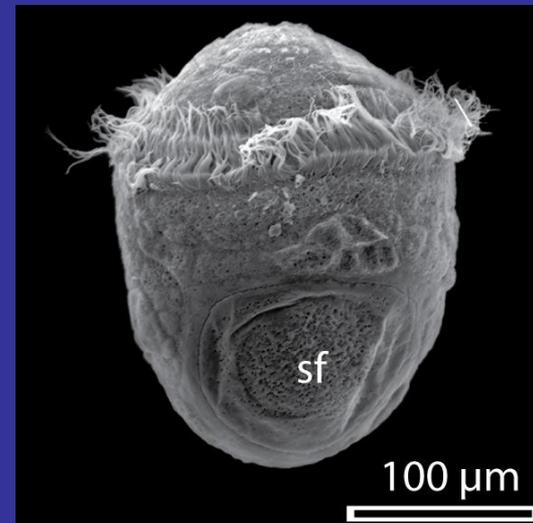
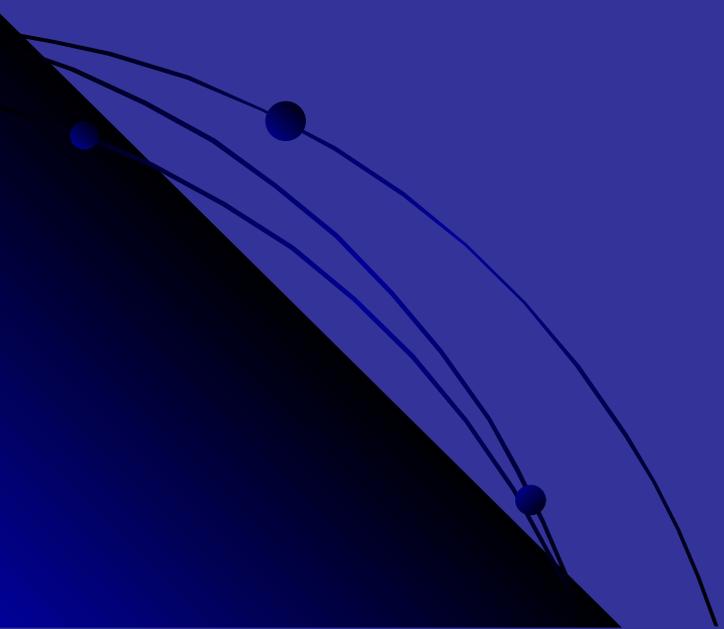


Лекция №7

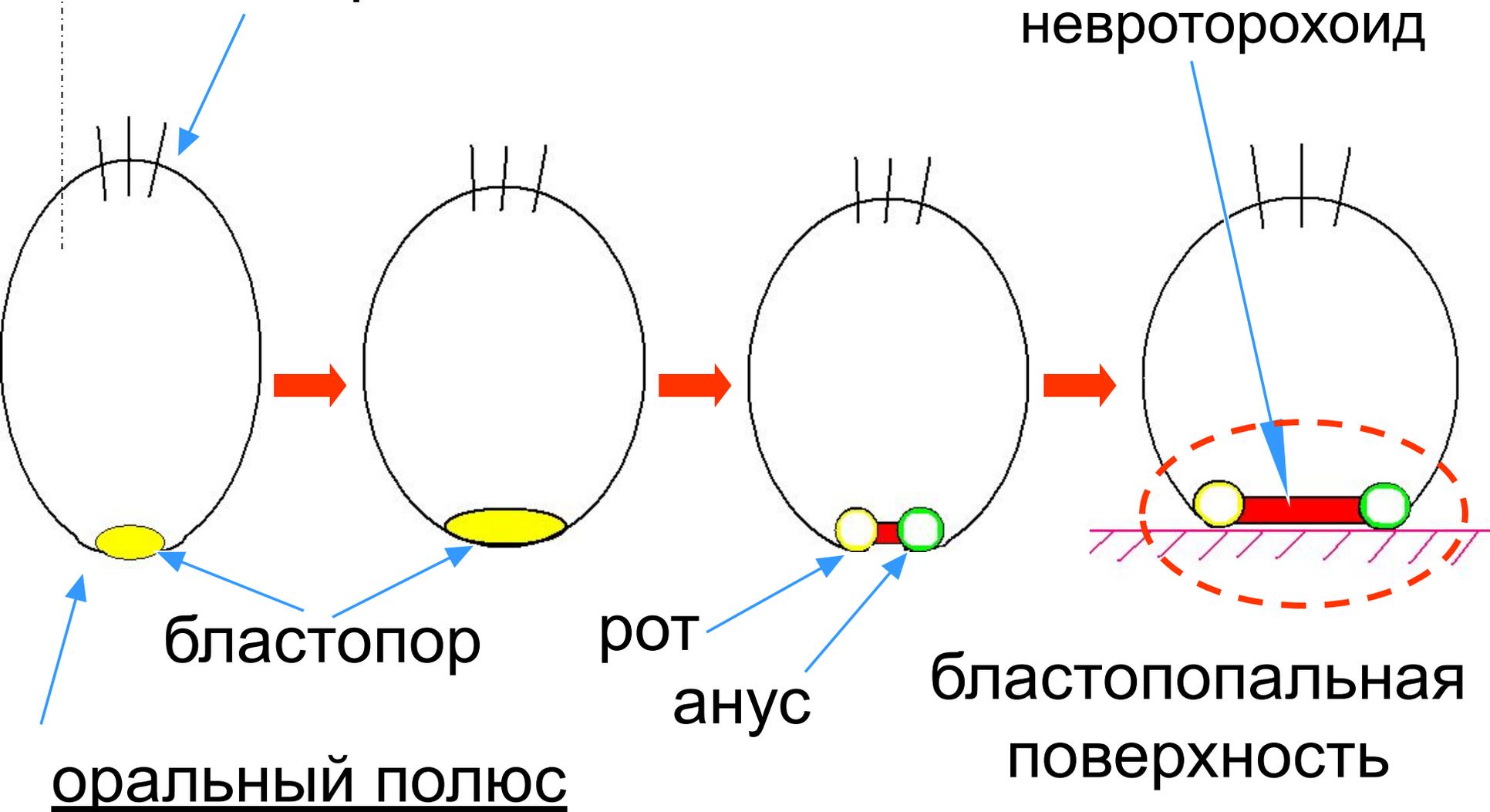
ТЕМА: ТРОСНОЗОА (схема развития трохофоры) и олигомерные трохофорные



- Трохофорные ведут начало от **ФАГОЦИТЕЛЛЫ- 2(Ф-2)** - моноасонная, гетерополярная с аборально- оральной осью и бесконечно большим порядком радиальной симметрии. Оседают на субстрат оральным полюсом, преобразуясь в бластопоральную поверхность.

Ф-2

аборальный полюс

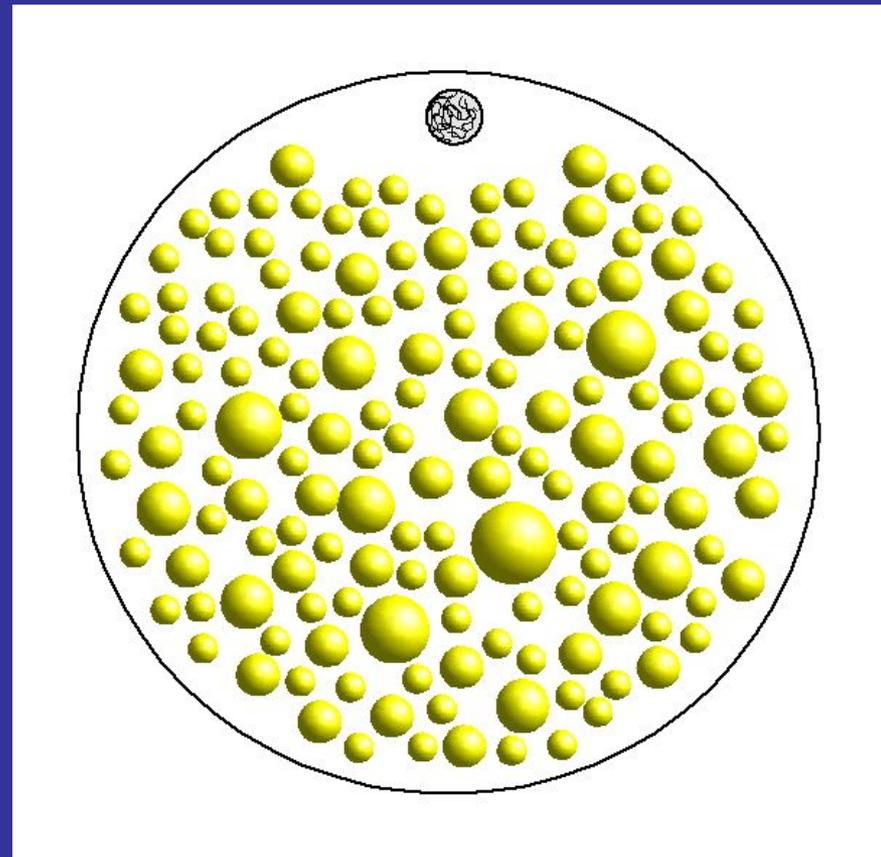


- В процессе развития Ф-2 формируются два зародышевых пласта – кинобласт (эктодерма) и фагоцитобласт, с последующей его дифференцировкой на центральный (энтодерма) и периферический (мезодерма).

- Трохофорные объединяют всех Protostomia (первичноротых) или по другой терминологии – Protocerphala (первичномозгих), у которых ротовое отверстие всегда является производным бластопора и аборальное нервное скопление образует дефинитивный мозг животных.

Общие признаки трохофорных животных (у большинства групп):

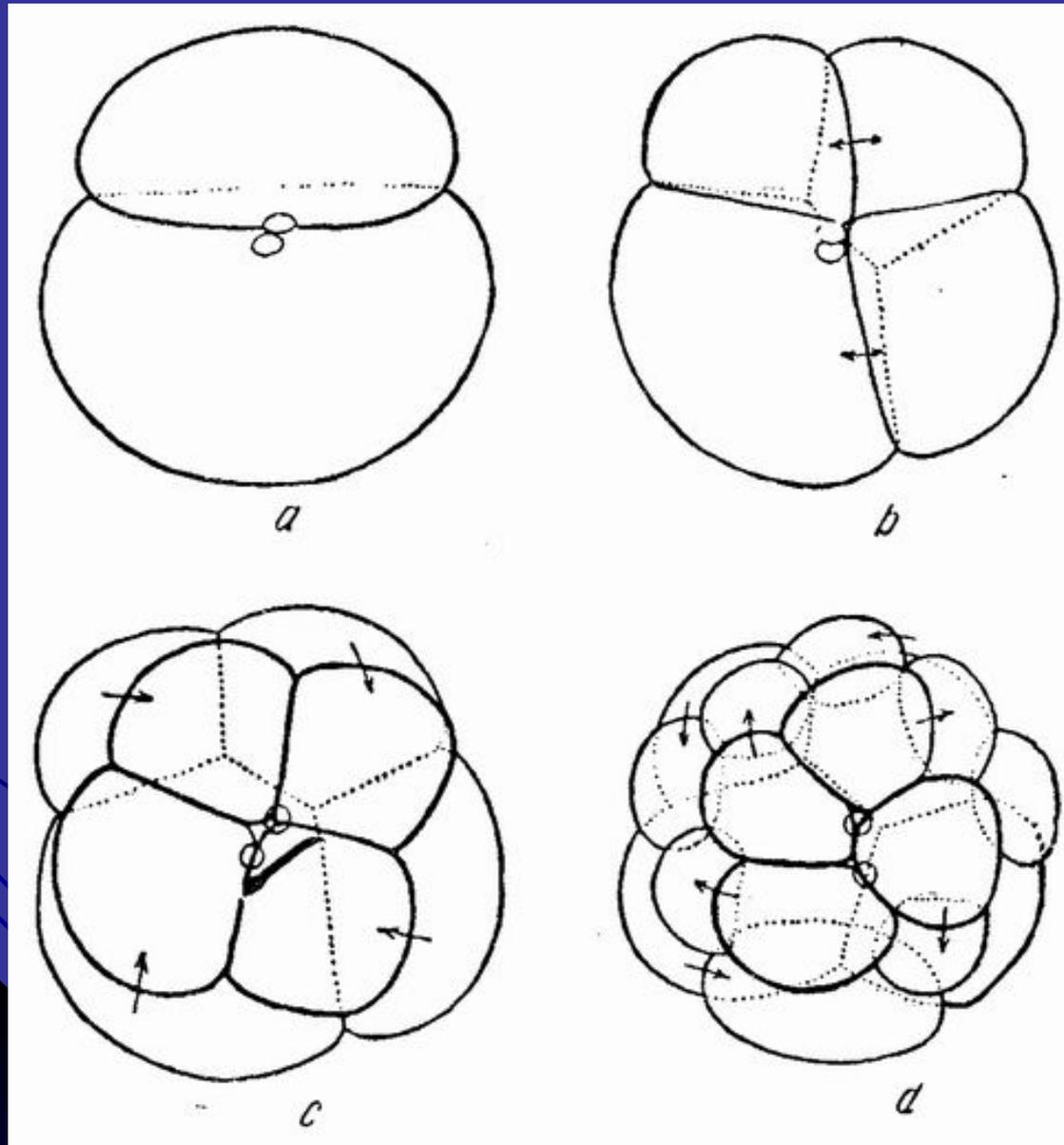
1) теллецитальная, поляризованная яйцеклетка;



2) Дробление яйца:

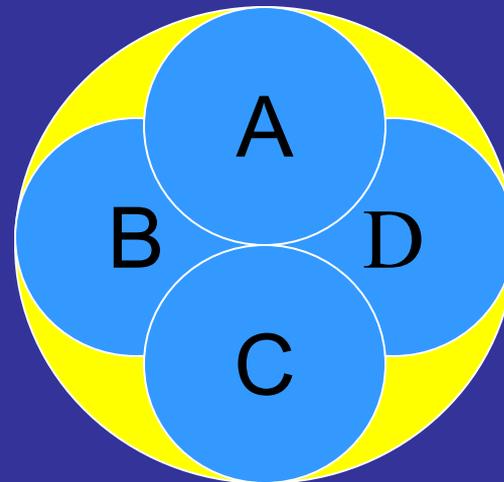
- а) полное – цитоплазма яйца целиком разделяется на бластомеры (не растущие клетки, образующиеся в процессе дробления яйца многоклеточных животных.);
- б) спиральное – из-за смещения оси деления;
- в) неравномерное (макро-, микромеры);
- г) детерминированное – далеко идущая специализация отдельных бластомеров и строгая правильность их расположения;

Дробление яйца трохофорных животных

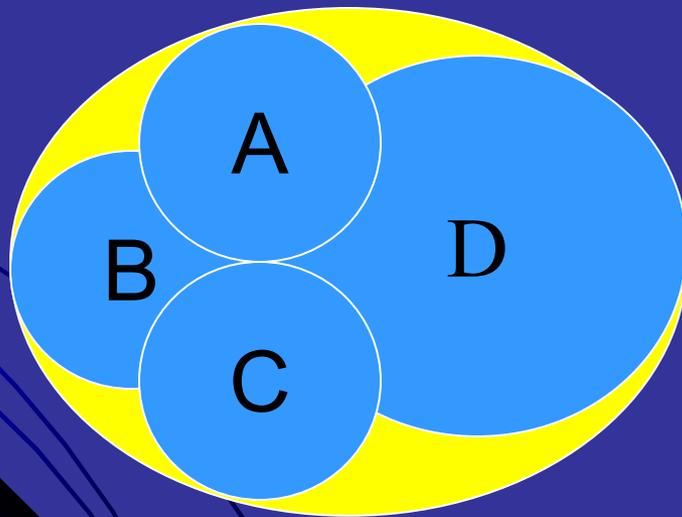


Развитие трохофоры дробящегося яйца:

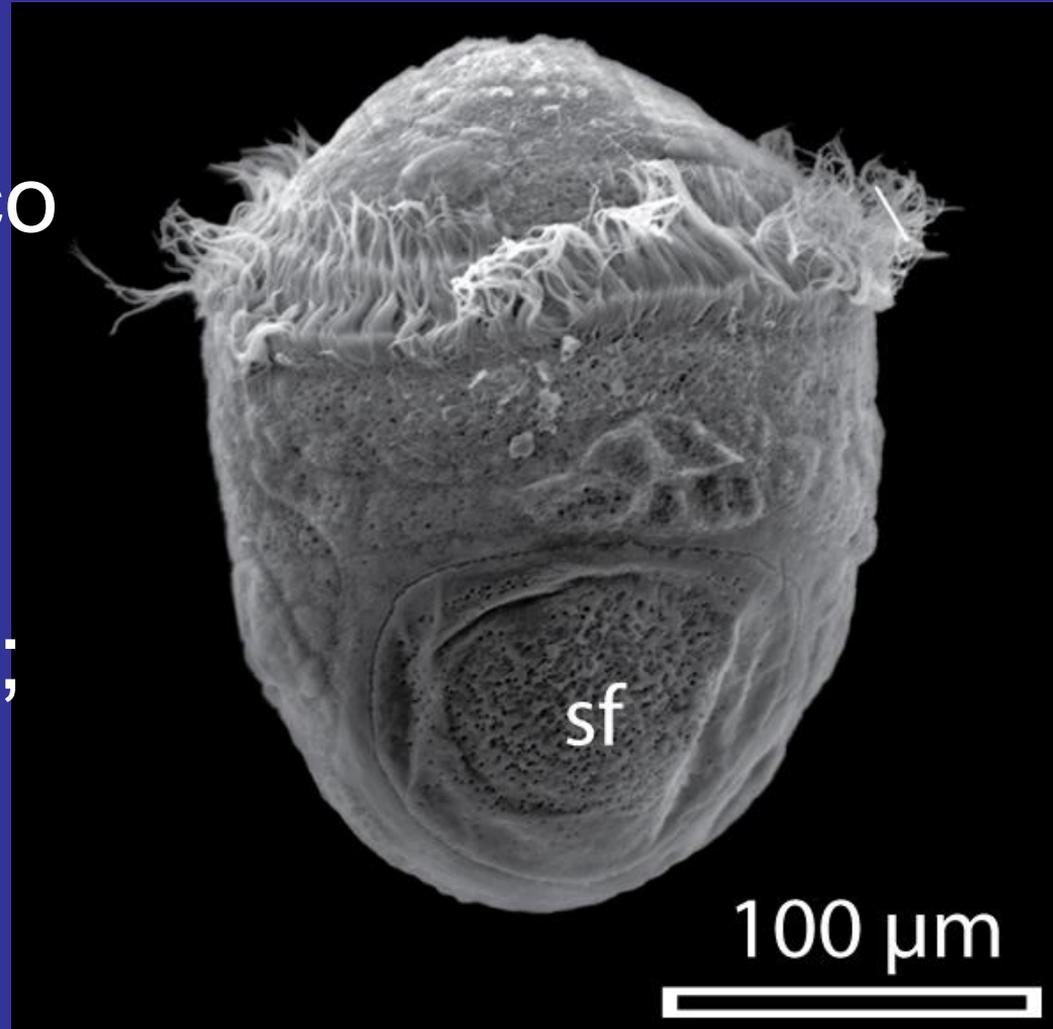
- Гомоквадрантное дробящееся яйцо – более примитивное (4 , более-менее одинаковых по своим размерам квадранта, дробящегося по спиральному типу яйца);



