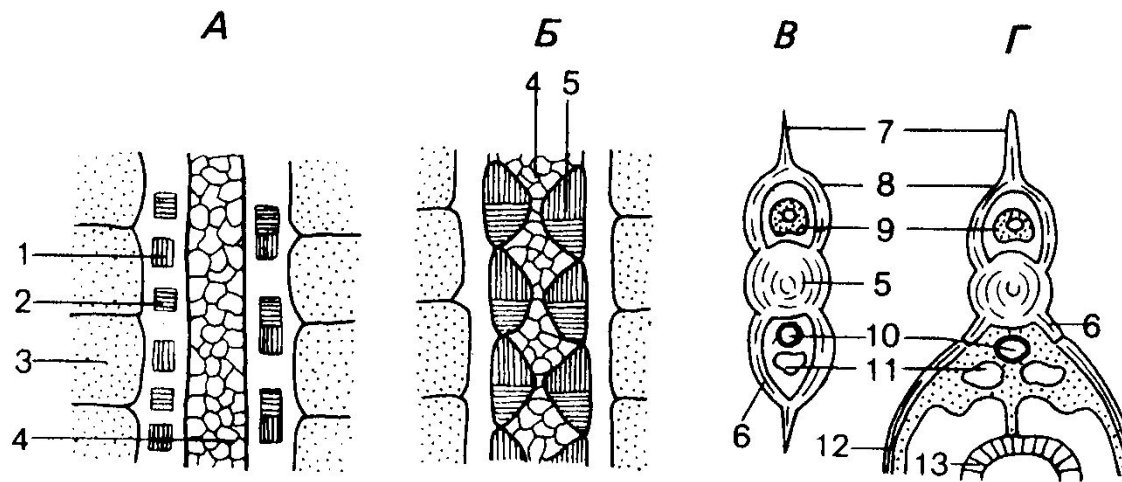


ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

Лекция 3
Позвоночные

Ключевые признаки позвоночных

1. Хорда закладывается как провизорный орган у всех представителей подтипа, у взрослых животных частично или полностью замещается позвоночником, элементы которого образуются в соединительно-тканной оболочке хорды.



Развитие и строение позвонков рыб. *А* – ранняя двойная закладка склеротомов (1 – передний; 2 – задний) в каждом сегменте; слева – ранняя, справа – более поздняя стадии; 3 – миотом; 4 – хорда. *Б* – межсегментное развитие тел позвонков (5) путем объединения двух склеротомов соседних сегментов. Остатки хорды заполняют промежутки между амфицельными позвонками. *В* – хвостовой позвонок. *Г* – туловищный позвонок: 6 – нижние дуги; 7 – кишка; 8 – нейральные дуги; 9 – спинной мозг; 10 – спинная аорта; 11 – задние кардинальные вены; 12 – ребра; 13 – остистый отросток

2. Нервная трубка, расположенная в спинномозговом канале, в передней части дифференцируется в головной мозг, внутренние полости (желудочки) соответствуют продолжению спинномозгового канала и сообщаются с ним.

