

Команда олимпиадного  
отделения ЭБЦ «Крестовский  
остров»  
Санкт-Петербург



NEURON

X Всероссийский  
Турнир юных биологов



Задача №4

«Матрешка»

Ответственный за задачу:  
Смутин Даниил Валерьевич

# Условия задачи

*Преформисты* предполагали, что внутри взрослого организма находится маленький организм - будущий потомок, внутри которого, в свою очередь, его будущий потомок и т.д. Приведите *примеры* организмов, в той или иной степени использующих "*матрешечный принцип*" при *размножении*. Предложите *модель* гипотетического животного, наиболее полно реализующего принцип "матрешечного размножения". Какие *преимущества* и *недостатки* будут характерны для животного с таким принципом размножения? Каким образом возникающие *проблемы* могут быть *решены*?



# План решения

- I. Определить концепцию матрешечного размножения
- II. Рассмотреть примеры организмов, использующих матрешечное размножение
- III. Выбрать гипотетический организм
- IV. Рассмотреть преимущества и недостатки этого организма в связи с переходом к данному типу размножения



# "Матрешечный принцип"

*При размножении в одном организме развивается другой -  
АБСОЛЮТНО идентичный материнскому*

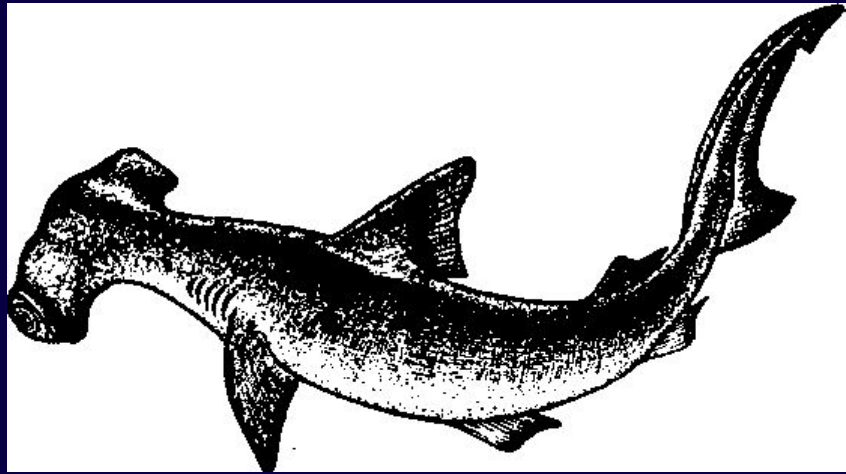
- I. Бесполое размножение внутри организма
  - II. Диплоидный амейотический партеногенез
- } живорождение

*При размножении в одном организме развивается другой -  
В КАКОЙ-ТО СТЕПЕНИ идентичный материнскому*

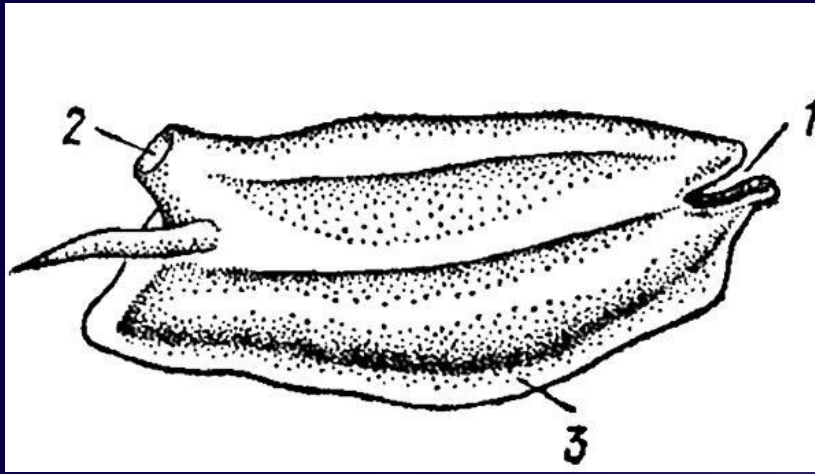
Любые виды живорождения, спороношения, при котором развитие дочернего организма хотя бы на ранних стадиях происходит внутри материнского – то есть почти всё живое

# "Матрешечный принцип"

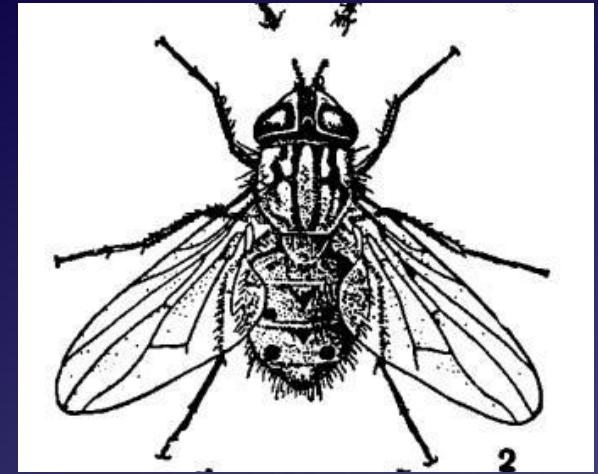
## 1. Истинное живорождение



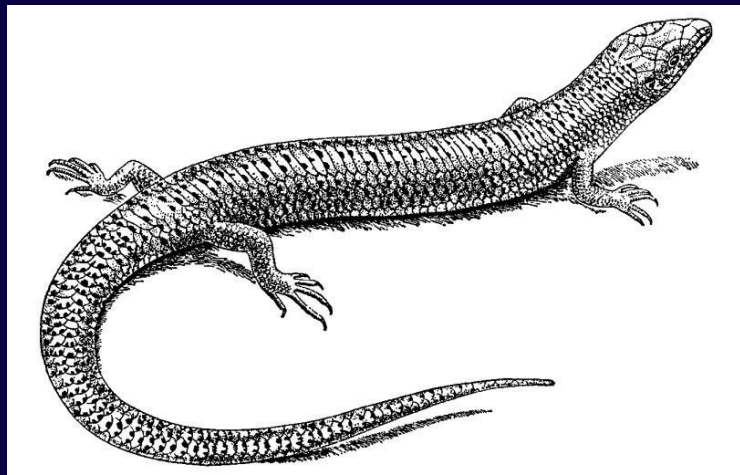
Хрящевые рыбы (*Sphyrna mokarran*)



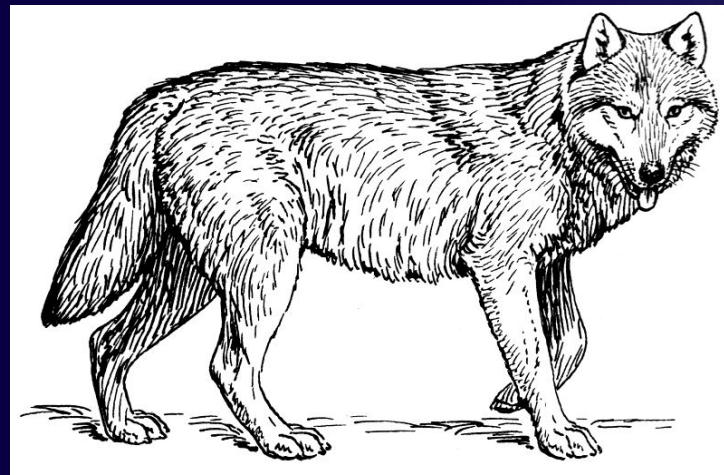
Оболочники (*Pyrosoma atlanticum*)



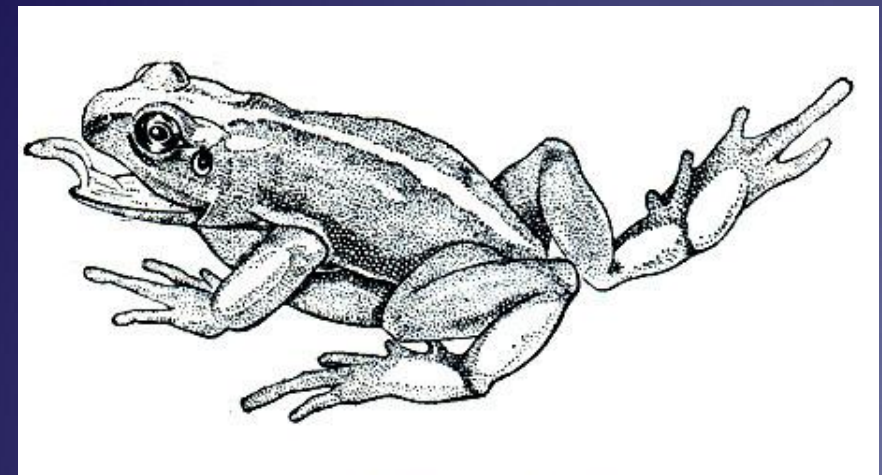
Насекомые (*Musca albina*)



Ящерицы (*Chalcides chalcides*)



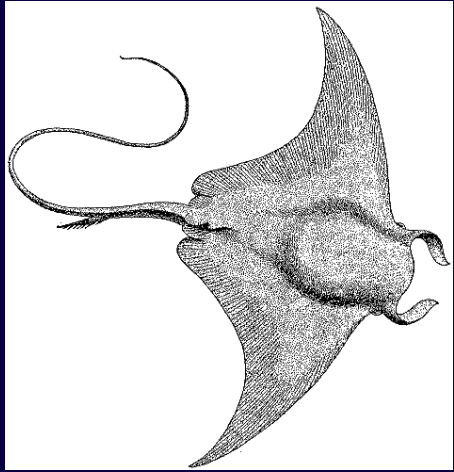
Млекопитающие (*Canis lupus*)



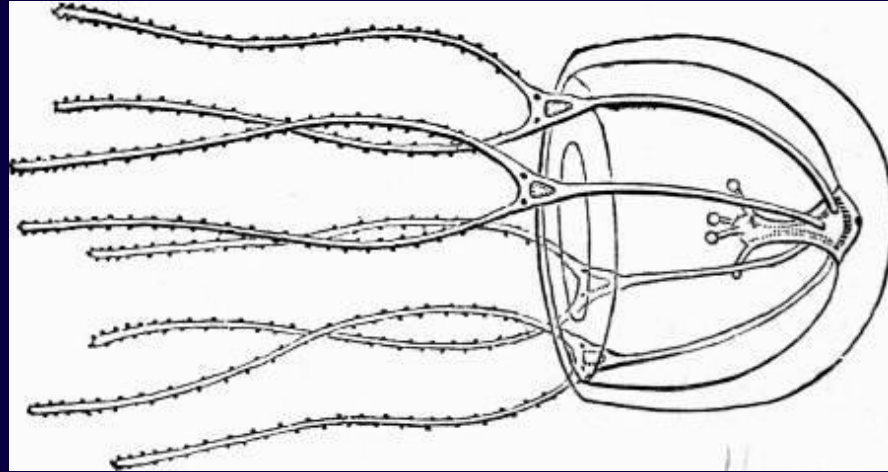
Земноводные (*Nimbaphrynoides occidentalis*)