- Гетероквадрантное дробящееся яйцо –
макромер $D > (A=B=C)$;



3) личинка
ТРОХОФОРА со
сложными
перестройками,
различными для
различных групп;



Эписфера

Теменная пластинка
и султан ресничек

Бластоцель

Кишечник

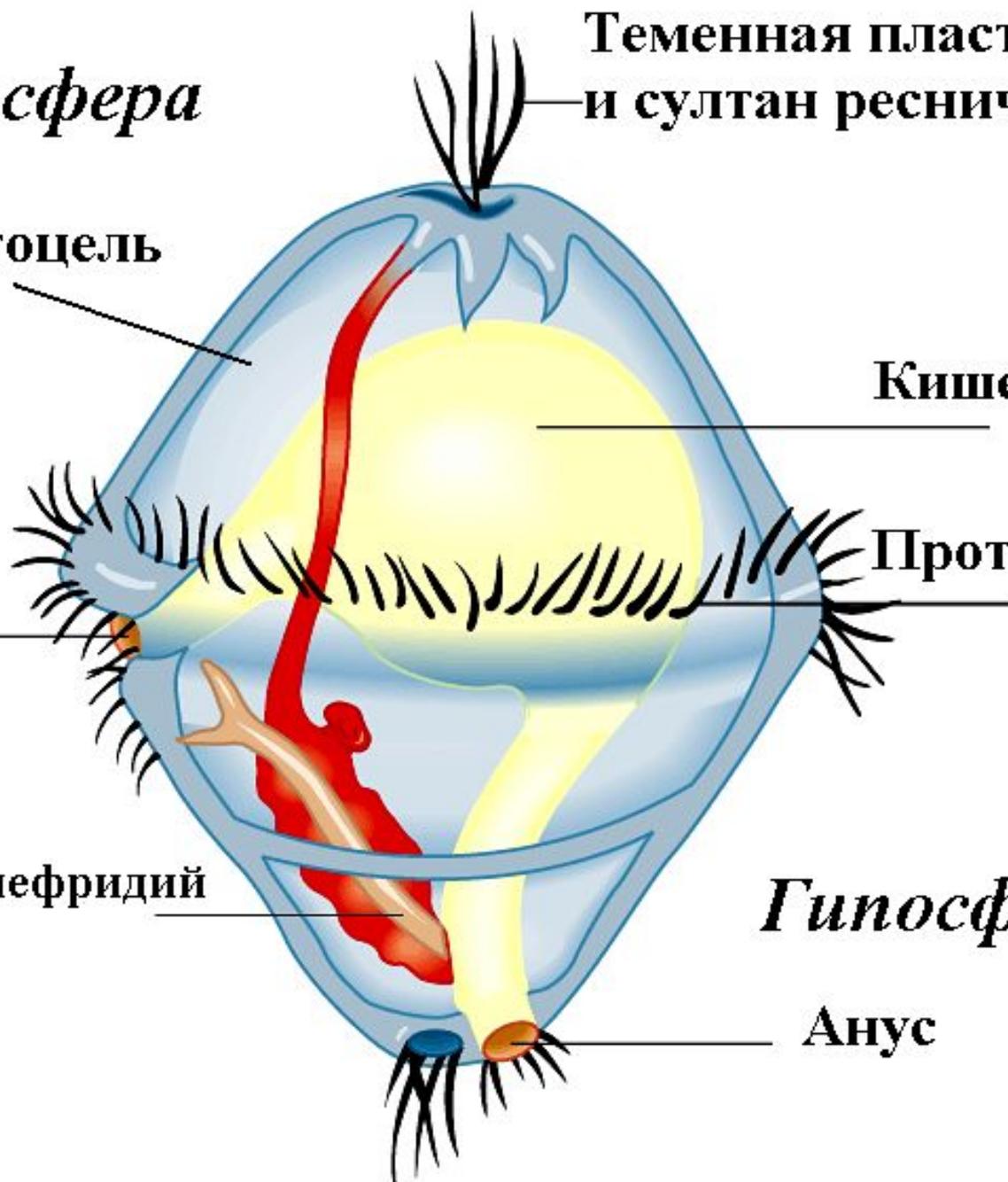
Рот

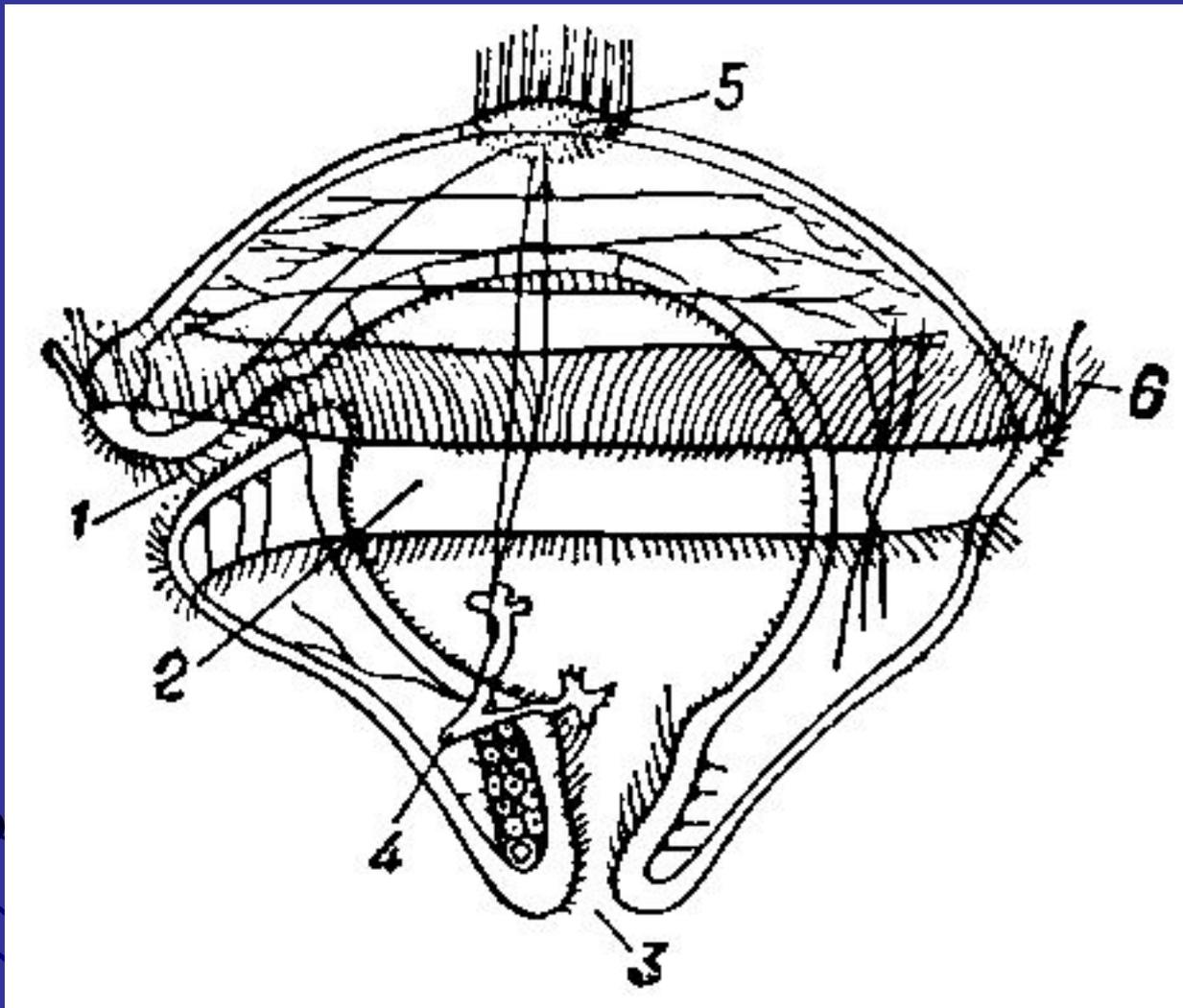
Прототрох

Протонефридий

Гипосфера

Анус

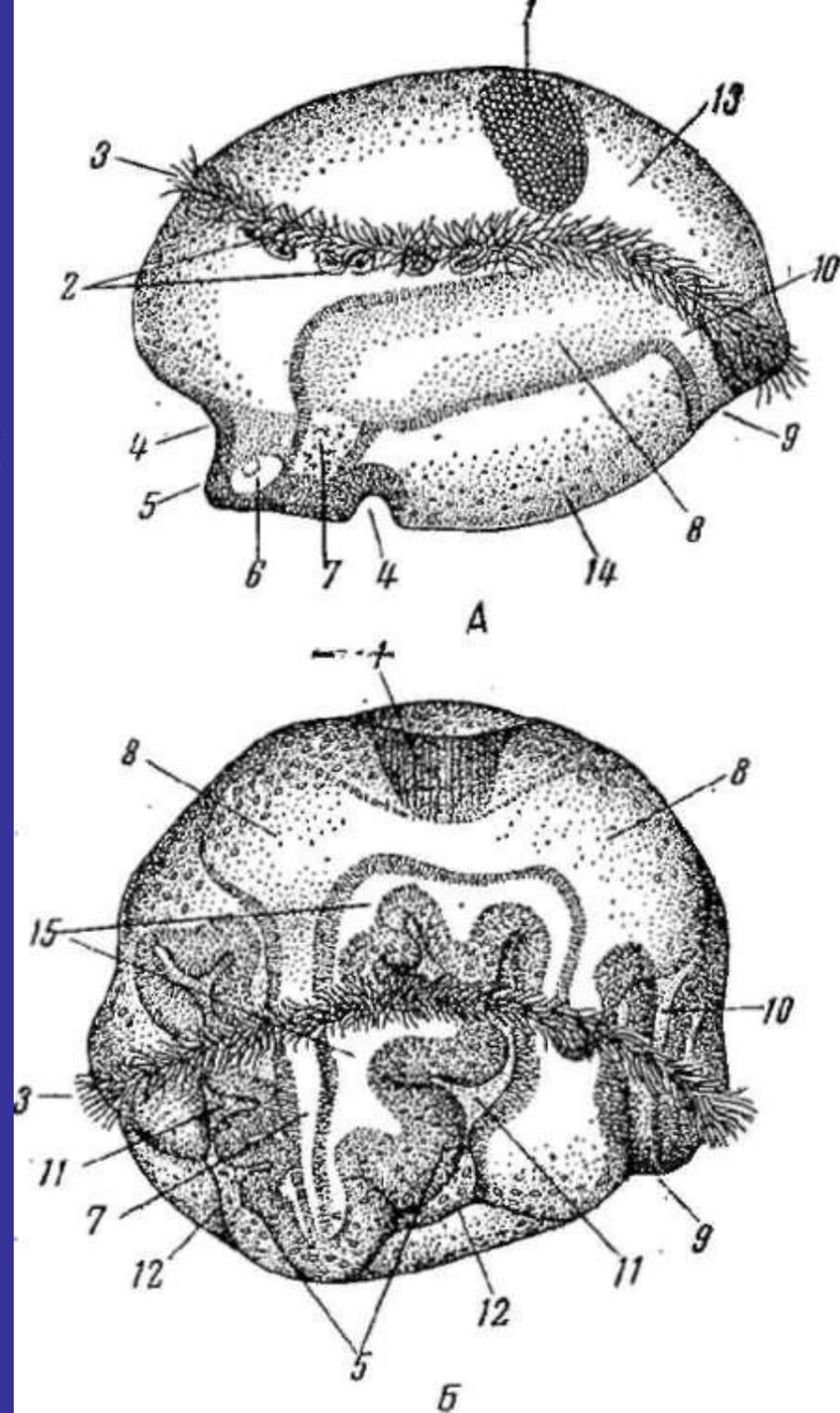




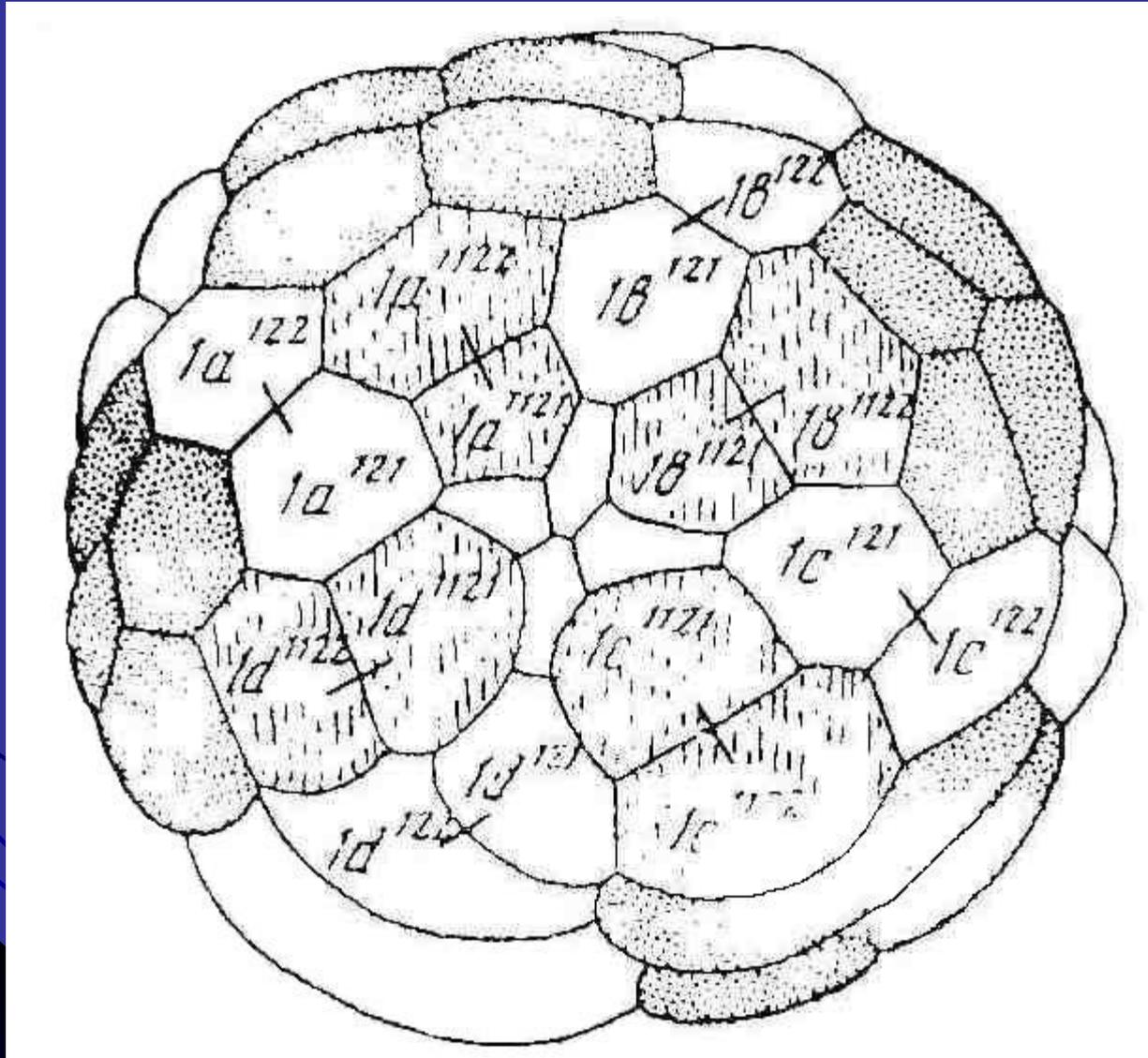
Трохофора многощетинкового червя из рода *Polygordius*: 1 — рот; 2 — кишечник; 3 — анальное отверстие; 4 — личиночные выделительные органы; 5 — теменная пластинка и султан ресничек; 6 — прототрох.

Трохофора *Polygordius ponticus*,
нарисованная с «тотального»
препарата.