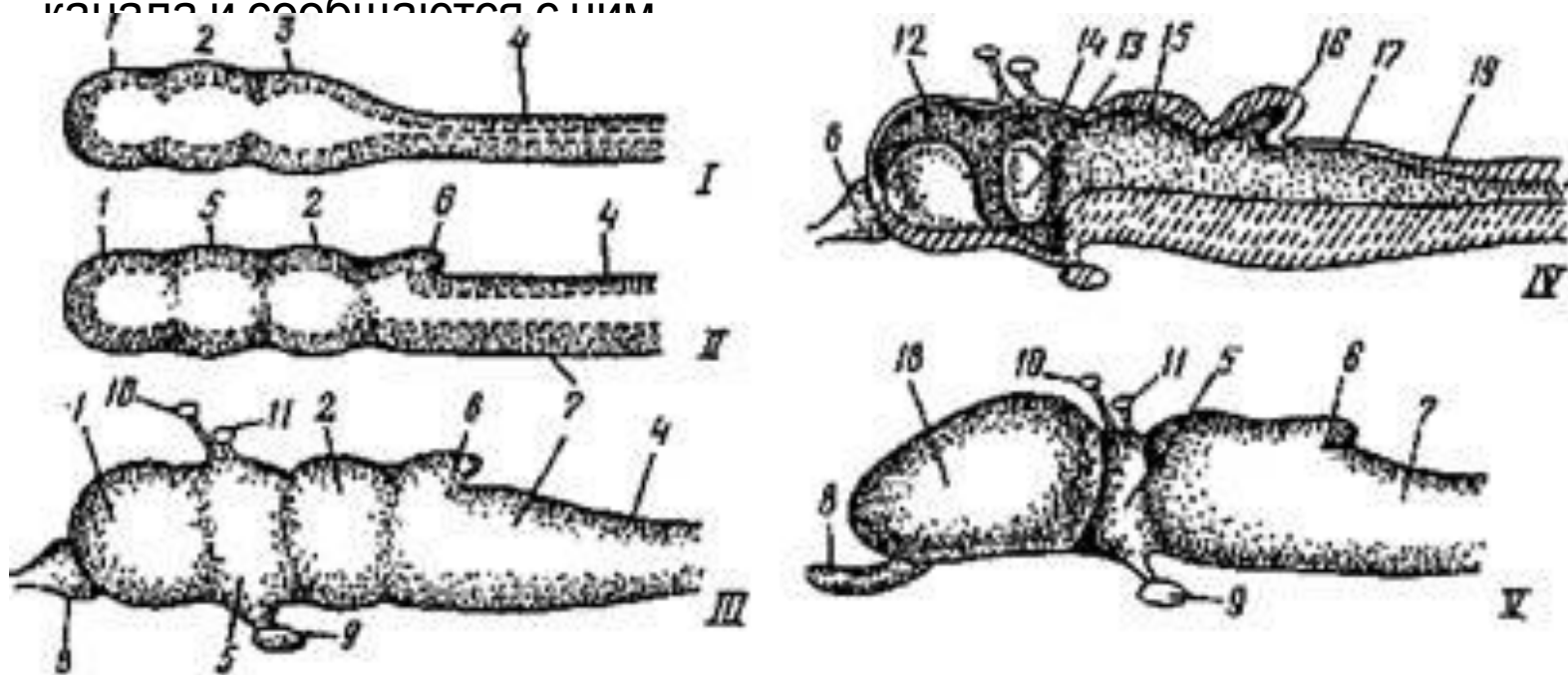


Схема развития головного мозга позвоночных:

I—III— стадии развития мозга; IV— продольный разрез мозга 3-ей стадии; V— сформированный мозг с полушариями;

1 — зачаток переднего мозга; 2 — зачаток среднего мозга; 3 — зачаток заднего мозга; 4 — спинной мозг; 5 — промежуточный мозг; 6— мозжечок; 7 — продолговатый мозг; 8 — обонятельные доли; 9 — гипофиз; 10 — теменной орган; 11 — эпифиз; 12 — желудочек переднего мозга; 13 — зрительные бугры; 14— третий желудочек; 15 —- желудочек среднего мозга; 16 — желудочек мозжечка; 17 — четвертый желудочек; 18 — полушария переднего мозга; 19 — невроцель

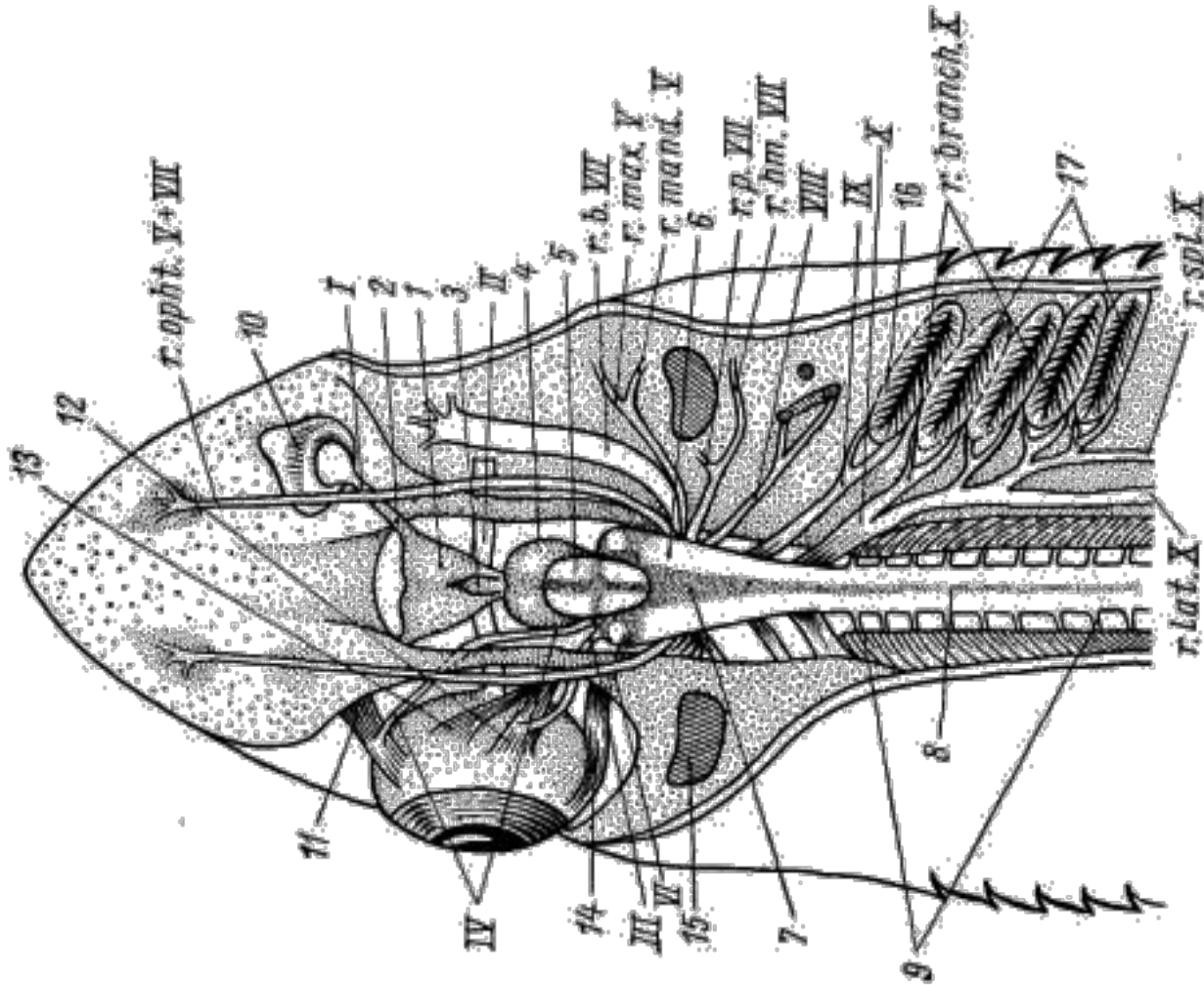
Головной мозг и головные нервы колючей акулы