# "Матрешечный принцип"

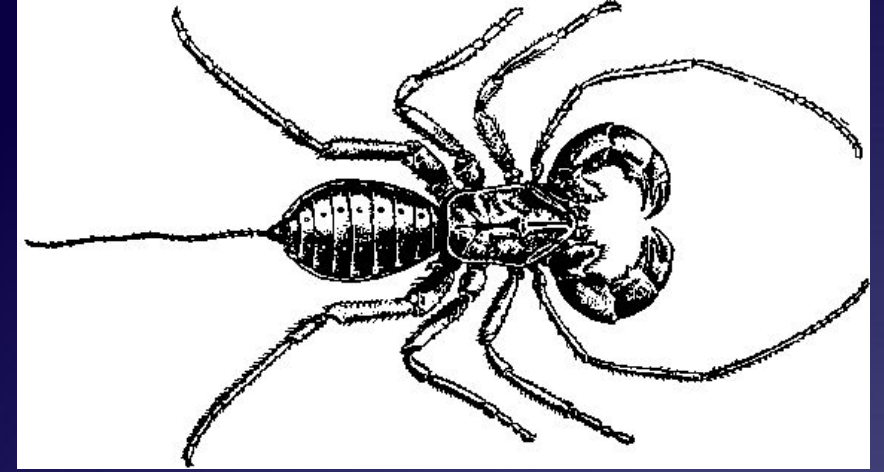
## II. Ложное живорождение



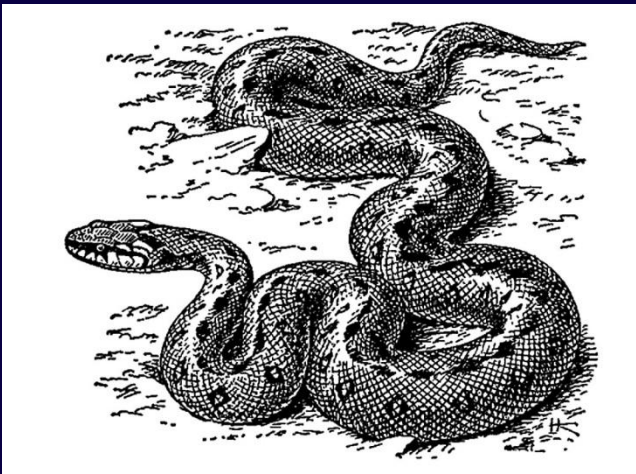
Рыбы (*Myliobatis aquila*)



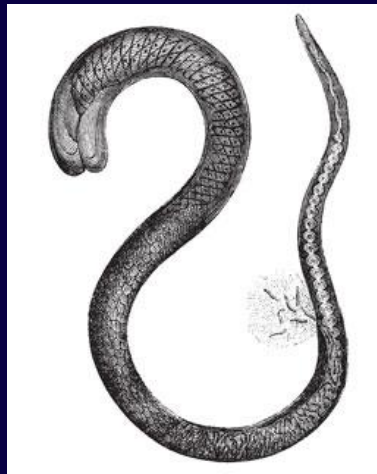
Кишечнополостные (*Bougainvilla superciliaris*)



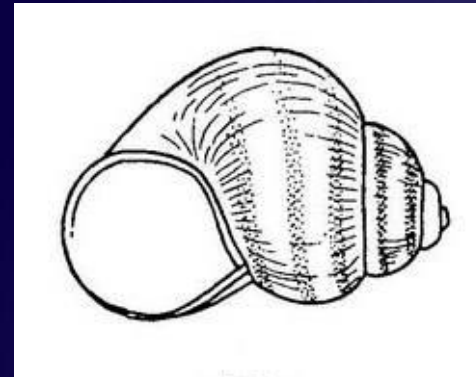
Членистоногие (*Phalangium araneoides*)



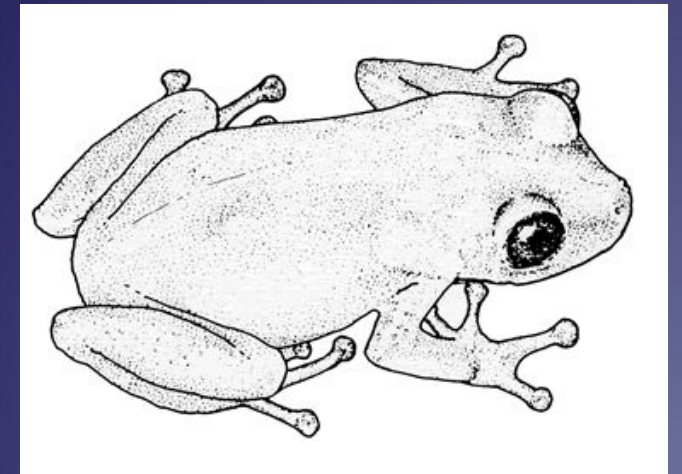
Рептилии (*Natrix tessellata*)



Трихинеллы (*Trichinella britovi*)



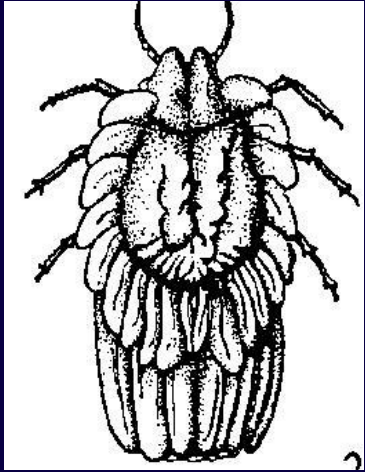
Моллюски  
(*Viviparus viviparus*)



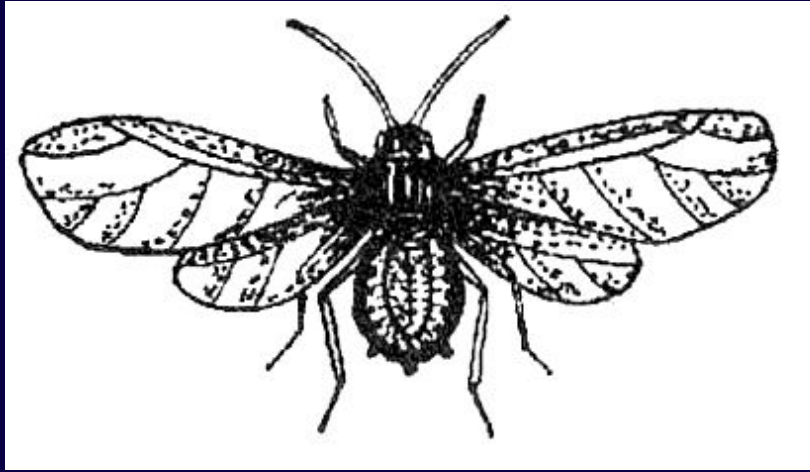
Земноводные (*Eleutherodactylus jasper*)