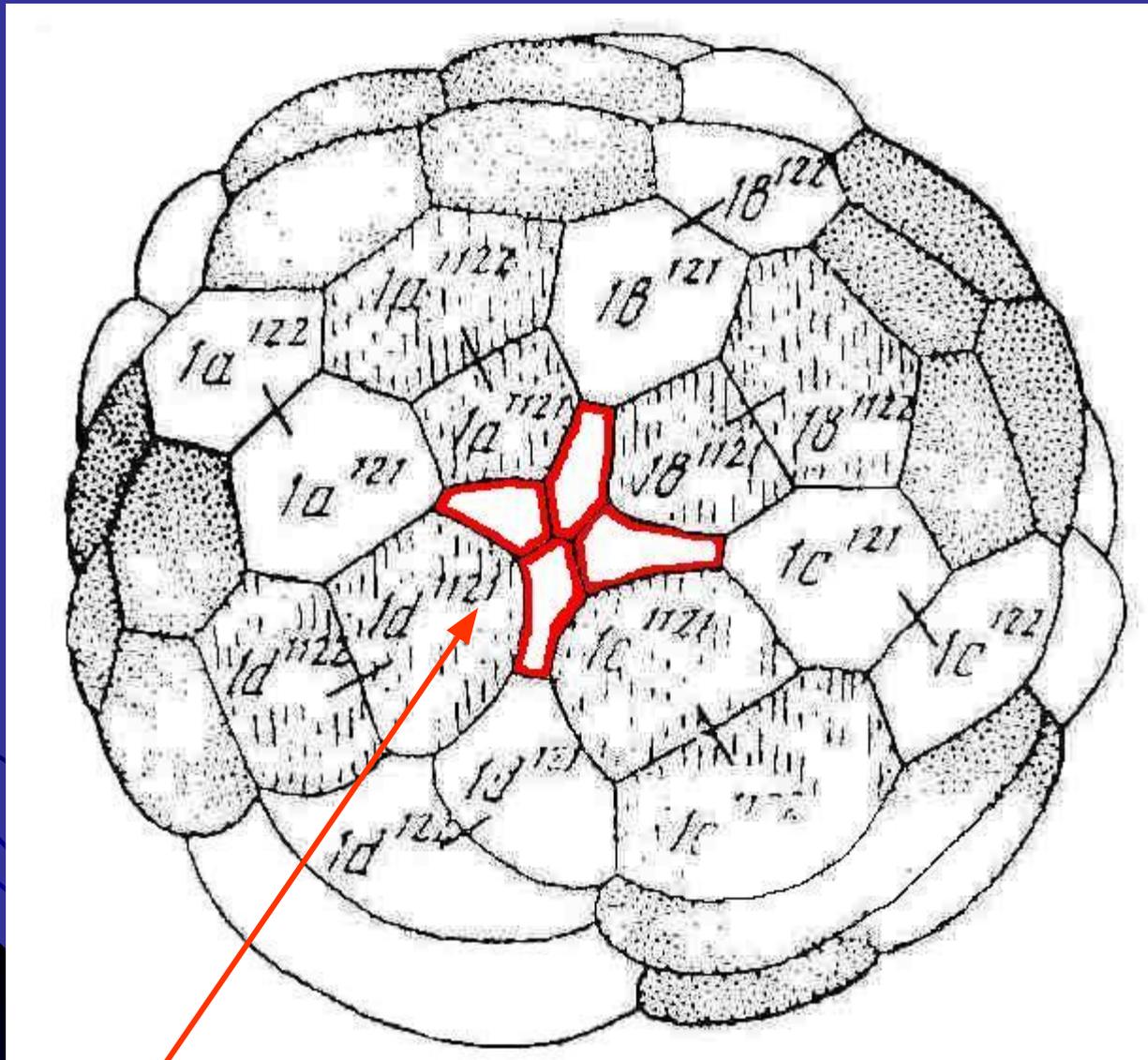
А и Б - последовательные стадии
(ориг.): 1 - теменная пластинка, 2
- нервные клетки, 3 - прототрох, 4
- впячнвание вокруг зачатка
туловища, 5 - зачаток туловища,
6 - мезобласт, 7 - задняя кишка,
8 - средняя кишка, 9 - ротовое
отверстие, 10 - передняя кишка,
11 - впячнвание, в котором
лежит зачаток туловища, 12 -
мембрана, замыкающая сзади
впячнвание, 13 - эпнефера, 14 -
гипосфера, 15 - полость тела



Аборальный полюс дробящегося яйца трохофорных животных

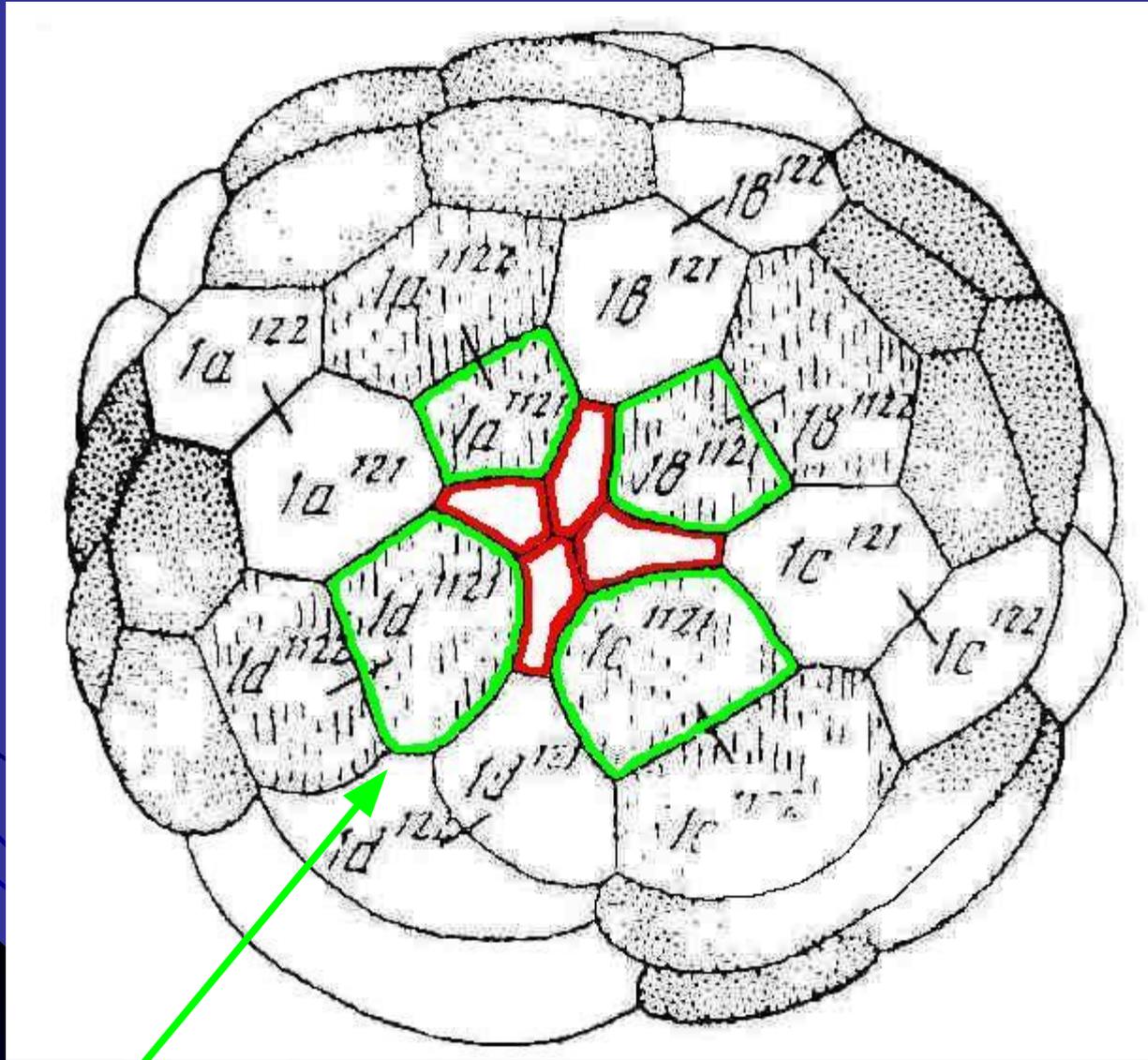


Аборальный полюс дробящегося яйца трохофорных животных



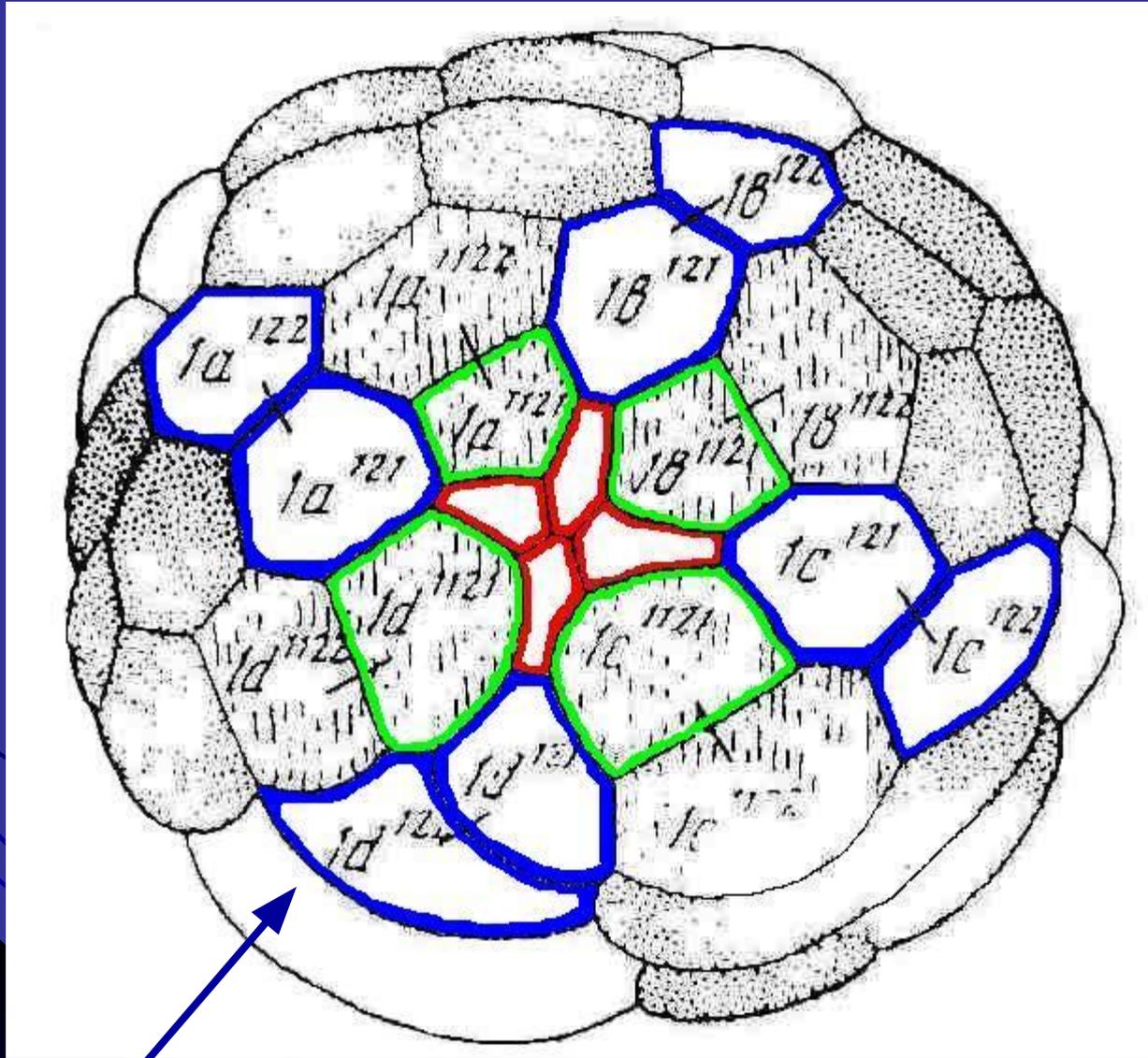
клетки розетки (1 квартал) - Р

Аборальный полюс дробящегося яйца трохофорных животных



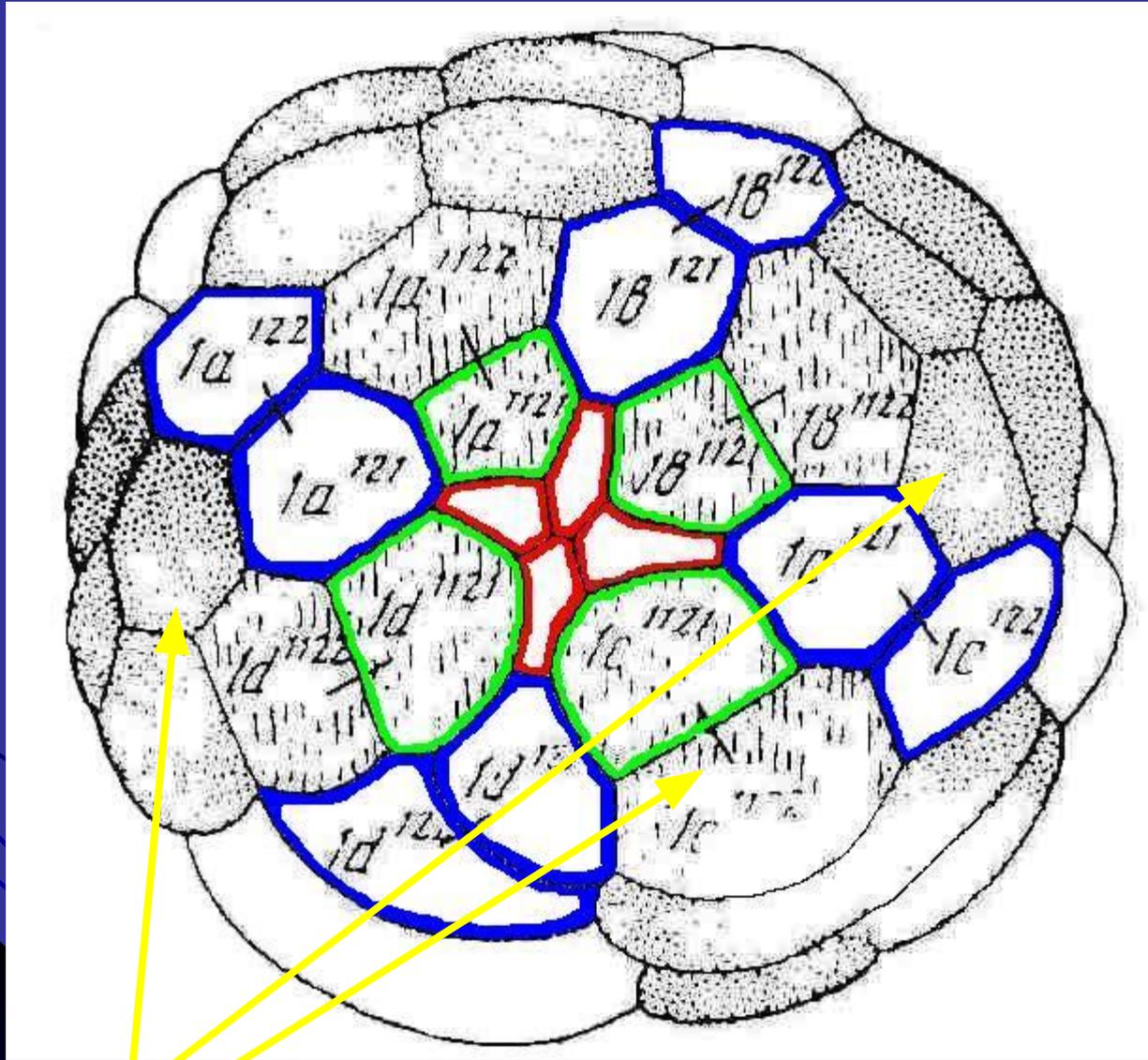
клетки креста (квартет 2) - К

Аборальный полюс дробящегося яйца трохофорных животных



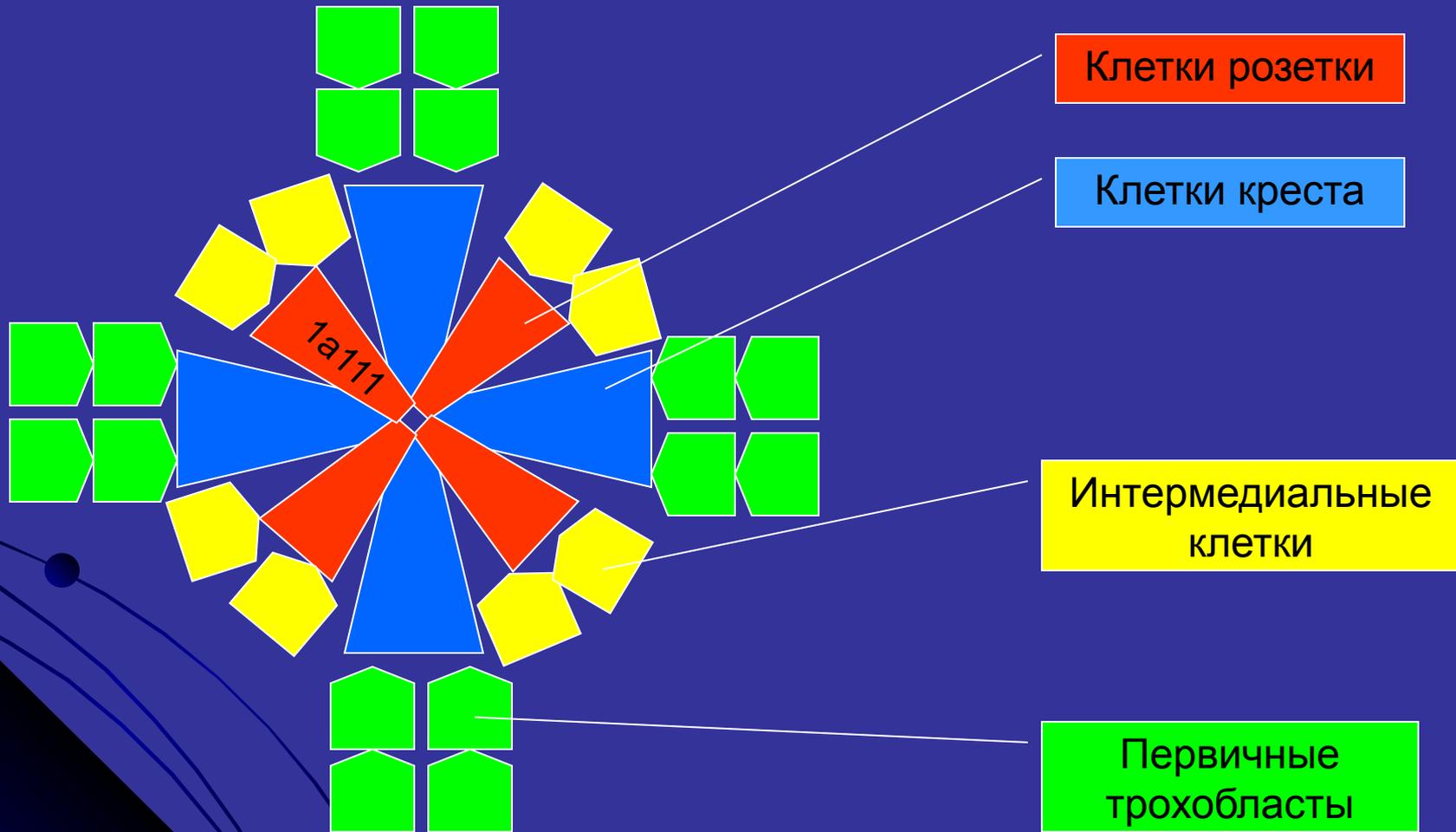
интермедиальные клетки - И

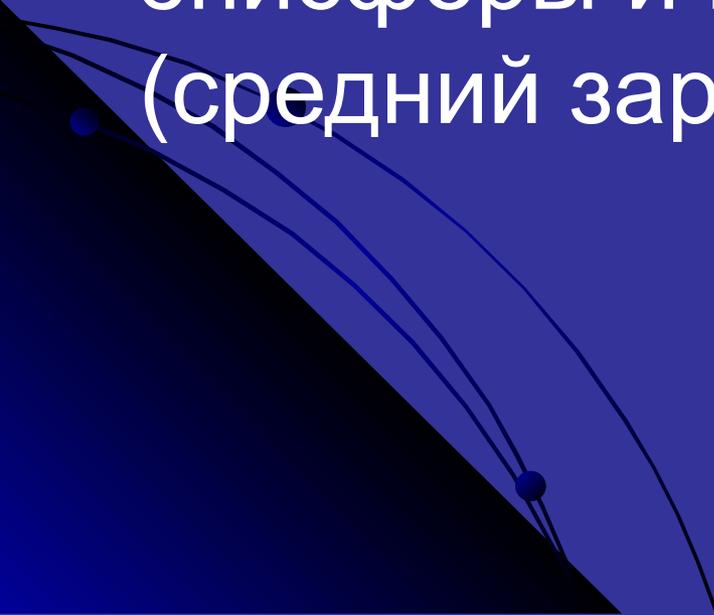
Аборальный полюс дробящегося яйца трохофорных животных