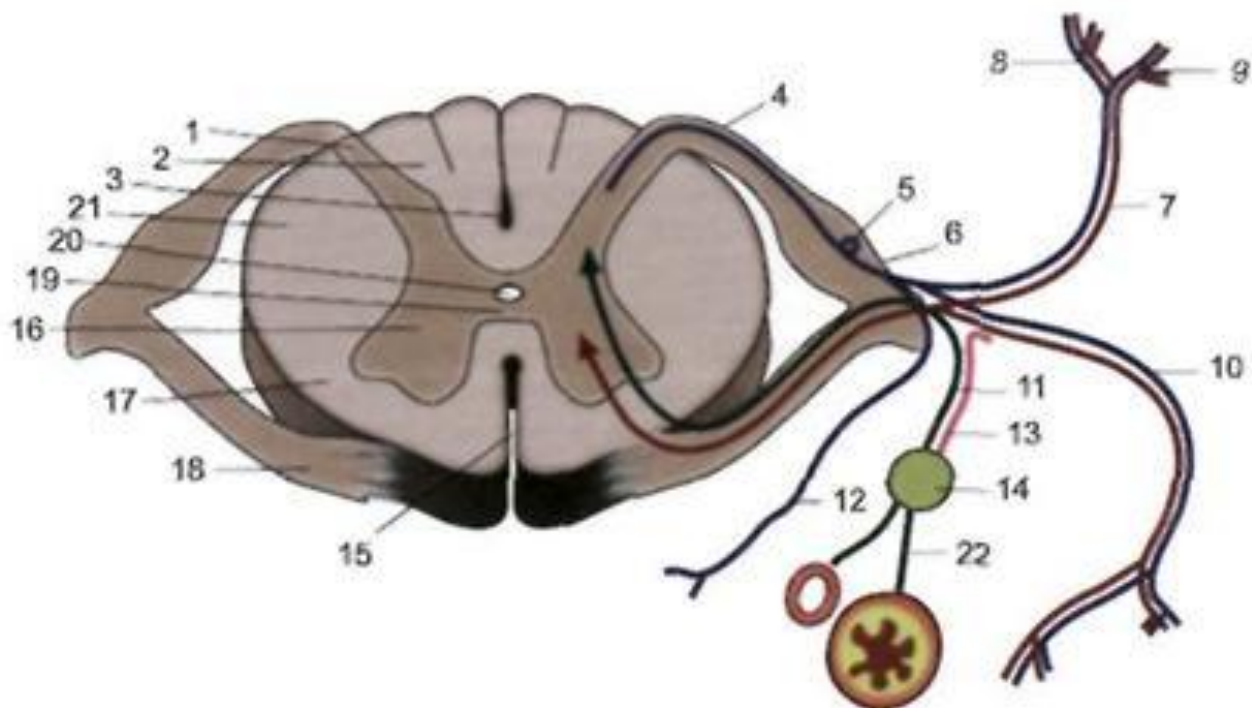
(со спинной стороны, правый глаз удален):

