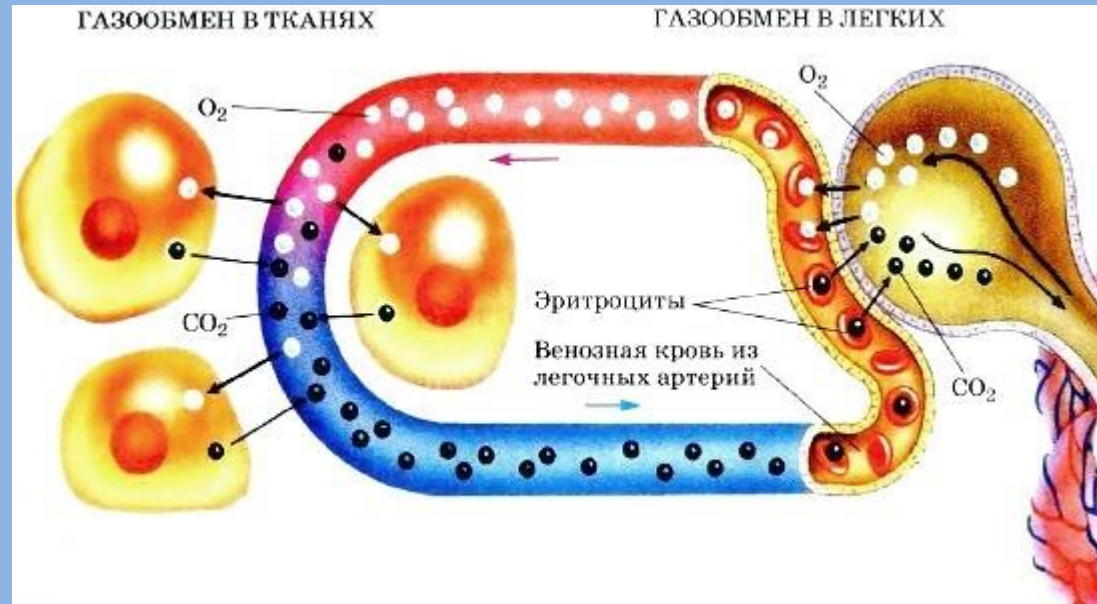
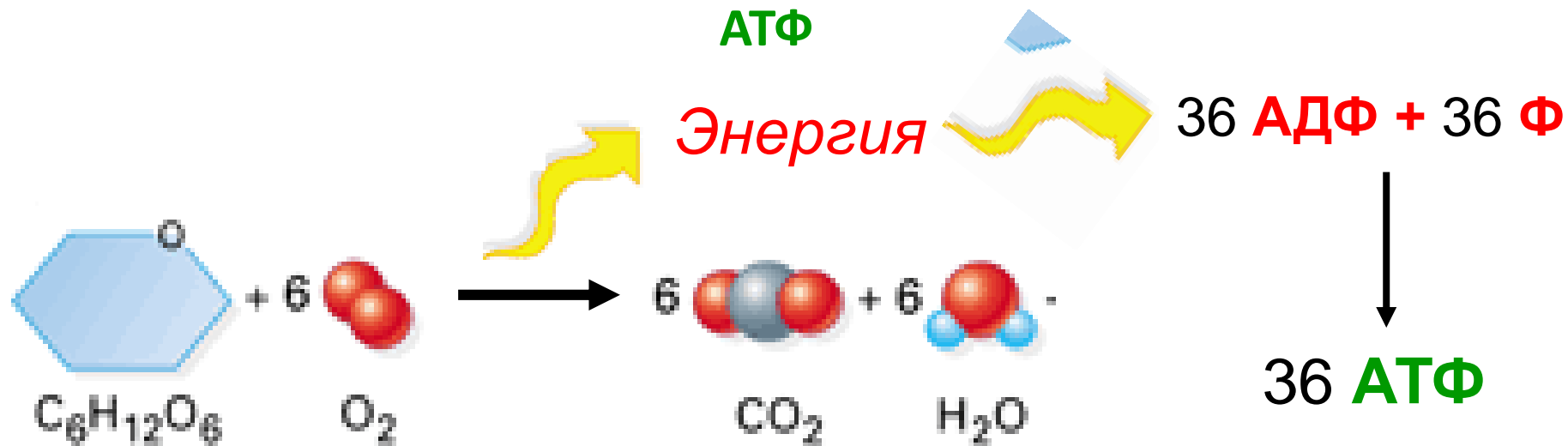


Дыхание у животных

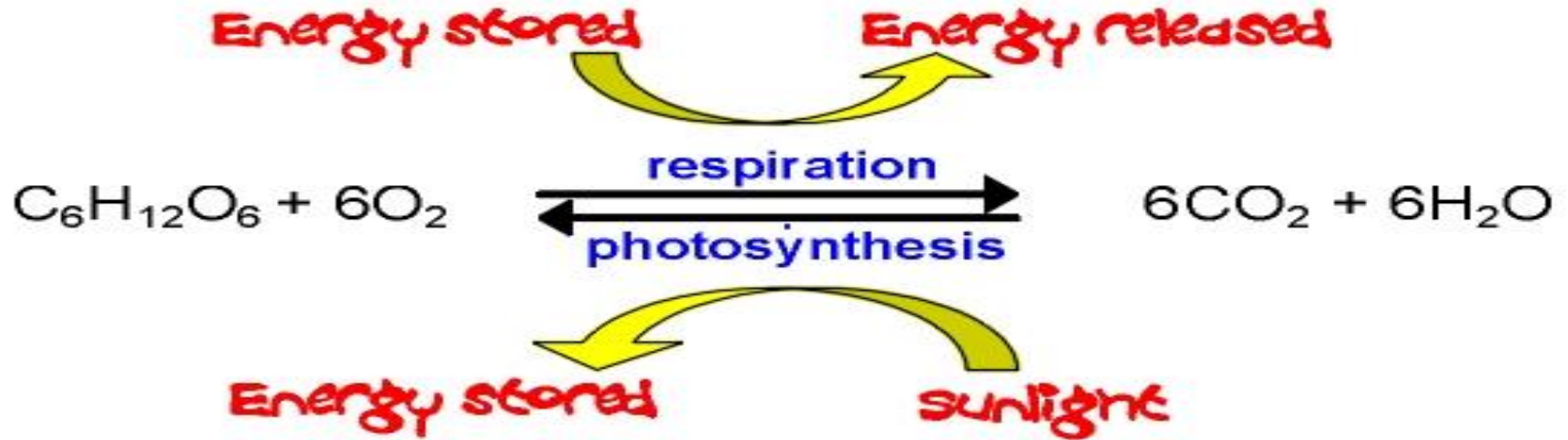


Дыхание – расщепление глюкозы с помощью кислорода

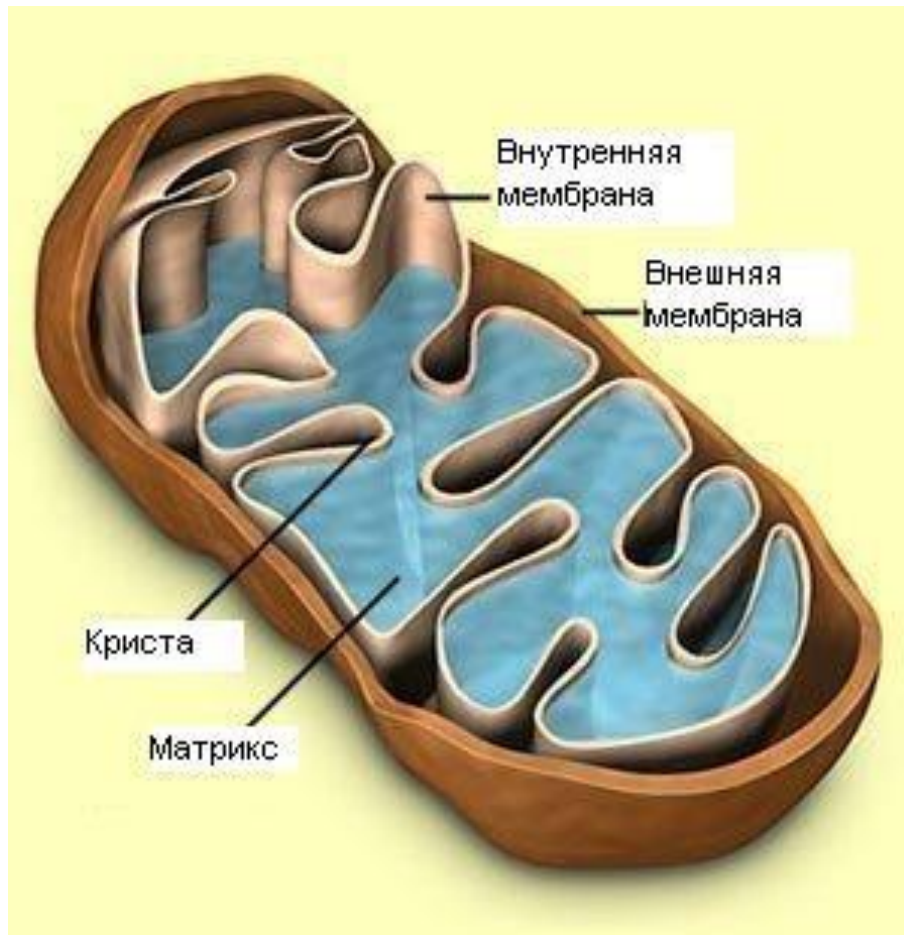
Часть **энергии** от расщепления глюкозы **запасается в молекуле**



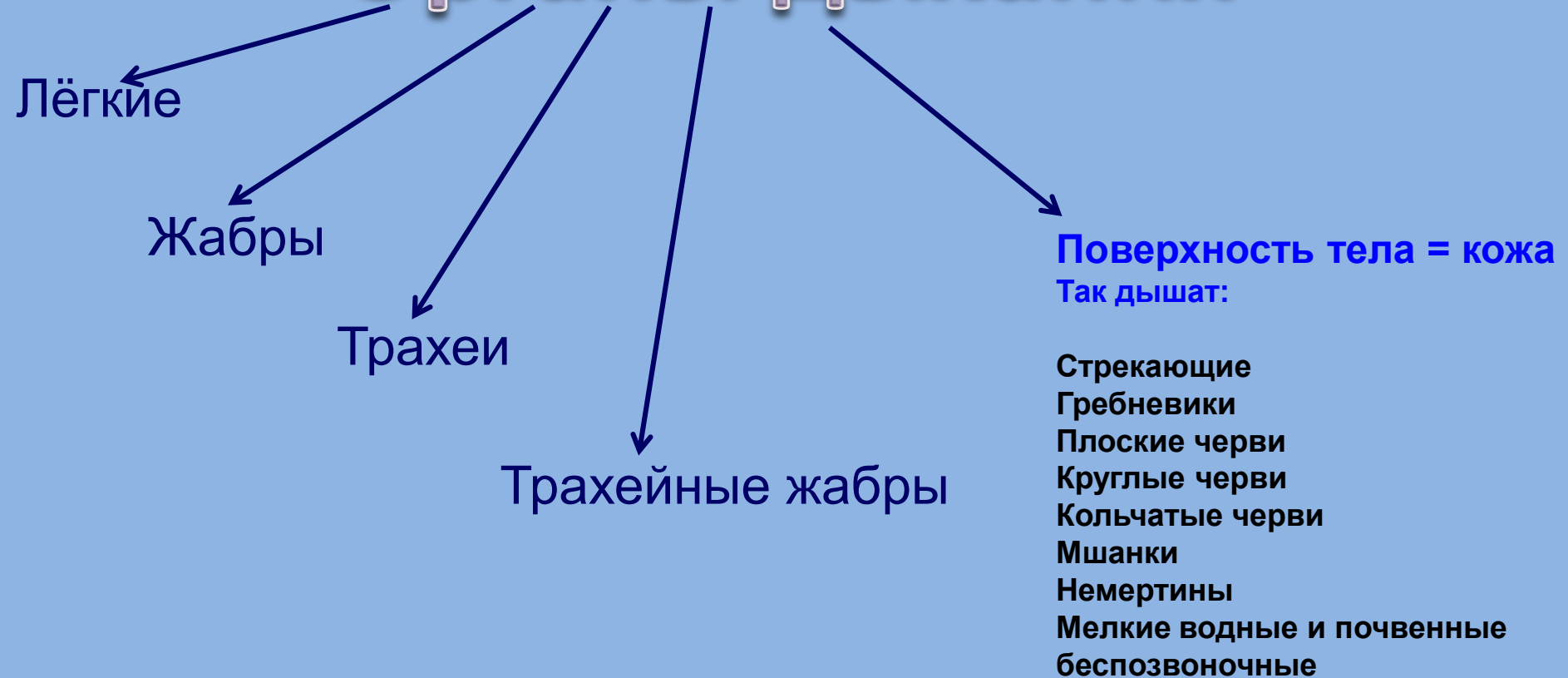
Равновесие фотосинтеза и дыхания в природе