клетки прототроха - ПТХ

Аборальный полюс дробящегося яйца трохофорных животных

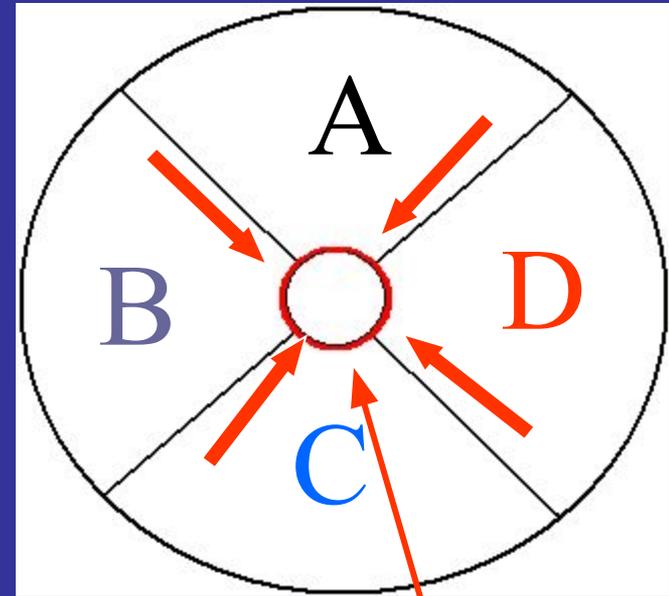


- часть клеток розетки (Р) погружается и даёт зачаток мозга (4-х зачаточный);
 - часть клеток К+И даёт эпителий эписферы и мезодерму личинки (средний зародышевый листок);
- 

Оральный полюс

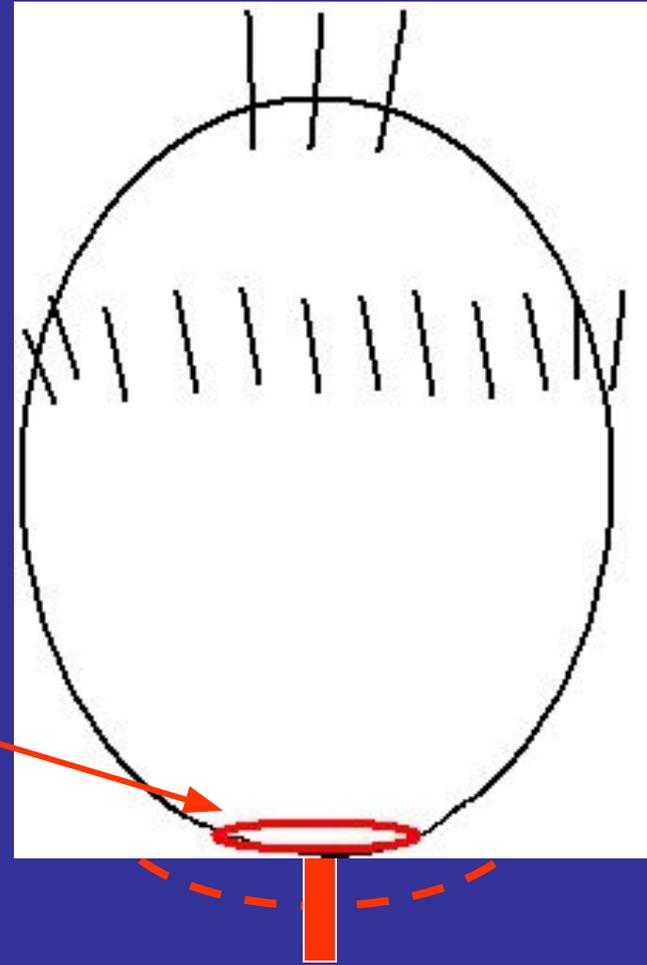
Потомки 4 квартета макромеров (крупные клетки с высоким содержанием желтка в цитоплазме, образующиеся при полном неравномерном дроблении яйца) погружаются внутрь тела образуя бластопор и энтодерму верхнего свода кишечника (ещё слепо замкнутого).

4 квартал



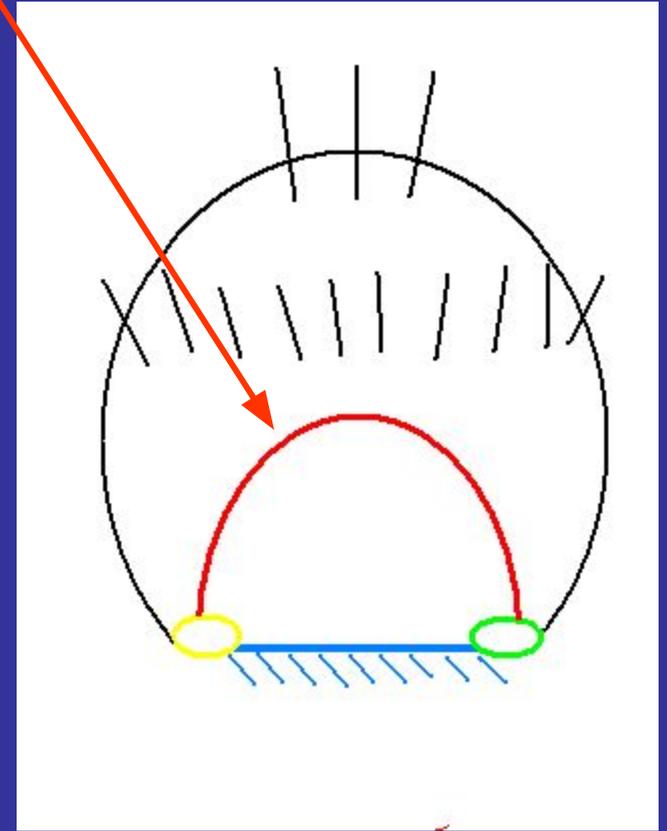
*Бластопор
(первичный рот)*

- Нарастание количества
А и С макро-бластомеров
приводит к вытягиванию
бластопора
(щелевидный);



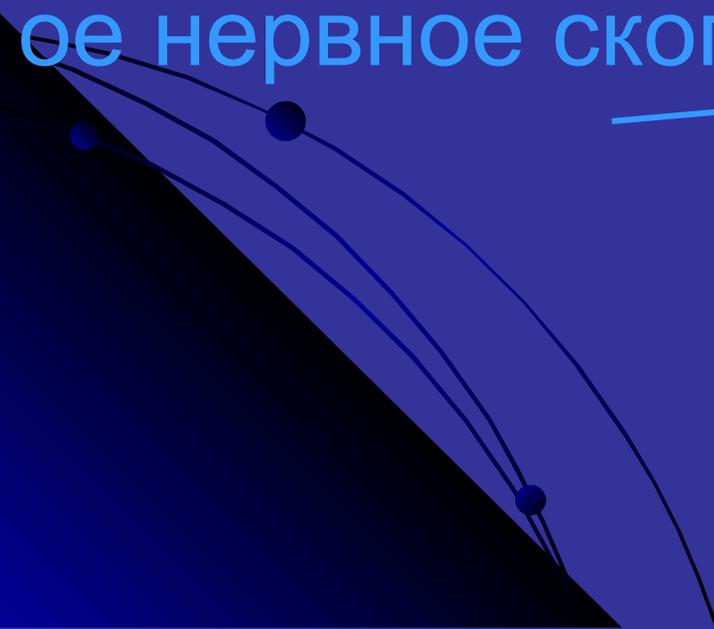
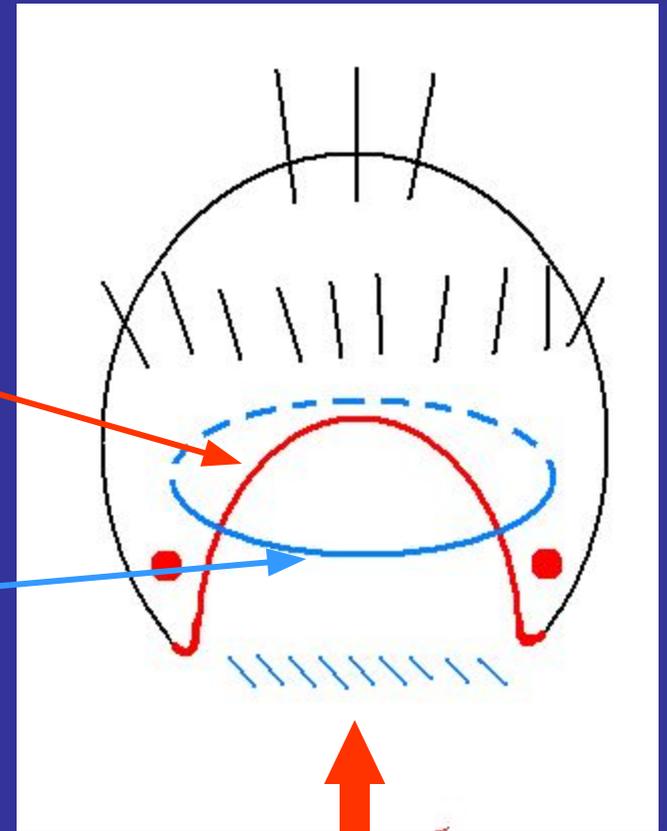
Верхний свод кишечника

- Бластопор (за счёт деления А и С макромеров) замыкается (разные варианты), образуя рот, анус и **бластопоральную поверхность** личинки с **невротрохоидом**.

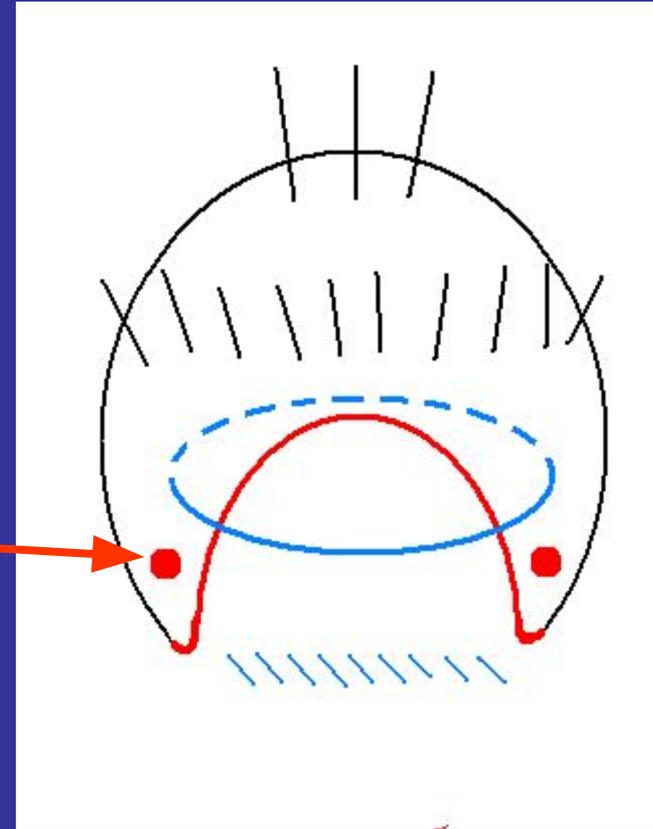


Энтодерма «нижнего свода» кишечника

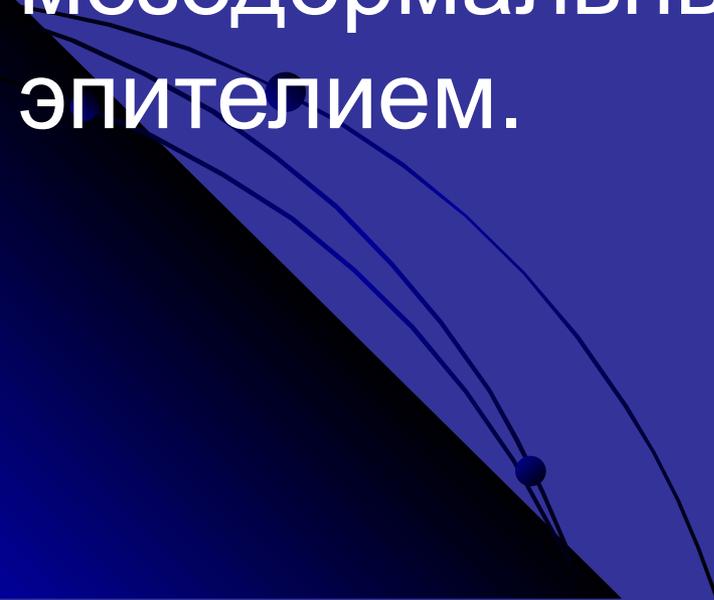
Циркумбластопоральное нервное скопление



Потомки D макромера – телобласты располагаются по бокам бывшего бластопора между энто- и эктодермой, образуя две мезодермальные пластинки, которые затем распадаются на сомиты (шаровидные группы клеток), от 3 до 16 пар.

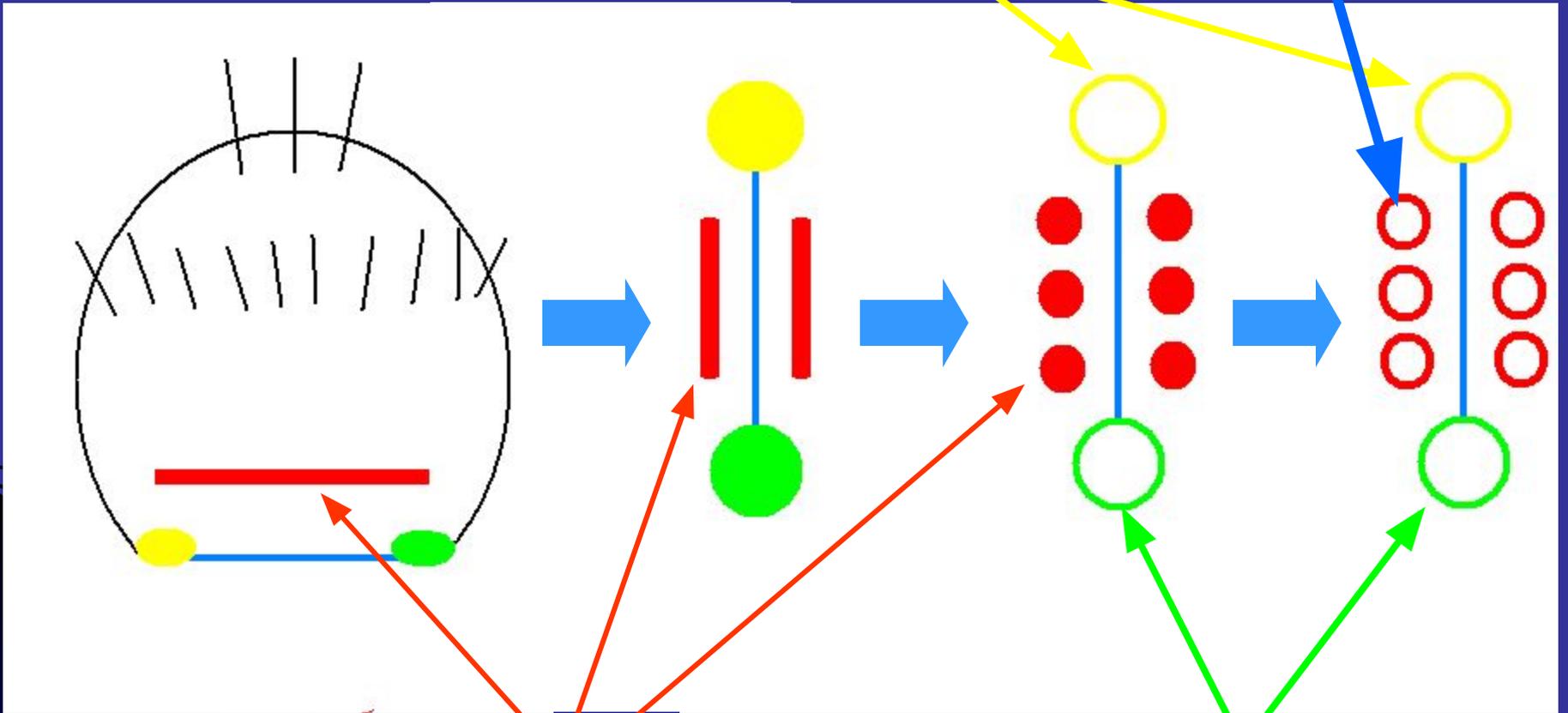


Сомиты увеличиваются в размерах (деление клеток телобластов) и внутри них образуется полость – **ЦЕЛОМ** – (вторичная полость тела), ограниченная мезодермальным или целомическим эпителием.



