

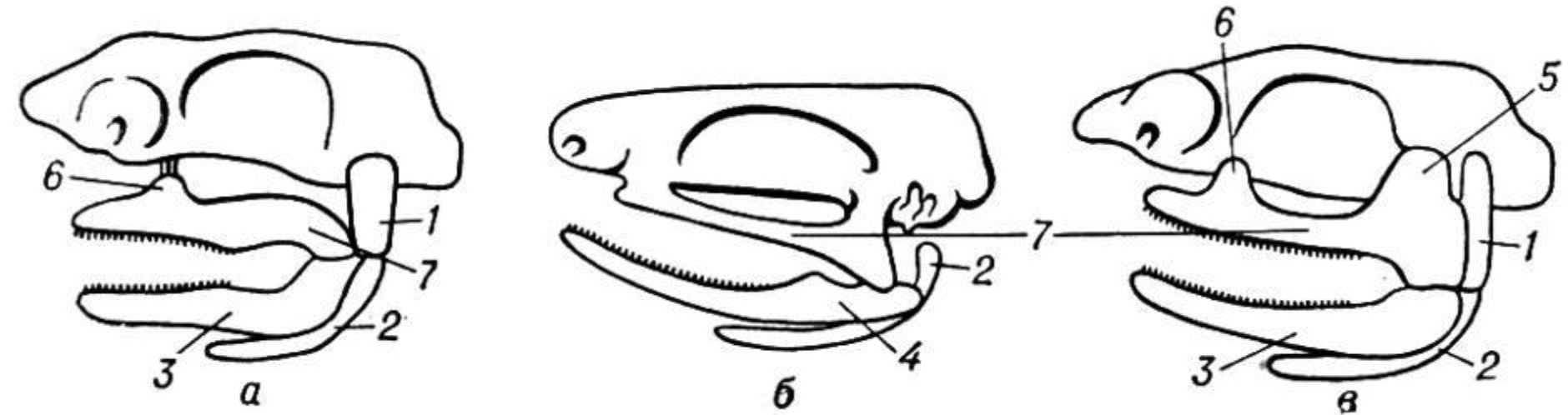
ПОЗВОНОЧНЫЕ

Общая характеристика

П/тип Vertebrata

1. Хорда – провизорный орган. У взрослых частично или полностью замещается позвоночником.
2. Появляется череп, состоящий из двух отделов: осевой (мозговой) и висцеральный (лицевой).

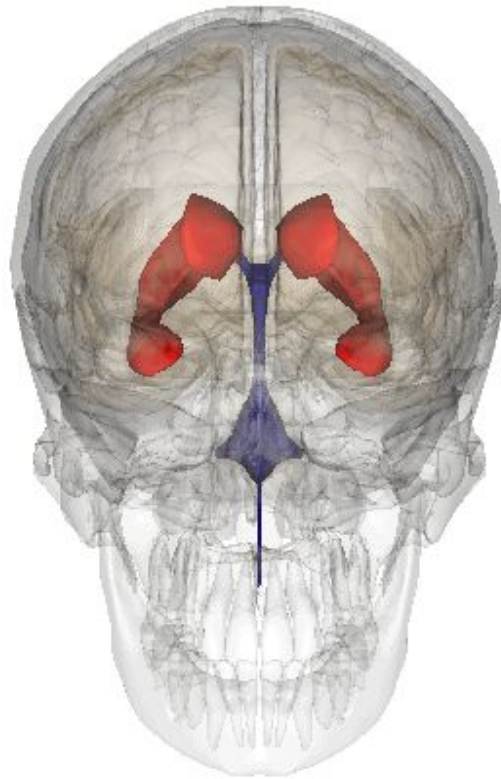
Типы черепов у челюстноротых



а – гиостилический; **б** – аутостилический; **в** - амфистилический

1 — подвесок, 2 — гиоид, 3 — меккелев хрящ, 4 — нижняя челюсть, 5 — задний ушной отросток, 6 — нёбный отросток, 7 — нёбноквадратный хрящ

3. Нервная трубка дифференцируется на головной и спинной мозг. Внутренние полости головного мозга (желудочки, Сильвиев водопровод) соответствуют продолжению спинномозгового канала и сообщаются с ним.



4. Кровеносная система замкнутая, сердце состоит из камер: предсердий и желудочков.
5. На межжаберных перегородках образуются специализированные органы дыхания – жабры. У наземных позвоночных жаберные щели сохраняются только на ранних стадиях онтогенеза.
6. Выделительная система – почки, выполняющие помимо выделительной функцию регуляции водно-солевого обмена.

Схема нефронов

наружный клубок

внутренний клубочек

нефростом

нефростом

**Предпочка
(пронефрос)
6-12
нефронов**

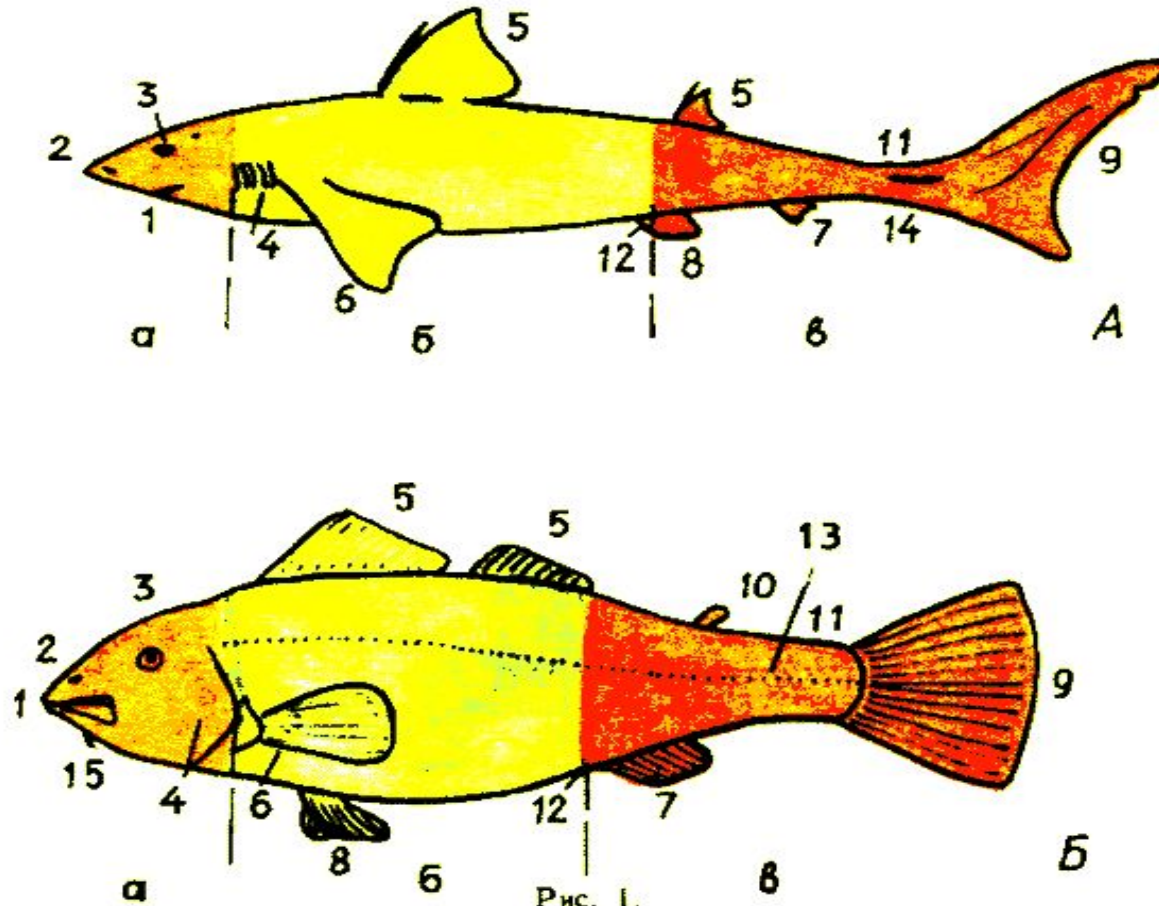
**Туловищная почка
(мезонефрос) ~100
нефронов**