Дыхание идет в митохондриях



Органы дыхания

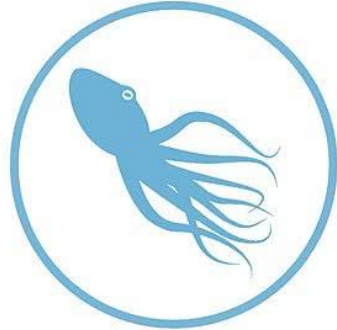


ХИМИЯ РАЗНОЦВЕТНОЙ КРОВИ



Красная

ЛЮДИ
И БОЛЬШИНСТВО
ДРУГИХ ПОЗВОНОЧНЫХ



Голубая

ПАУКИ, РАКООБРАЗНЫЕ,
НЕКОТОРЫЕ МОЛЛУСКИ,
ОСЬМИНОГИ И КАЛЬМАРЫ



Зеленая

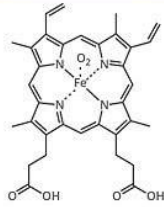
НЕКОТОРЫЕ ИЗ
КОЛЬЧАТЫХ ЧЕРВЕЙ, ПИЯВОК
И МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Фиолетовая

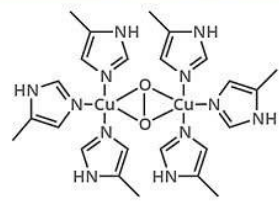
МОРСКИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ
СИПУНКУЛИДЫ, ПРИАПУЛИДЫ,
ПЛЕЧЕНОГИЕ

ГЕМОГЛОБИН



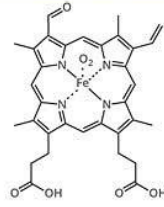
Гемоглобин состоит из четырех белковых субъединиц, каждая из которых включает гем, связывающий кислород. Гем содержит железо и поэтому придает оксигенированной крови красный цвет. Деоксигенированная кровь темно-красная (не синяя!)

ГЕМОЦИАНИН



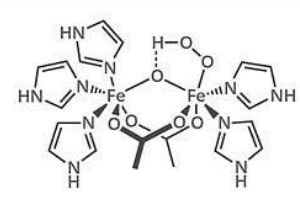
В отличие от гемоглобина, упакованного в эритроциты, гемоцианин свободно плавает в крови. Гемоцианин содержит медь вместо железа. Деоксигенированная кровь этого типа бесцветна, а оксигенированная выглядит голубой

ХЛОРОКРУОРИН



Химически похож на гемоглобин. Кровь некоторых видов содержит и гемоглобин и хлорокруорин. Светло-зеленая в деоксигенированном состоянии, при насыщении кислородом становится зеленой, а при еще большей концентрации выглядит светло-красной

ГЕМЭРИТРИН



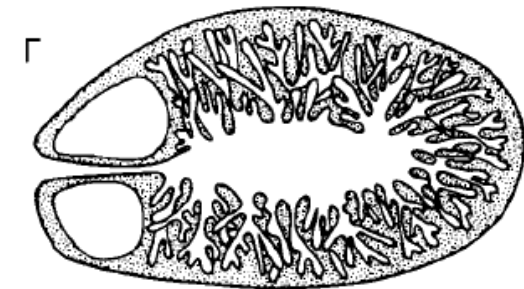
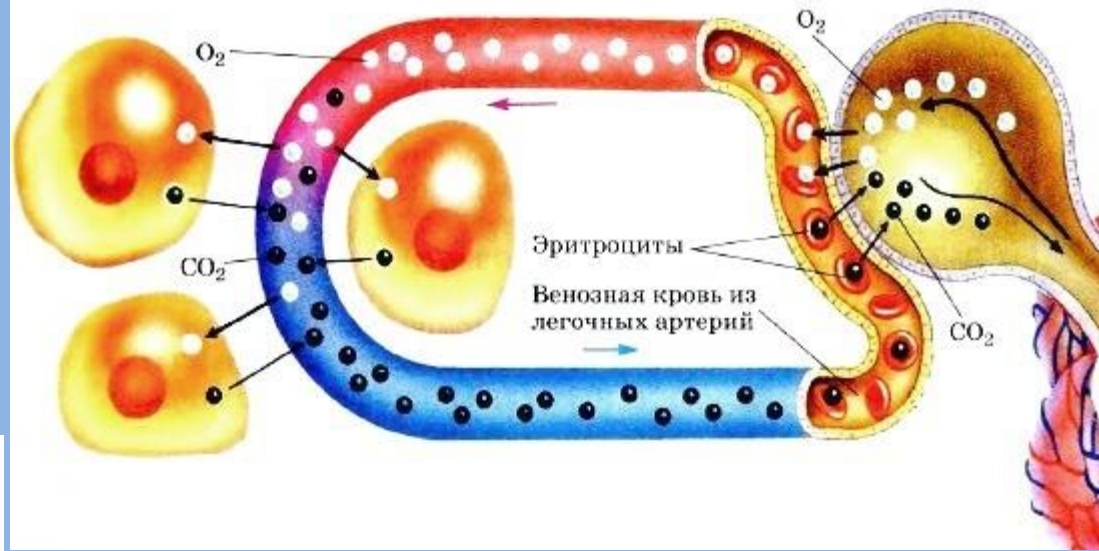
Гемэритрин в 4 раза менее эффективен в роли переносчика кислорода, чем гемоглобин. В деоксигенированном состоянии бесцветен, оксигенация делает его фиолетово-розовым



Лёгочное дыхание

ГАЗООБМЕН В ТКАНЯХ

ГАЗООБМЕН В ЛЕГКИХ



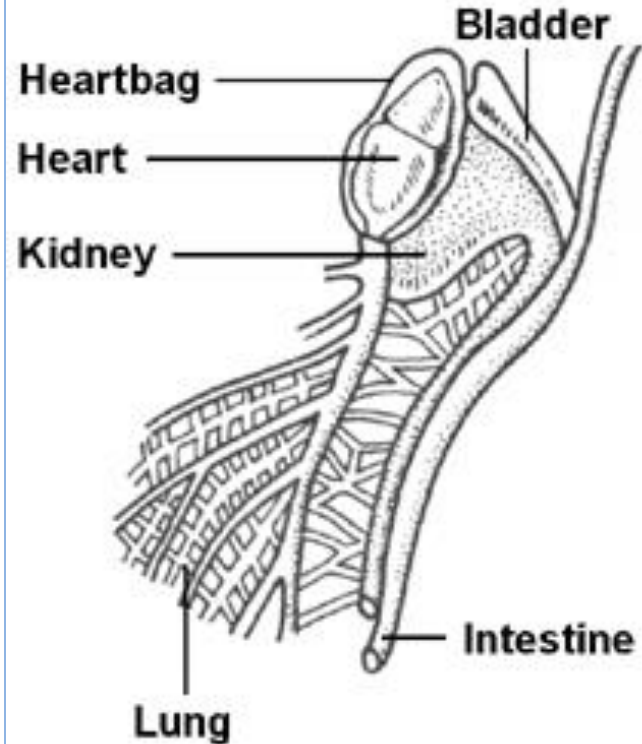
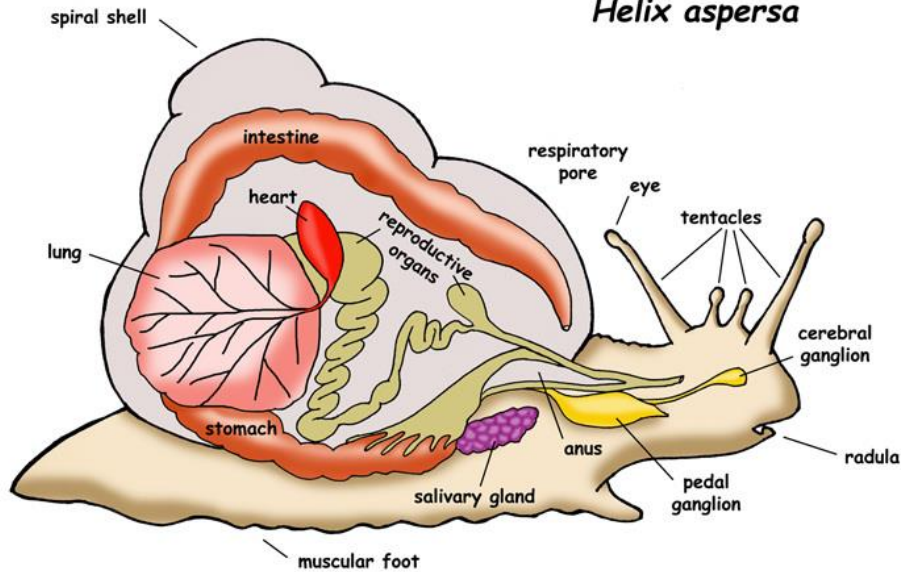
Псевдотрахеи –
дыхательные органы
части мокриц, это
впячивания в
экзоподитах плеопод,
работающие как
лёгкие

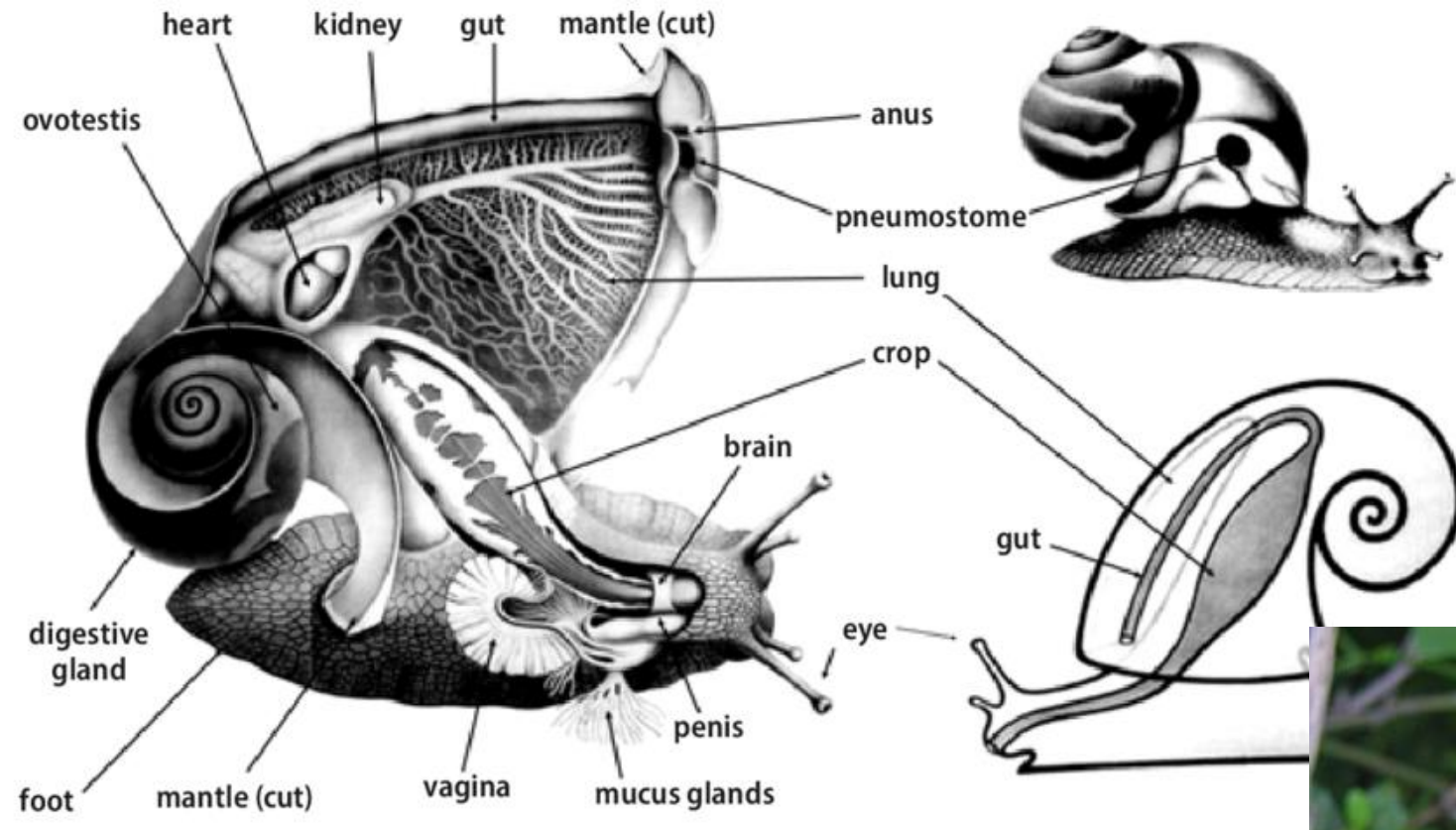
Лёгкие имеются у:

**Лёгочных моллюсков
Двоякодышащих рыб
Четвероногих
позвоночных
Пауков, скорпионов,
телифонов, схизомид и
фринов**

Легочные моллюски – Pulmonata

Snail (Brown Garden)
Helix aspersa





Легочные моллюски – Pulmonata

Легочные – Pulmonata

Раковина без крышечки, устье часто с вырезами

Легочное и кожное дыхание



Прудовики
(сем. *Lymnaeidae*)



Физы
(сем. *Physidae*)

Левозакрученные,
в отличие от других
брюхоногих



Легочные – Pulmonata

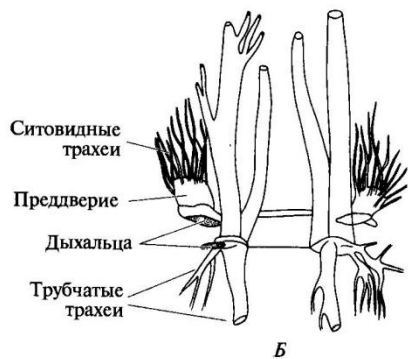
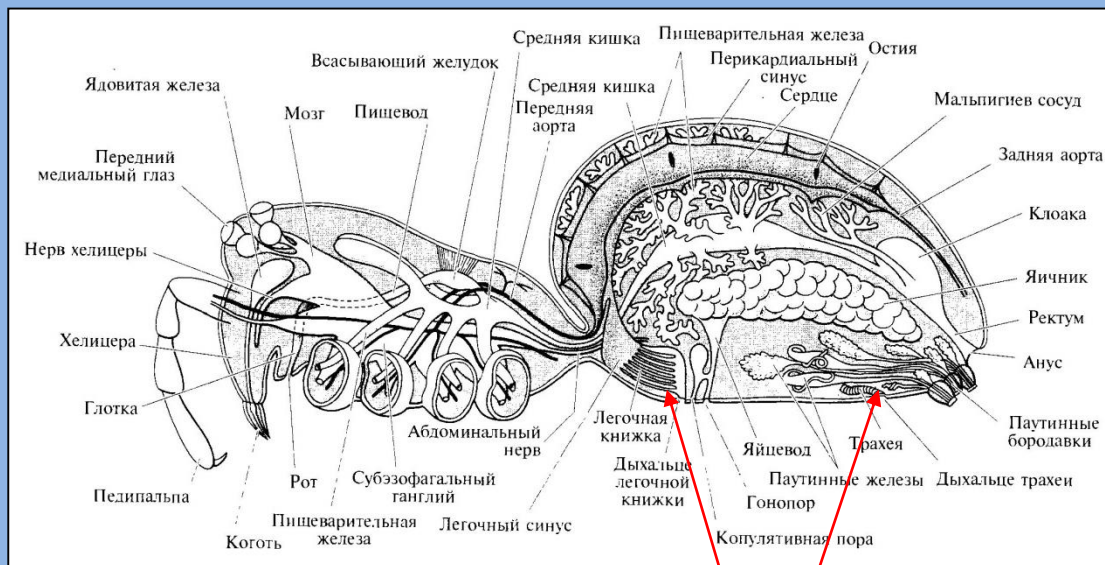


Катушки
(сем. Planorbidae)
Есть вторичные
жабры в лёгком

Речные чашечки
(подсем. Ancyliinae
семейства катушек)

Озерные чашечки
(сем. Acroloxidae)

Дыхательная и кровеносная системы пауков

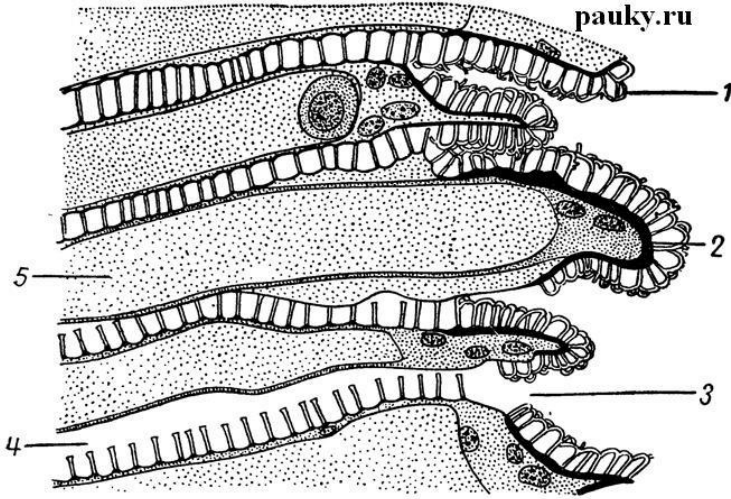
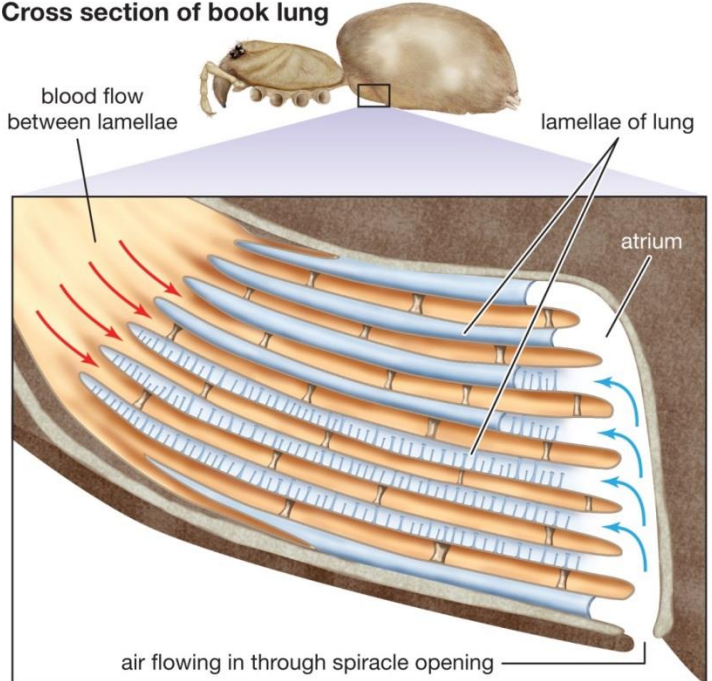


Дыхательные органы паука

Рис. 18.26. Дыхание у пауков:

Строение лёгочных книжек

Cross section of book lung

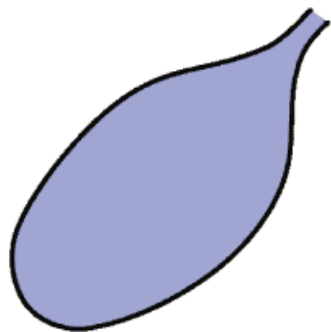


Р и с. 57. Разрез через легочные карманы (легочные пластинки) *Araneus diadematus* (по Кестнеру).

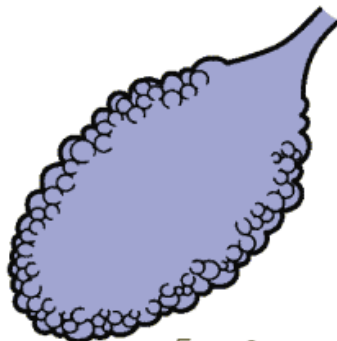
1 - а р о ч н о е о к а й м л е н и е; 2 - х и т и н о в а я к у т и к у л а; 3 - в х о д в л е г о ч н ы й к а р м а н; 4 - л е г о ч н ы й к а р м а н (п р о м е ж у т о к м е ж д у л е г о ч н ы м и п л а с т и н к а м и); 5 - к р о в ь в н у т р и л е г о ч н о й п л а с т и н к и.