# "Матрешечный принцип"

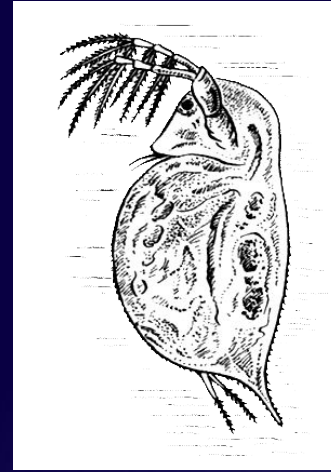
## III. Партеногенетическое размножение



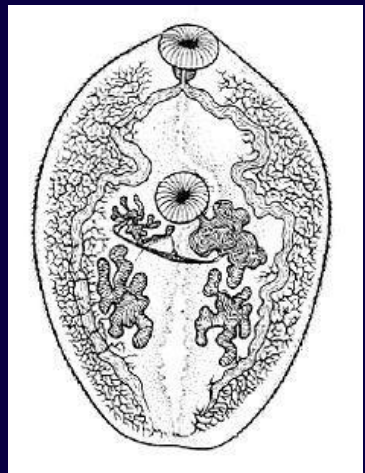
Diaspididae



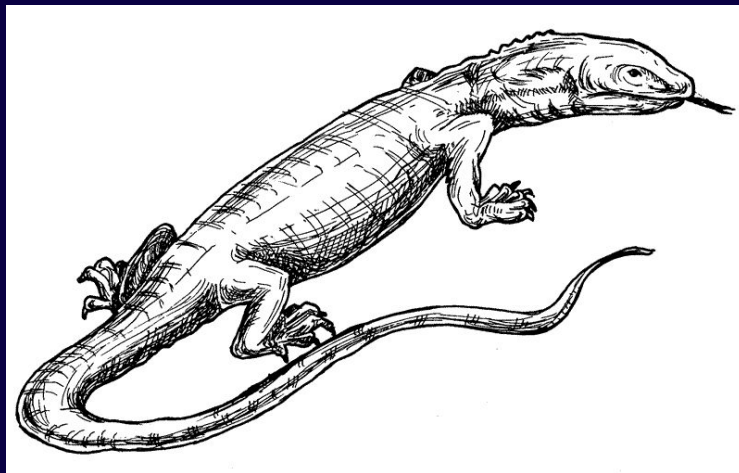
Aphidoidea



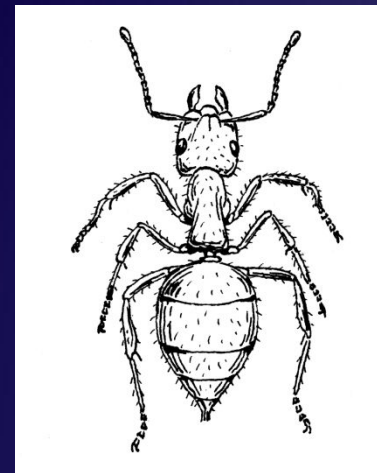
Daphnia



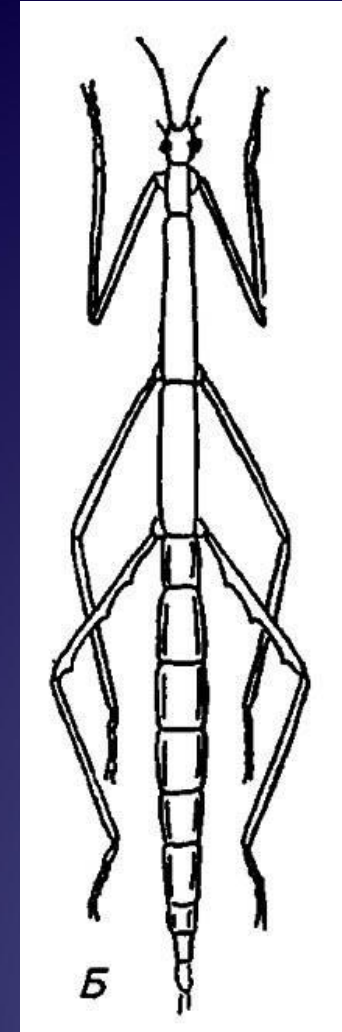
Digenea



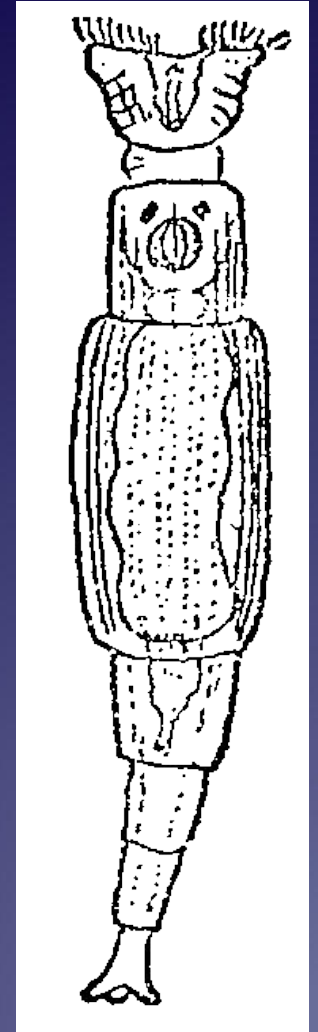
Varanus



Hymenoptera



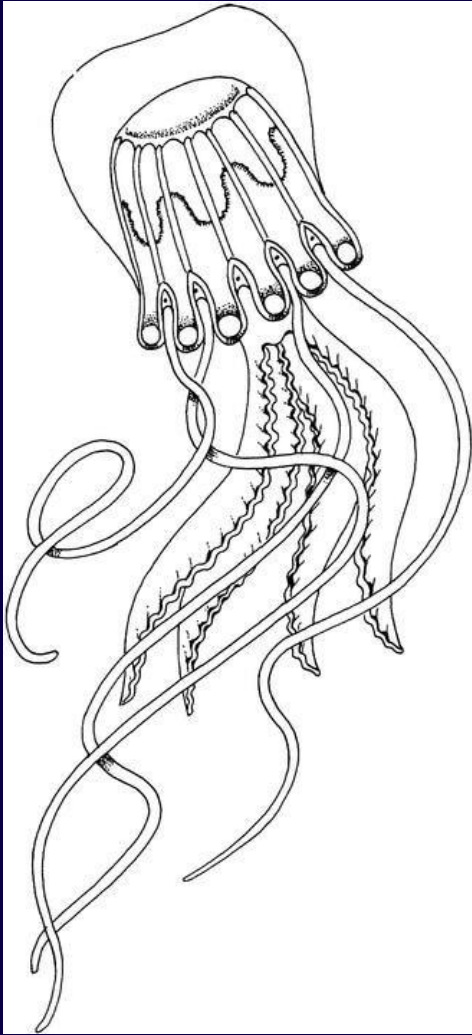
Phasmatodea



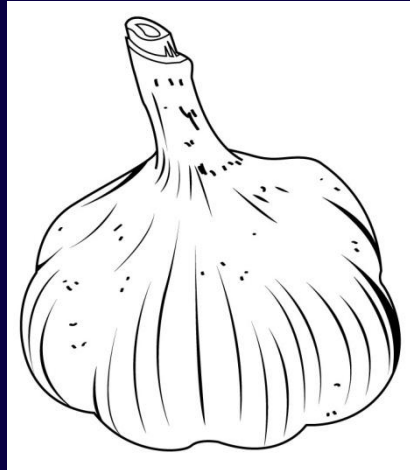
Rotifera

# "Матрешечный принцип"

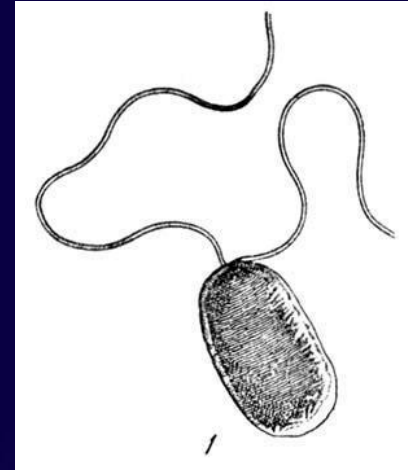
## IV. Бесполое размножение внутри организма



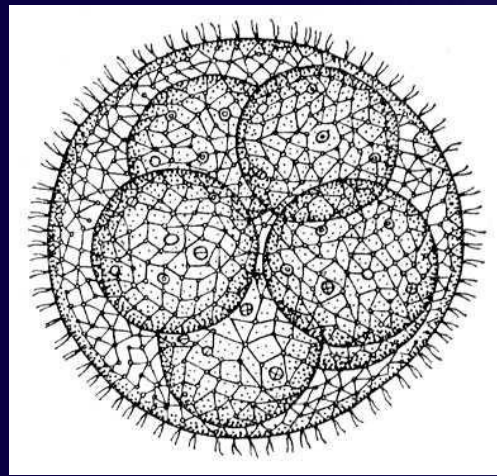
Cubozoa



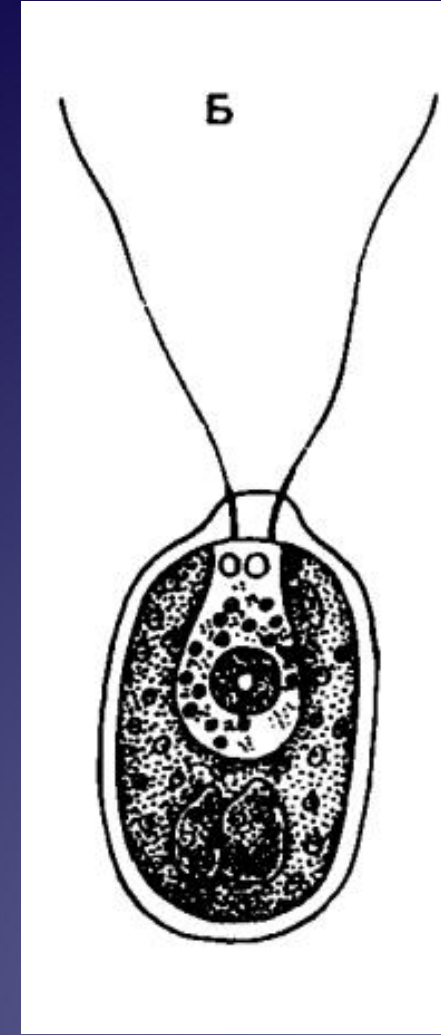
Liliaceae



Sporogenous bacteria



Colonial protists



Mastigophora

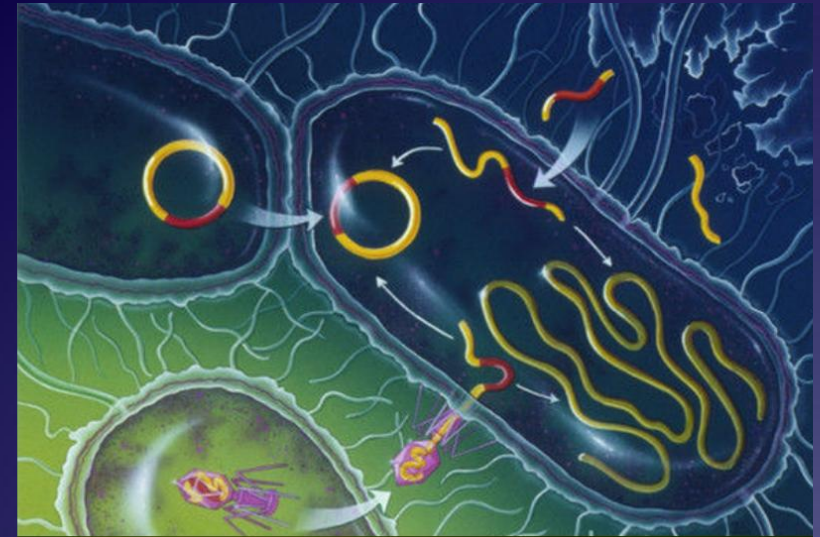


# Недостатки «матрешечного» типа размножения

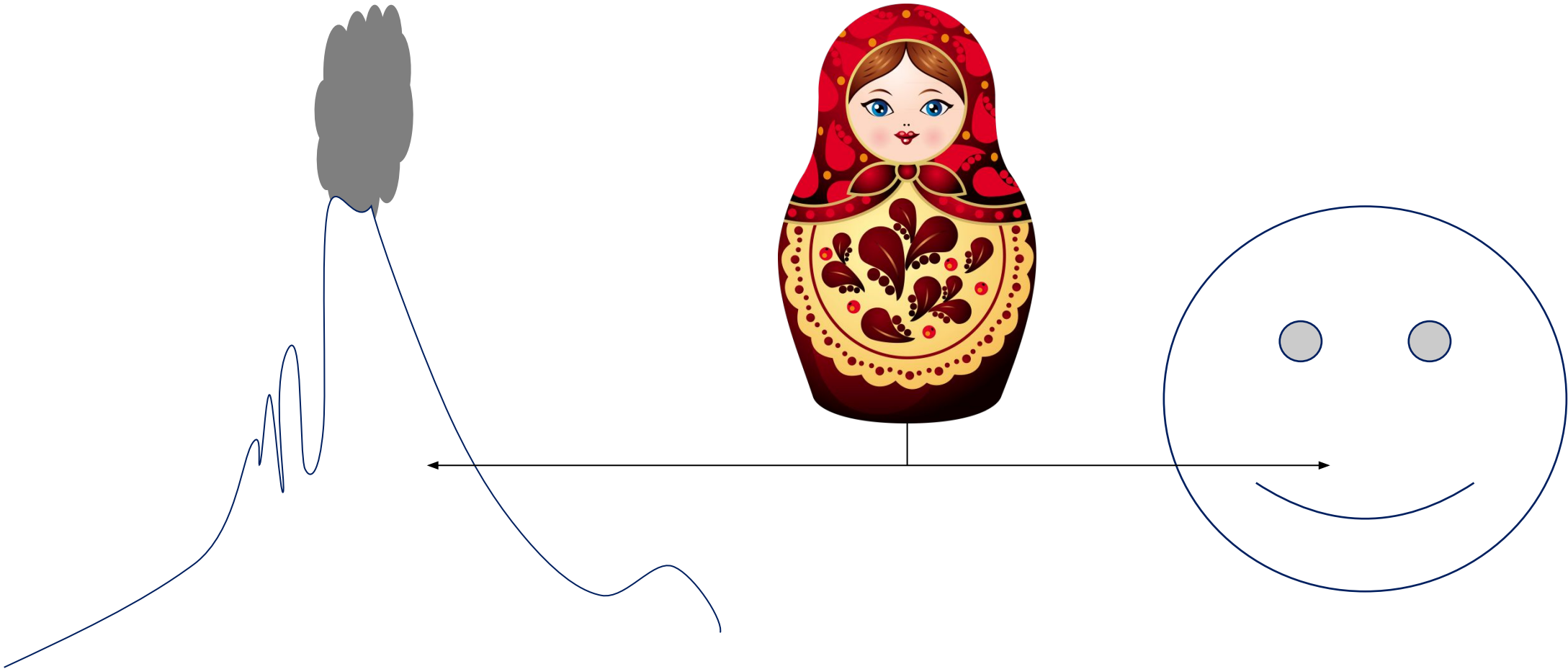
- На половое размножение расходуется очень много энергии → организм для создания матрешки должен использовать бесполое размножение → вынужден жить в относительно постоянной среде
- Однообразие поколений → наследование генетических заболеваний (храповик Меллера)
- Такому организму необходимо большое количество питательных веществ
- Много продуктов обмена → их накопление → может произойти отравление материнской особи
- В случае гибели одного из эмбрионов гибнут все остальные особи «внутри» него → потери в поколении