**Тазовая почка
(метанефрос)
около 1 млн.
нефронов**



Водные позвоночные

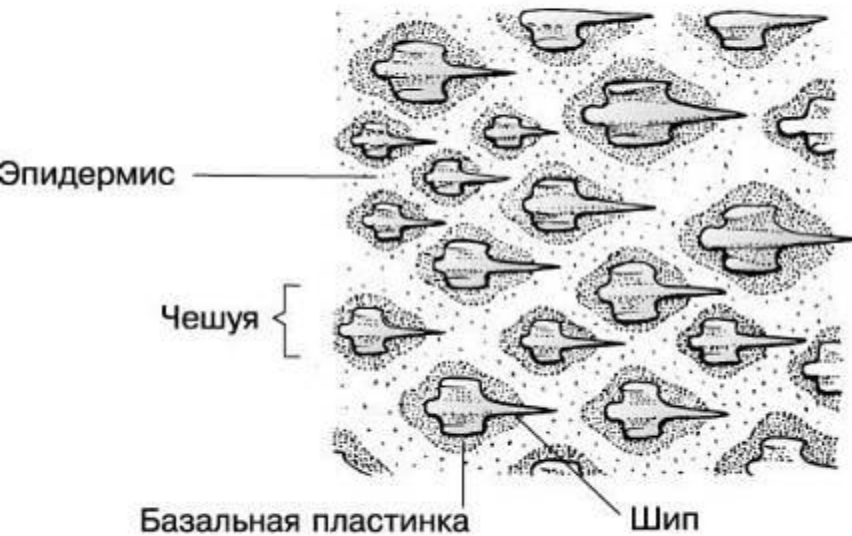
Внешнее строение рыб



Строение рыбы: А — хрящевой; Б — костистой; а — голова; б — туловище; в — хвост; 1 — рот; 2 — ноздри; 3 — глаза; 4 — жаберные щели (жаберная крышка); плавники: 5 — спинные; 6 — грудные; 7 — анальный; 8 — брюшные; 9 — хвостовой; 10 — жировой; 11 — хвостовой стебель; 12 — анальное отверстие (клоака у хрящевых рыб); 13 — боковая линия; 14 — киль хвостового стебля; 15 — подбородочный усик.

Водные позвоночные покровы

ПЛАКОИДНЫЕ ЧЕШУИ ХРЯЦЕВАЯ РЫБА

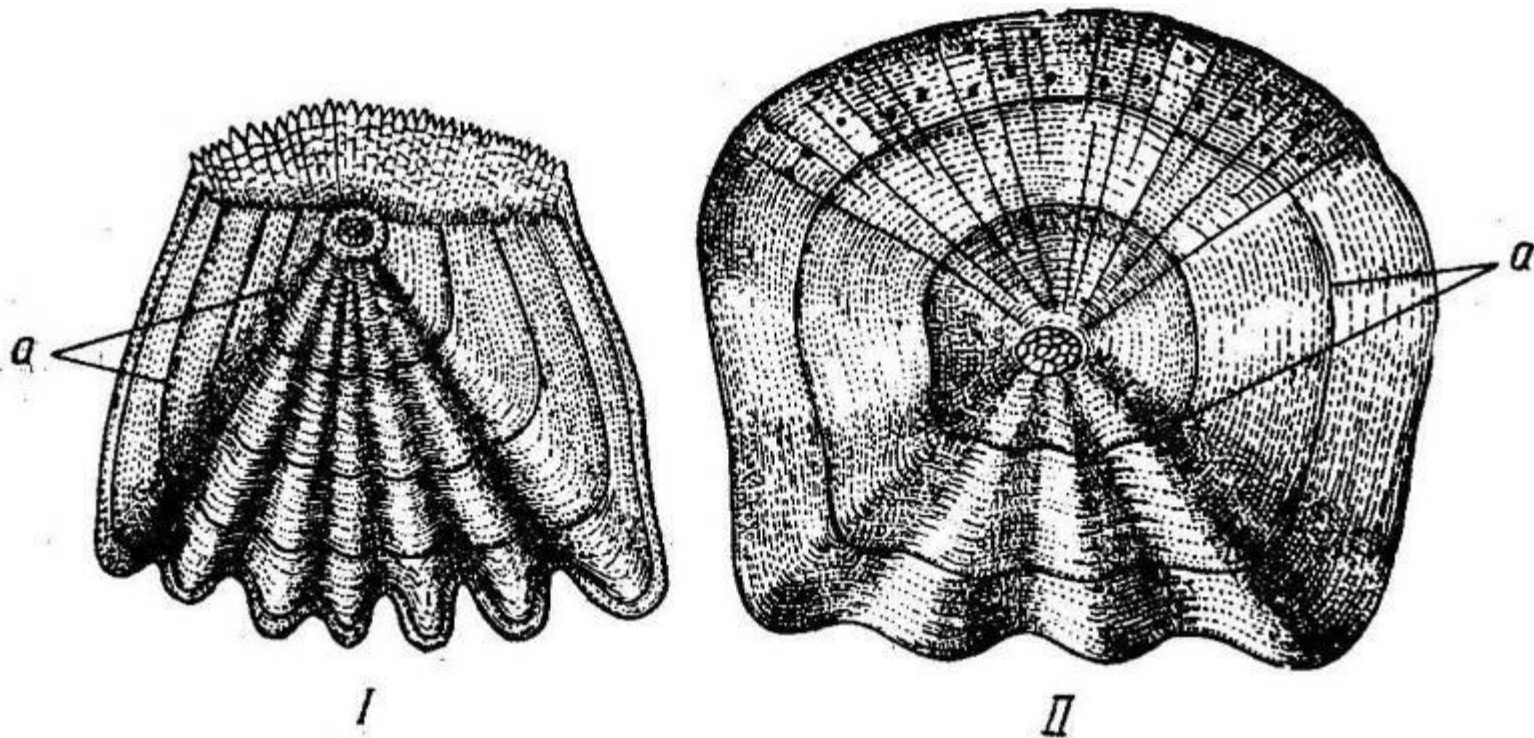


Вид с поверхности

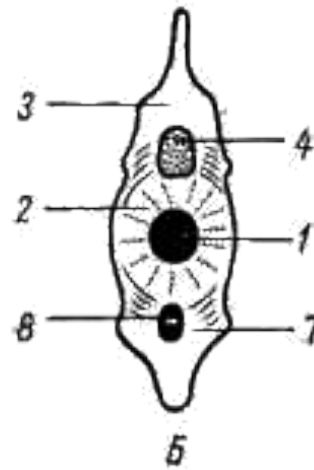
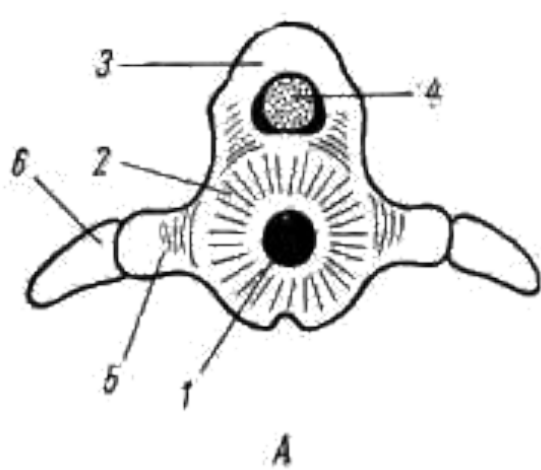


Продольный срез

Водные позвоночные чешуя костистых рыб (эласмоидная)



I – ктеноидная; II – циклоидная
a – годовые кольца

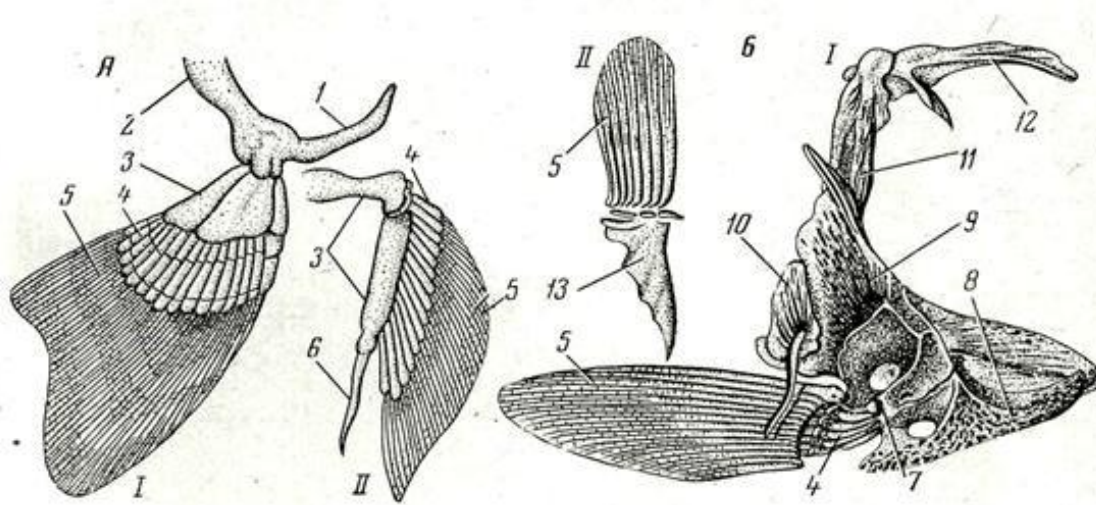


Поперечный разрез позвонков акулы

А — туловищный позвонок,

Б — хвостовой позвонок:

- 1 — хорда, 2 — тело позвонка, 3 — верхняя дуга, 4 — спинной мозг, 5 — поперечный отросток, 6 — ребро, 7 — нижняя дуга, 8 — гемальный канал

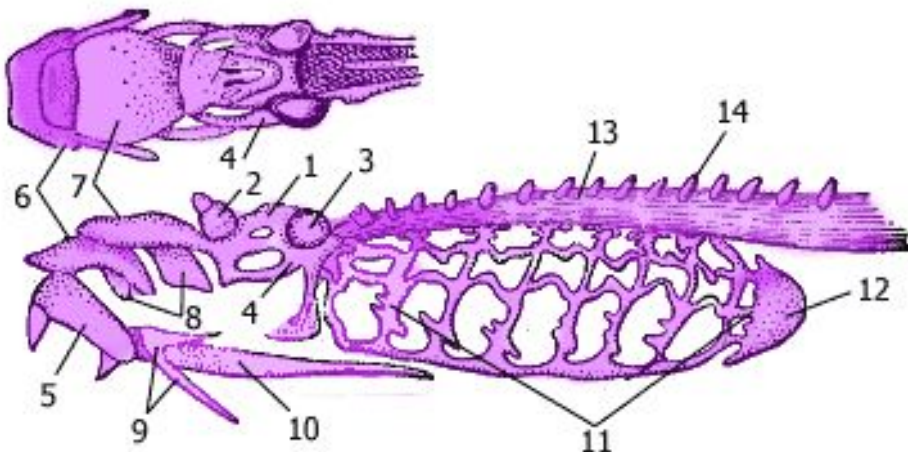


Скелет парных плавников и их поясов:

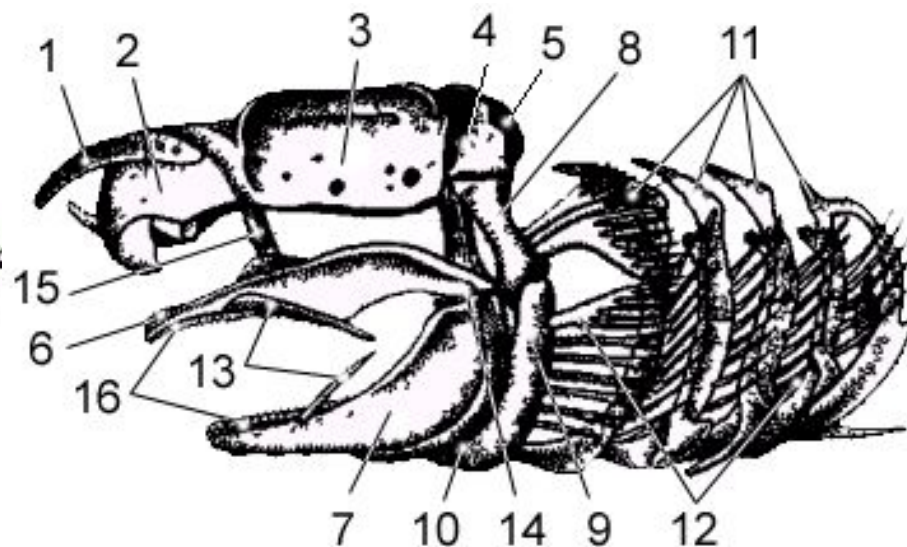
А — хрящевая рыба; **Б** — костистая рыба

- I — грудной плавник с плечевым поясом; II — брюшной плавник с тазовым поясом;
 1 — лопаточный отдел; 2 — коракоидный отдел; 3 — базалии; 4 — радиалии;
 5 — плавниковые лучи; 6 — птеригоподии; 7 — лопатка; 8 — коракоид; 9 — клейтрум;
 10 — постклейтрум; 11 — надклейтрум; 12 — задневисочная кость; 13 — тазовая кость