Дыхательная система амфибий

Лёгкие амфибий



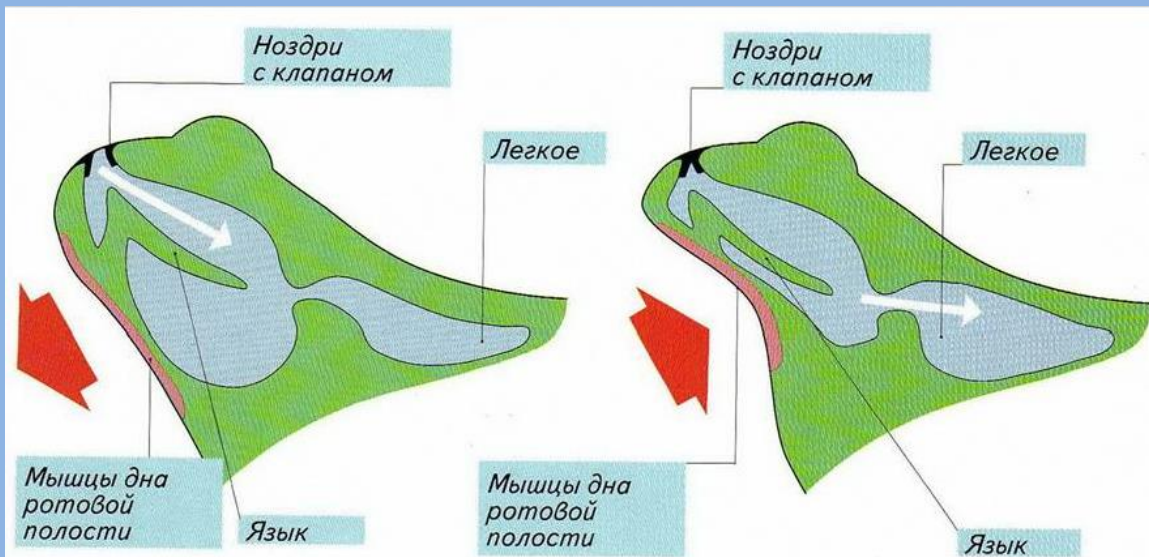
Хвостатые

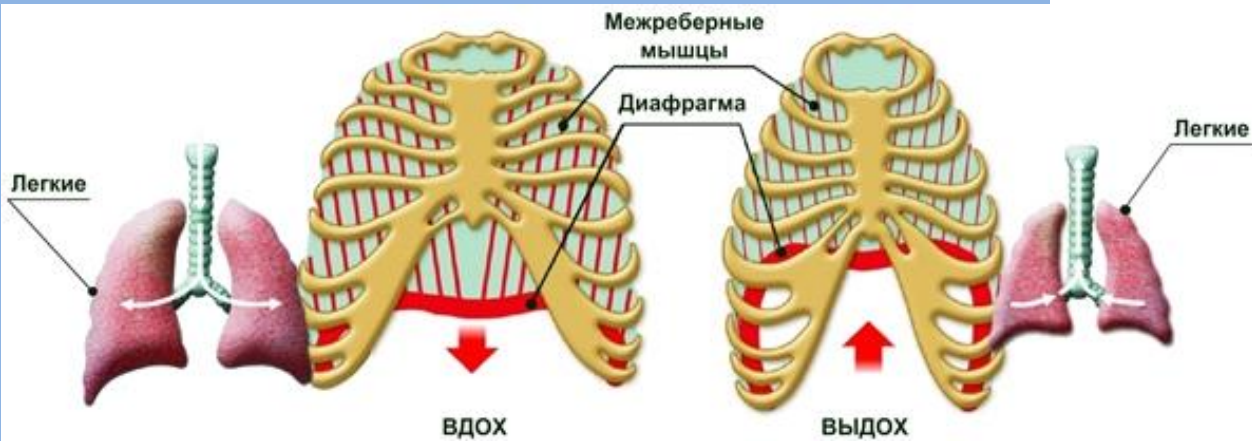
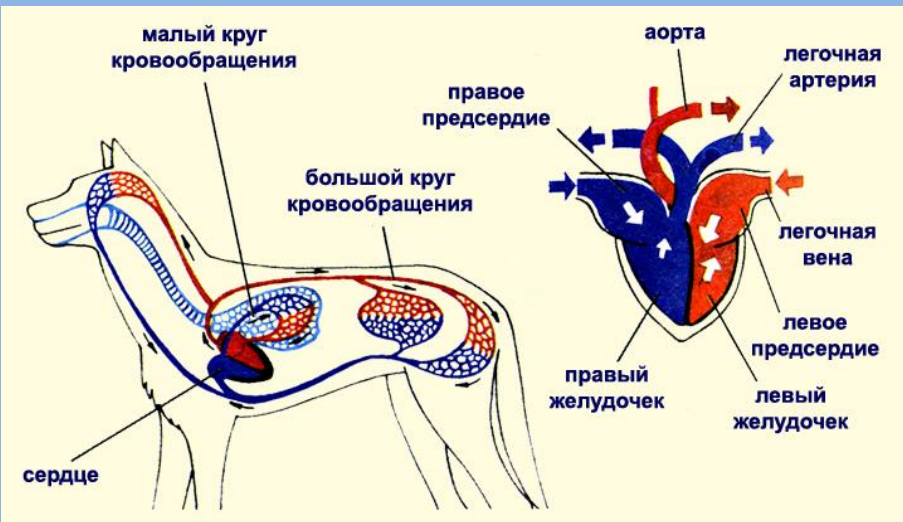


Бесхвостые

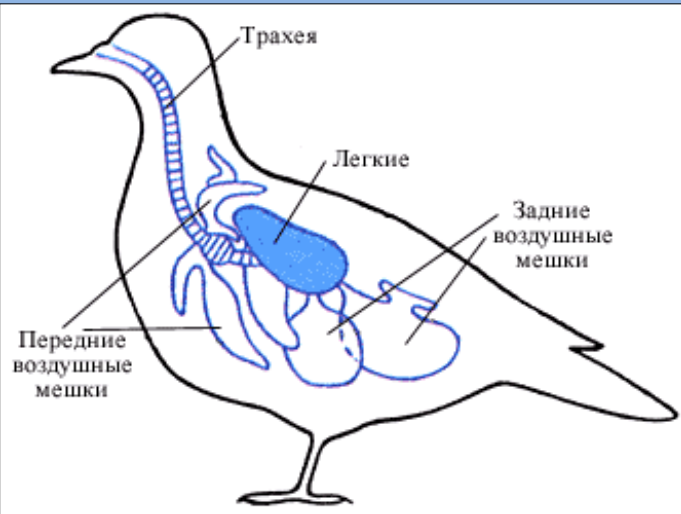
- дыхание лёгкими и кожей (у личинок жабры)
- лёгкие примитивные: парные мешки, полые внутри, складок мало
- воздух заглатывается в лёгкие (грудной клетки нет)
- ноздри соединяются с глоткой (есть хоаны)

Механизм дыхания лягушки

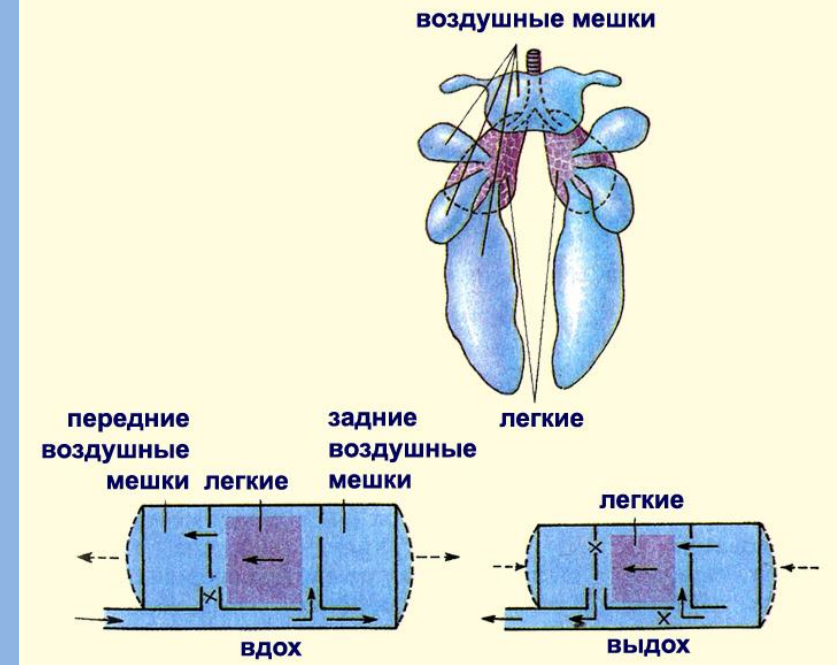
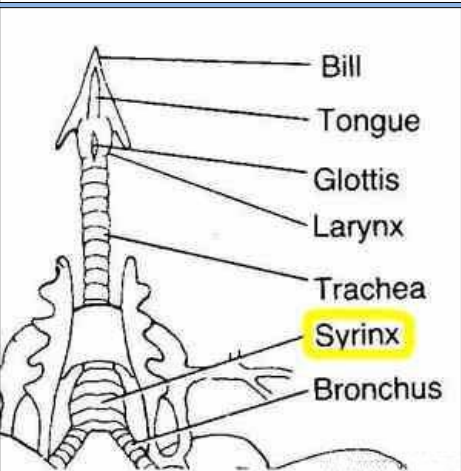




Дыхательная система птиц

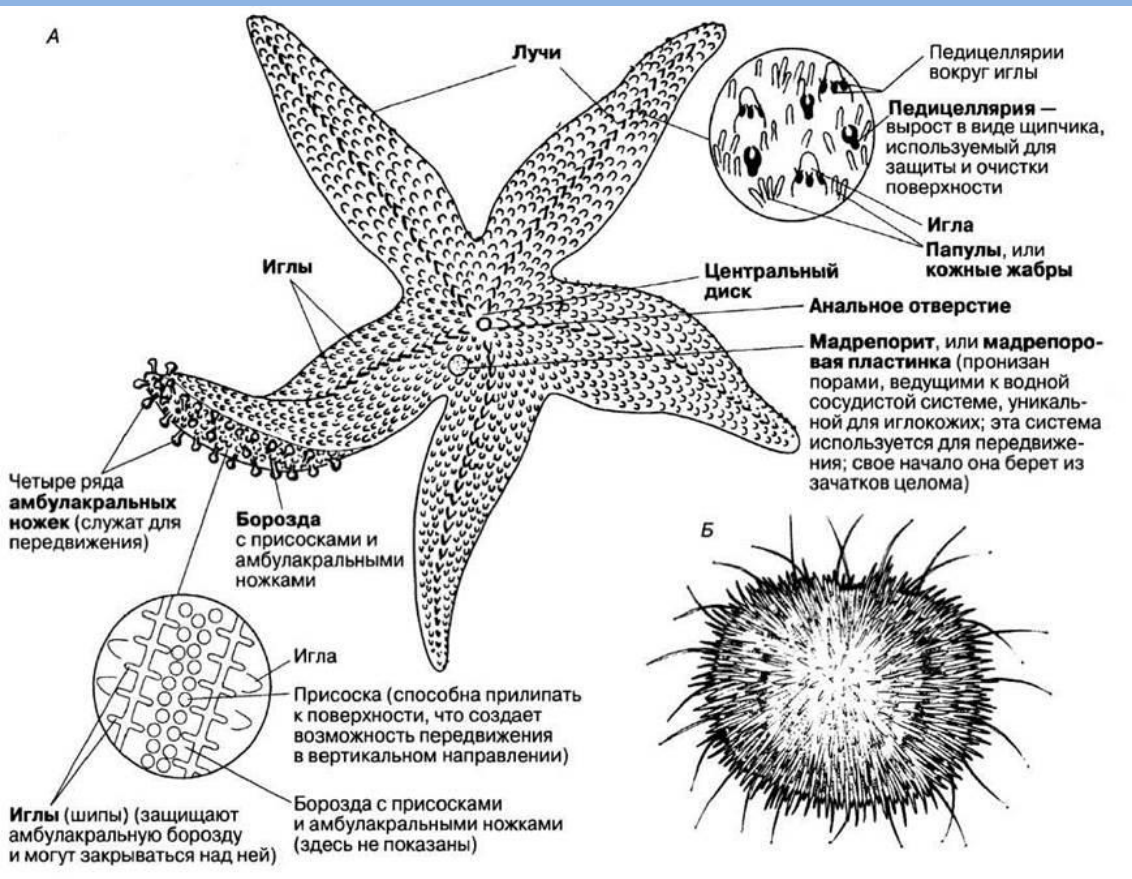


- дыхание интенсивное
- лёгкие губчатые, пронизаны парабронхами (трубками)
- есть воздушные мешки, благодаря которым воздух проходит через легкие при вдохе и при выдохе (двойное дыхание)
- в полёте дыхание идёт за счёт движения воздушных мешков
- есть нижняя (певчая) гортань



Жаберное дыхание

Жаберное дыхание



Жабры имеются у:

Моллюсков
Рыб
Круглоротых
Оболочников
Личинок амфибий
Ракообразных
Мечехвостов
Полухордовых
Некоторых пиявок
Некоторых полихет
Иглокожих

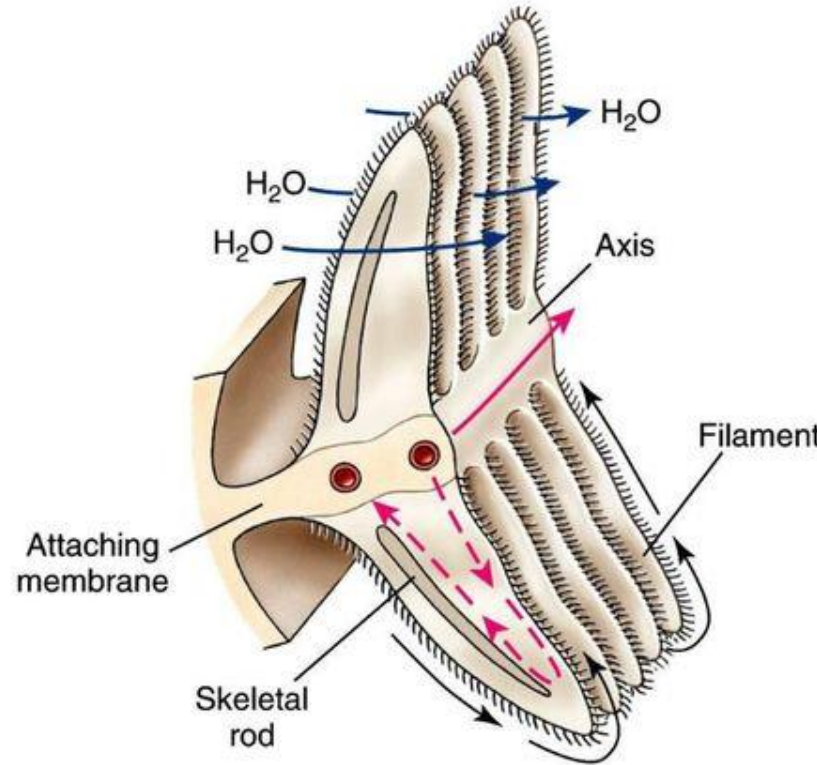
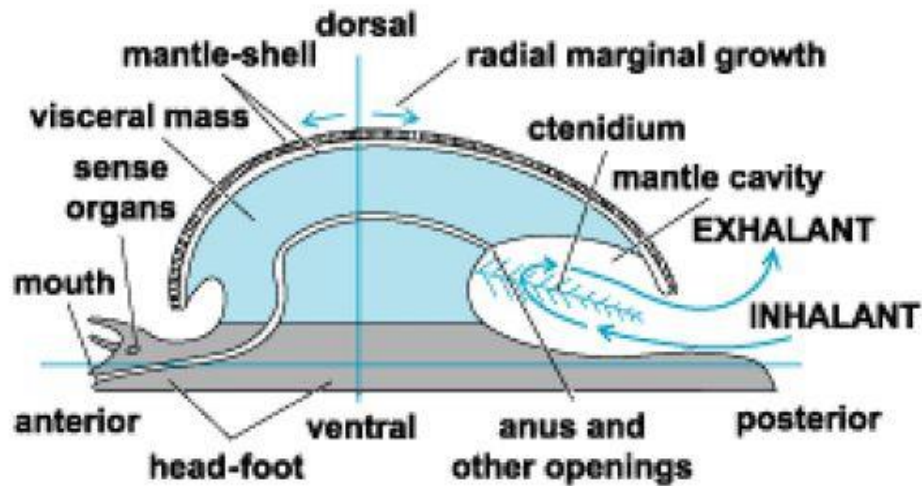
Жаберное дыхание