ЦЕЛОМ

Рот



Мезодермальные
пластинки

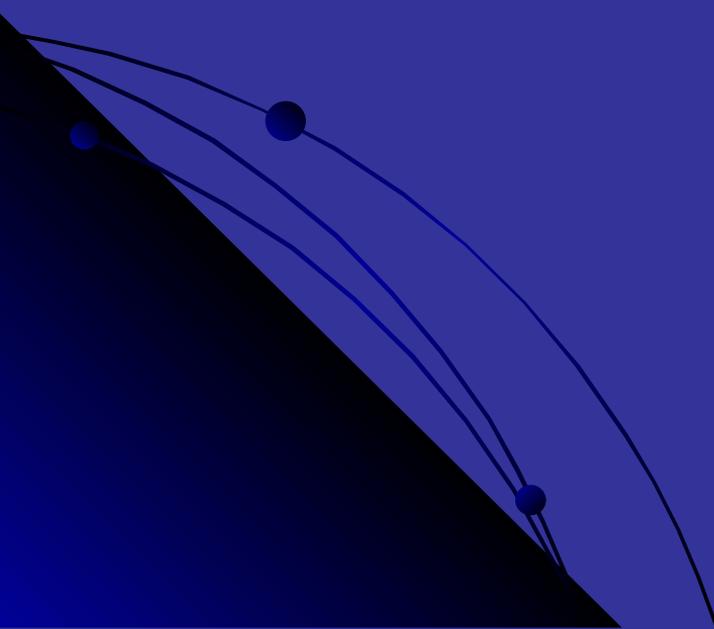
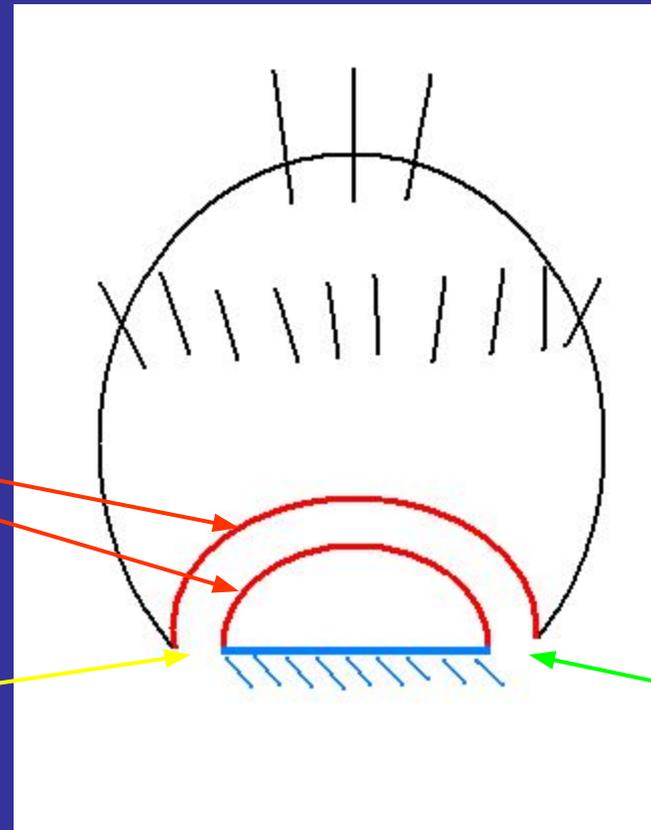
Анус

Образуется сквозной кишечник личинки

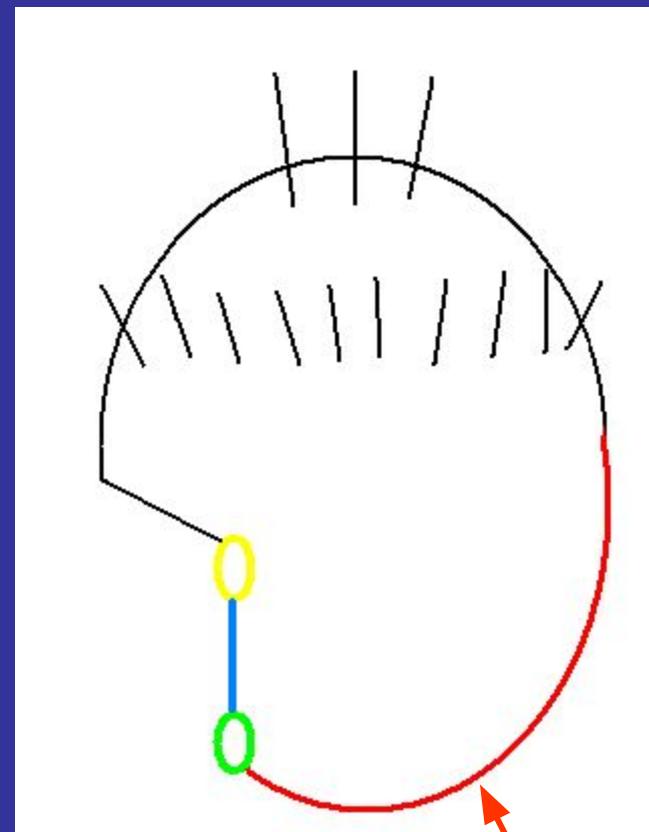
Энтодерма верхнего и
нижнего свода кишечника

Рот

Анус



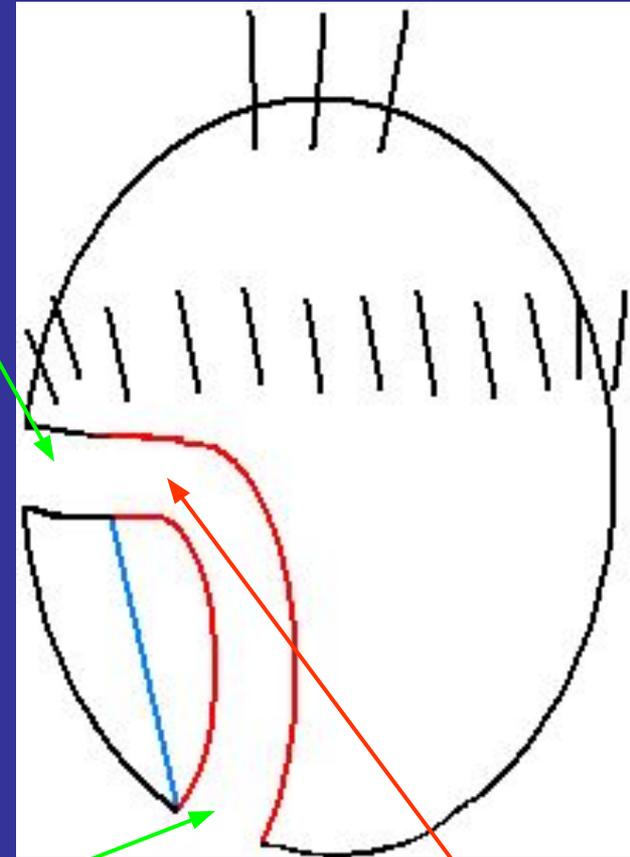
Усиленное деление потомков D – макромеров приводит к смещению бластопоральной поверхности на 90° , т.е. первичная ось гипосферы становится перпендикулярно к первичной оси эписферы (структура «неустойчивая» – смещён центр тяжести).



D – макромеры

эктодермальная глотка

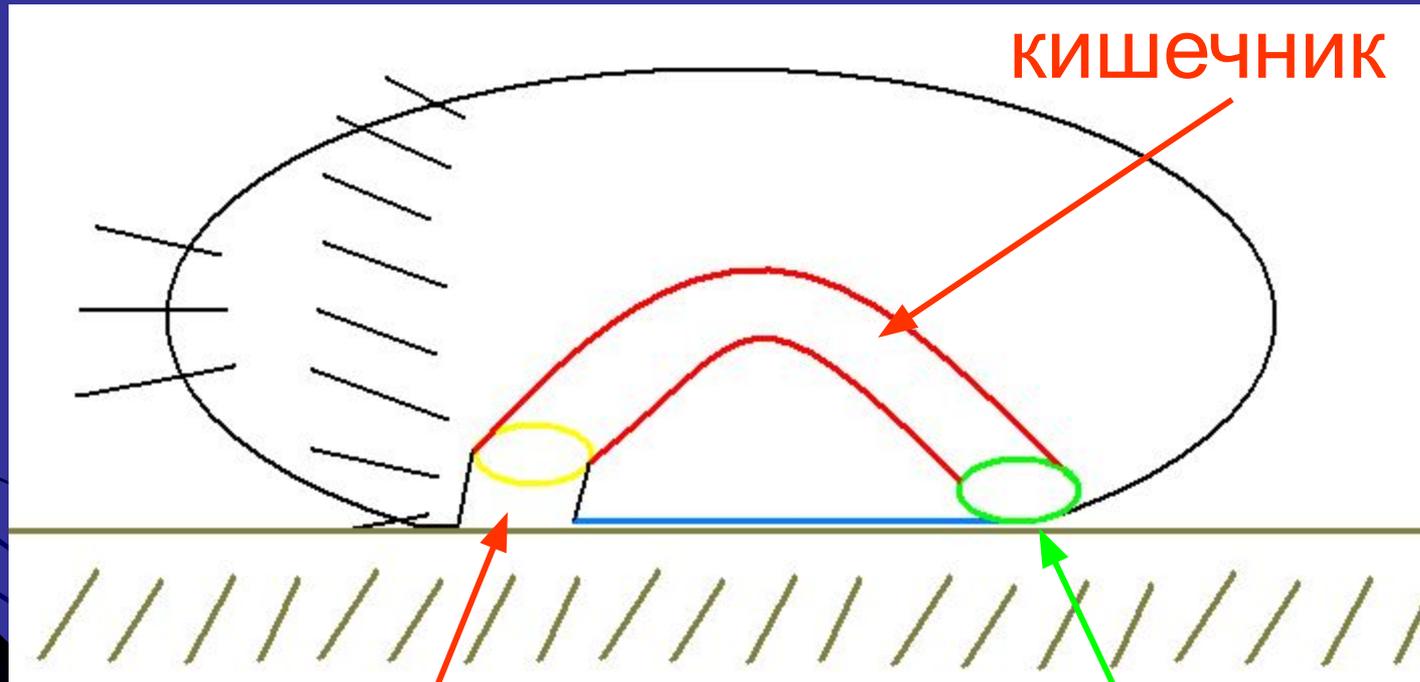
За счёт деления *A*, *C*, *B*
макромеров формируется
эктодермальная глотка и
«выравнивается»
вентральная поверхность
личинки.



эктодермальная
задняя кишка

Первичный рот

Личинка оседает на бластопоральную поверхность

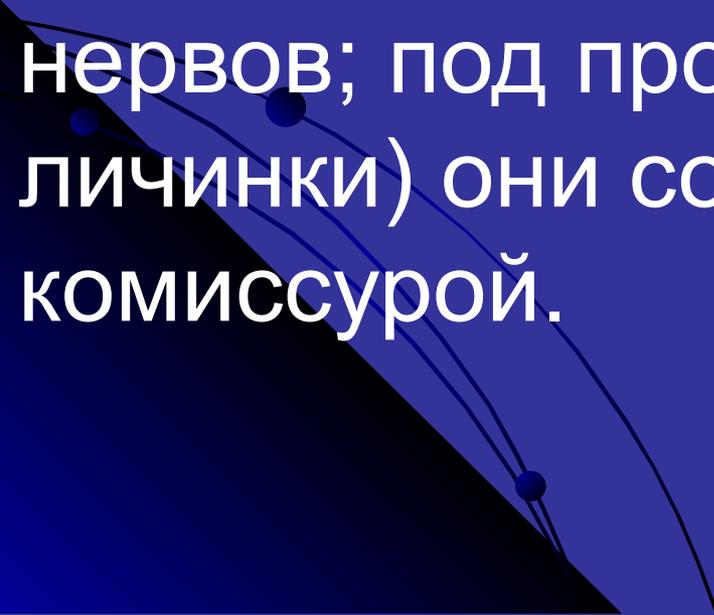


глотка

анус

кишечник

Нервная система у примитивных 4-х лучевая (из погружившихся микромеров розетки). Мозг – под теменной пластинкой; от мозга отходят 8 меридиональных нервов; под прототрохом (по экватору личинки) они соединяются кольцевой комиссурой.

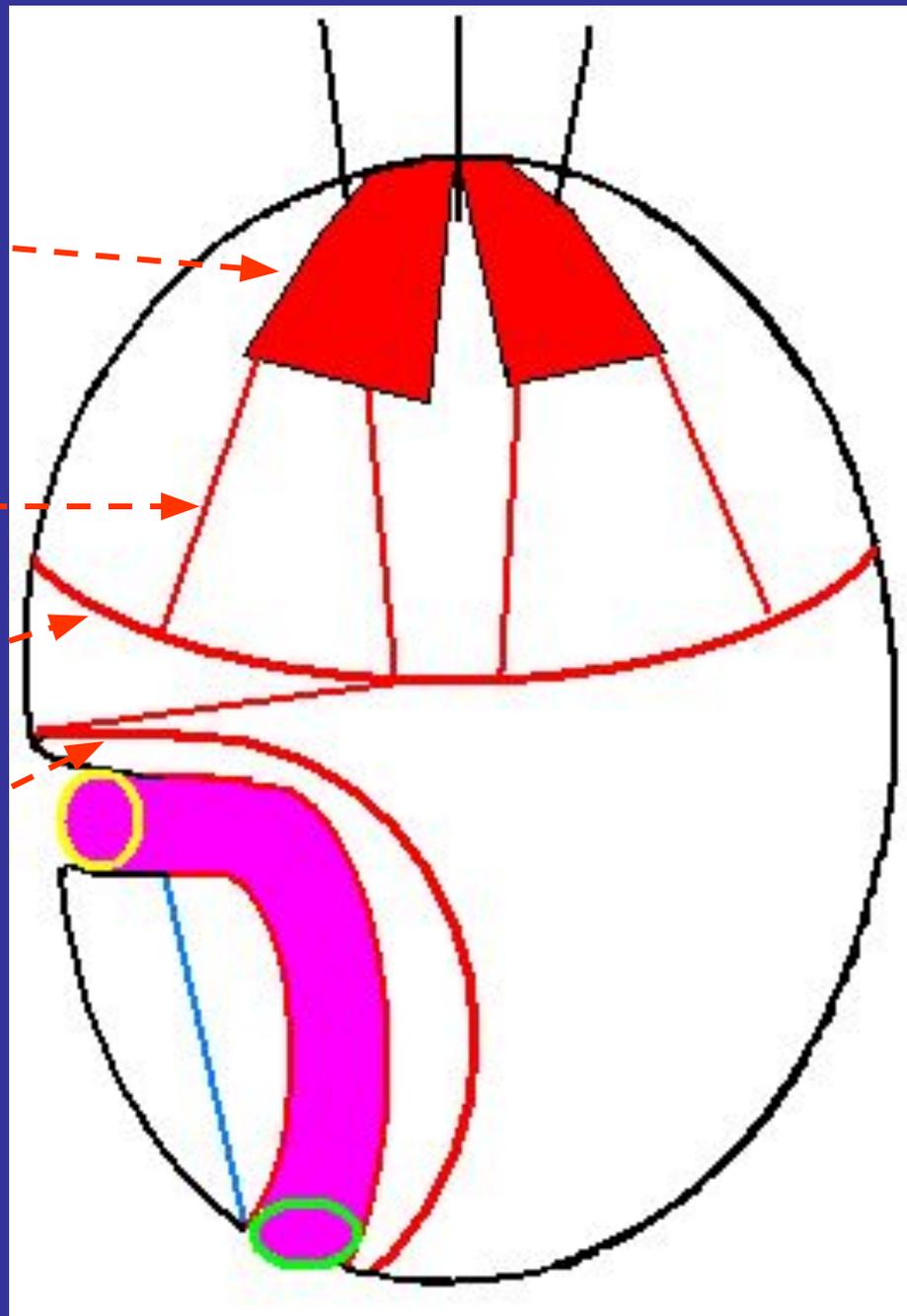


4-х зачаточный
МОЗГ

Меридиональные
нервы

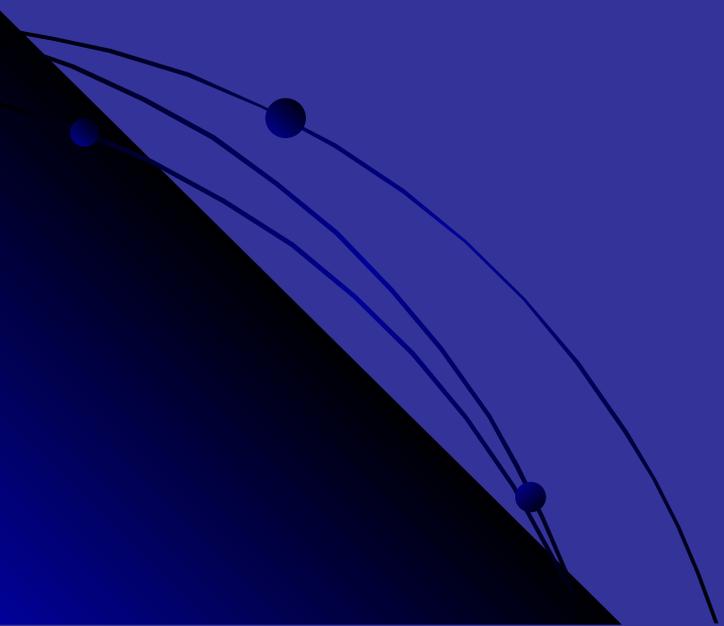
Нервное кольцо
под прототрохом

Циркумбластопоральное
нервное кольцо



На нижнее полушарие продолжается только вторая пара (спереди) мезодермальных нервов, которые соединяют мозг личинки с зачатком брюшных нервных стволов (производное циркумбластопорального нервного кольца), расположенных по краям бластопора). Продольные стволы имеют комиссуры. У некоторых ортогон и эндон в гипосфере.