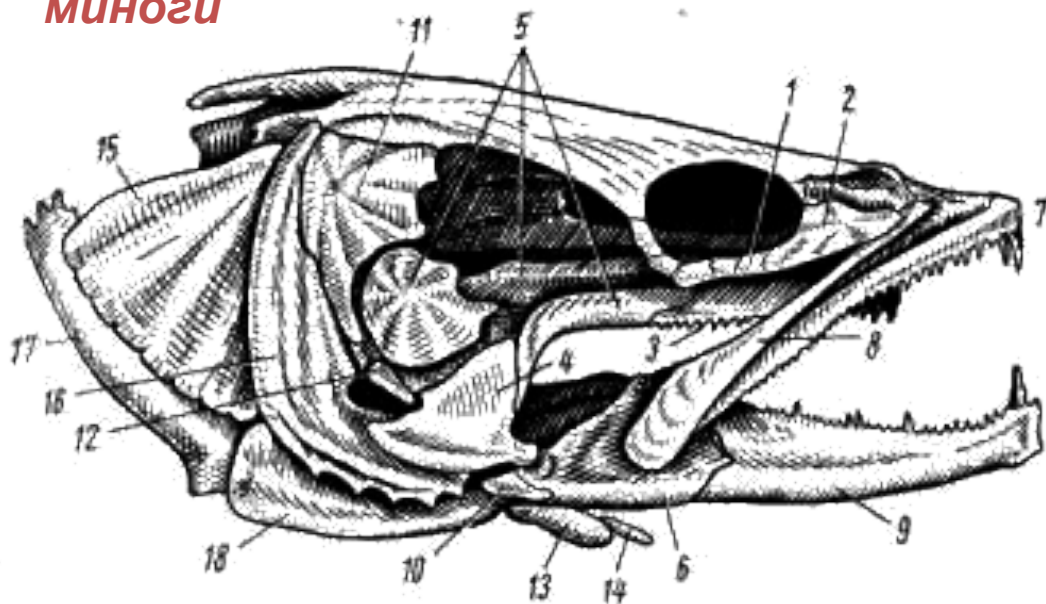
Водные позвоночные



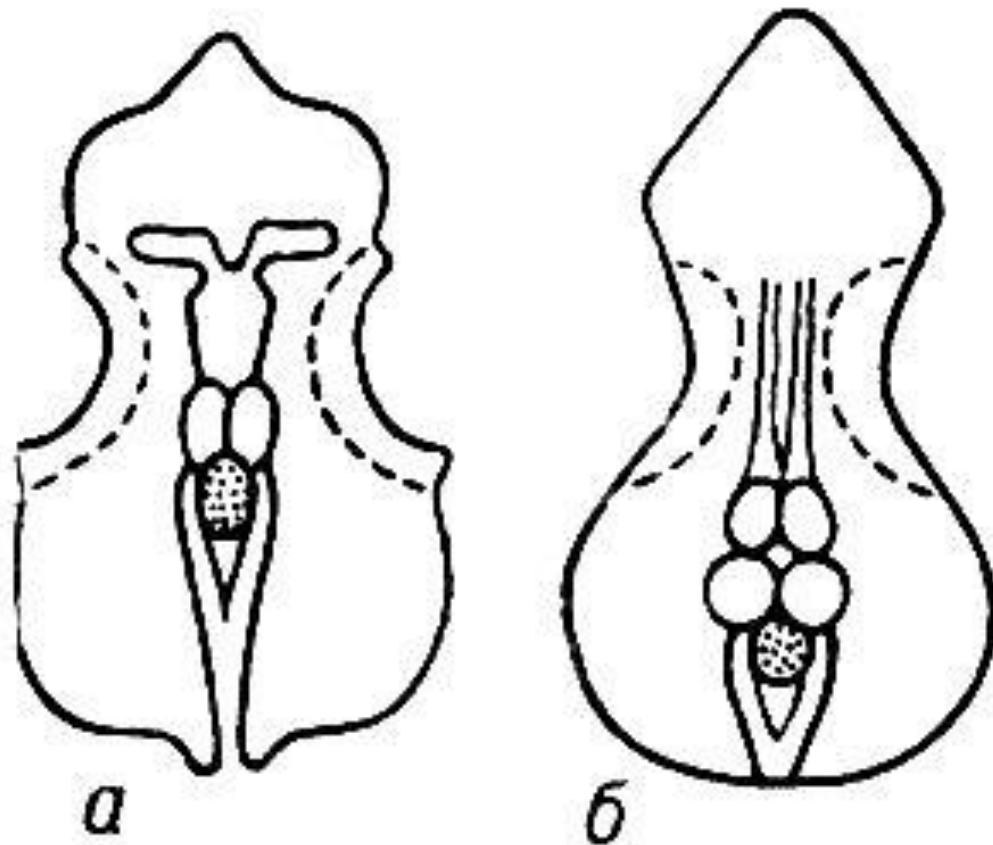
**череп
миноги**



череп акулы

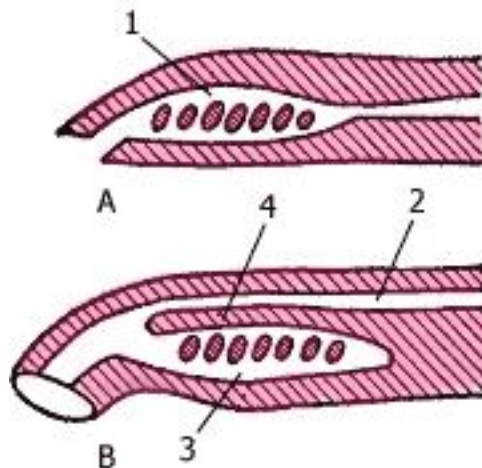


**череп
судака**

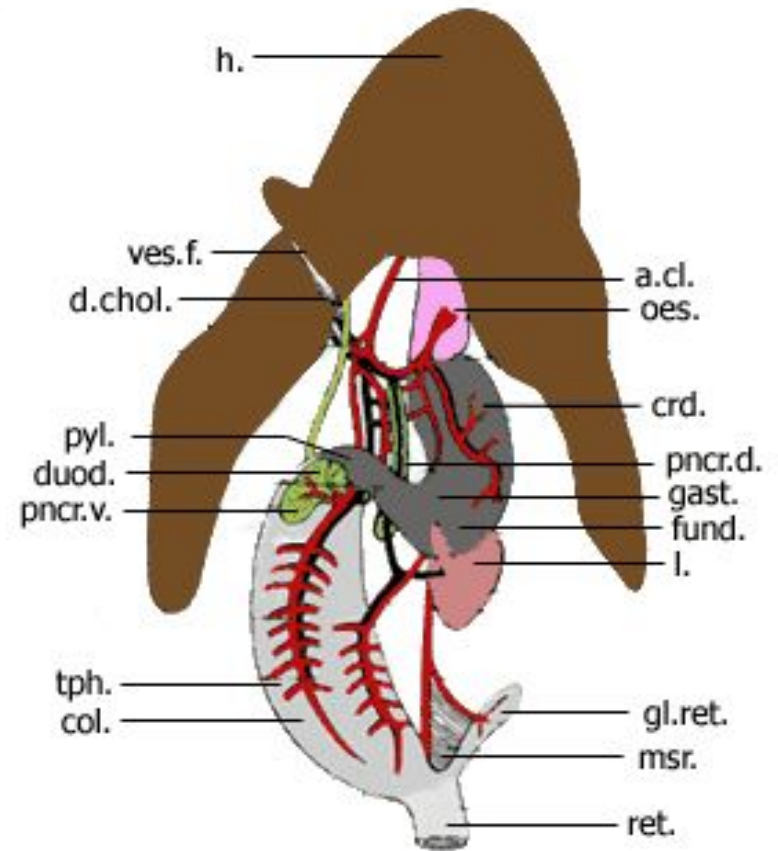
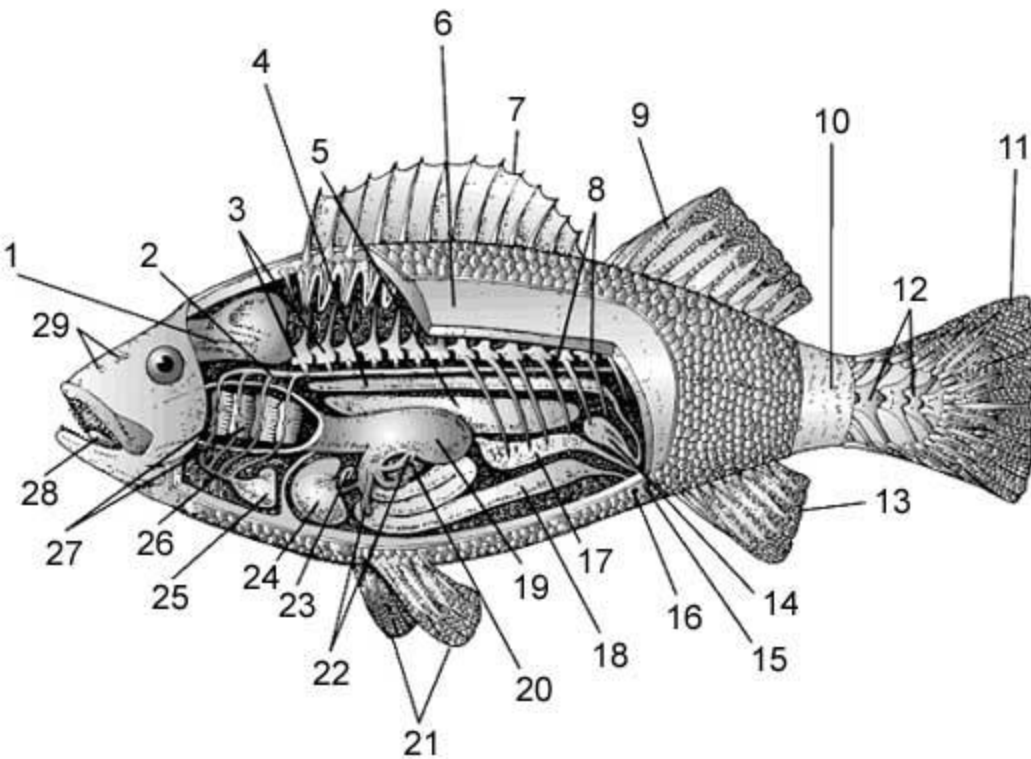