# Решения возникающих проблем

- Смена поколений разной функциональности
- Горизонтальный перенос генов
- Организм должен жить в среде с большим количеством питательных веществ, желательно – с низкой конкуренцией
- Создаются системы использования погибшего эмбриона в качестве питательного вещества
- Создаются органы проведения между материнским и дочерними организмами



Для наибольшей эффективности этого организма он живет  
в неперiodично спонтанно изменяющейся среде



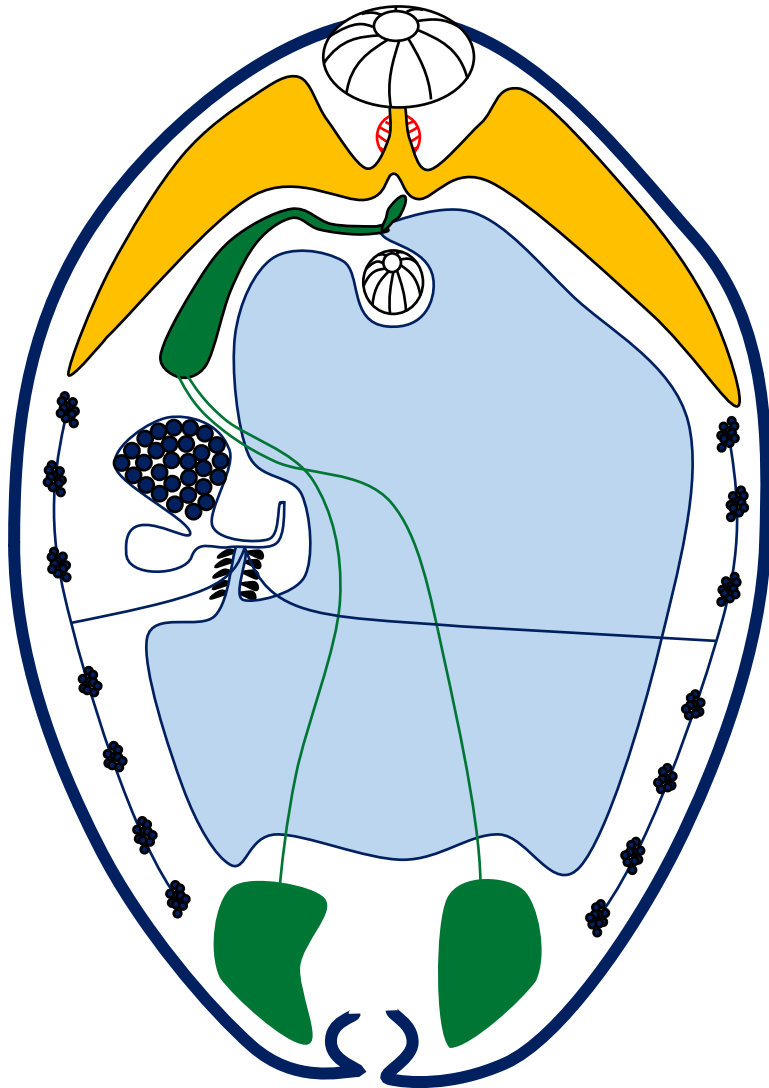
Агрессивная изменяющаяся среда

Межорганизменная

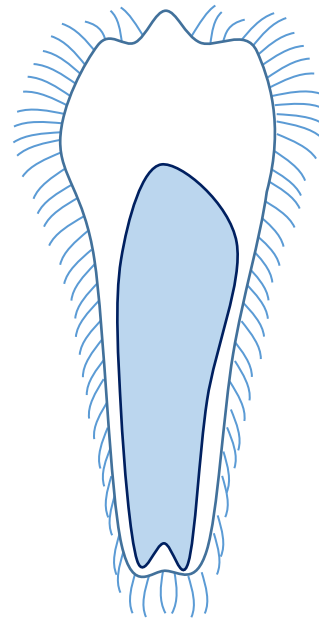
# *Diam unperedere*

*Зараза неубиваемая*

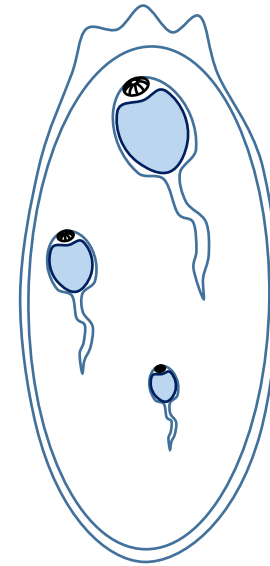
Plathelminthes, Digenea, Diamidae



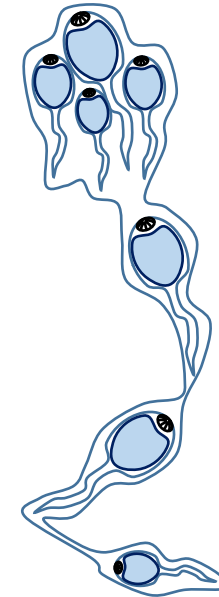
«Марита»



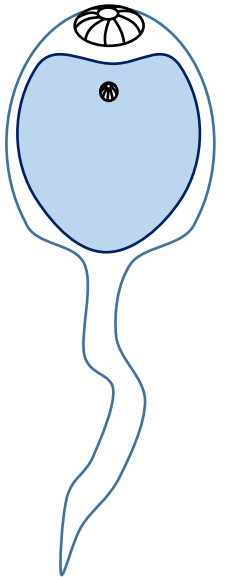
«Мирацидий»



«Редия»



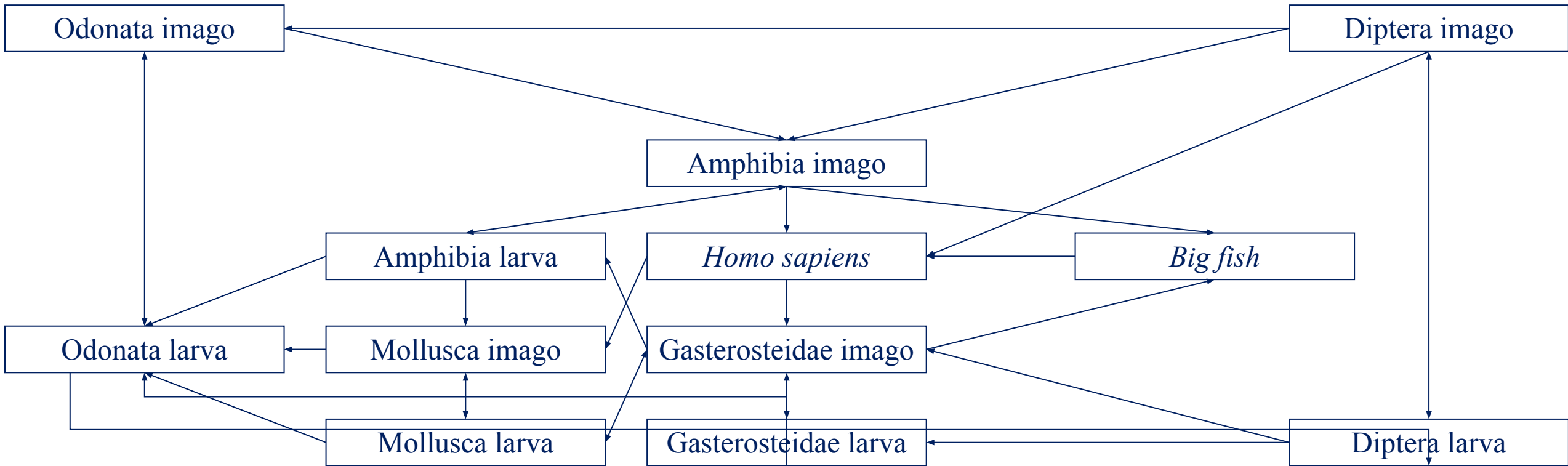
«Спороциста»



«Церкарий»