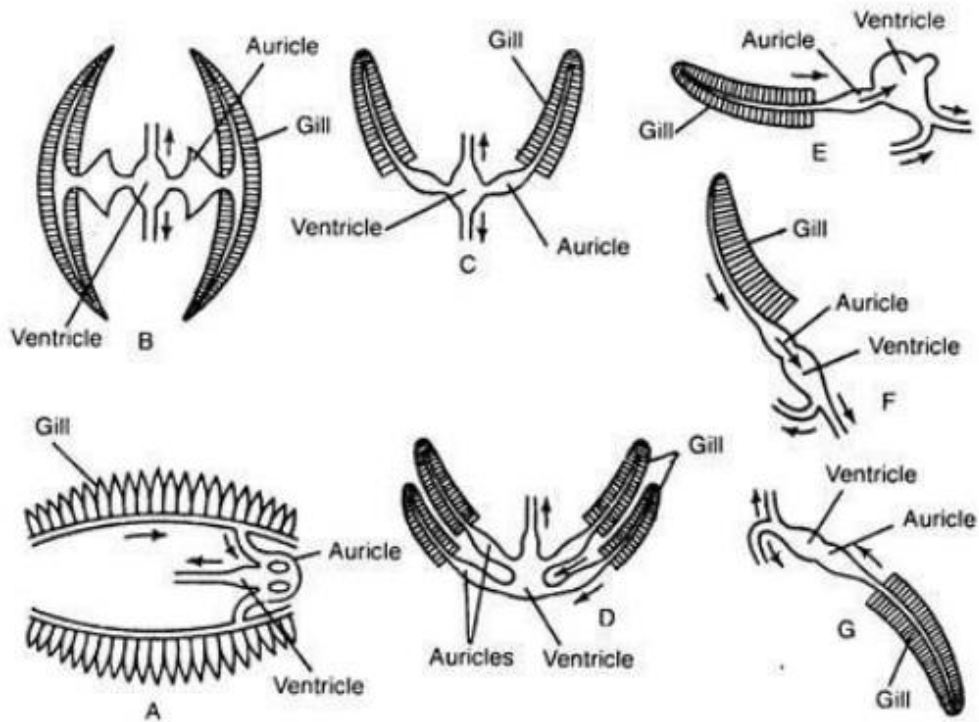


Настоящие сегменты всегда несут нотоподии. Несколько колец соответствуют одному настоящему сегменту

Класс
Lup
(до

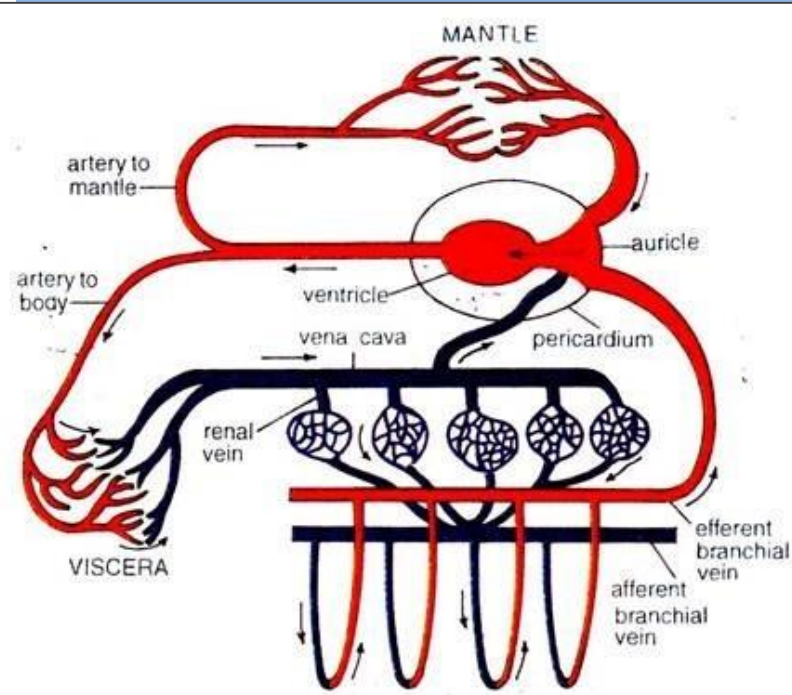
- Respiration pigment – **hemocyanin**.
- Respiration is through gills, **ctenidia**, located in the mantle cavity.



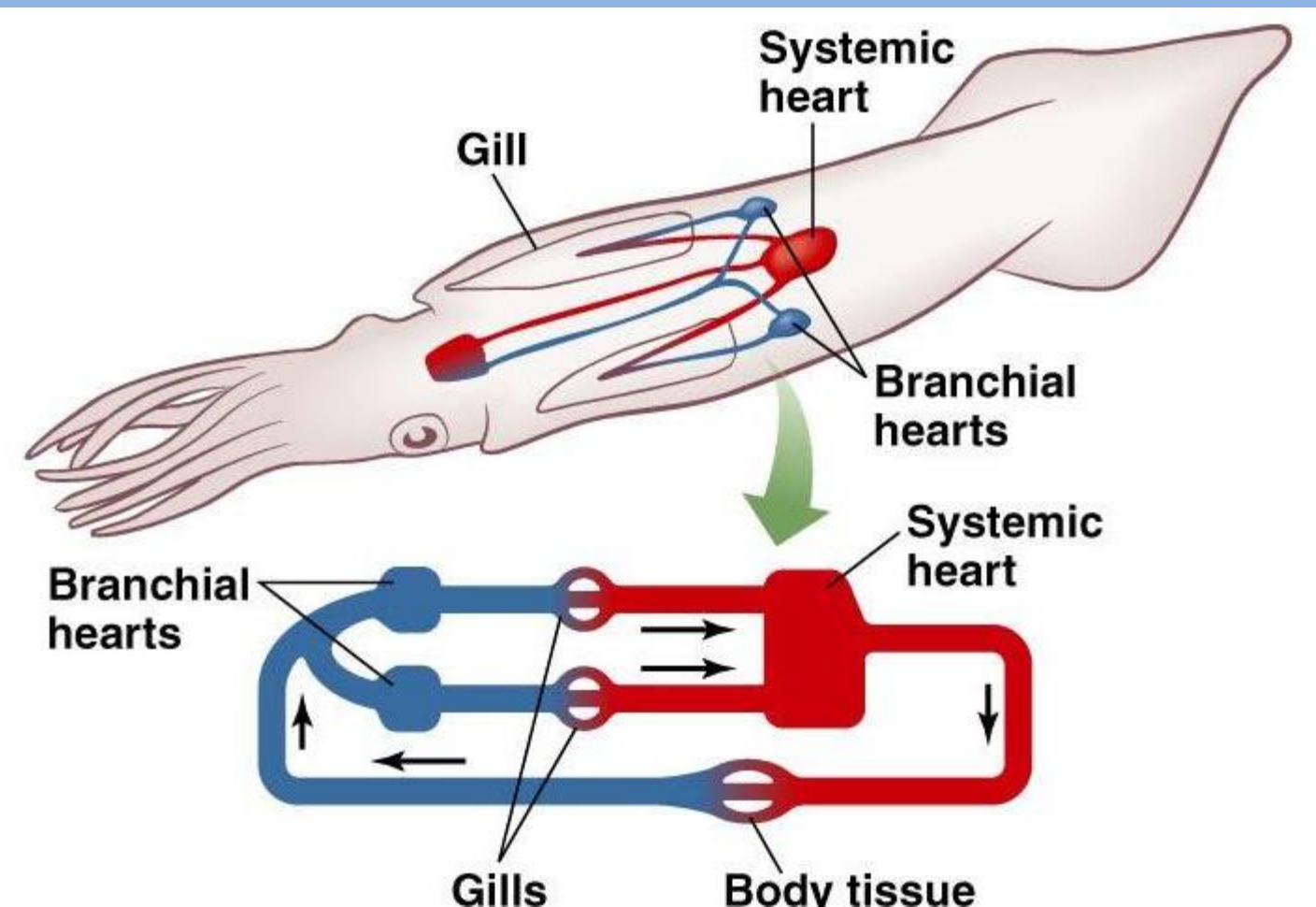


Figures showing the relationship between gills and heart in different molluscs. A. Chitons. B. Bivalvia. C. Dibranchiate Cephalopod. D. Tetrabranchiate Cephalopod. E. Prosobranchia (Diatocardia). F. Prosobranchia (Monotocardia). G. Opisthobranchia.