Положение головного мозга в платибазальном (а) и тропибазальном (б) черепах

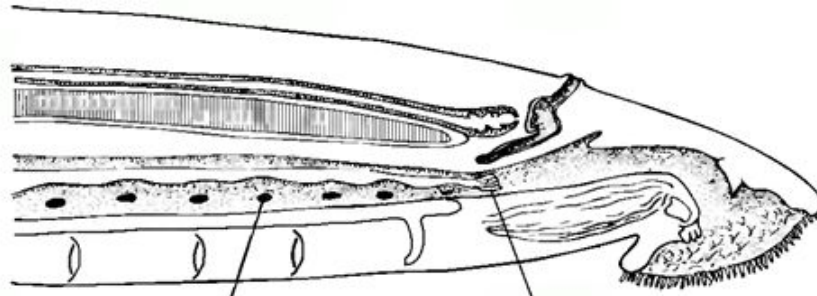
Пищеварительная система



Пищеварительная система



Дыхательная система



отверстия
жаберных
мешков

парус



щупальца

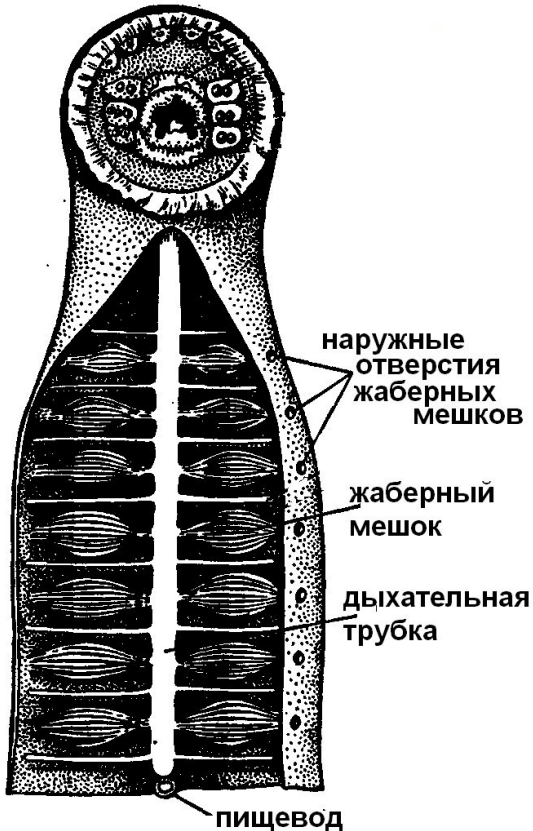
глотка

жаберный
мешок

общий
жаберный канал

пищевод

КРУГЛОРОТ ЫЕ

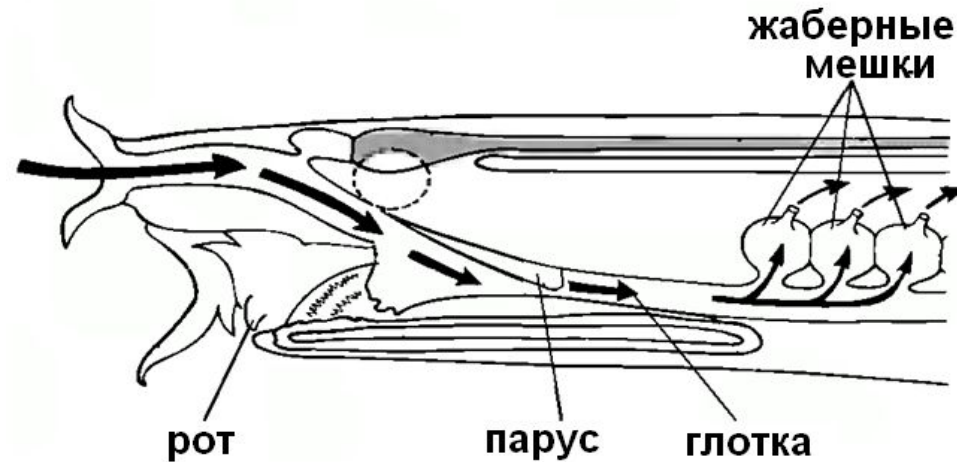


наружные
отверстия
жаберных
мешков

жаберный
мешок

дыхательная
трубка

пищевод



жаберные
мешки

рот

парус

глотка

Дыхательная система

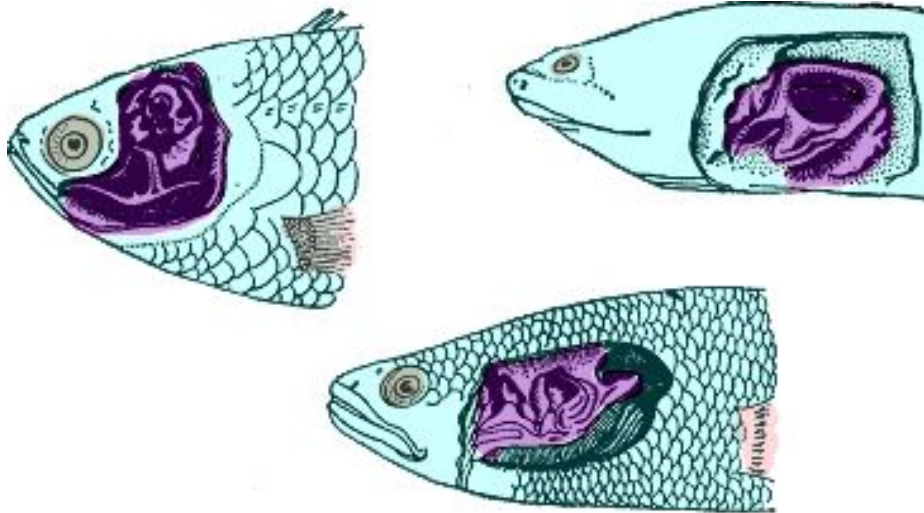


Жабры костистой рыбы



Жабры акулы с кровеносными сосудами

Дыхательная система



Протоптер
(*Protopterus sp.*)

Наджаберные органы.

Слева направо, сверху вниз: Брызгун -
Anabas (Perciformes); Amphionous
(Synbranchiformes);

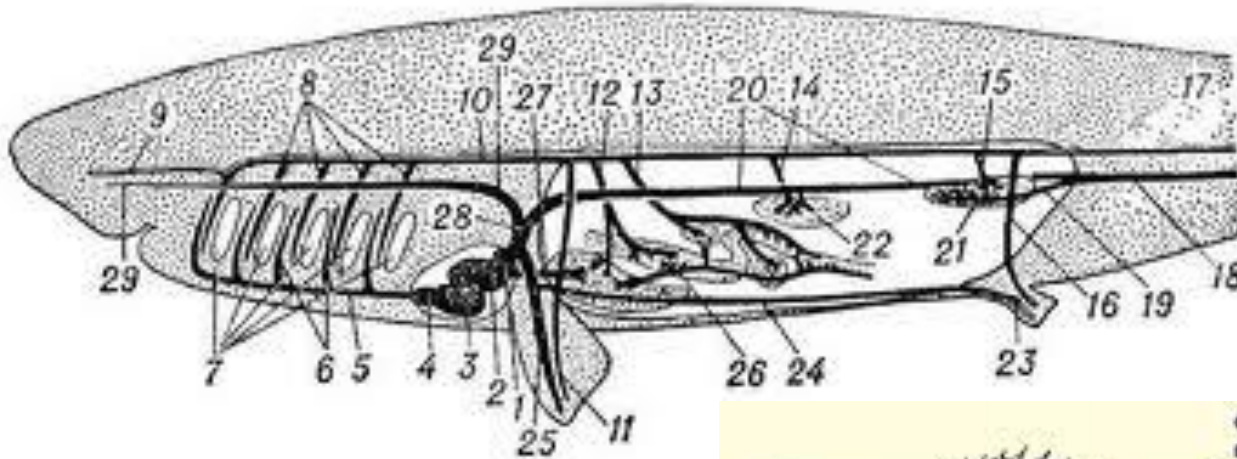
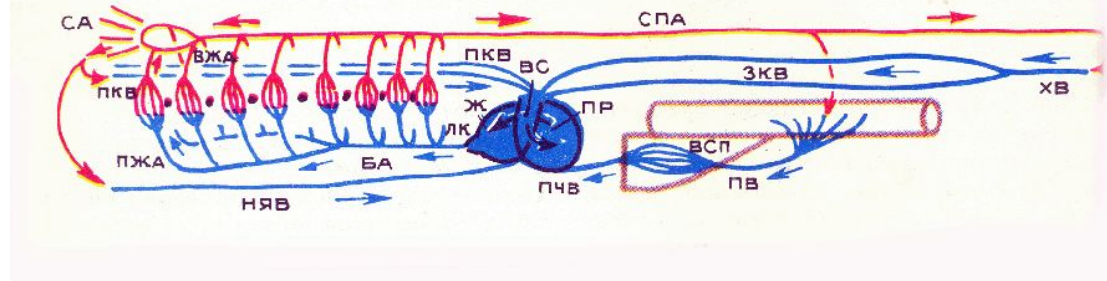
Змееголов – Orphiocephalus (Perciformes)
(из кн. Никольского по
Гора)



Илистый прыгун
(*Periophthalmus papilio*)