1 — передний мозг, 2 — обонятельная доля переднего мозга, 3 — промежуточный мозг, 4 — средний мозг, 5 — мозжечок, 6 — продолговатый мозг, 7 — ромбовидная ямка, 8 — спинной мозг, 9 — спинномозговые нервы, 10 — обонятельный мешок, 11 — верхняя косая мышца глаза, 12 — верхняя прямая мышца глаза, 13 — внутренняя прямая мышца глаза, 14 — наружная прямая мышца глаза, 15 — брызгальце, 16 — первая жаберная щель, 17 — вторая — пятая жаберные щели;

I — обонятельный тракт; II — зрительный нерв; III — глазодвигательный нерв; IV — блоковый нерв; VI — отводящий нерв; V — тройничный нерв: г. opt. V — глазничная ветвь, г. max. V — верхнечелюстная ветвь, г. mand. V — нижнечелюстная ветвь; VII — лицевой нерв: г. opt. VII — глазничная ветвь, г. b. VII — щечная ветвь, г. p. VII — нёбная ветвь, г. hm. VII — подъязычная ветвь; VIII — слуховой нерв; IX — языкоглоточный нерв;

X — блуждающий нерв; г. branch. X — жаберные ветви, г. spl. X — внутренностная ветвь, г. lat. X — боковая ветвь

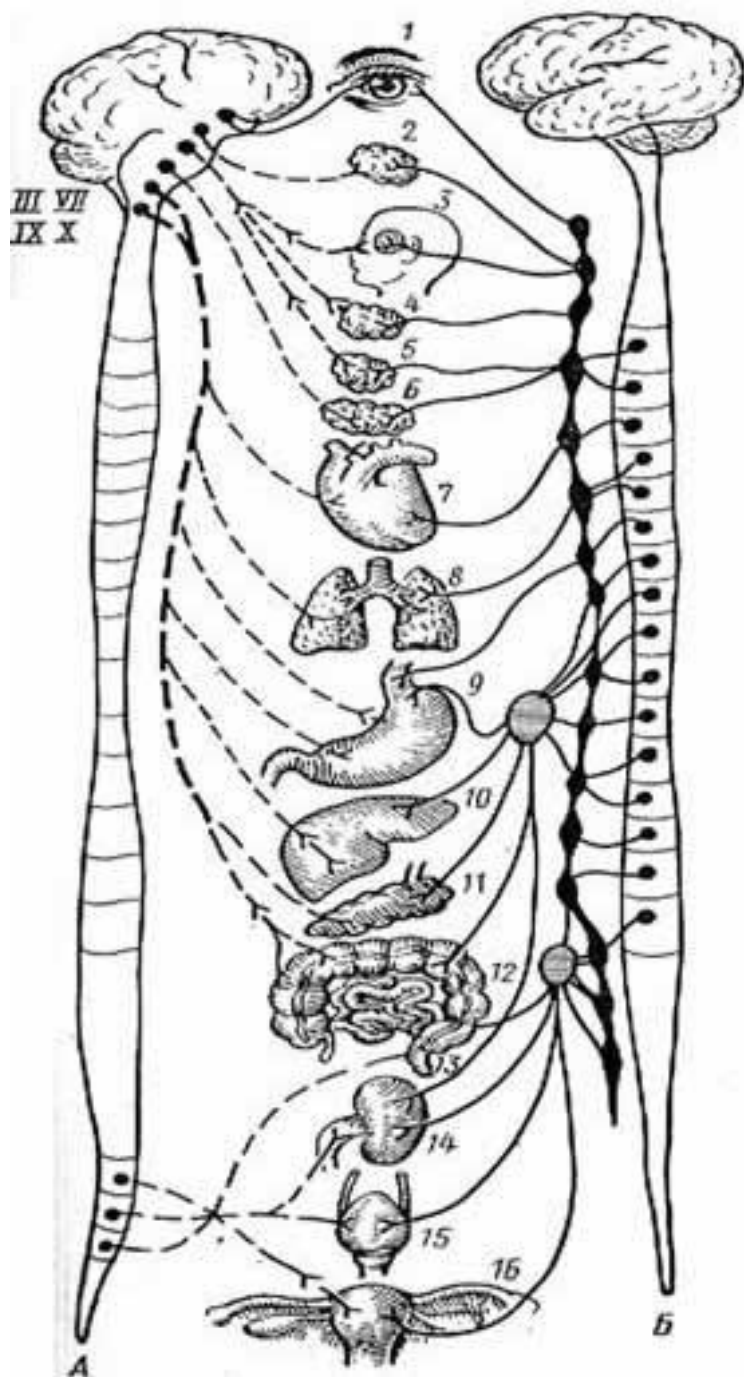




Поперечный срез спинного мозга, формирование спинномозгового нерва и его ветвей.