# *Diat unperedere*

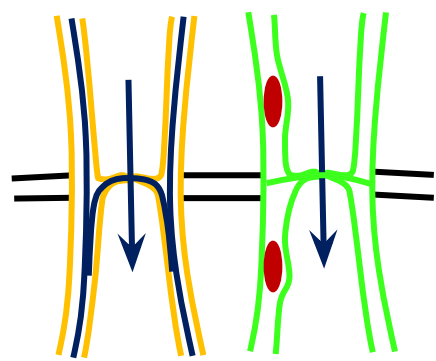
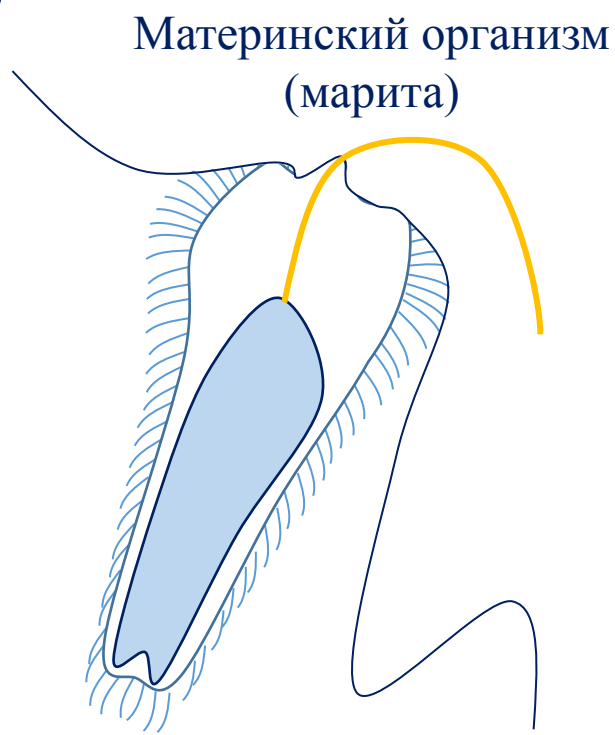
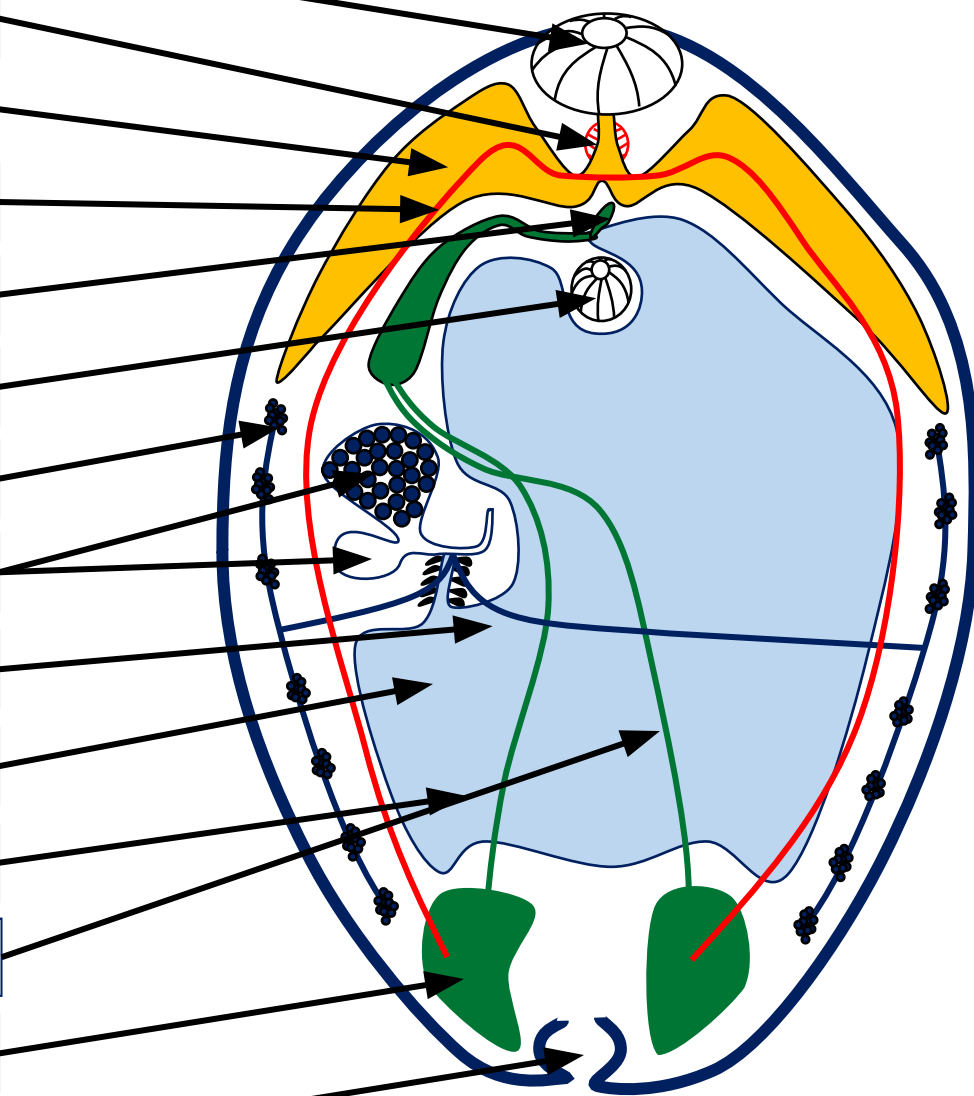
## ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ



# *Diat unperedere*

Ротовая присоска

- Глотка
- Пищевод
- Нерв
- Половое отверстие
- Брюшная присоска
- Желточники
- Семеприемник и яичник
- Лауреров канал
- Тельце Мелиса
- Матка**
- Семепровод
- Семменик
- Экскреторный пузырь