Соответственно количеству пар целомических мешков строится метамерно личиночное тело.



Если дефинитивная (окончательно установленная) форма – разросшаяся и осевшая личинка – олигомерный тип развития (*Dinophilida, Mollusca*).

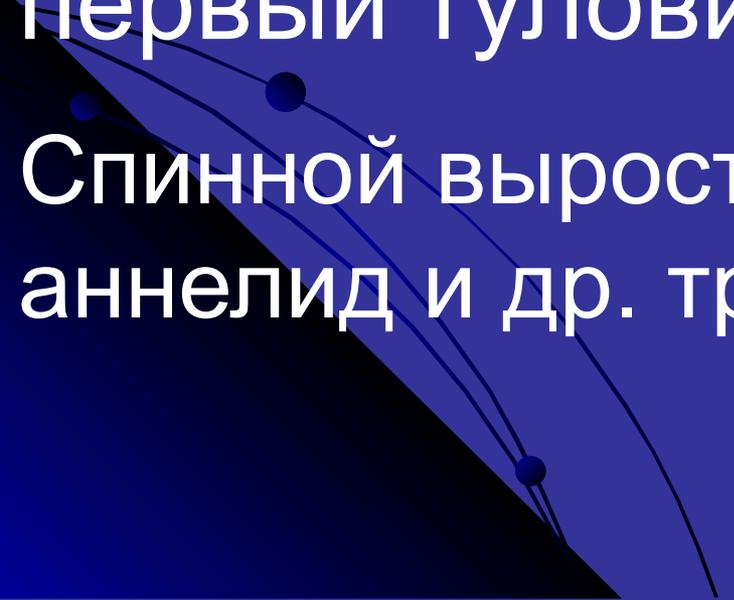
Если у животных возникает кольцевая преданальная зона роста (потомки D-макромеров) тело разделяется на личиночный (ларвальный) и постличиночный (постларвальный) отделы – полимерный тип развития.

По бокам бластопора формируются две пластинки – из участка утолщённого эктодермального эпителия и лежащих под ним мезодермальной пластинки. Обе пластинки распадаются на сегменты. Затем на каждом из них образуются два бугорка – зачатки брюшных и спинных параподиальных цирр. Формируются параподии (боковые выросты тела у многощетинковых червей).

Верхнее полушарие (эписфера) – образует головную (предротовую) лопасть – простомиум.

Сегмент несущий рот – перистомиум – первый туловищный сегмент.

Спинной вырост гипосферы – туловище аннелид и др. трохофорных животных.



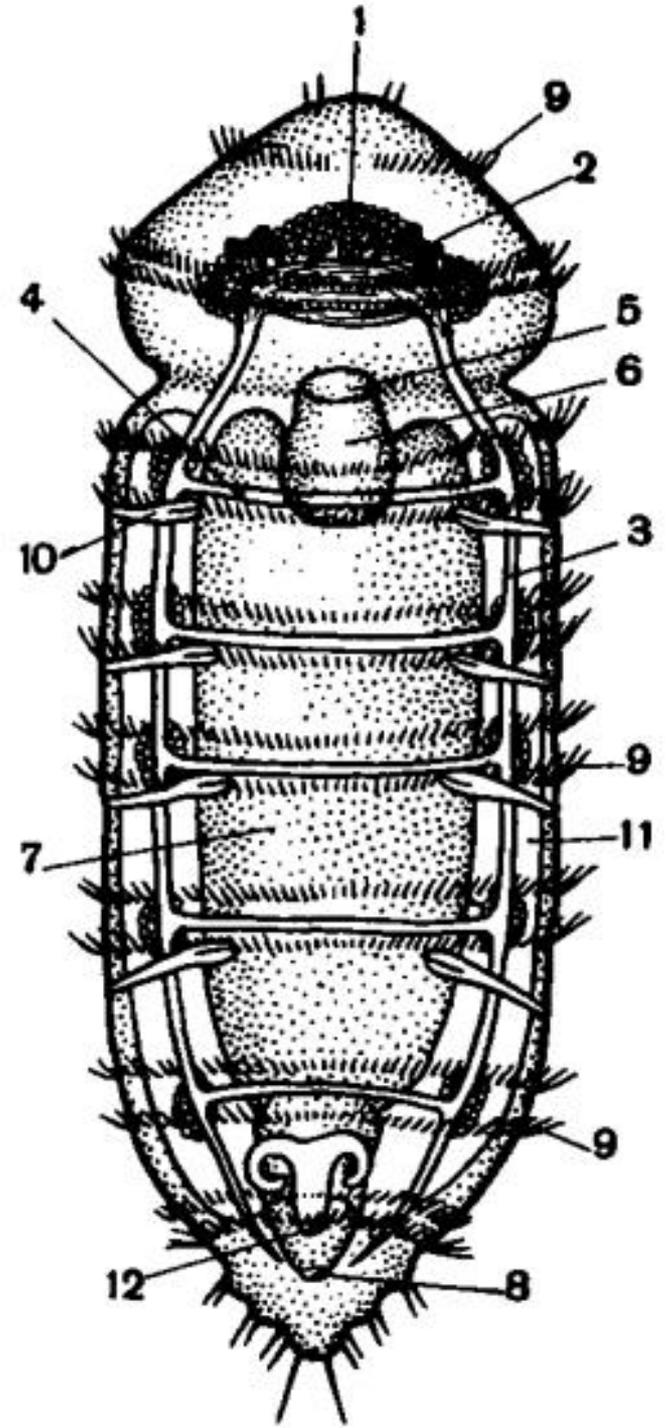
Личиночное тело – простомииум, перистомииум, анальная лопасть и туловищный отдел (до зоны роста у полимерных трохофорных).

Метамеры, возникающие за счёт «зоны роста» - постлаврального (после личиночного) тело животных.

Три отдела тела: голова (простомииум и перистомииум), туловищный отдел и анальная лопасть.

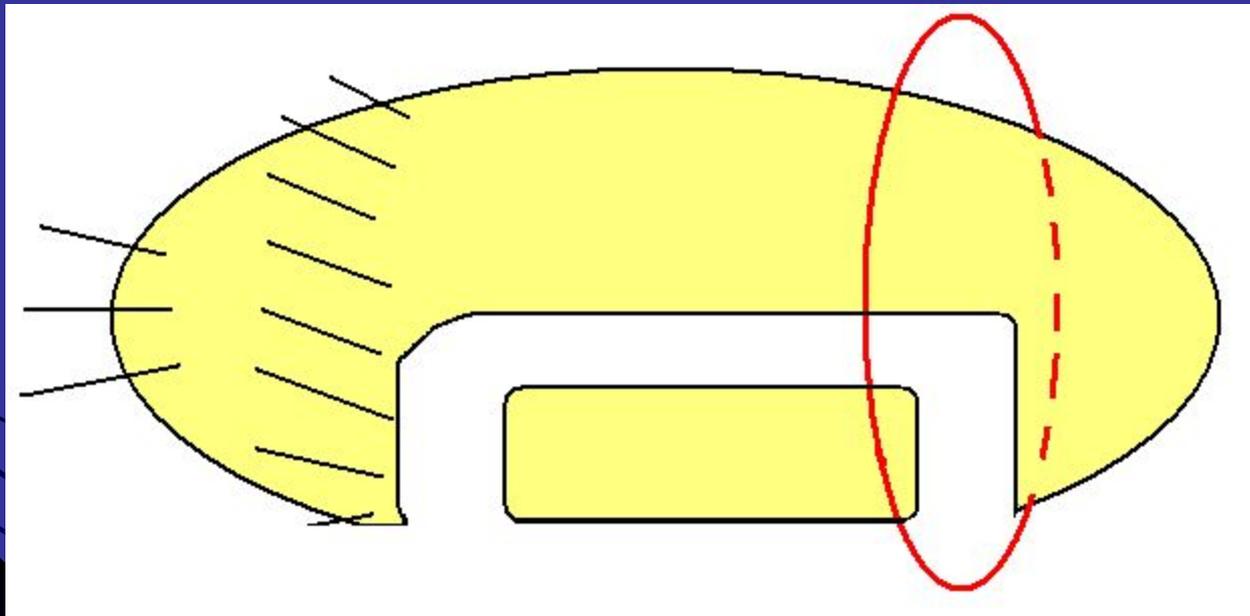
Рис. 262. Строение динофилуса:

1 — головной мозг, 2 — глаза, 3 — боковые нервные стволы; 4 — комиссуры; 5 — рот, 6 — глотка, 7 — кишечник, 8 — анальное отверстие, 9 — ресничные кольца, 10 — органы выделения; 11 — гонады; 12 — половое отверстие.



Полимерный тип развития

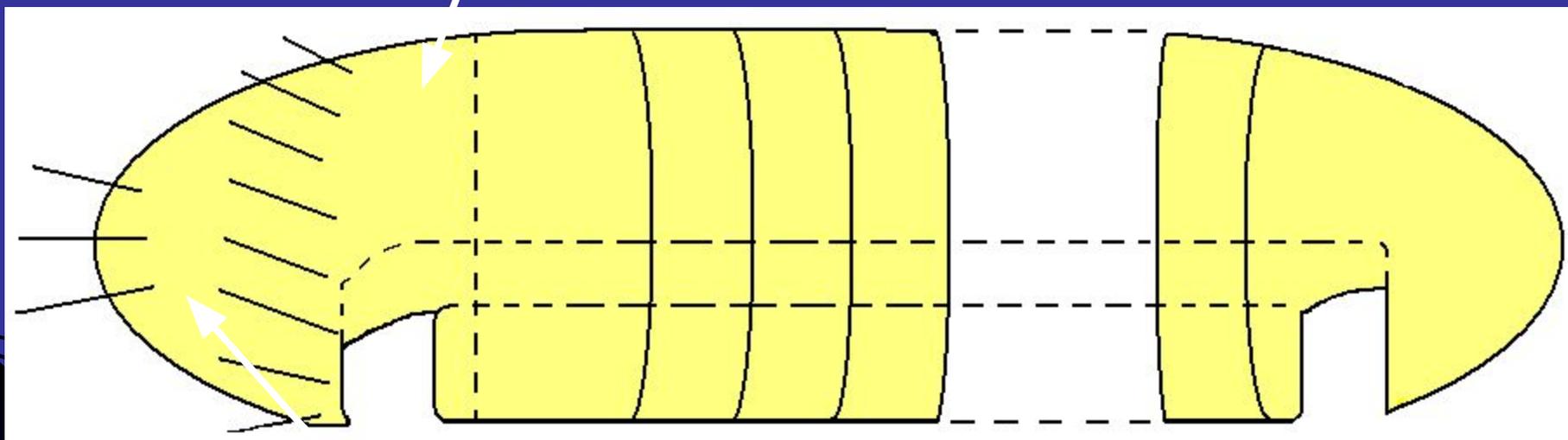
Преданальная зона роста



Рост

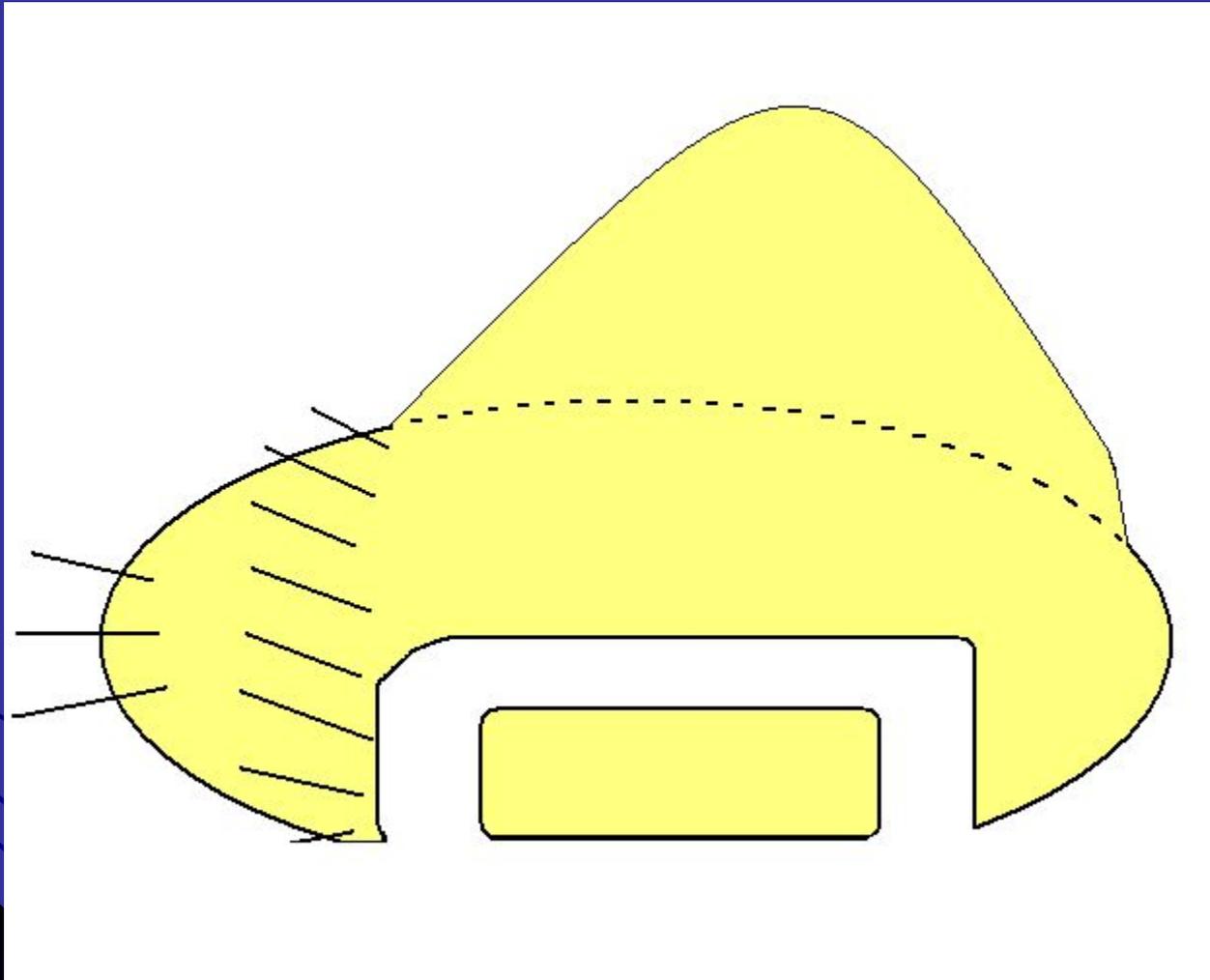
Перистомиум

Рост

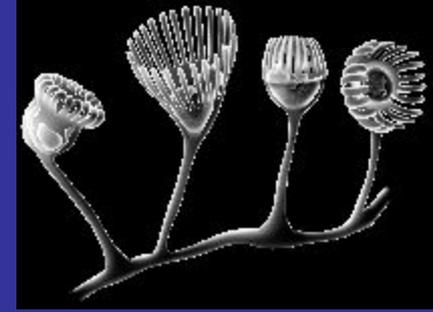


Простомиум

олигомерный тип развития



Зона
роста



Олигомерные трохофорные:

Камптозои (Kamptozoa)

Sipunculida (Сипункулиды)

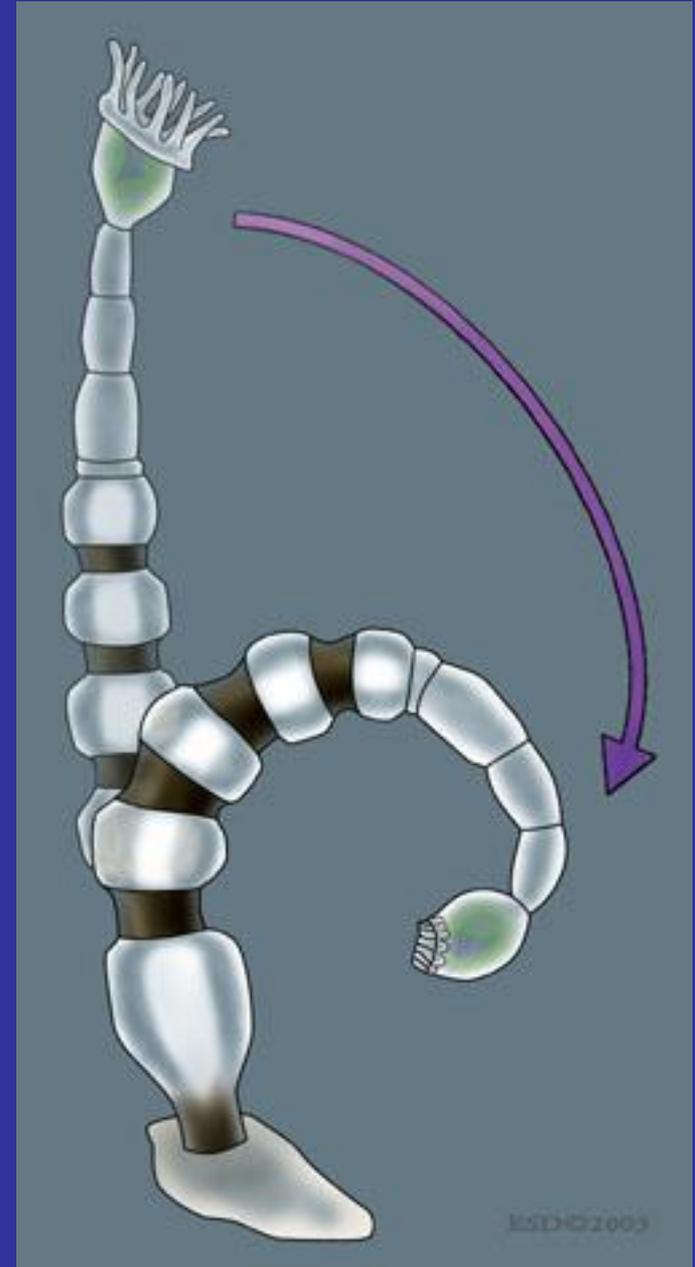
Echiurida (Эхиуриды)