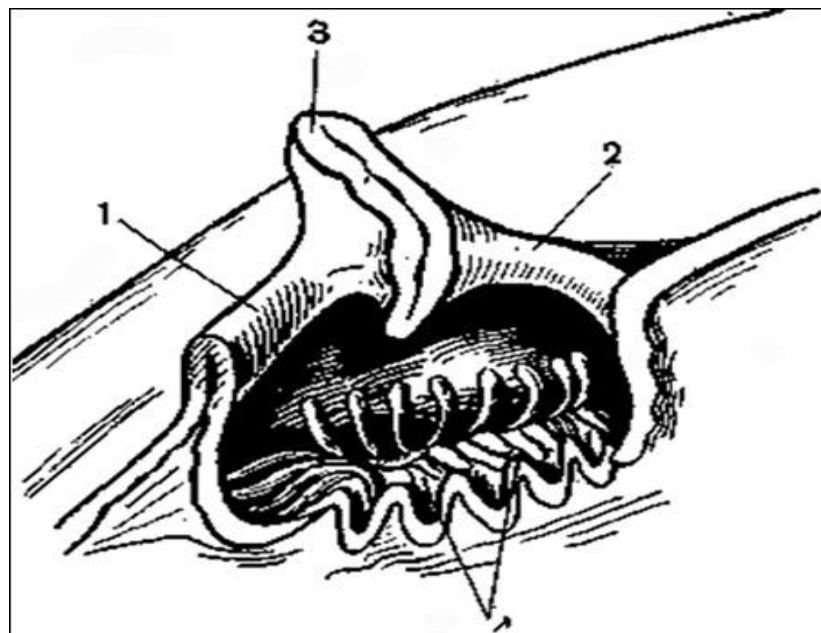
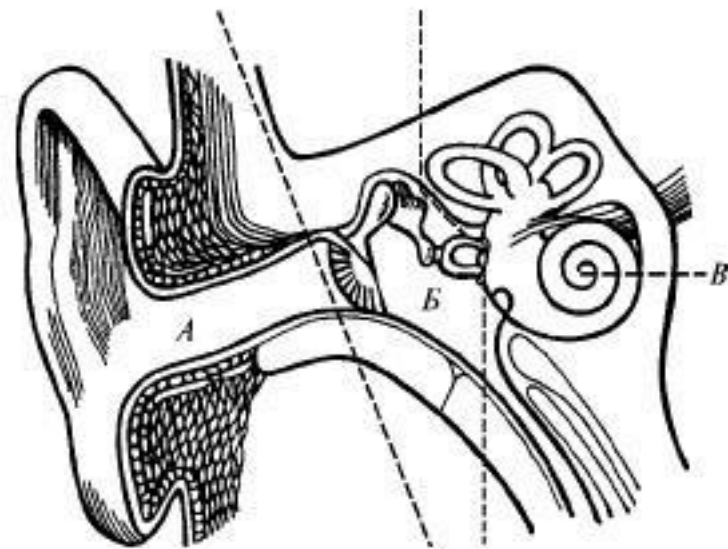
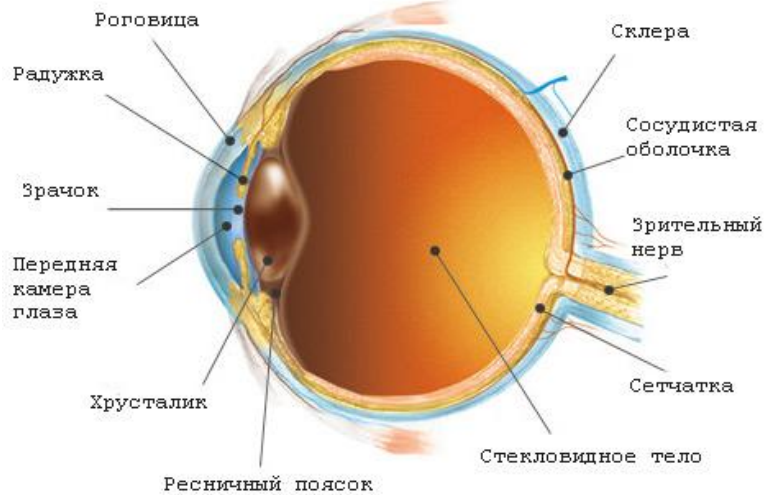
1 — задний ро́г; 2 — задний канатик; 3 — задняя срединная борозда; 4 — задний корешок; 5 — спинномозговой узел; 6 — ствол спинномозгового нерва; 7 — задняя ветвь спинномозгового нерва; 8 — внутренняя ветвь задней ветви; 9 — наружная ветвь задней ветви; 10 — передняя ветвь; 11 — белые соединительные ветви; 12 — оболочечная ветвь; 13 — серые соединительные ветви; 14 — узел симпатического ствола; 15 — передняя срединная щель; 16 — передний ро́г; 17 — передний канатик; 18 — передний корешок; 19 — передняя серая спайка; 20 — центральный канал; 21 — боковой канатик; 22 — постганглионарные волокна.

Синим цветом обозначены чувствительные волокна, красным — двигательные, зеленым — белые соединительные волокна, фиолетовым — серые соединительные ветви.