Кровеносная система

Кровеносная система круглоротых



Н/отр. *Dipnoi* – Двоякодышщие

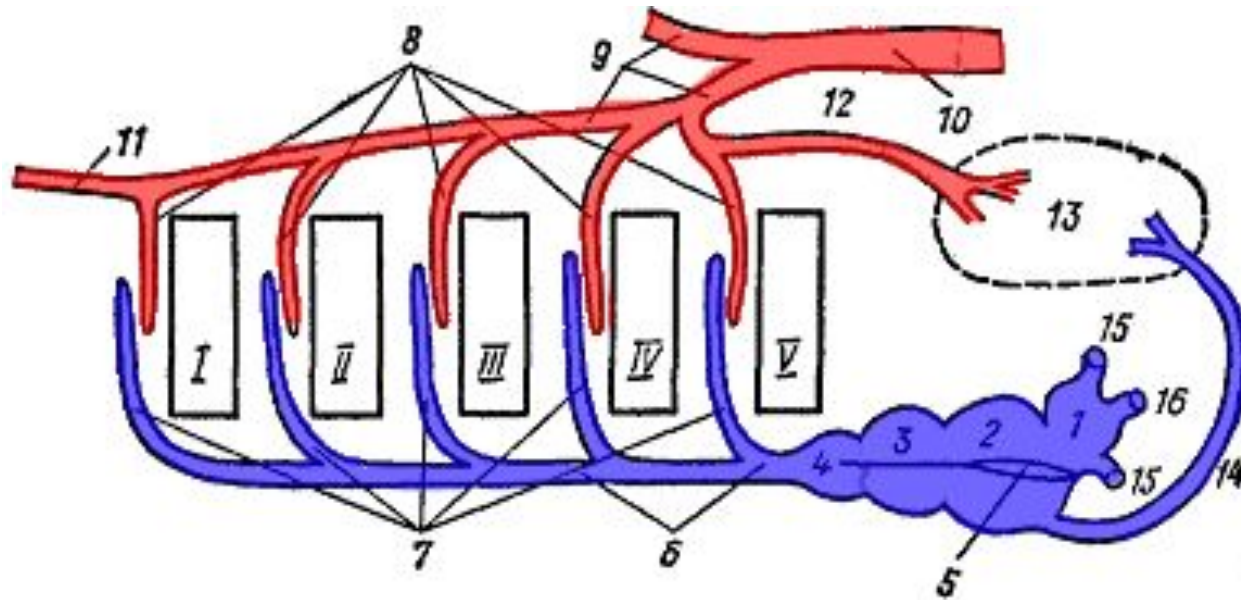
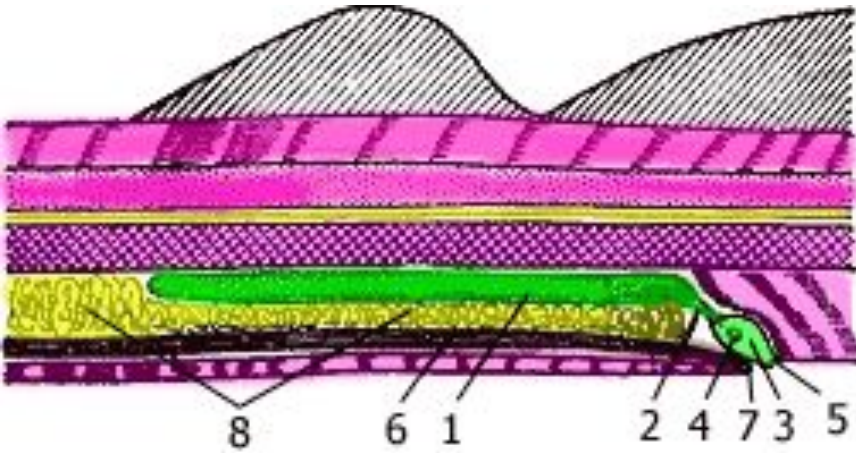
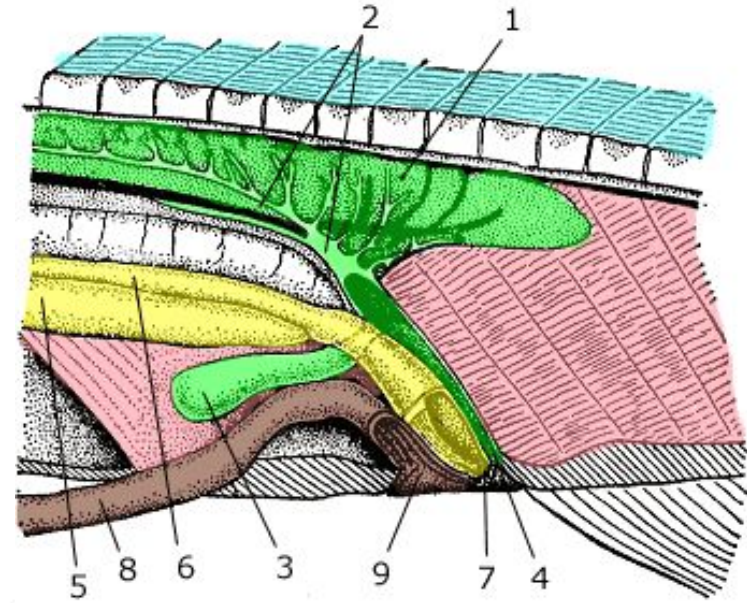
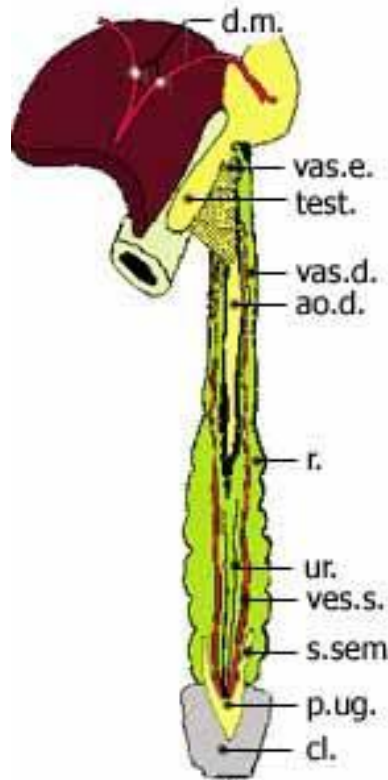


Схема жаберно-легочного кровообращения двоякодышащих рыб (по Гудричу, упрощено): 1 - венозная пазуха, 2 - предсердие, 3 - желудочек, 4 - артериальный конус, 5 - перегородка предсердия, переходящая в складку верхней стенки желудочка и продолжающаяся в спиральный клапан артериального конуса, 6-брюшная аорта, 7 - приносящие жаберные артерии, 8 - выносящие жаберные артерии, 9 - корни аорты, 10 - спинная аорта, 11 - сонная артерия, 12 - легочная артерия, 13 - легкое, 14 - легочная вена, 15 - кювьеров проток, 16 - задняя полая вена; I - V - жаберные щели

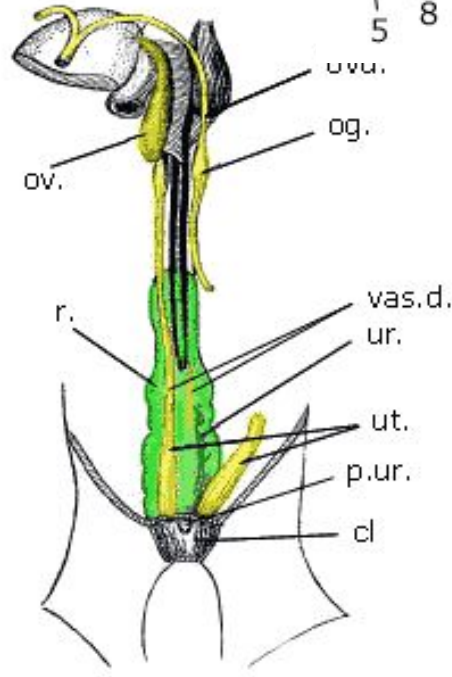
Выделительная система



Минога

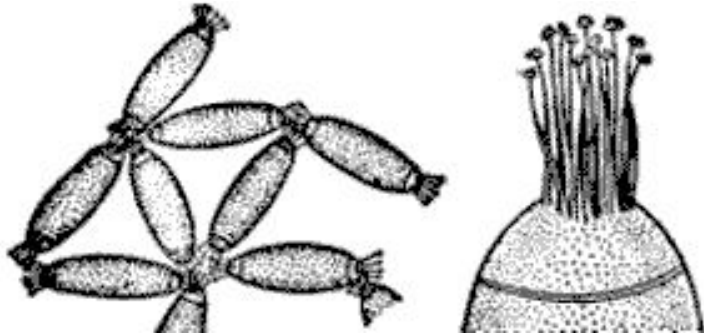


Щука



Акула

Половая система



Яйца миксины (по В. К. Солдатову)