Dinophilida (Динофилиды)

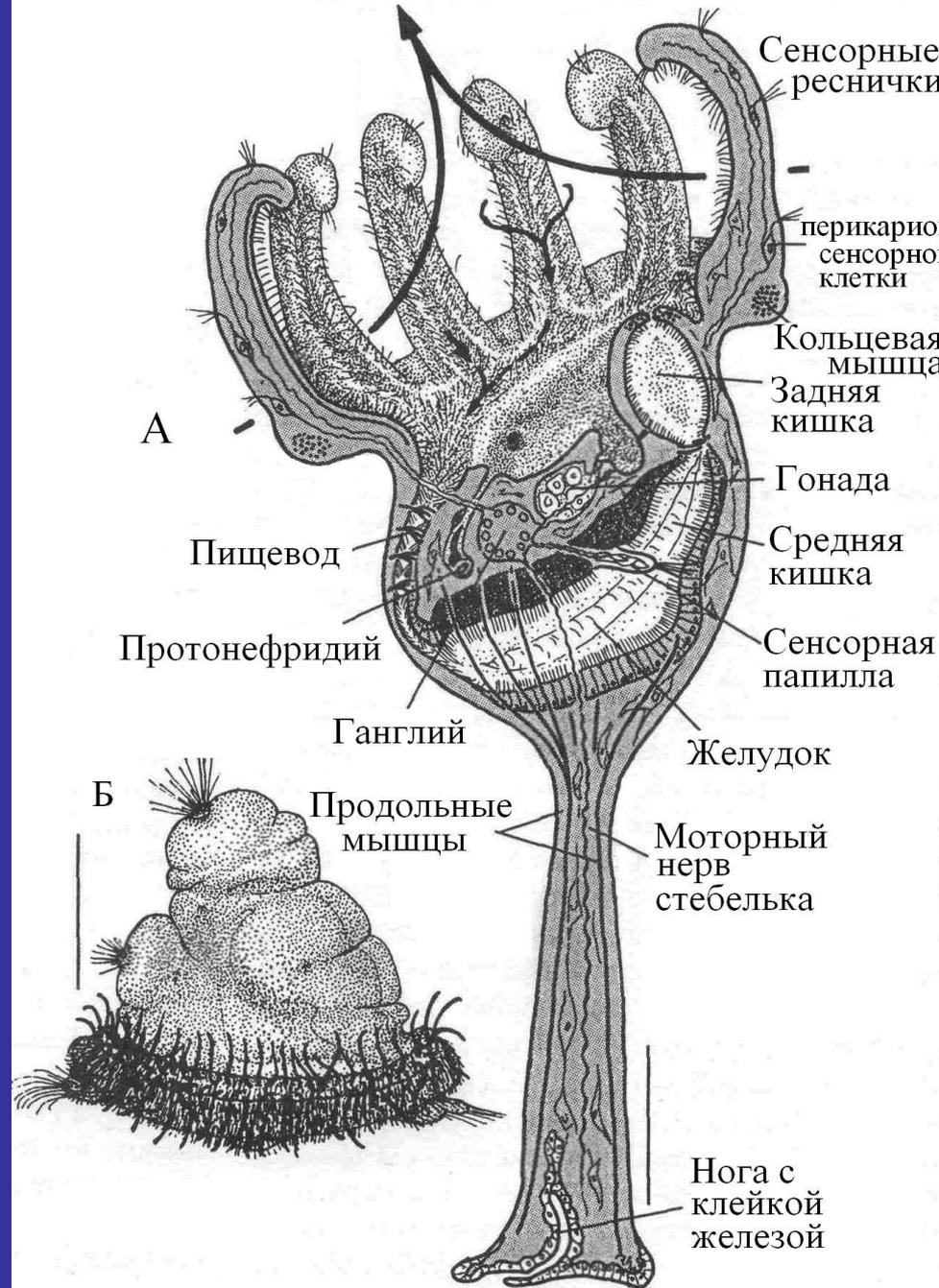
Камптозои – прикрепленные билатерально-симметричные фильтраторы бокаловидной формы. Имеют упругие щупальца, которые не могут втягиваться.



Характерные резкие кивающие движения обусловили название группы (греч. kamptestai – кивать, кланяться)

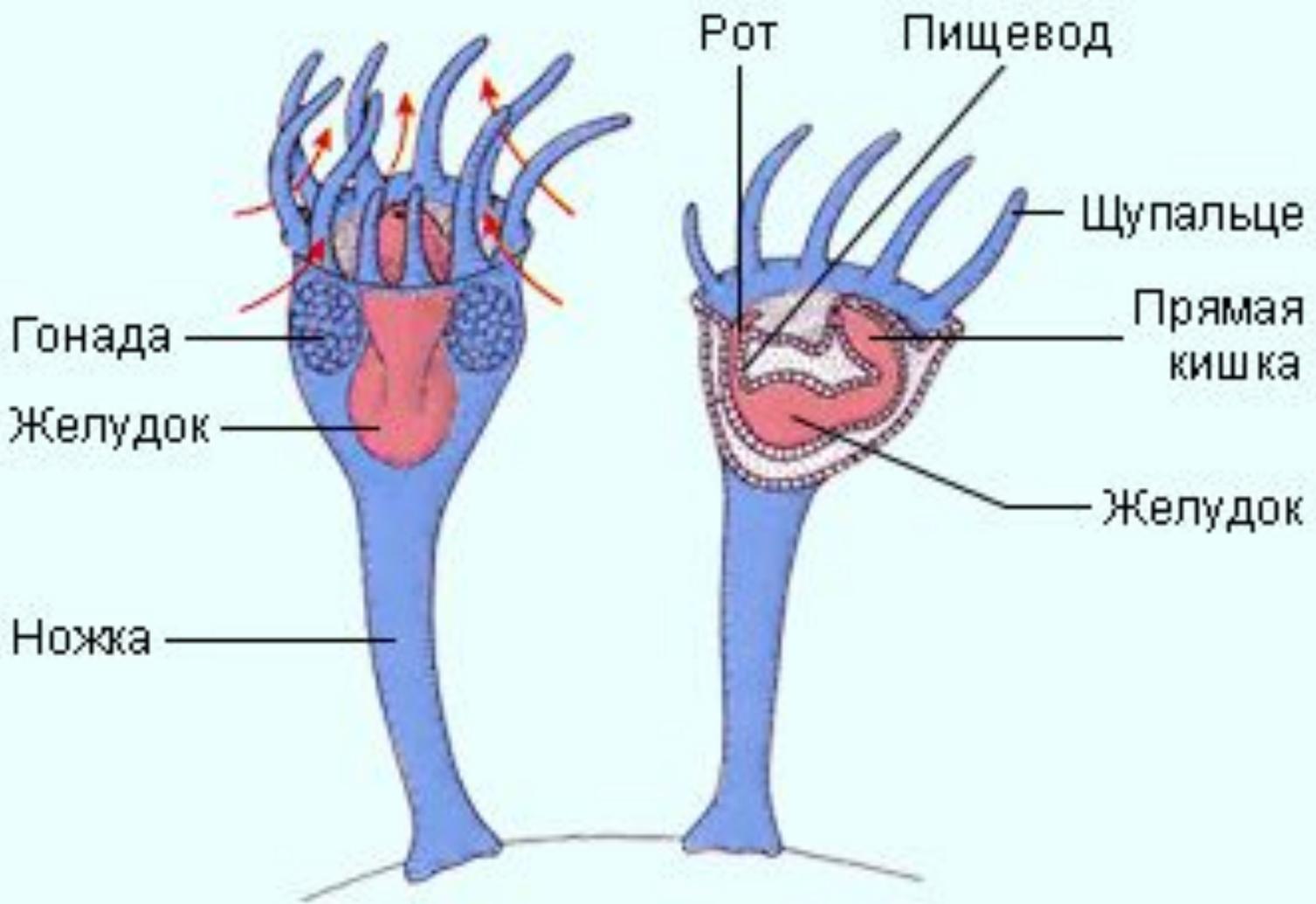


На конце мускулистого стебелька находится чашечка, в которых помещаются все внутренние органы — кишечник, выделительная система и половые железы. Базальная часть стебелька расширена в виде прикрепительного диска.



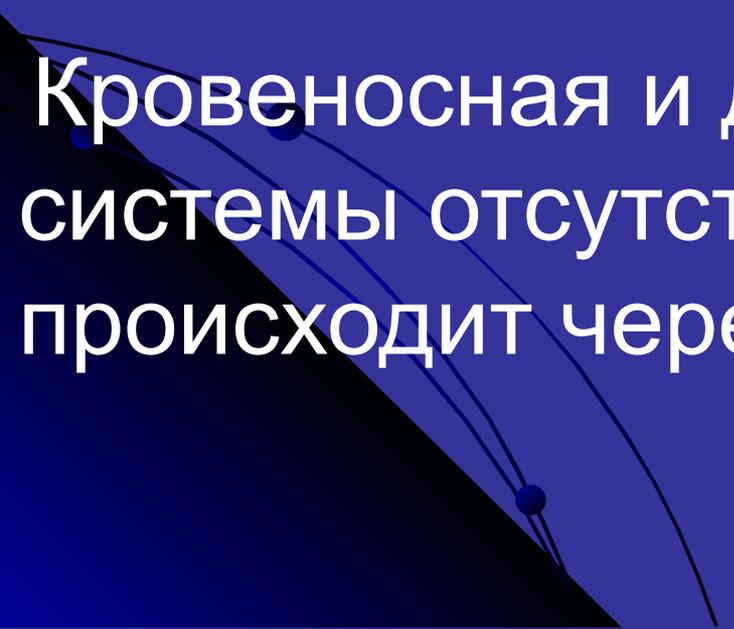
Илл. 473. Kamptozo

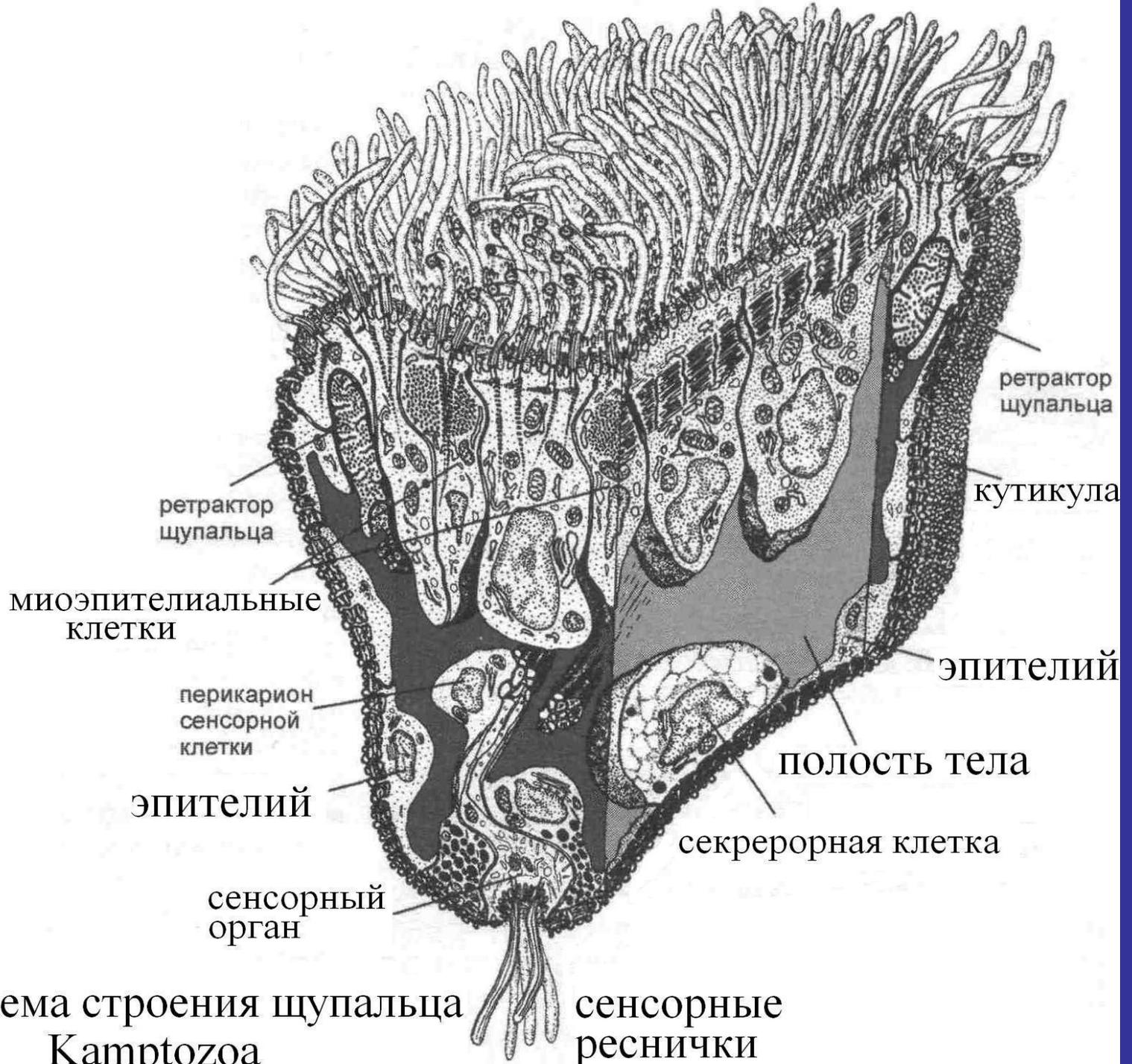
А — схематизированный продольный срез.



Вторичной полости тела (целома) у них нет и промежутки между органами заполнены особой рыхлой тканью — паренхимой. Чашечки сверху плоские и по окружности несут венец коротких простых щупалец.

Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Обмен газов происходит через щупальца.





ретрактор щупальца

кутикула

ретрактор щупальца

МИОЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

ЭПИТЕЛИЙ

перикарион сенсорной клетки

ПОЛОСТЬ ТЕЛА

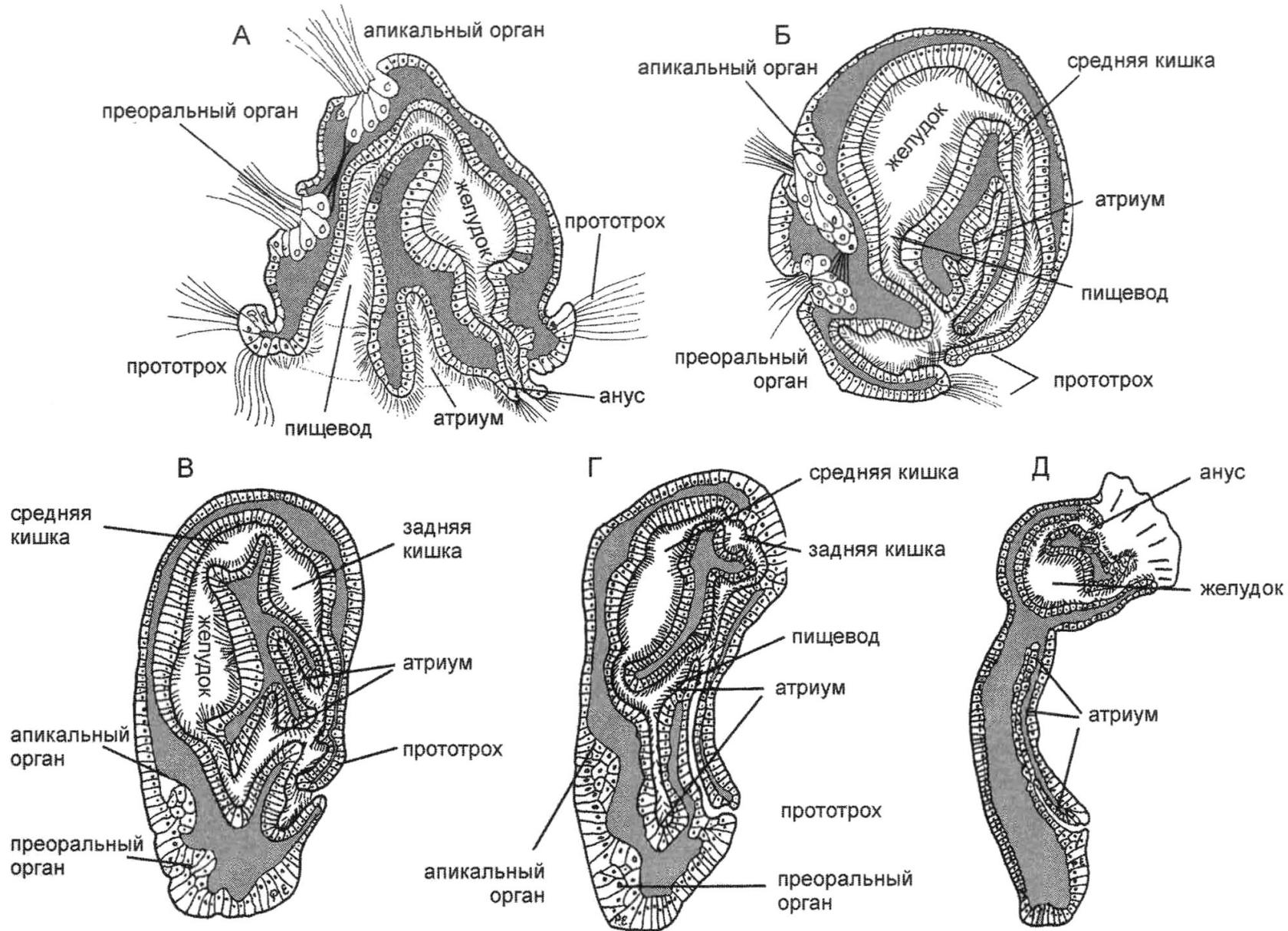
ЭПИТЕЛИЙ

секреторная клетка

сенсорный орган

Схема строения щупальца Kamptozoa

сенсорные реснички



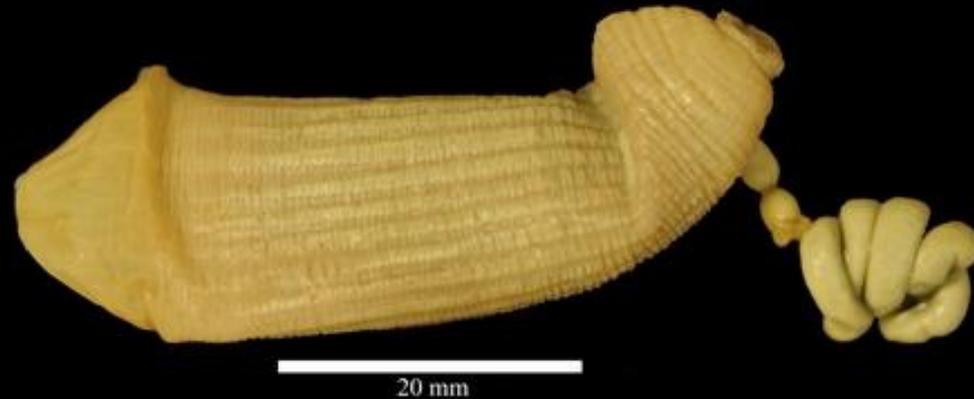
Илл. 478. Личинка и её метаморфоз у *Barentsia matsushimana*.