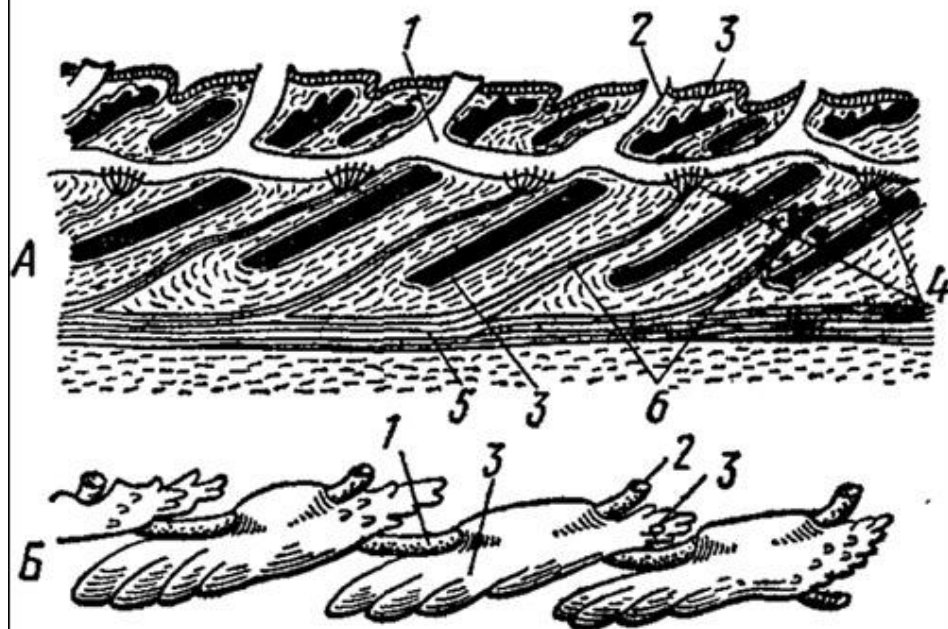
Вегетативная нервная система.

А – парасимпатическая нервная система; Б – симпатическая нервная система. 1 – глаз; 2 – слезная железа; 3 – дыхательные пути; 4 – подчелюстная железа; 5 – подъязычная железа; 6 – околоушная железа; 7 – сердце; 8 – дыхательные пути; 9 – пищевод и желудок; 10 – печень; 11 – поджелудочная железа; 12 – кишечник; 13 – толстая кишка; 14 – почка; 15 – мочевой пузырь; 16 – матка; III, VII, IX, X – черепно-мозговые нервы.

