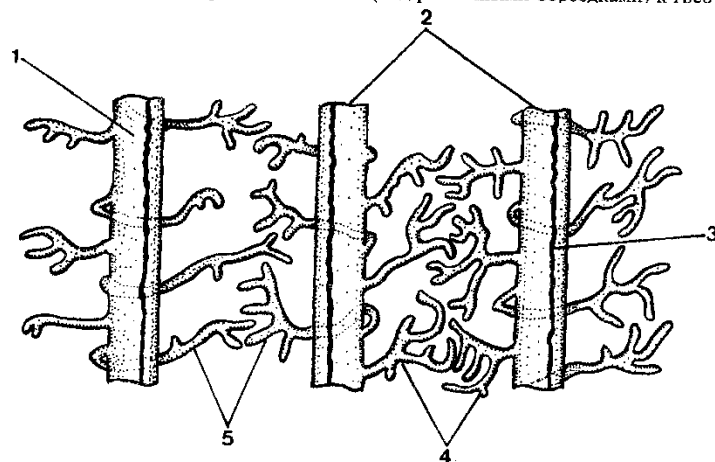


Схема отхождения дивертикулов (боковых ветвей) от меридиональных каналов *B. cucumis* (по: Серавин, 1995б). 1 - субэсophageальный меридиональный канал, 2 - субэсophageальные меридиональные каналы, 3 - шнур пигментных клеток, 4 - дивертикулы соседних одноименных каналов, 5 - дивертикулы соседних разноименных каналов, огибающих снизу свои каналы.

*Beroë cucumis*, внешний вид (по: Mayer, 1912). 1 - аборальный орган, 2 - полярное поле, 3 - инфундибулум, 4 - субсагиттальный гребной ряд, 5 - субэсophageальный гребной ряд, 6 - парагастральный канал, 7 - дивертикул, 8 - ротовое отверстие, 9 - лабиальный канал.