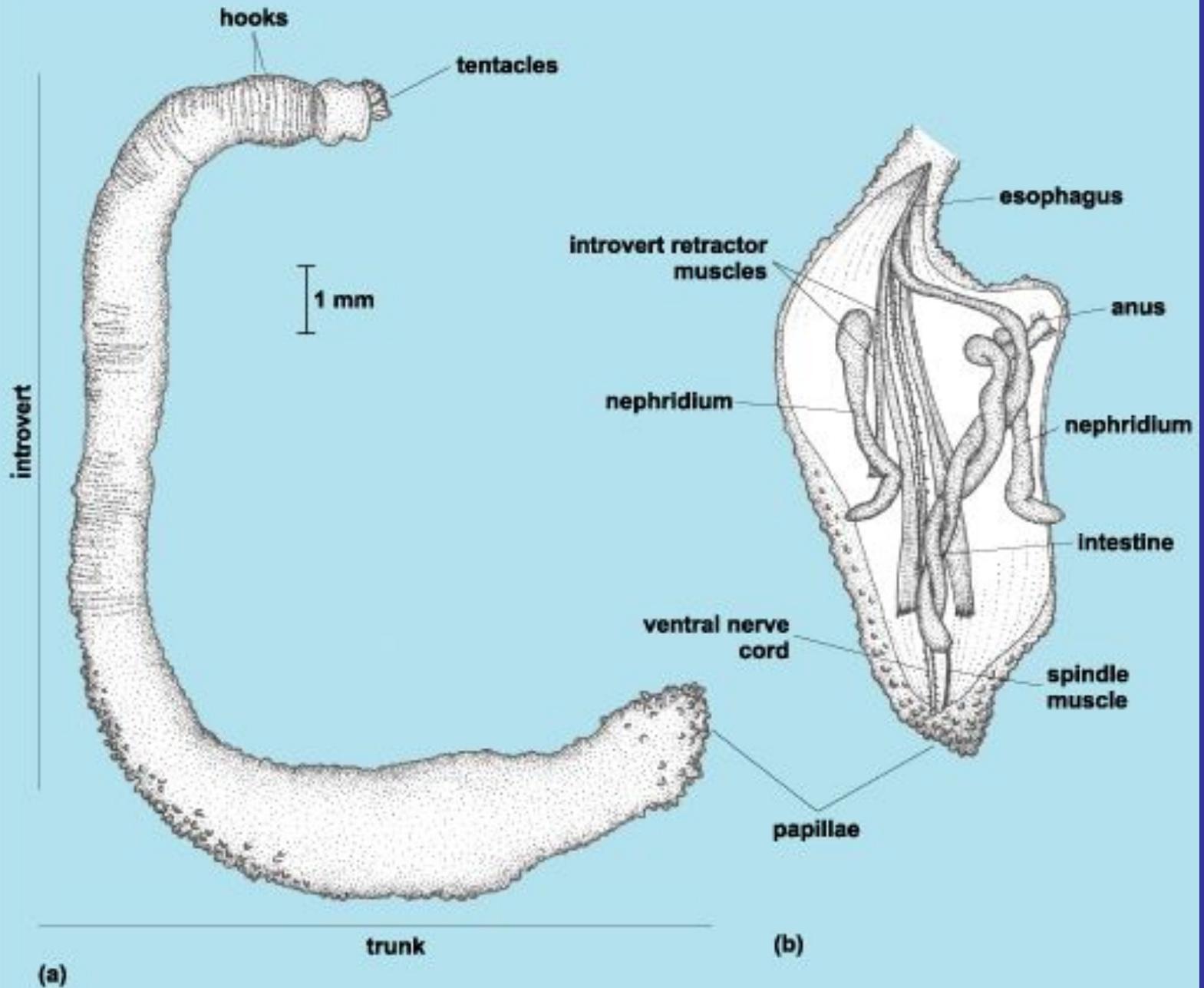
А — схематический продольный срез расправленной личинки. Б–Д — продольные срезы на разных стадиях метаморфоза: Б — через два дня после выхода из выводковой сумки и примерно два часа после прикрепления, В — примерно 24-й час, Г — примерно 33-й час и Д — примерно 48-й час после прикрепления. Оригинал Р. Emschermann, Фрейбург.

Sipunculida (Сипункулиды)

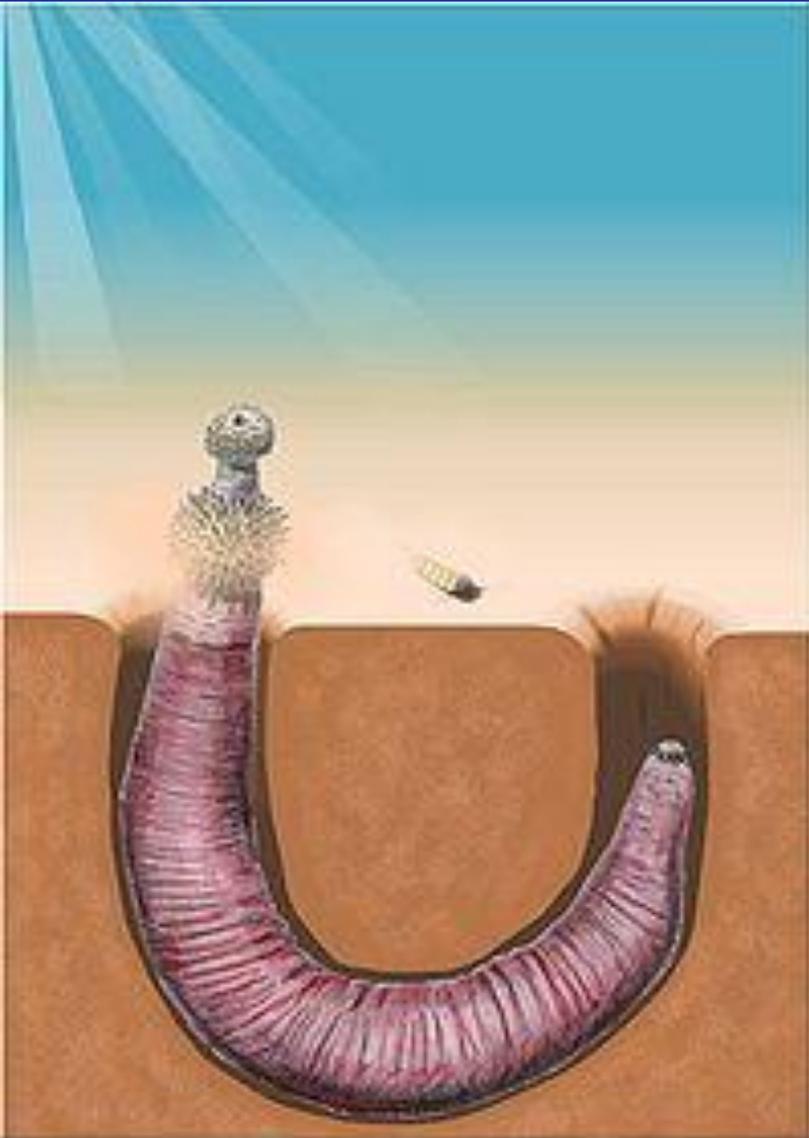


USNM 170461



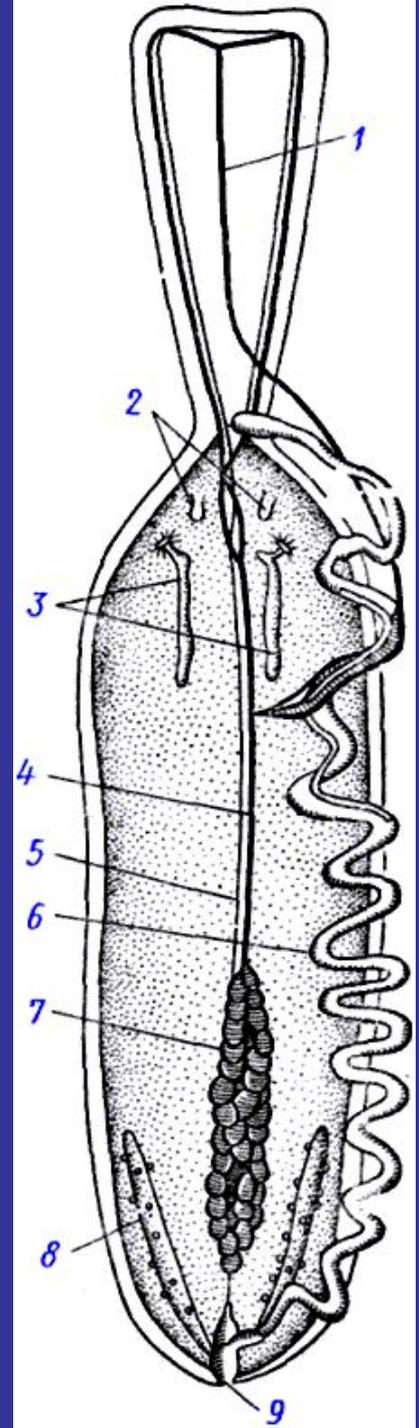


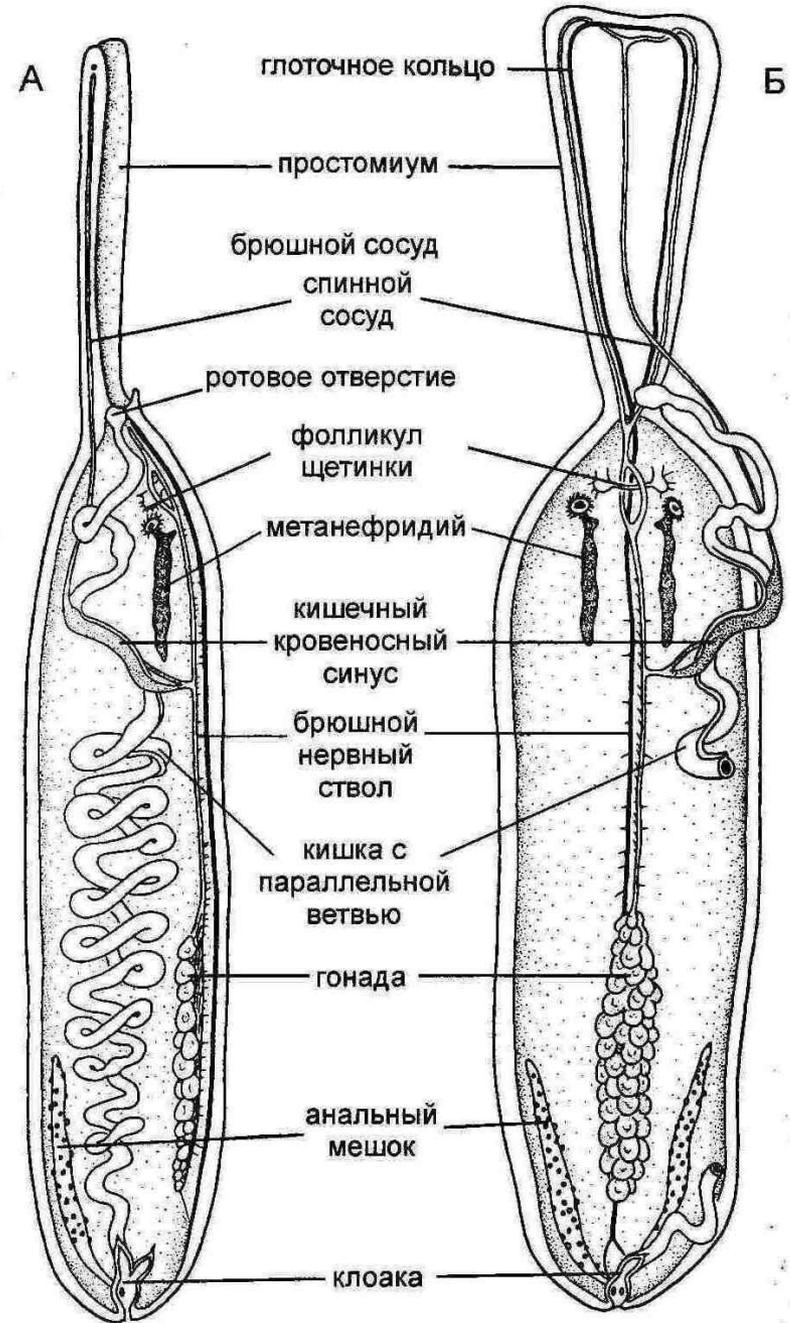
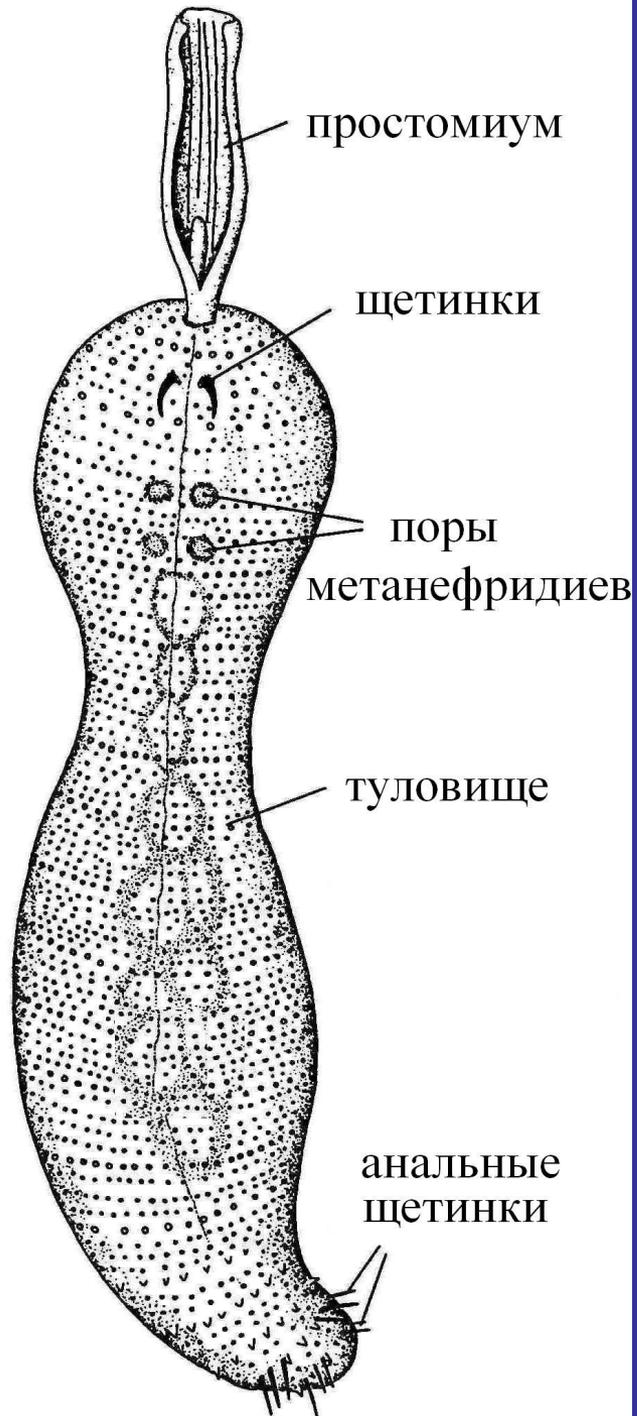
Echiurida (Эхиуриды)



Echiurida (Эхиуриды)

Анатомия Echiurus (из Делаж и Эруара): 1 - спинной кровеносный сосуд, 2 - мешочки брюшных щетинок, 3 - нефридий, 4 - брюшной кровеносный сосуд, 5 - брюшной нервный ствол, 6 - кишка, 7 - половая железа, 8 - анальный мешок, 9 - анальное отверстие





Илл. 482. Схема внутренней организации Echiura.
 А — вид сбоку. Б — вид сверху. По Delage и Herouard (1897).

Dinophilida (Динофилиды)

Рис. 262. Строение динофилуса:

1 — головной мозг, 2 — глаз, 3 — боковые нервные стволы; 4 — комиссуры; 5 — рот, 6 — глотка, 7 — кишечник, 8 — анальное отверстие, 9 — ресничные кольца, 10 — органы выделения; 11 — гонады; 12 — половое отверстие.