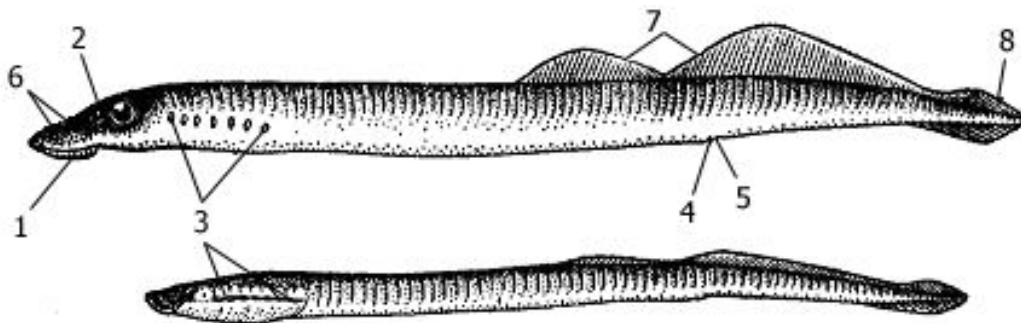


Яйца акул и скатов

Развитие **прямое**

и **С**

метаморфоз

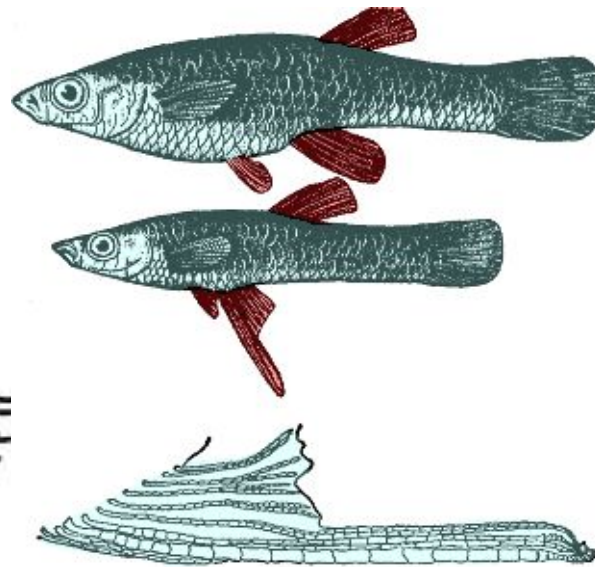


Взрослая ручьевая минога
Lamprera planeri (вверху)
и ее личинка - пескоройка



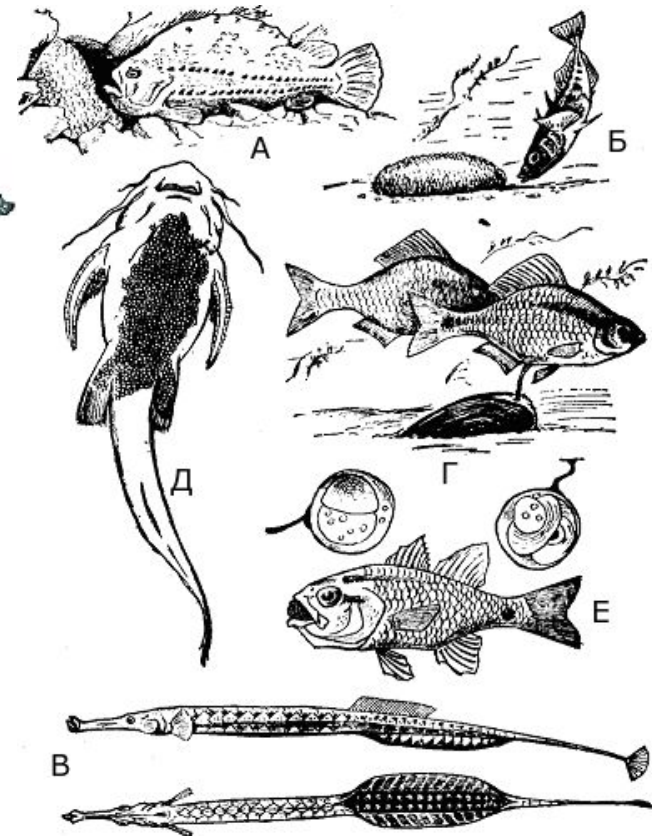
Личинки
рыб

Половая система



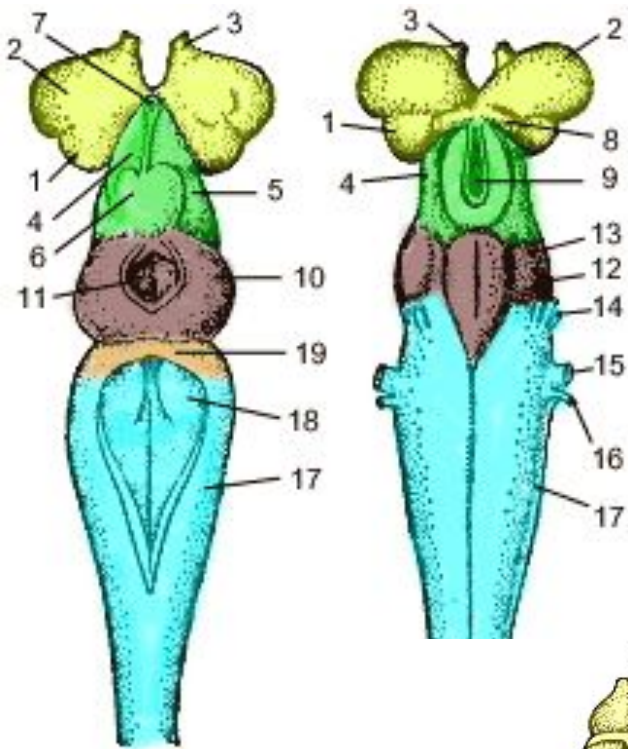
Гамбузия - *Gambusia affinis*. Самка (вверху), самец и его гоноподий (внизу)