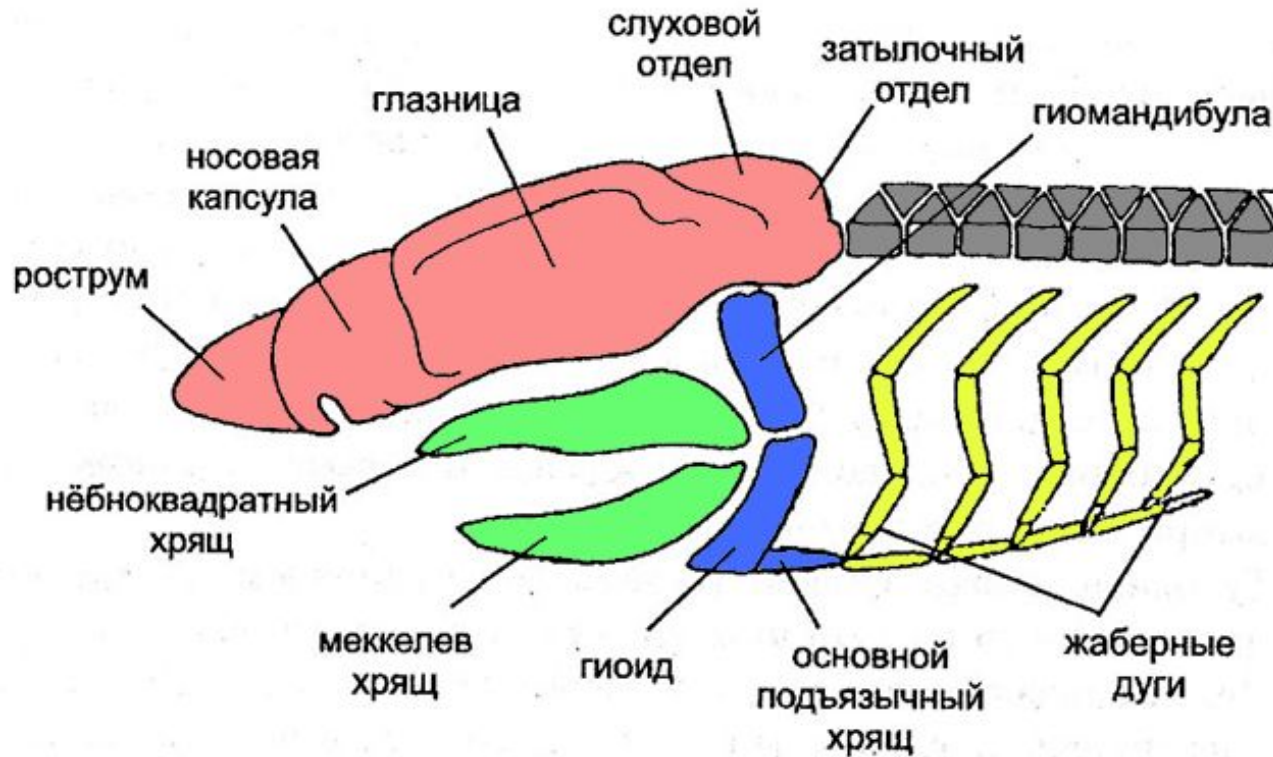


Орган обоняния костистой рыбы (в разрезе):
 1 — передняя ноздря; 2 — задняя ноздря; 3 — валик, разделяющий ноздри; 4 — складка слизистой оболочки органа.

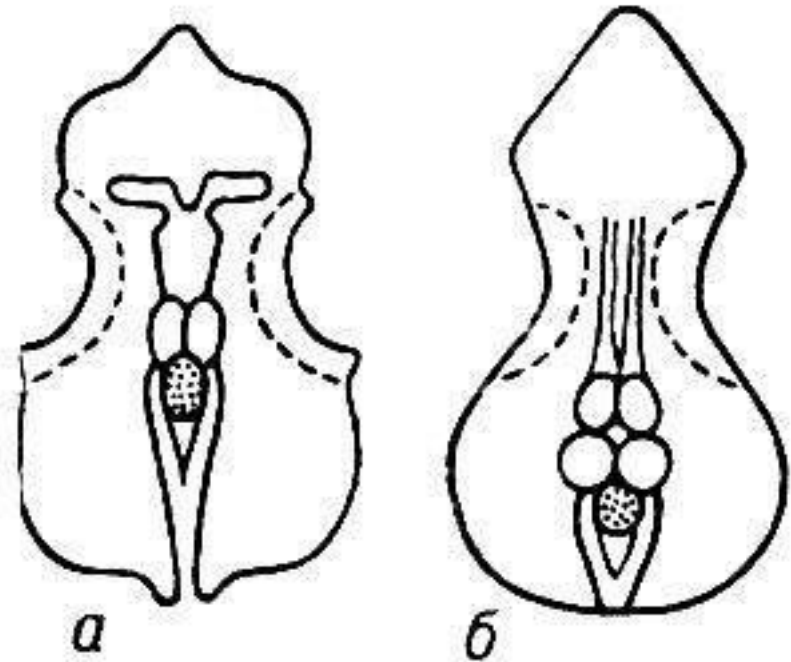
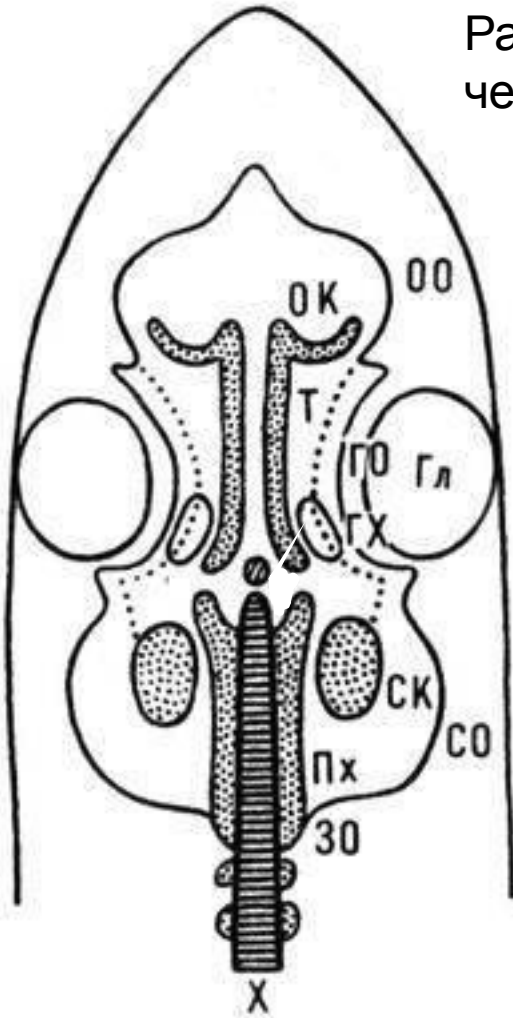
Схема органа боковой линии костистой рыбы (по Гудричу). А — продольный разрез; Б — вид сбоку;
 1 — канал, 2 — наружные отверстия канала, 3 — чешуя, 4 — рецепторы боковой линии, 5 — боковая ветвь блуждающего нерва, 6 — ответвление нерва, идущее к органу боковой линии