*Beroe abyssicola*

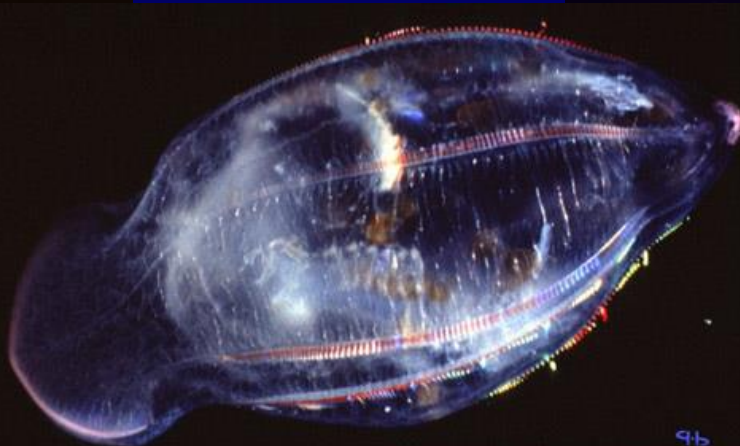


© TOBA AQUARIUM





Питание *Beroe*



# *Beroe ovata*: general morphology

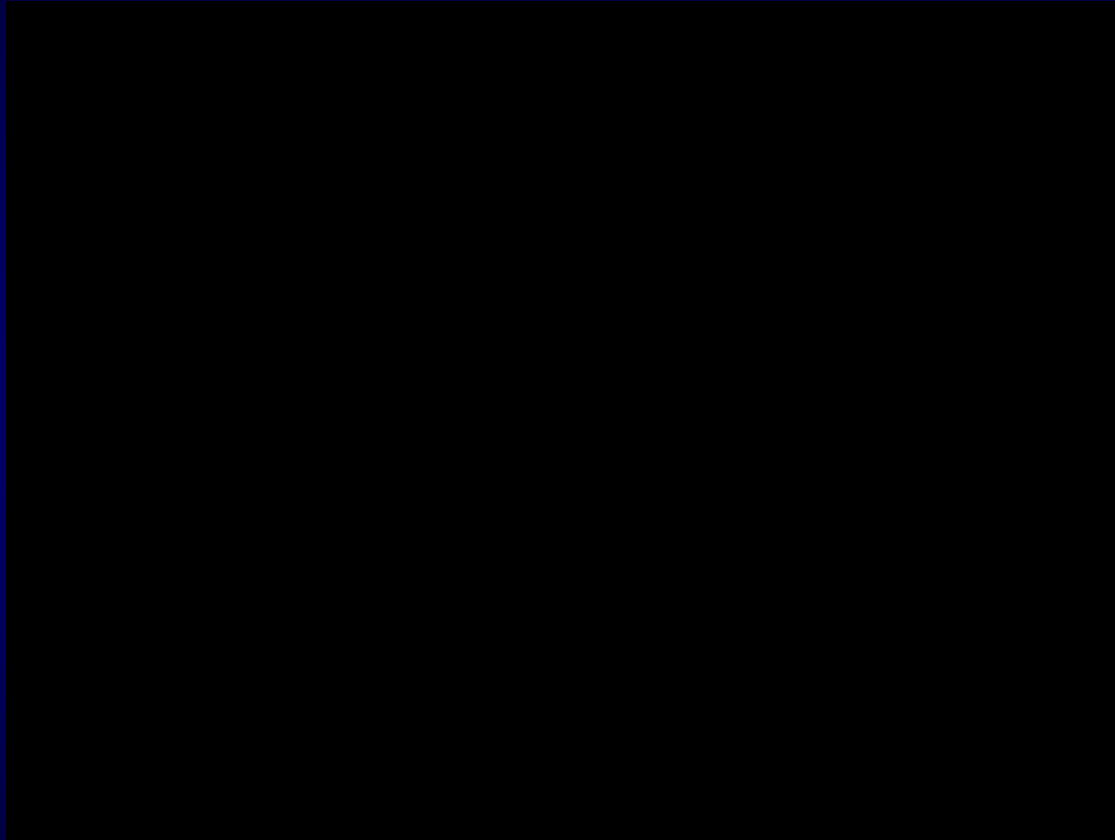


# *Beroe ovata*: swimming behaviour



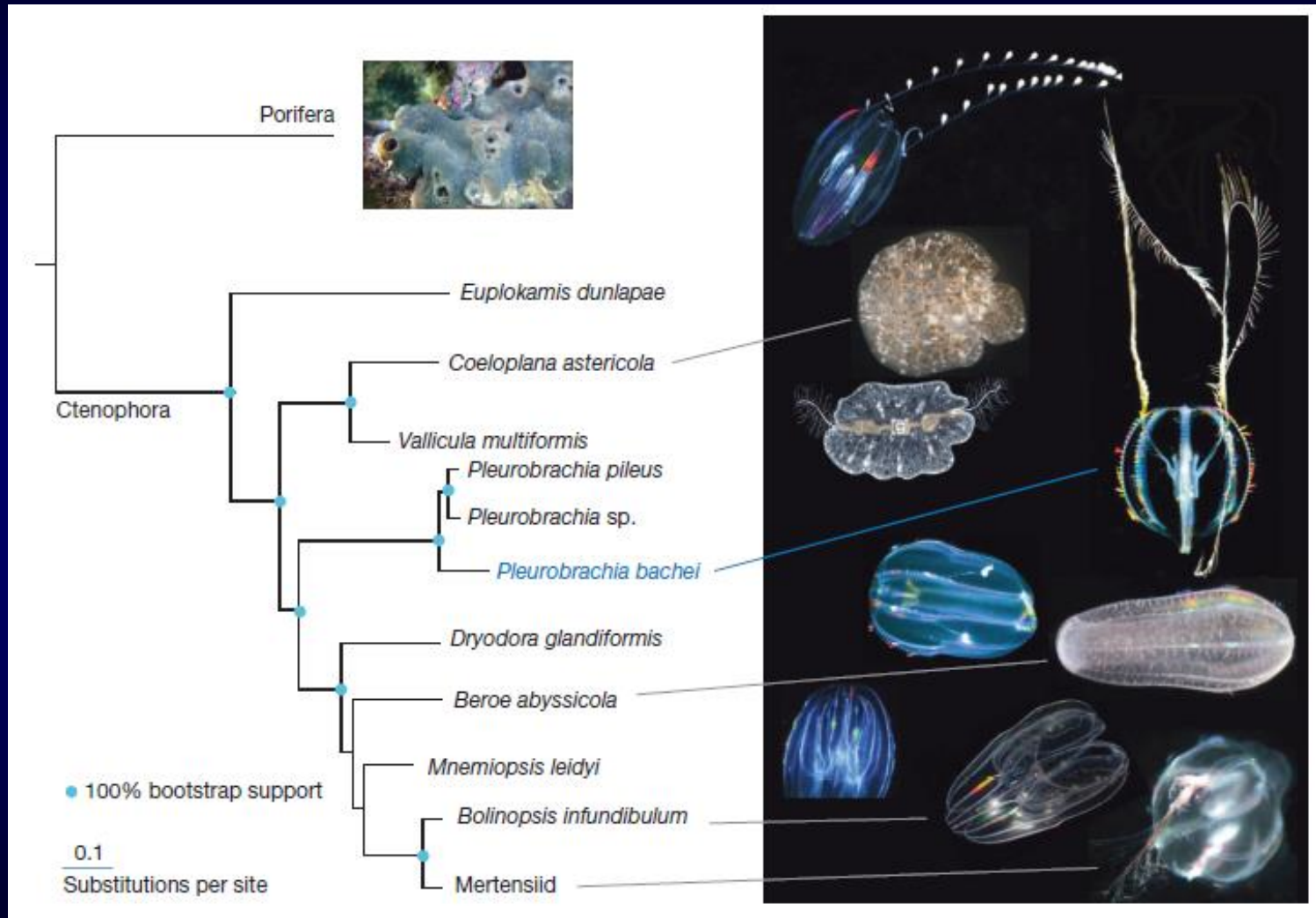
<https://www.youtube.com/watch?v=UF2Koo46z2w>