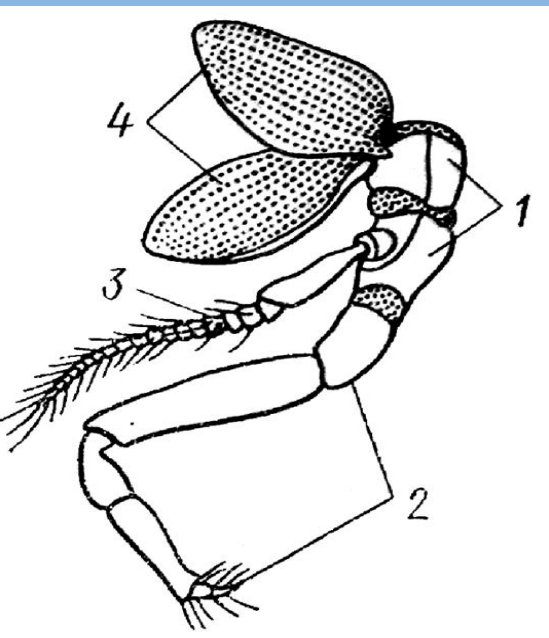
Кровеносная система двустворок



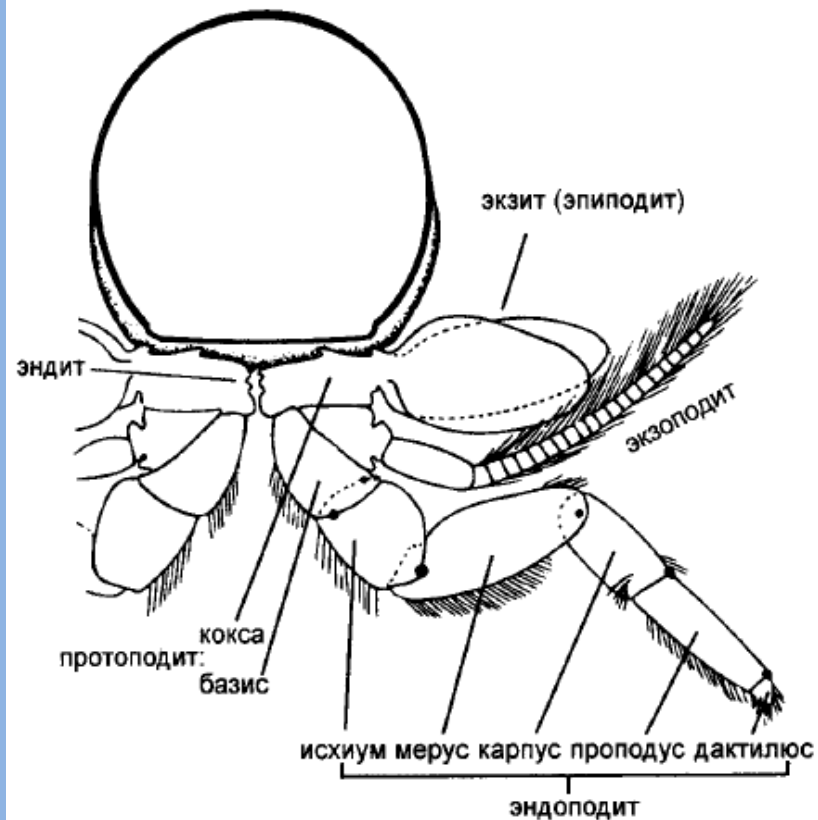
Кровеносная система головоногих



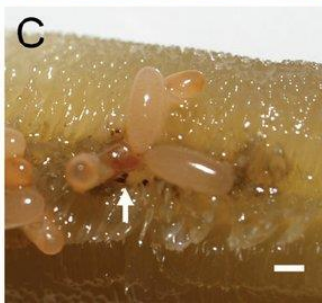
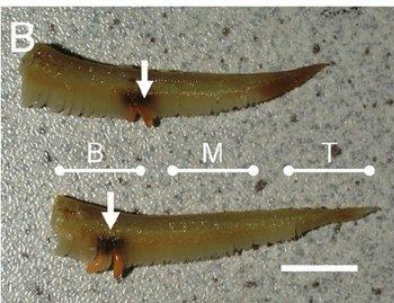
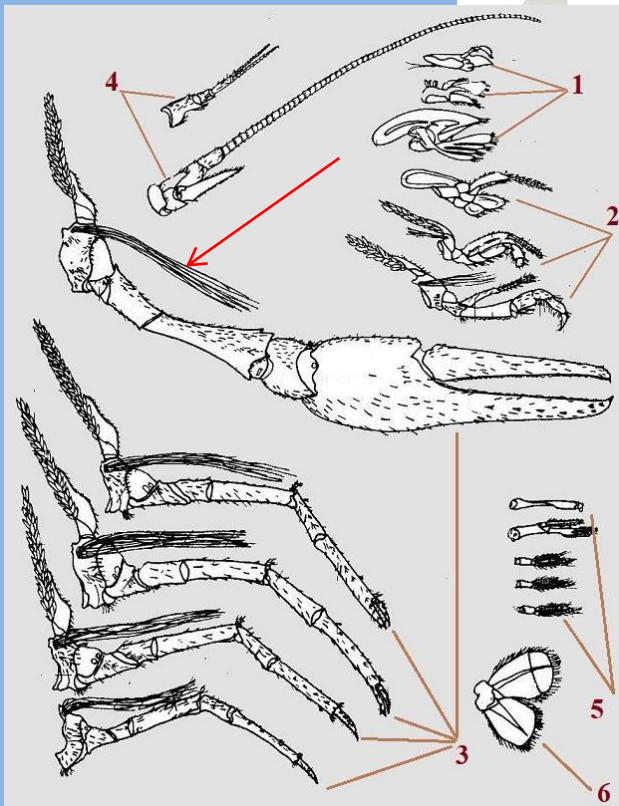
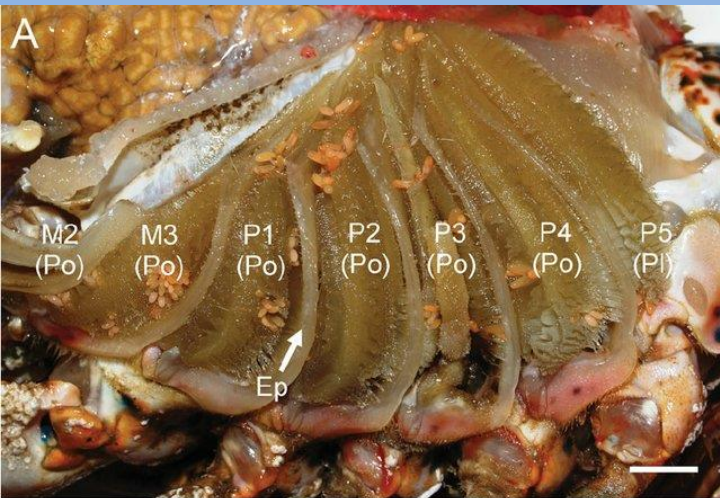
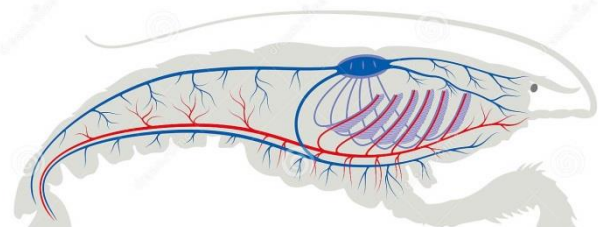
Двуветвистая конечность ракообразного

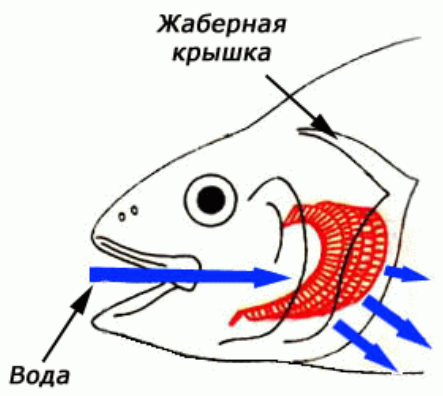
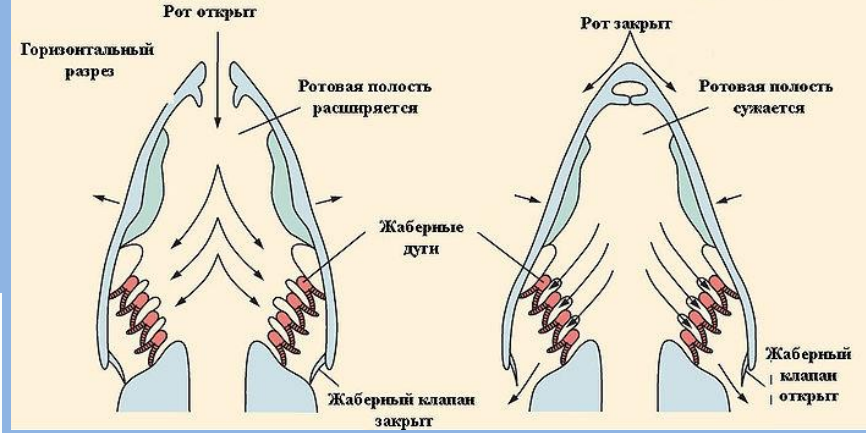
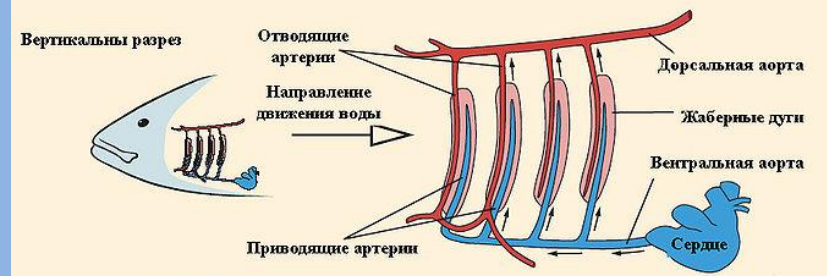
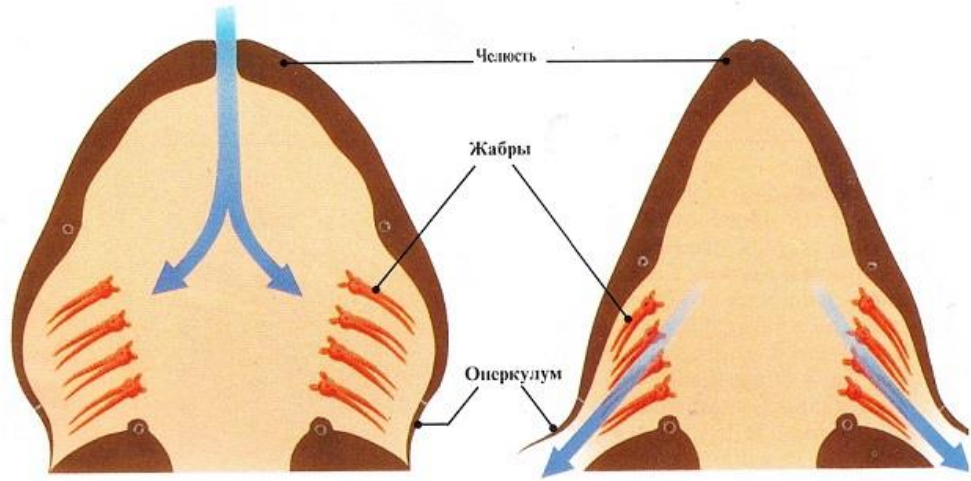


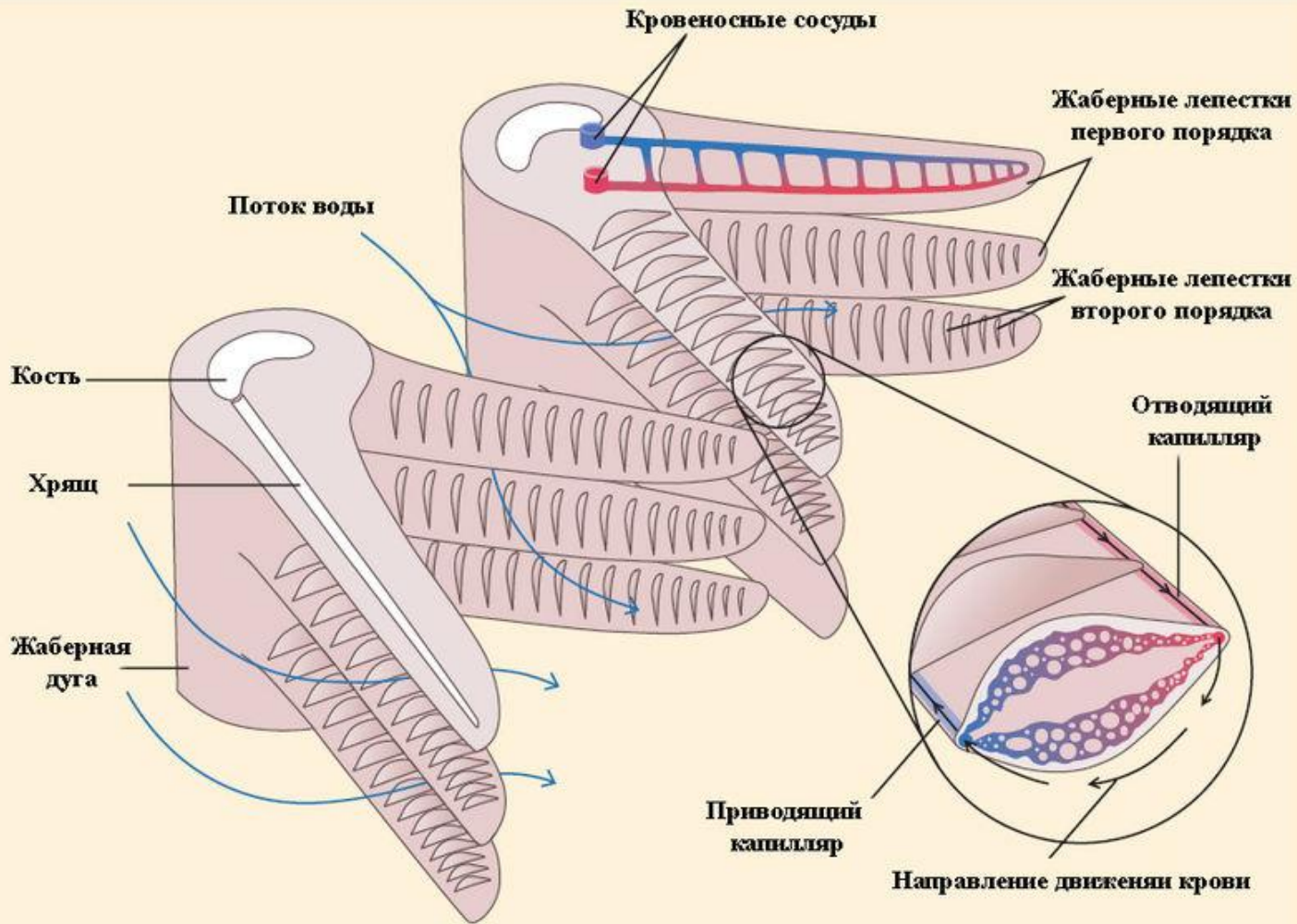
- 1 – протоподит
- 2 – эндоподит
- 3 – экзоподит
- 4 – эпиподит (дыхательные придатки протоподита, т.е. жабры)



Илл. 700. Схематическое изображение двуветвистой ноги (торакопод VI) *Anaspides tasmaniae* (Syncarida), с указанием суставов на эндоподите (чёрные точки).