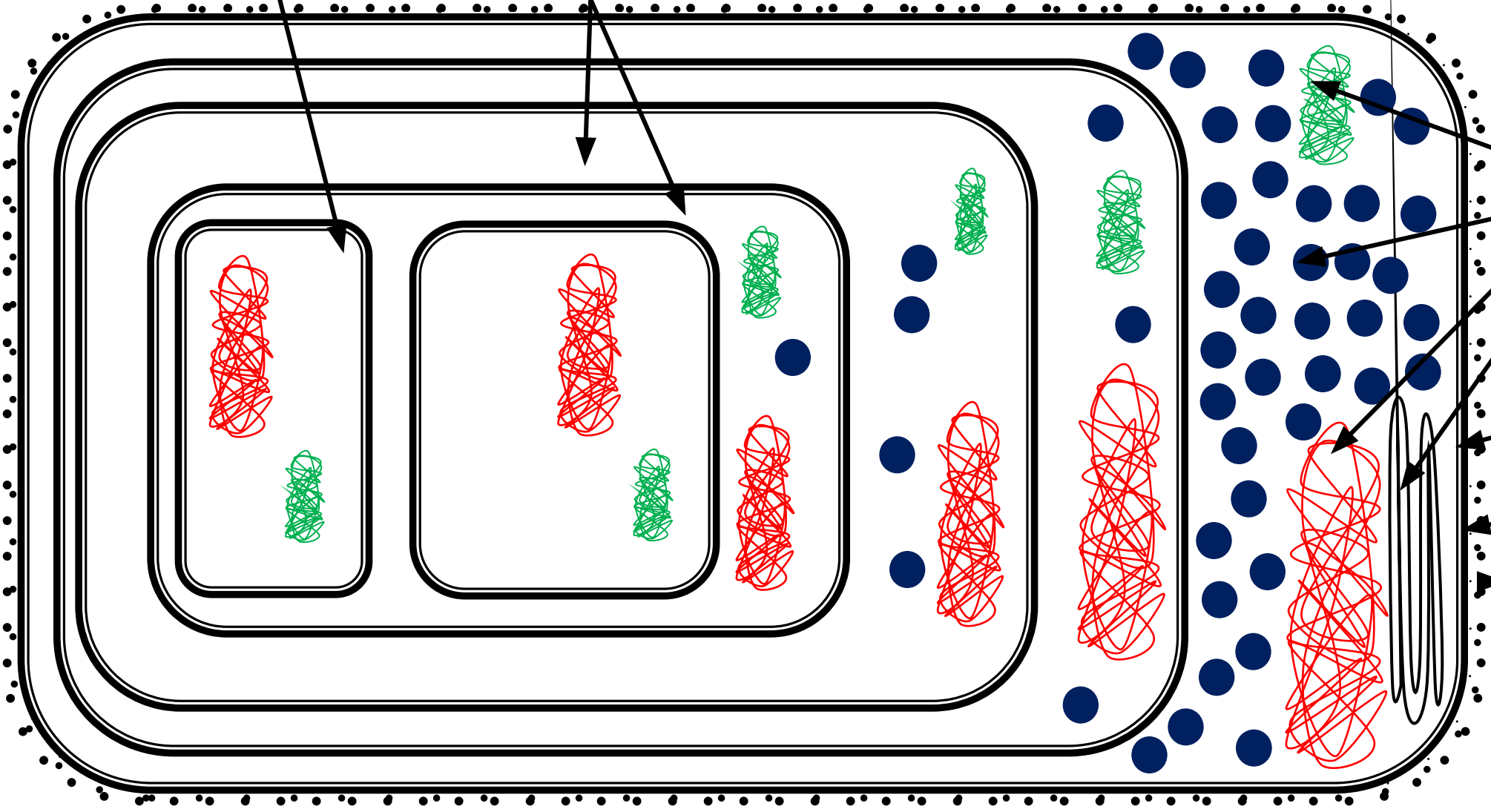
Вырост кишечника и протонефридий

Центральная спора перед фагоцитозом

Подорганизмы, развившиеся из эндоспор

# *Anaerobacter sulphur*

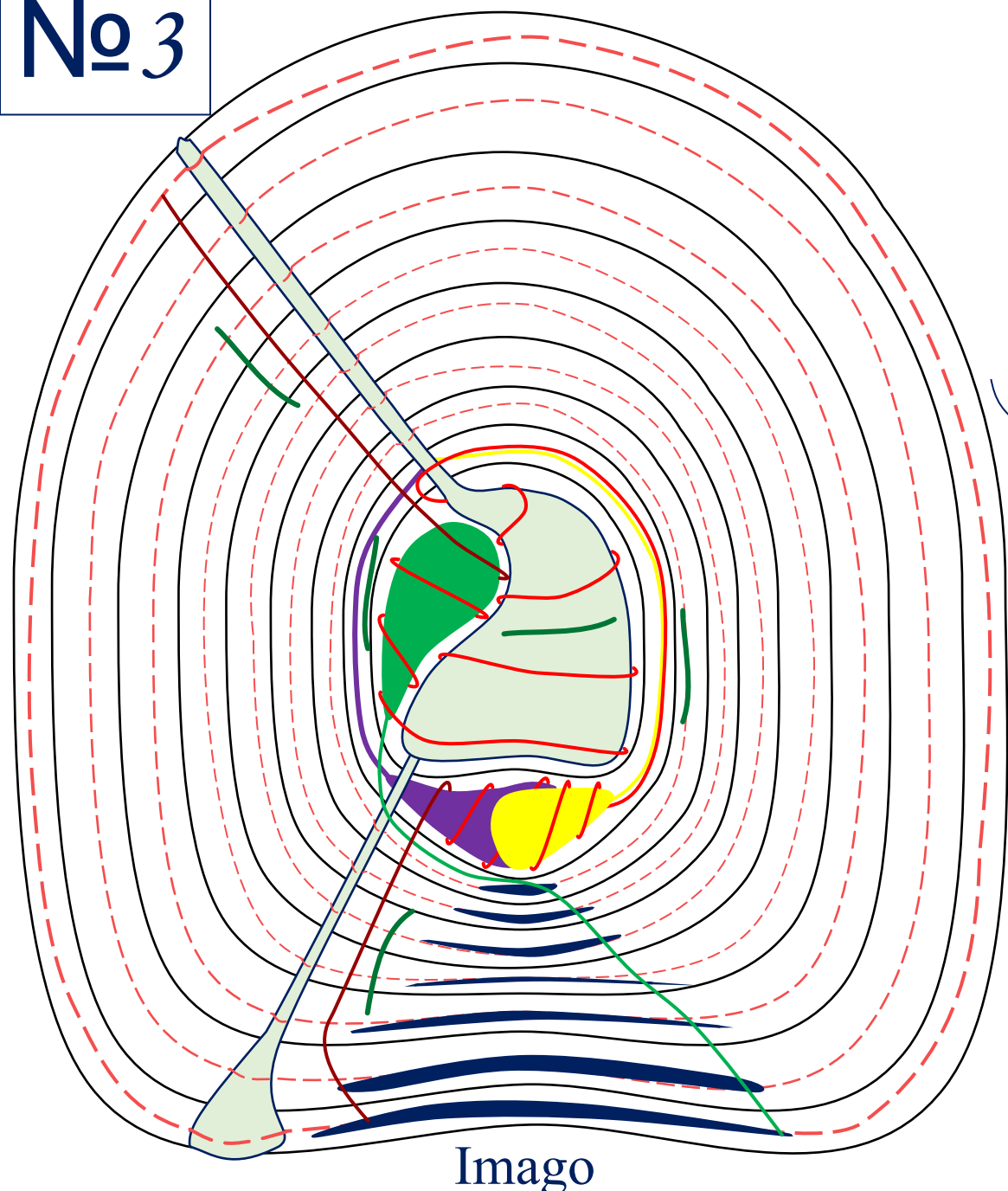
Firmicutes, Clostridiaceae



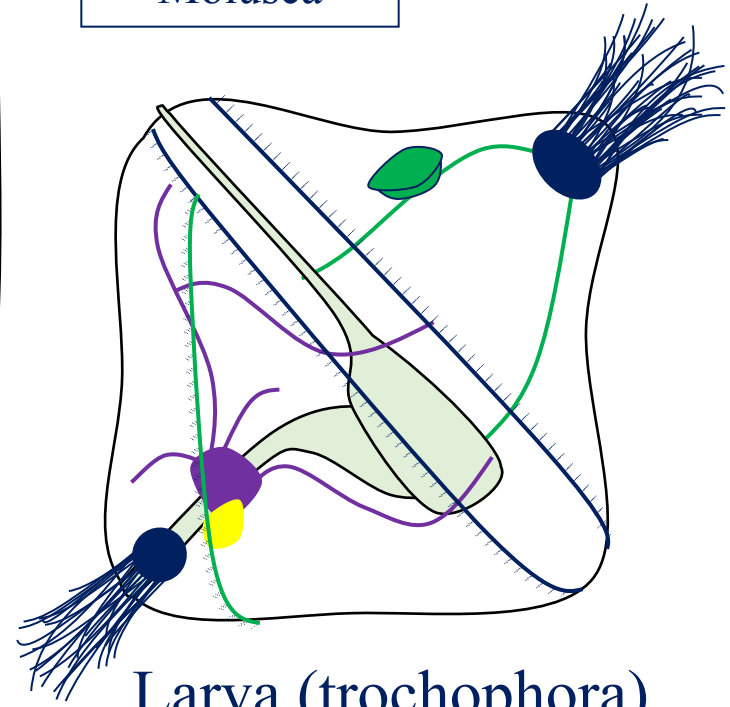
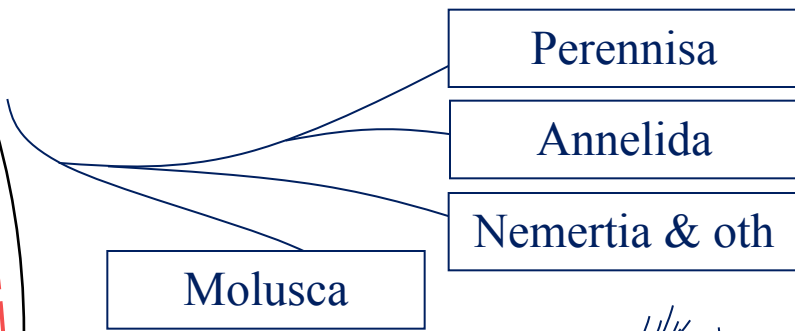
- Рибосомы
- Плазмида
- Вакуоль с серой
- Нуклеоид
- Хроматофор
- Плазматическая мембрана
- Клеточная стенка
- Пили

# Vitacea univulgare

рус. Живучка необыкновенная  
Perennisa, Perennisata, Vitaciidae



Imago



Larva (trochophora)

Кровеносная система:

- - Капилляры
- - Основные вены
- -> Направление тока крови

Пищеварительная система

Мускулатура и ресничные клетки

Нервная система

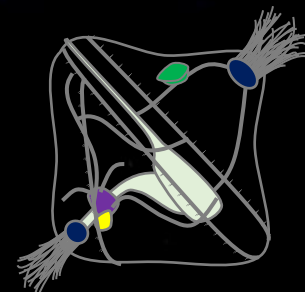
Железы и выделительная система

Половая система

— Покровы



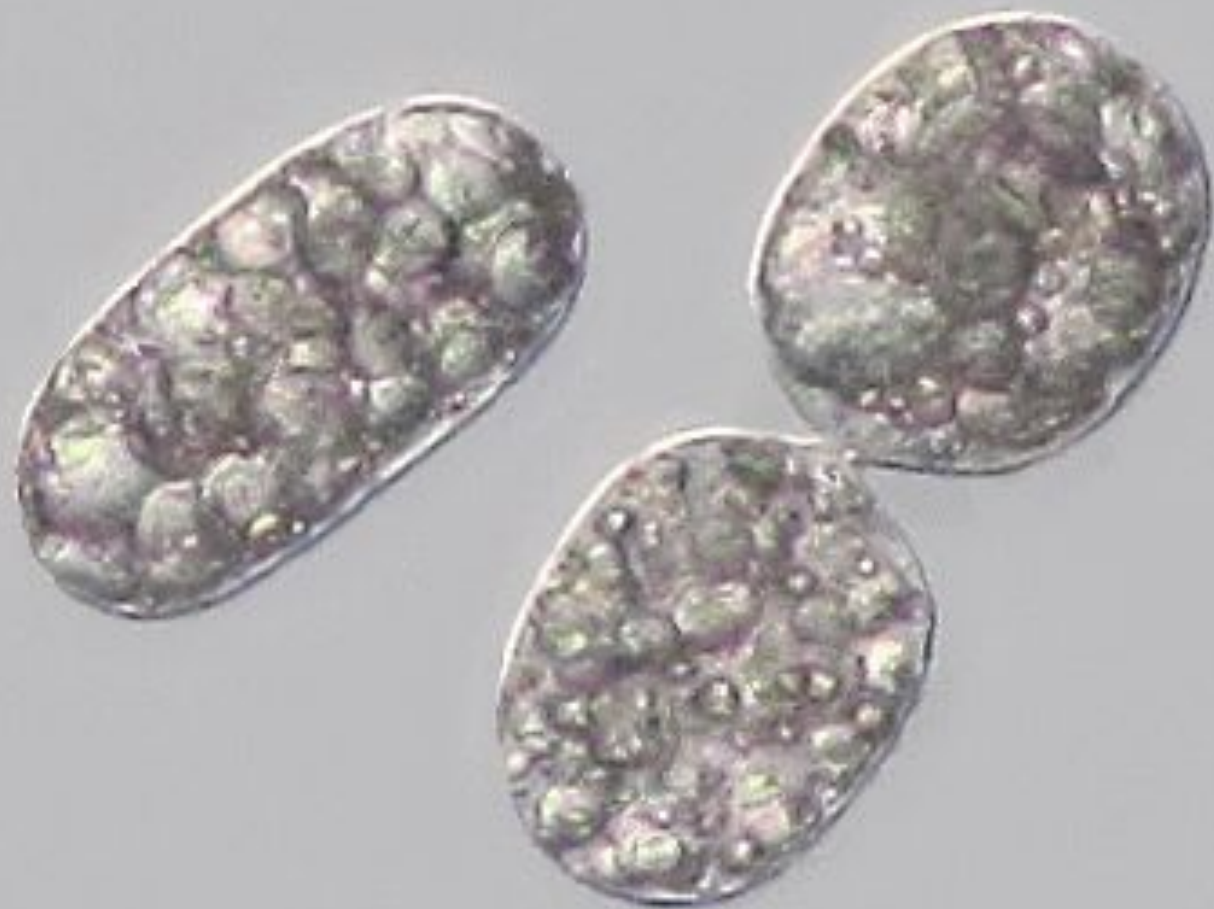
**Спасибо за  
внимание!**



# СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1) «A new cytogenetic mechanism for bacterial endosymbiont-induced parthenogenesis in Hymenoptera»; by Tetsuya Adachi-Hagimori & oth., PMID: 2605818 [[ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2605818/)]
- 2) «A little bit is better than nothing: the incomplete parthenogenesis of salamanders, frogs and fish»; Kathrin P Lampert & Manfred Schart, PMID: 2914643 [[ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2914643/)]
- 3) «Apomixis technology development—virgin births in farmers' fields?», by Charles Spillane & oth., Nature Biotechnology 22, 687 - 691 (2004)
- 4) «Automictic parthenogenesis and rate of transition to homozygosity»; by M Percy & oth. PMID: 3178398 [[ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3178398/)]
- 5) «Microbiology laboratory»  
[lpi.usra.edu/education/EPO/yellowstone2002/workshop/microbio4/index.html](http://lpi.usra.edu/education/EPO/yellowstone2002/workshop/microbio4/index.html)
- 6) «The Inheritance of Apomixis in *Poa pratensis* Confirms a Five Locus Model with Differences in Gene Expressivity and Penetrance»; by Fritz Matzk & oth.; PMID: 544486 [[ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/544486/)]
- 7) «The expanding epigenetic landscape of non-model organisms»; by Roberto Bonasio; PMID: 4286706 [[ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4286706/)]
- 8) «Живородящая рыба. Голубая акула. Рыба скат»:  
[fb.ru/article/192167/jivorodyaschaya-ryiba-golubaya-akula-ryiba-skat](https://fb.ru/article/192167/jivorodyaschaya-ryiba-golubaya-akula-ryiba-skat)
- 9) «Класс: Рептилии, или пресмыкающиеся» [zooclub.ru/rept](http://zooclub.ru/rept)
- 10) «Полиплоидия»: [sbio.info/dic/11990](http://sbio.info/dic/11990)
- 11) «Общая характеристика семейства Пецилиевые *pecciliidae.at.ua/publ/1-1-0-1*

PICOLAY



(c) Heribert Cypionka

20  $\mu\text{m}$

# *Vitaceo unvulgare*

Анальное отверстие

Головная (приносящая) вена

Толстая кишка

Мозговые вены

Четырехслойный эпителий

Центральный ганглий

Капилляры

Железы и протопочка

Желудок

Первичная камера,  
разрушается после  
формирования первого  
подорганизма,  
восстанавливается «самцом»