# *Beroe ovata*: preying on an *Ocyropsis* comb jellyfish

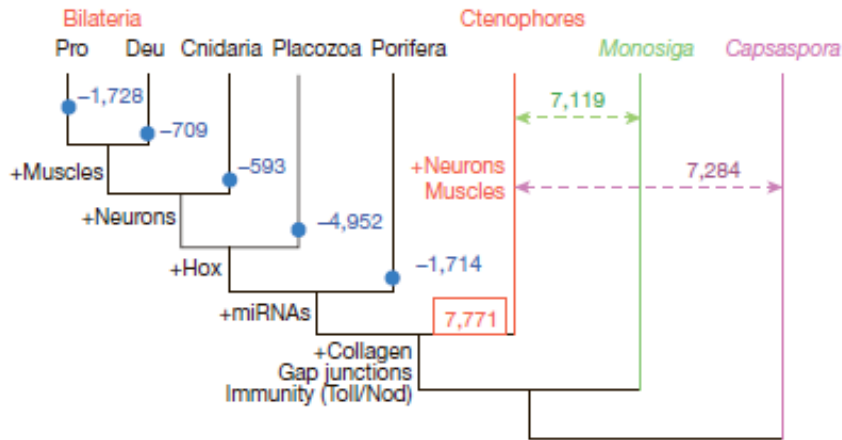


<https://www.youtube.com/watch?v=MmoChWQ6xck>

# Phylogenomic reconstruction among major ctenophore lineages (Moroz et al., 2014).



Cydropid (*Euplokamis*, *Pleurobrachia*, *Dryodora* and Metensiidae) and lobate (*Mnemiopsis* and *Bolinopsis*) ctenophores were polyphyletic, suggesting independent loss of both cydropid larval stage and tentacle apparatus as well as independent development of bilateral symmetry in benthic ctenophores, *Vallicula* and *Coeloplana* (Moroz et al., 2014).