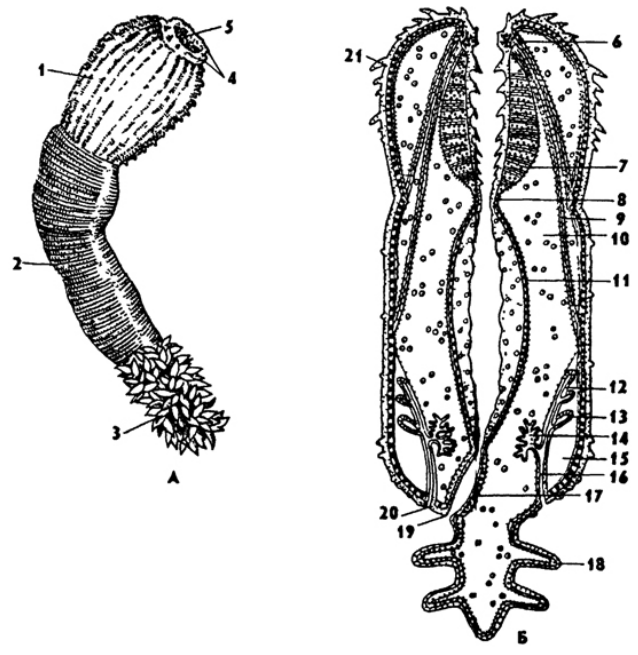






Тип Priapulida Приапулиды

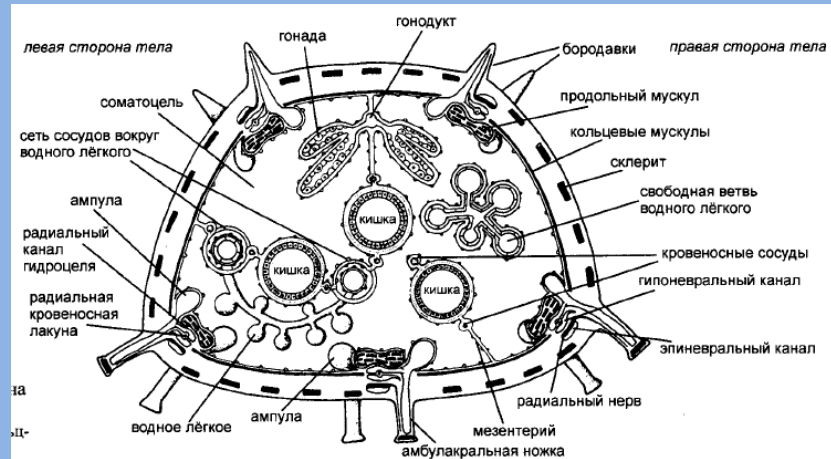
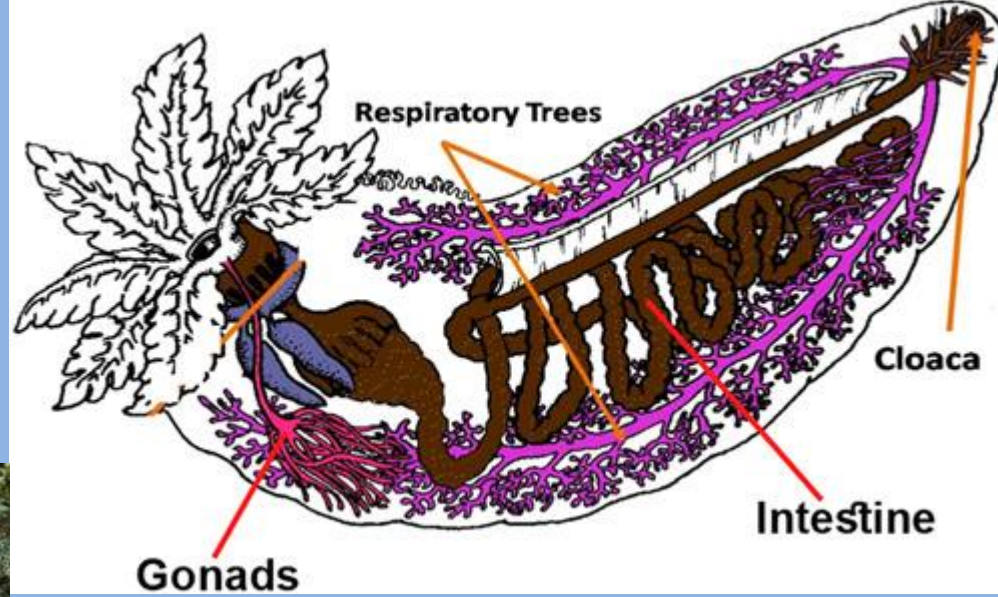
20 видов



А - внешний вид (по Шипли), Б - внутреннее строение; 1 - хобот, 2 - туловище, 3 - **хвостовая жабра**, 4 - околоротовые зубчики, 5 - рот, 6 - мускулатура хобота, 7 - глотка, 8 - переход к средней кишке, 9 - мускулистый тяж, 10 - полость тела, 11 - средняя кишка, 12, 13 - протонефридии, 14 - гонада, 15 - полость, 16 - мочеполовой проток, 17 - задняя кишка, 18 - жабра, 19 - анус, 20 - мочеполовое отверстие, 21 – скалида

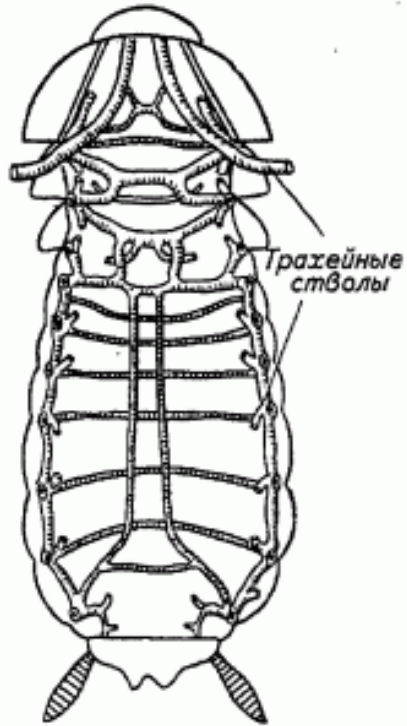


Класс Голотурии = Морские огурцы

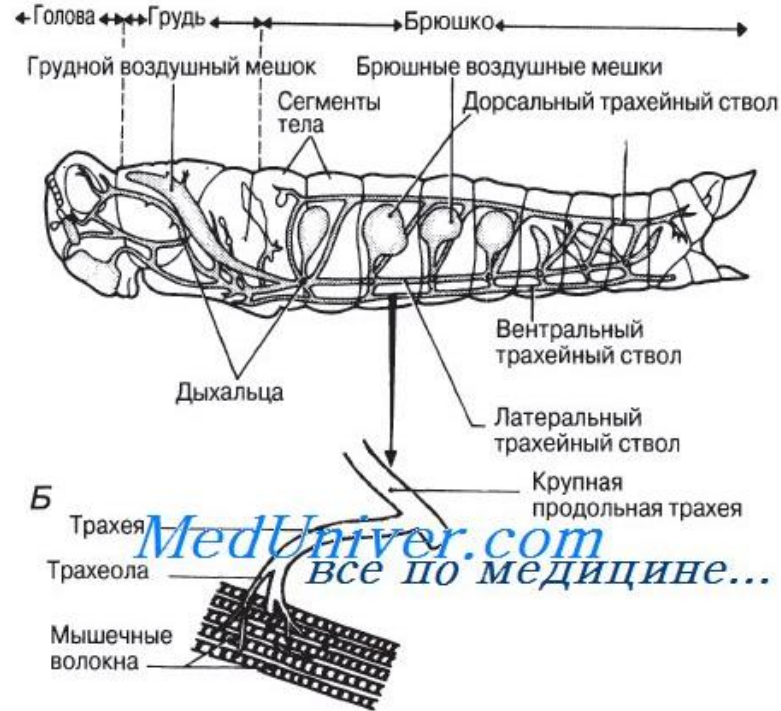
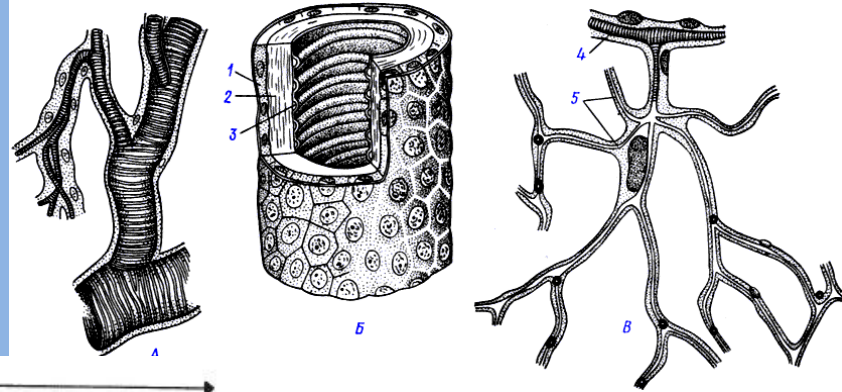