Брюшная вена

Несущая вена

Подбрюшные вены

Ножная (приносящая) вена

Вторая камера

Нервные интроны

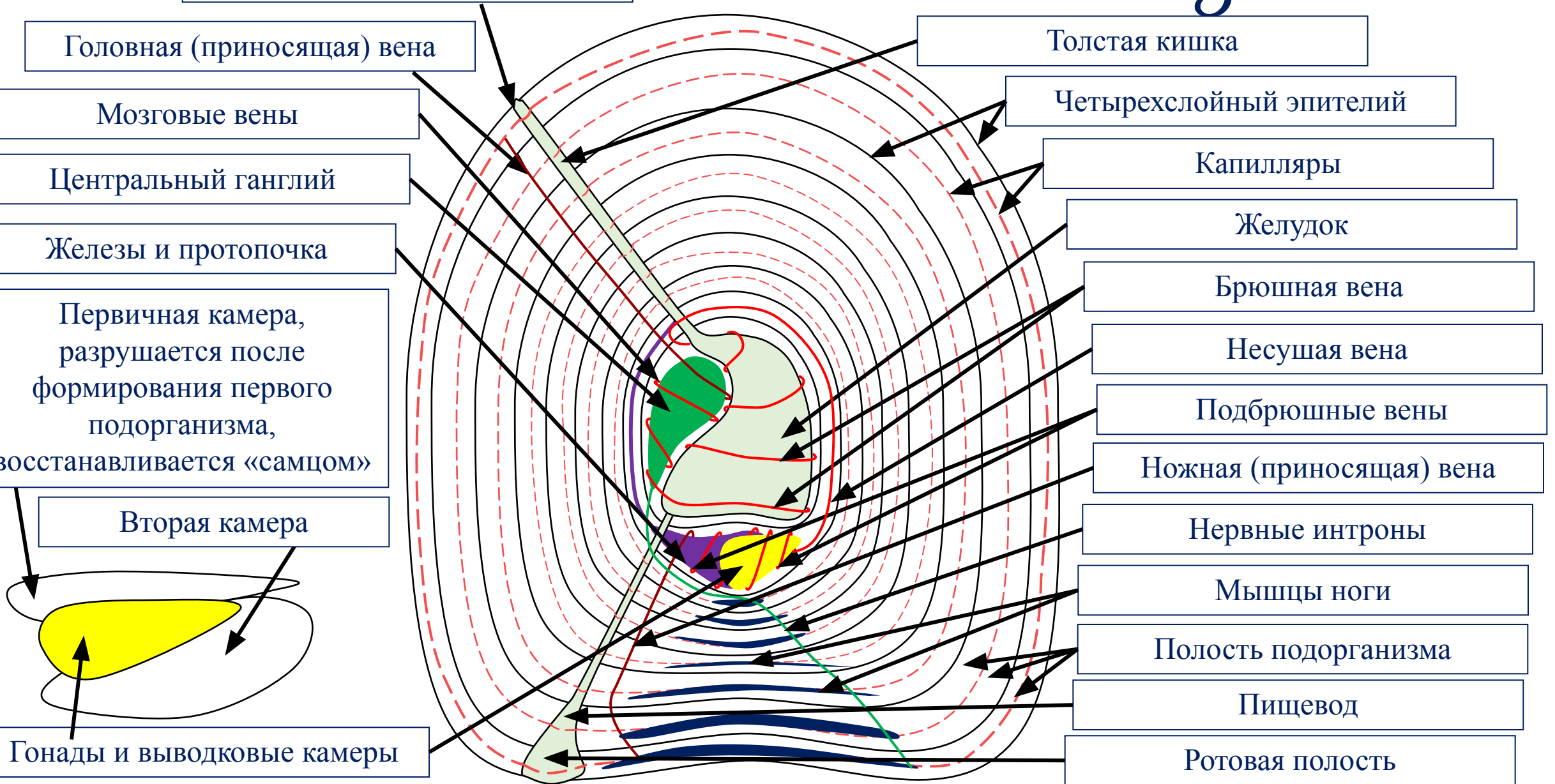
Мышцы ноги

Полость подорганизма

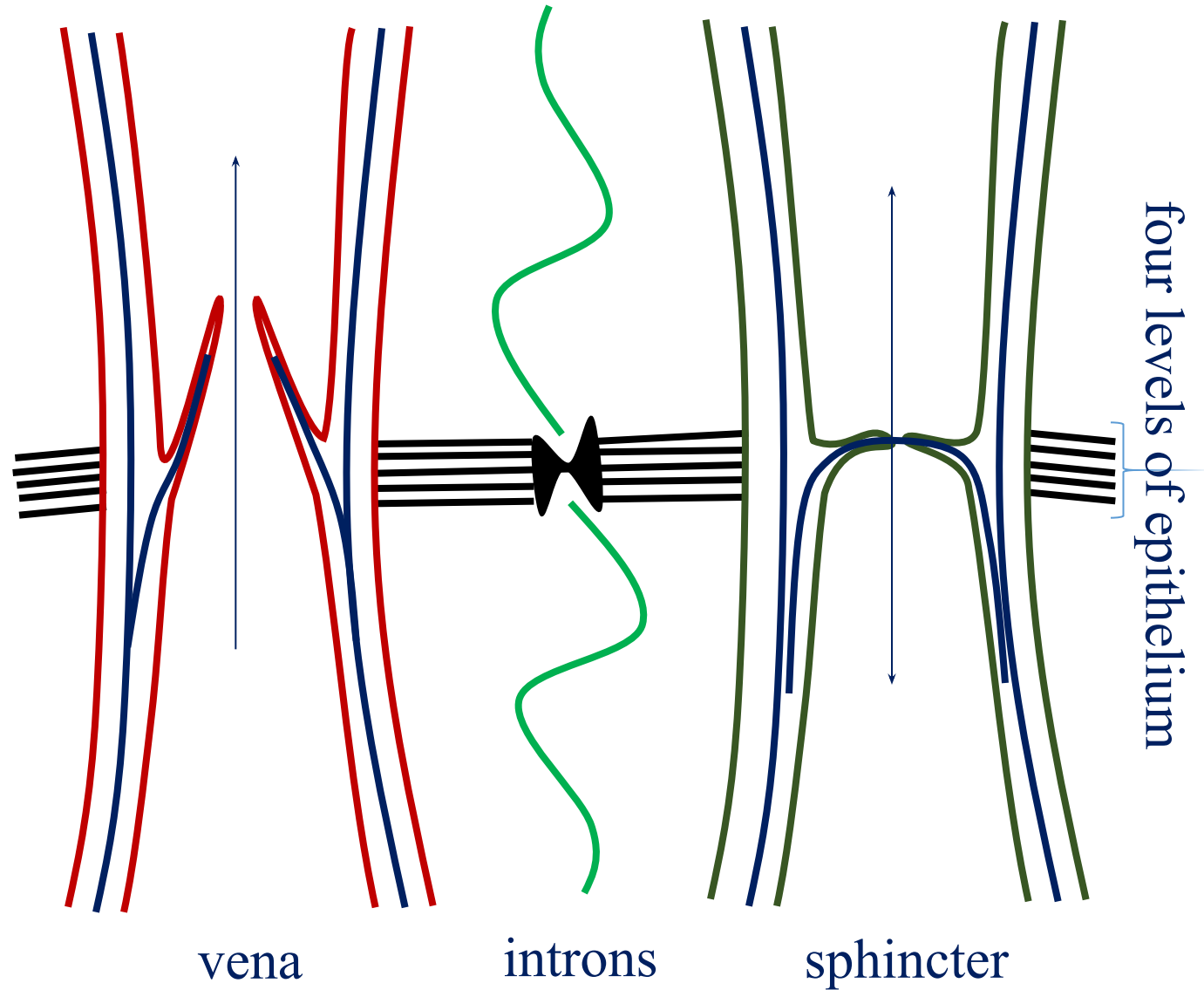
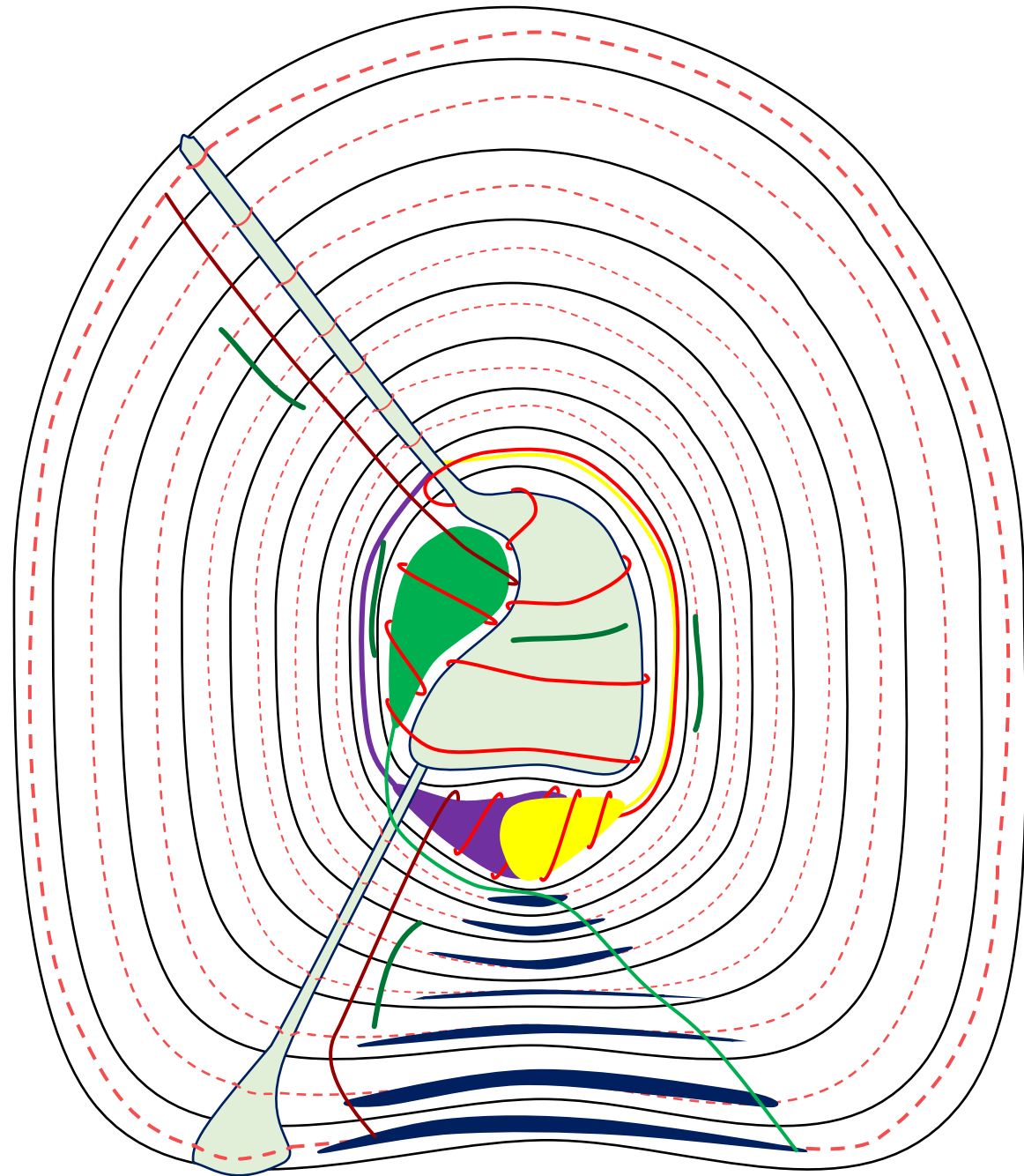
Пищевод