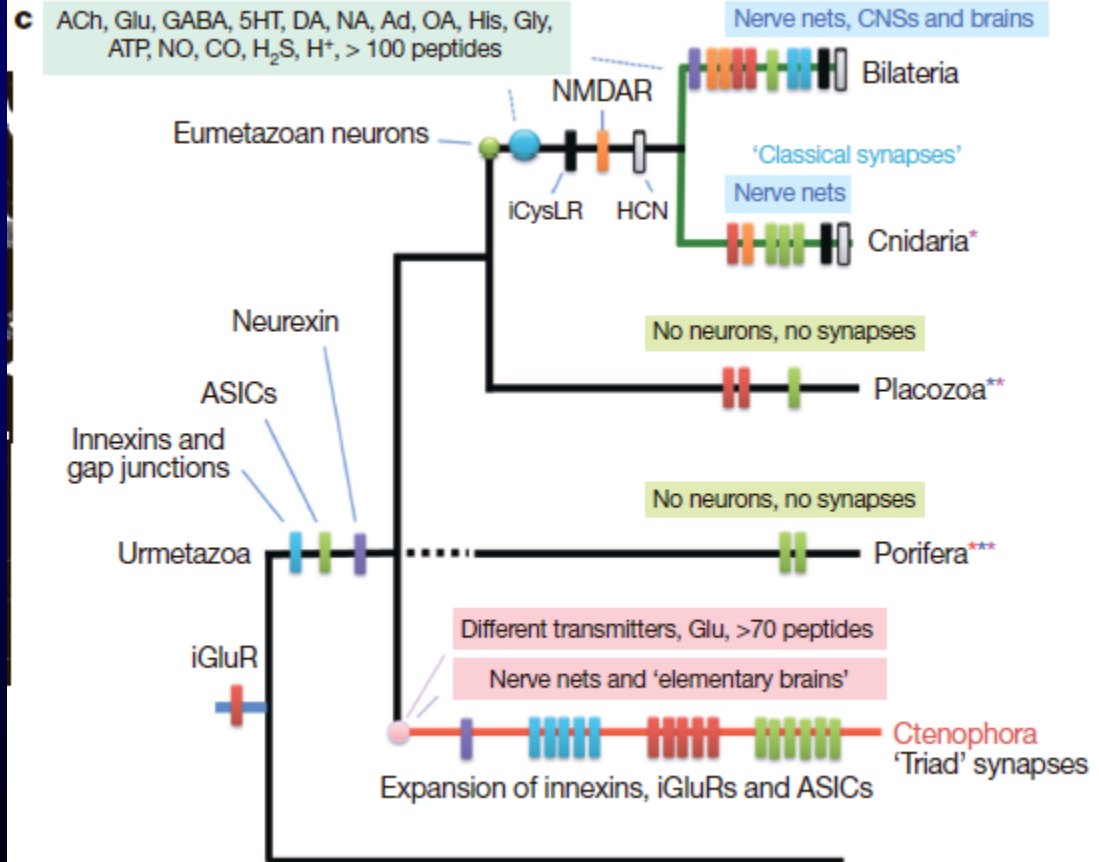
**a**

## Gene gain and gene loss in ctenophores (Moroz et al., 2014).

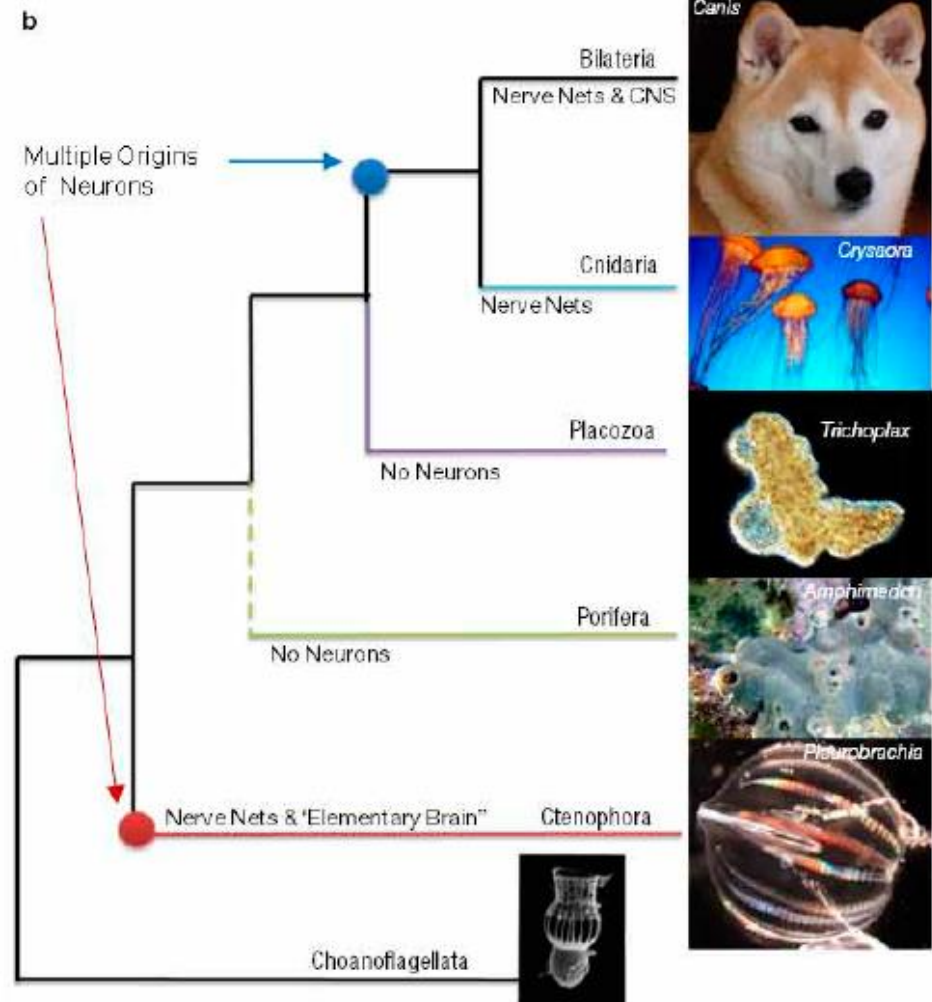
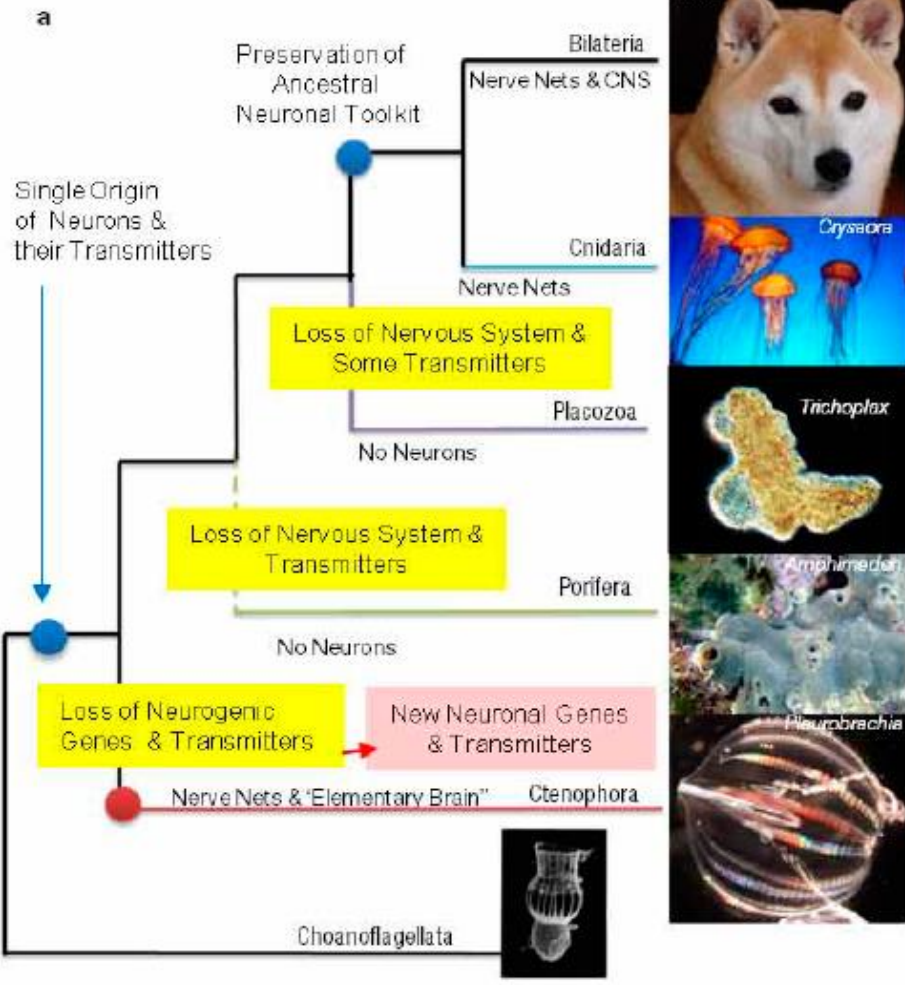
Predicted scope of gene loss (blue numbers; for example, -4,952 in Placozoa) from the common metazoan ancestor. Red and green numbers indicate genes shared between bilaterians and ctenophores (7,771), as well as between ctenophores and other eukaryotic lineages sister to animals, respectively. Text on tree indicates emergence of complex animal traits and gene families. Deu, deuterostomes; Pro, protostomes.

## Emergence of neural organization in *Pleurobrachia* (Moroz et al., 2014).

Key molecular innovations underlying neural organization in ctenophores. Bars indicate the presence or relative expansions of selected gene families in all basal metazoan lineages from the inferred urmetazoan ancestor. The data suggest that sponges and placozoans never developed neural systems, or, unlikely assuming the presence of neuronal organization in the urmetazoan ancestor, sponges and placozoans lost their nervous systems. Either hypothesis points towards extensive parallel evolution of neural systems in ctenophores versus the Bilateria+Cnidaria clade.



# Two alternative scenarios of neuronal evolution.



a, Single origin of the neural system (monophyly) with possible loss of some neural molecular components in ctenophores as well as the possible secondary loss of the entire nervous systems in sponges and placozoans. b, Multiple origins of neurons in animals as introduced and supported in the study of Moroz et al., 2014.