Трахеальное дыхание

Трахеальная дыхательная система



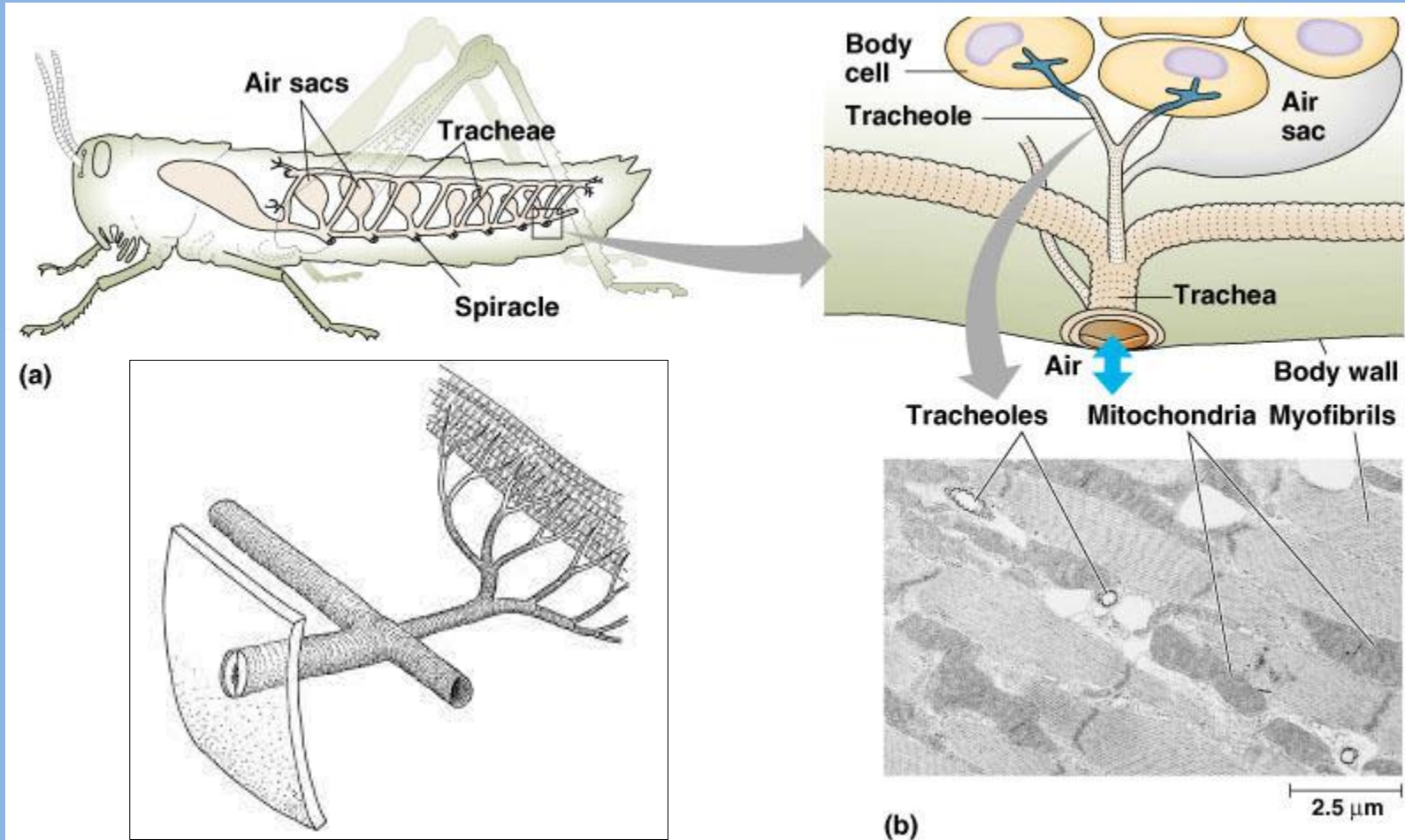
Трахеальная система таракана



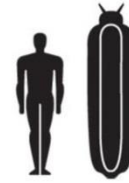
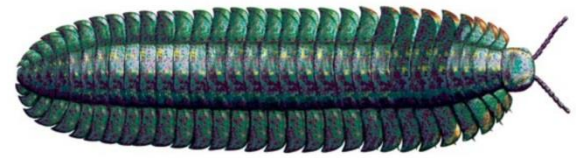
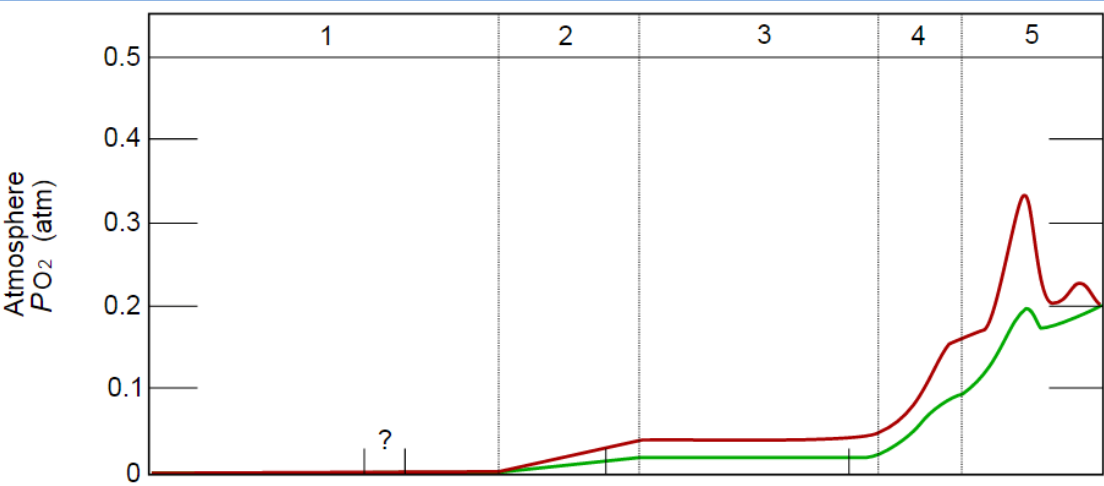
Трахеи имеются у:

Насекомых
Многоножек
Пауков*, клещей,
сенокосцев, ризинулей,
сольпуг, ложноскорпионов
Онихофор

Трахейная дыхательная система







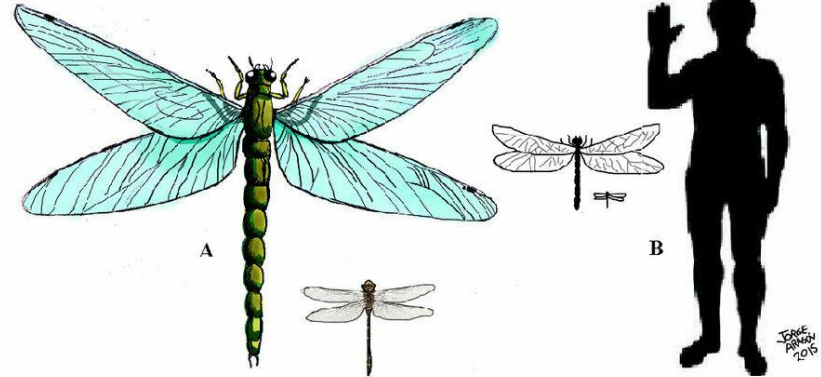
<https://bio.wikireading.ru/hutkUaR7Ys>



Meganeura monyi. La mayor libelula de la historia.

Carbonífero. Europa.

70 centímetros de envergadura.



A Tamaño comparado con un libelula actual y B comparado con una figura huma.

Дыхание трахейными жабрами

Дыхательная система: трахейные жабры

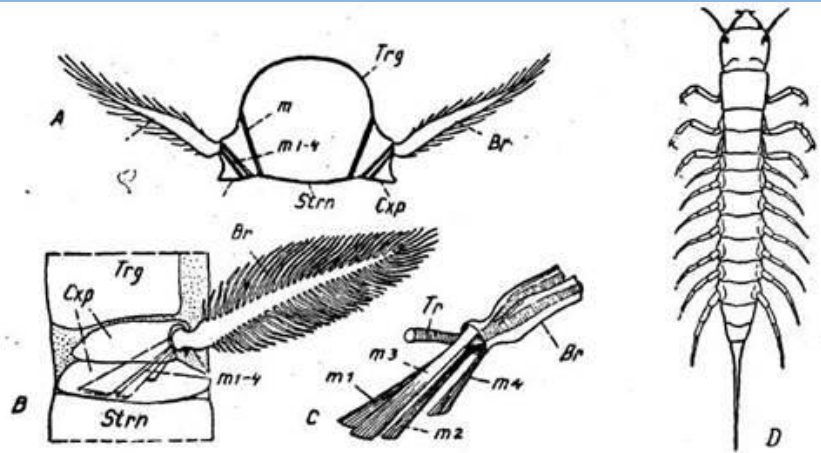
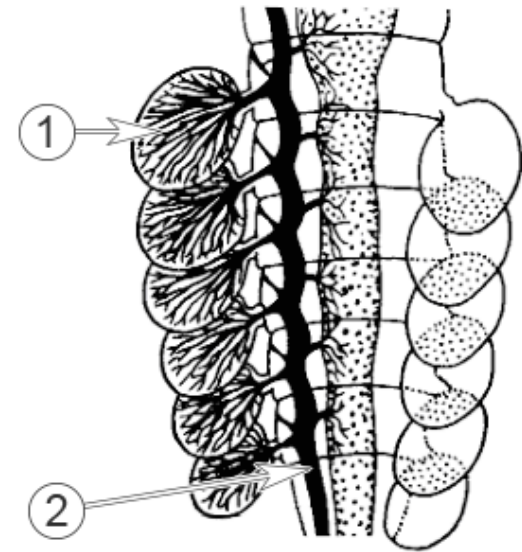


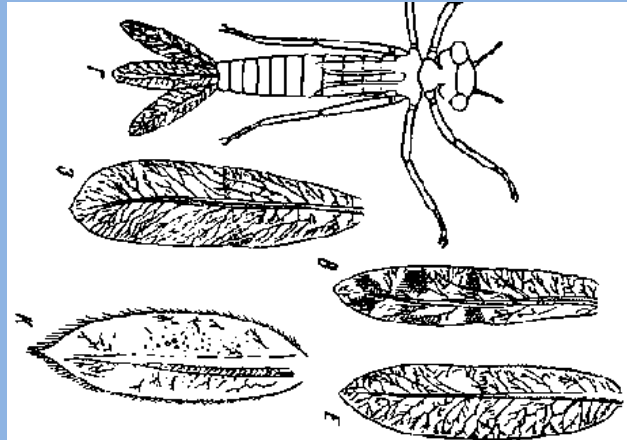
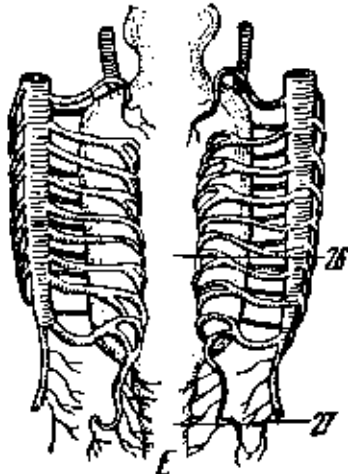
Рис. 234. Трахейные жабры. А — поперечный разрез через брюшной сегмент личинки подёнки; В — положение той же жабры на боковой стенке тела; С — мускулатура той же жабры; D — личинка вислокрылки *Sialis* (Neuroptera) с ноговидными трахейными жабрами на брюшке.

Br — жабра, Cxp — коксоподит, m — мышца, m₁, m₂, m₃, m₄ — мышцы жабры, Strn — стернит, Tr — трахея, Trg — тергит.



Трахейные жабры
имеются у личинок:

Подёнок
Стрекоз
Ручейников
Вислокрылок
Жуков: вертячек, нек.
плавунчиков, нек.
водолюбов
Веснянок (части)
Губочниц (*Sisyridae*)



Дыхательная система:
трахейные жабры

Coenagrion

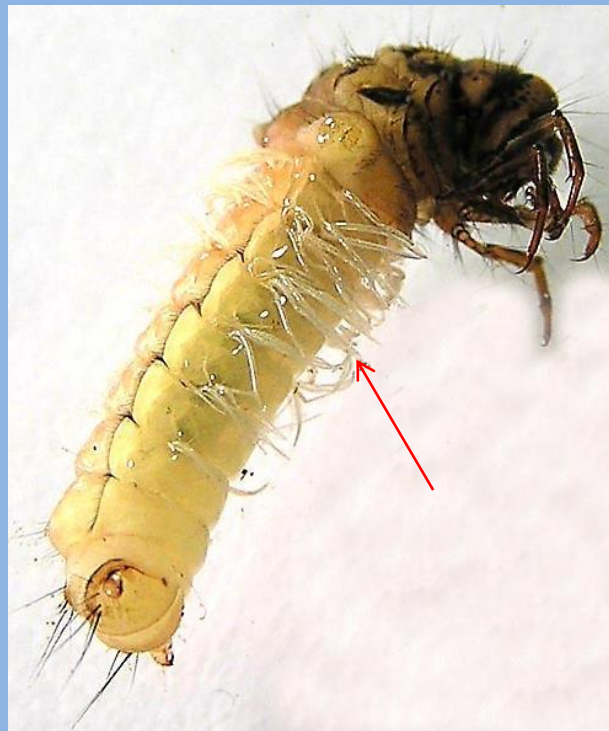
Perla



Ephemera



Limnephilus



Пластронное дыхание и физическая жабра