Гонады и выводковые камеры

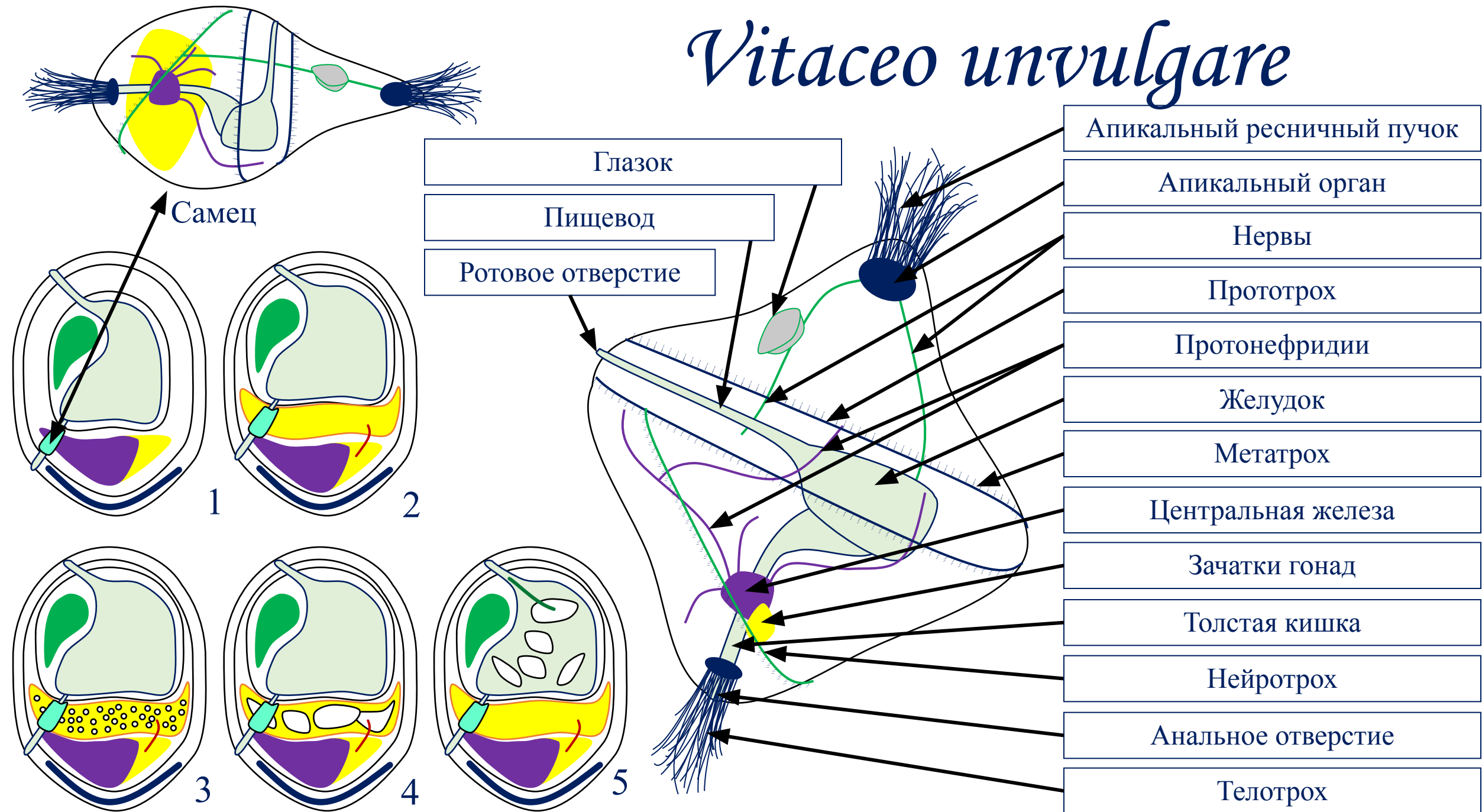
Ротовая полость



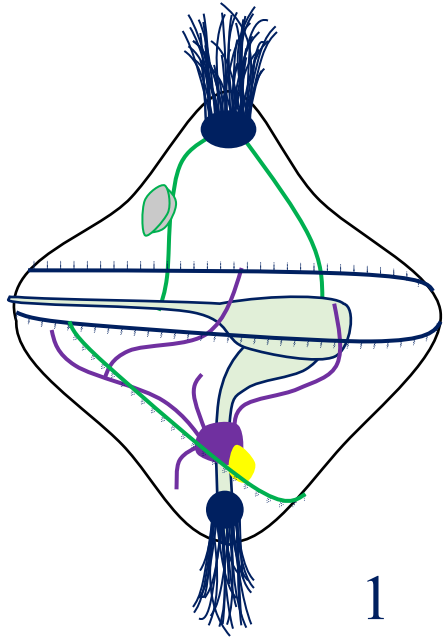
# *Vitaceo unvulgare*



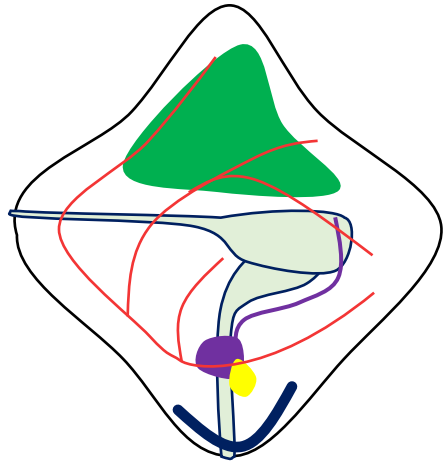
# *Vitaceo univulgare*



# *Vitaceo unvulgare*



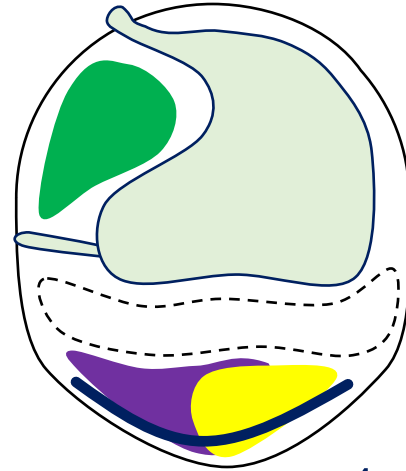
1



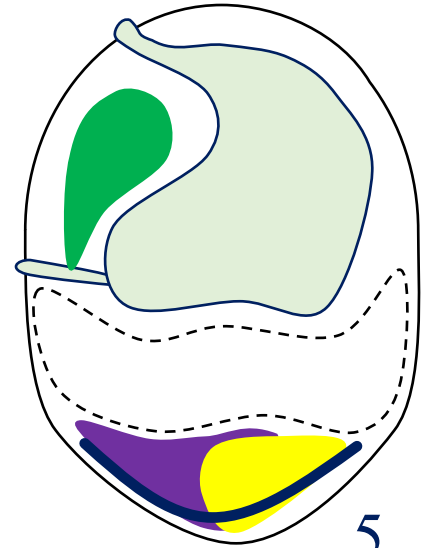
2



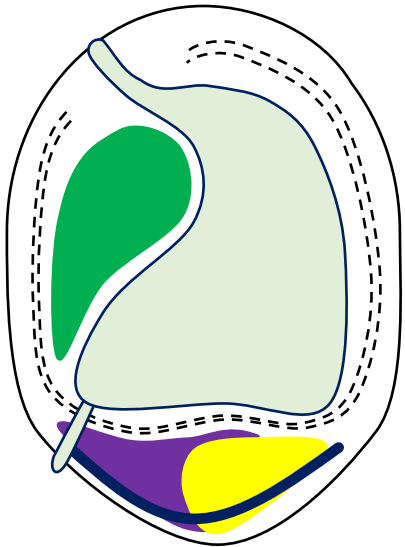
3



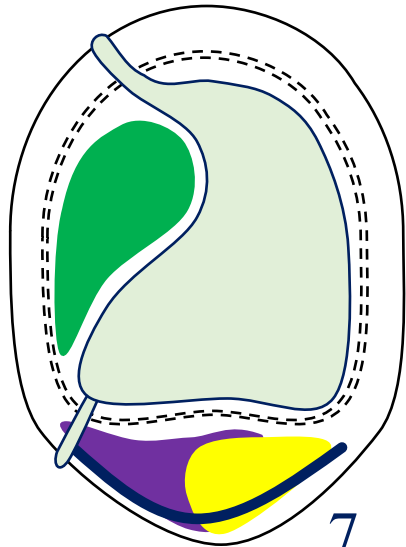
4



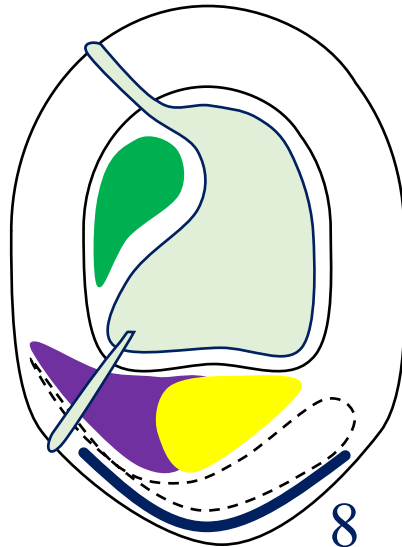
5



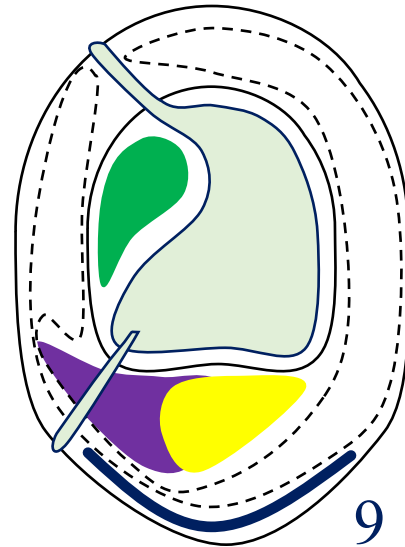
6



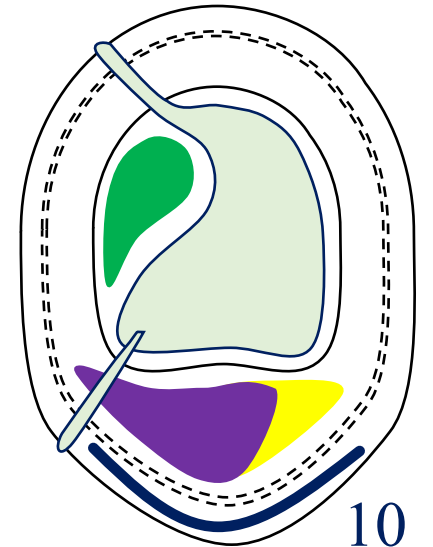
7



8



9



10