Забота о ПОТОМСТВЕ

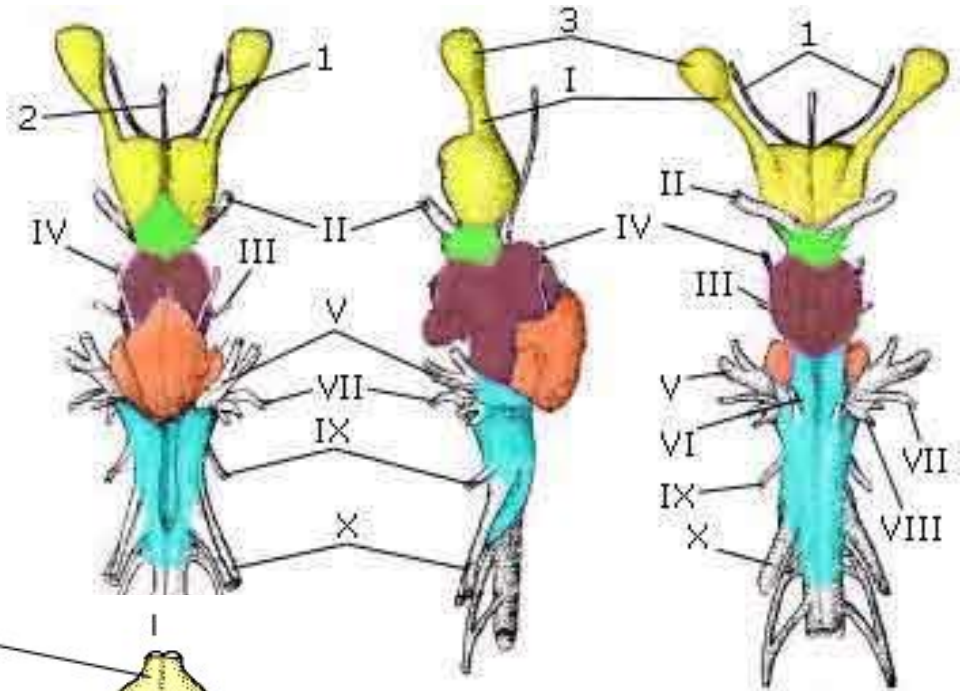


Реверсивный гермафродитизм окуня *Serranus obliquatus*

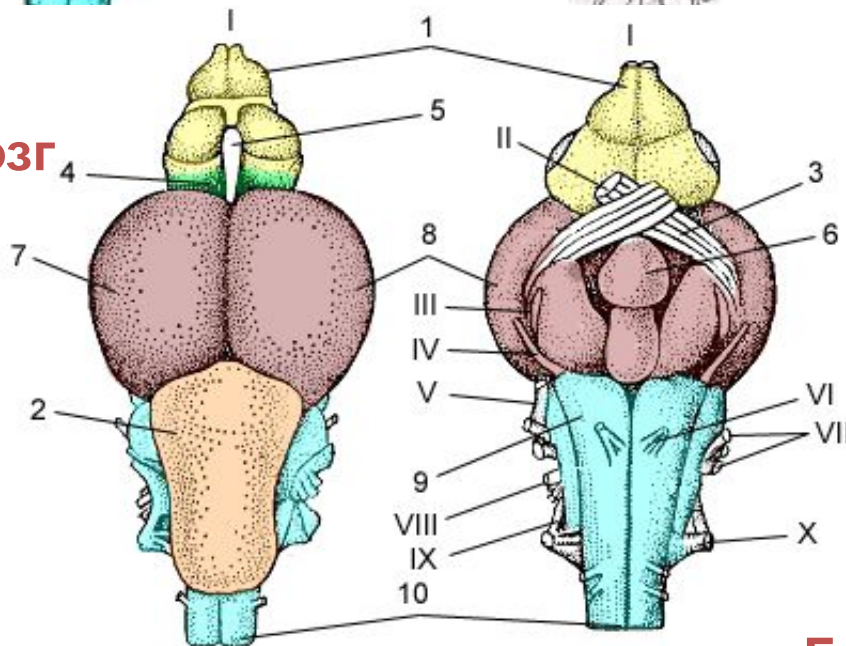
Нервная система



Головной мозг
миноги

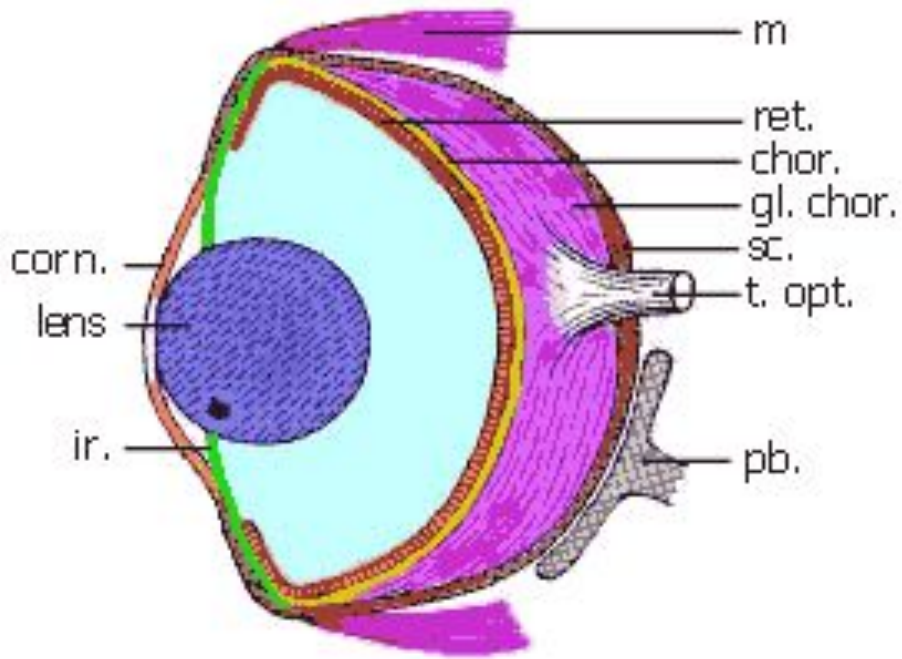


Головной мозг
хрящевых рыб

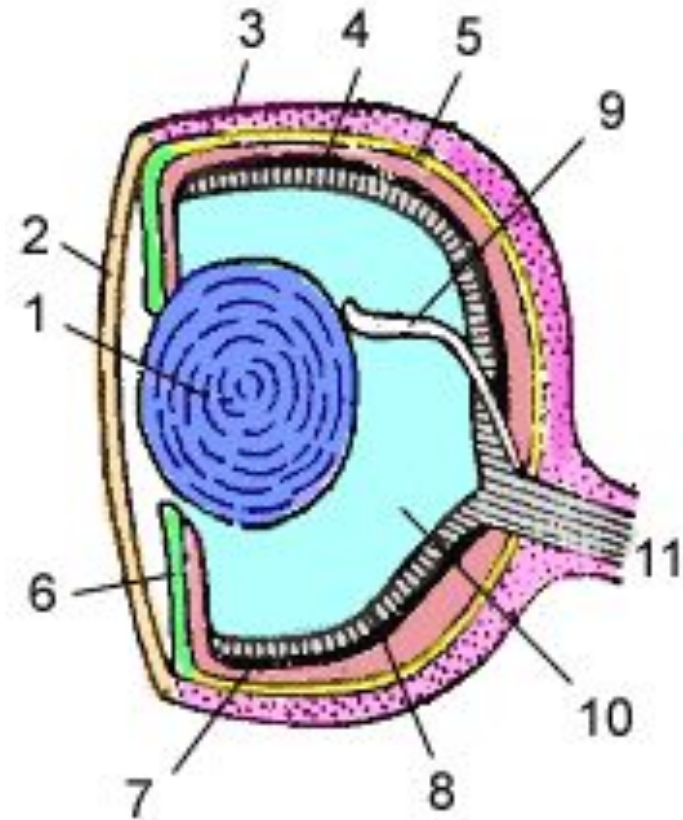


Головной мозг форели

Нервная система

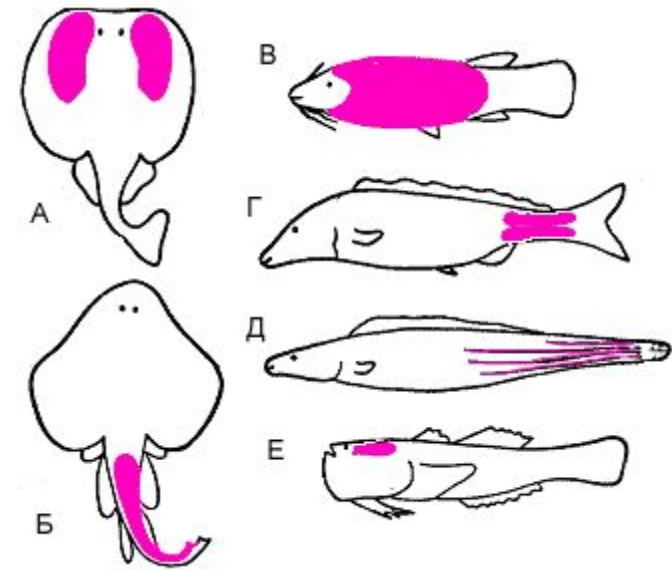


Строение глаза акулы



**Строение глаза
костистой рыбы**

Нервная система



Расположение электрических органов у разных рыб

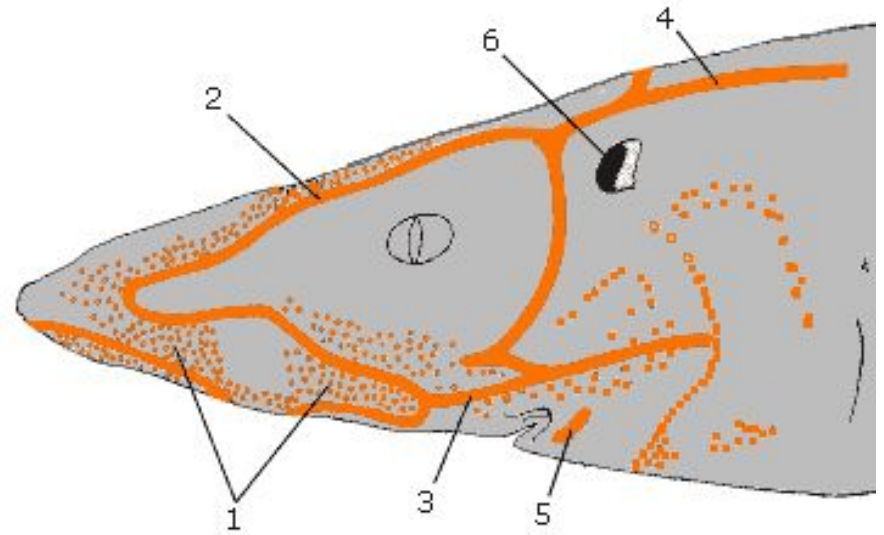
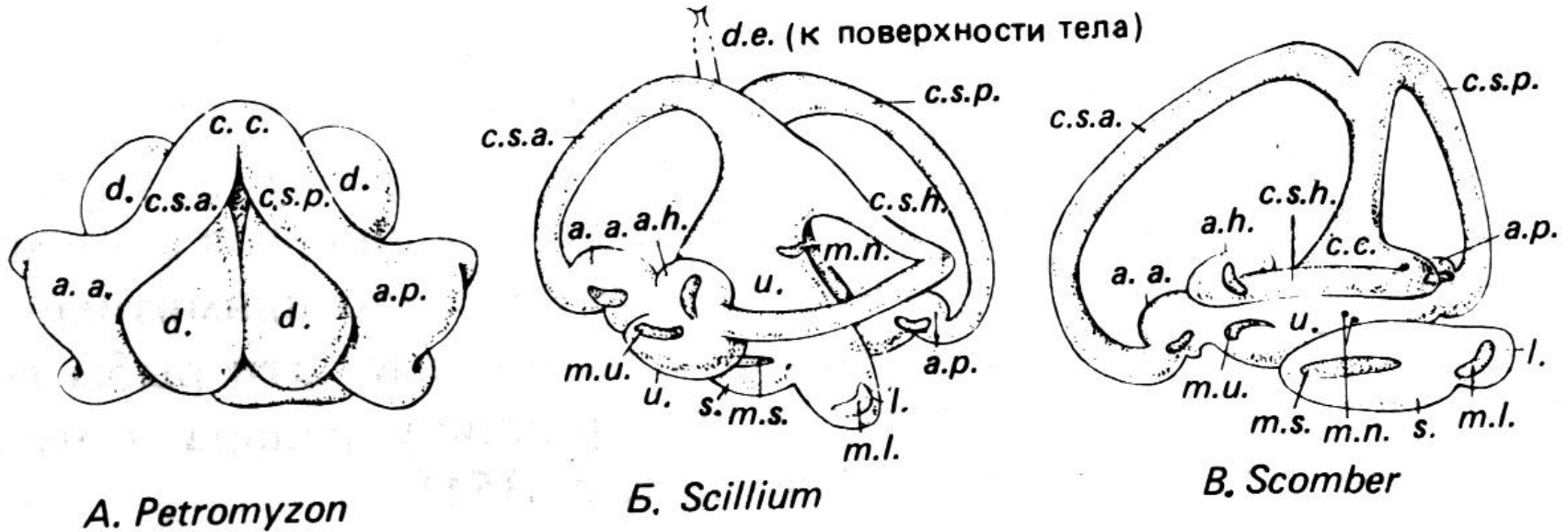


Схема расположения органов боковой линии



Расположение электрических силовых линий у тела рыбы в пресной воде

Нервная система и органы чувств



Перепончатый лабиринт

А – миноги, Б – акулы, В – костистой рыбы

c.s.a. - передний полукружный канал;

c.s.h. - горизонтальный полукружный канал;

c.s.p. – задний полукружный канал