3. Вокруг головного мозга формируется череп, состоящий из мозговой коробки (осевой череп) и опорных элементов ротового и жаберного аппарата (лицевой или жаберный череп). По признаку присутствия черепа подтип **Позвоночные** называют еще и подтипом **Черепные** - Craniata



Развитие мозгового черепа. Типы осевого черепа

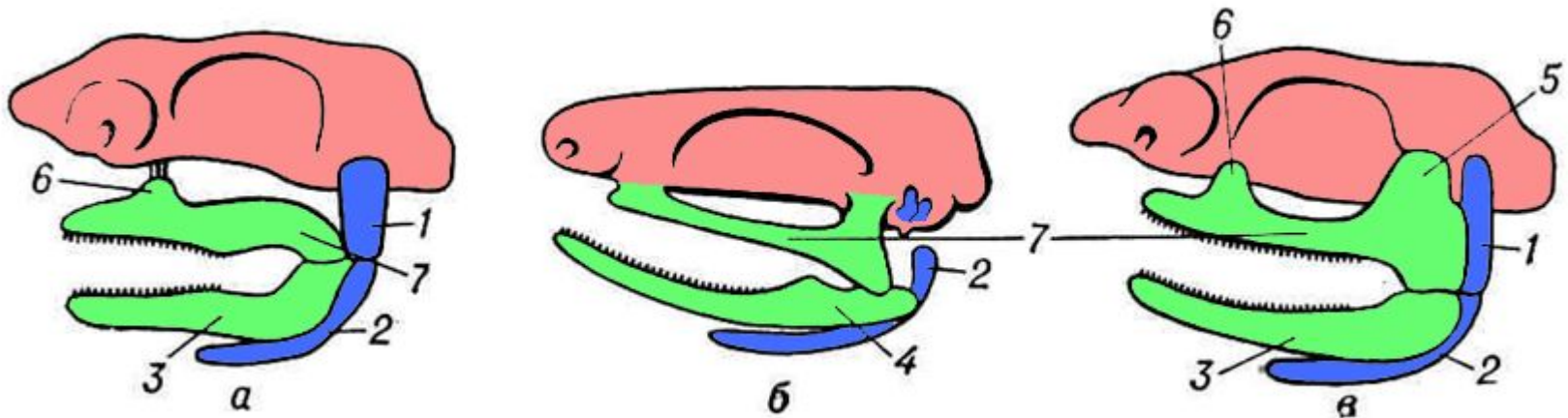


а. Платибазальный череп

б. Тропибазальный череп

ОО- обонятельный отдел, ОК-обонятельная капсула, Т – трабекулы, ГО –глазной отдел, Гл –глазница, ГХ – боковые хрящи, СО - слуховой отдел, СК - слуховые капсулы, Пх – парахордалии, ЗО затылочный отдел Х - хорда

Типы присоединения висцеральных дуг к мозговому черепу



а – гиостилический череп
б – аутостилический череп
в – амфистилический череп

1-гиомандибуляре; 2-гиоид; 3-меккелев хрящ; 4-нижняя челюсть; 5, 6 выросты небно-квадратного хряща, 7-небно-квадратный хрящ

4. На межжаберных перегородках образуются специализированные органы дыхания – жабры. У наземных позвоночных жаберные щели сохраняются лишь на определенных стадиях онтогенеза; у взрослых форм существуют лишь те элементы жаберного аппарата, которые сохранили (в измененном виде) функциональное значение. Органами дыхания у взрослых становятся легкие.

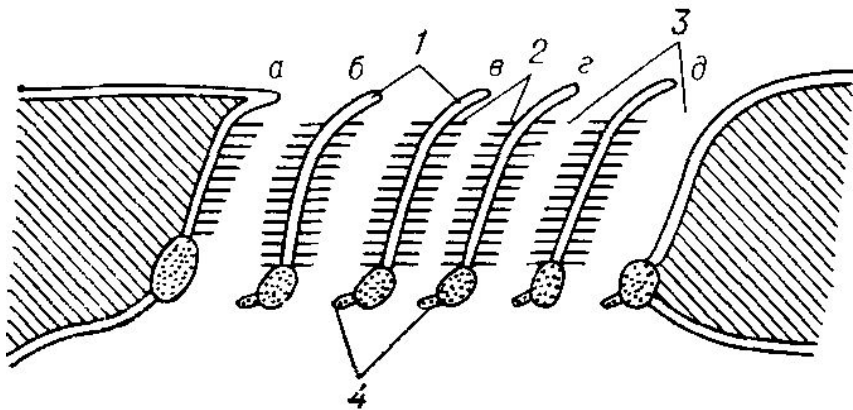
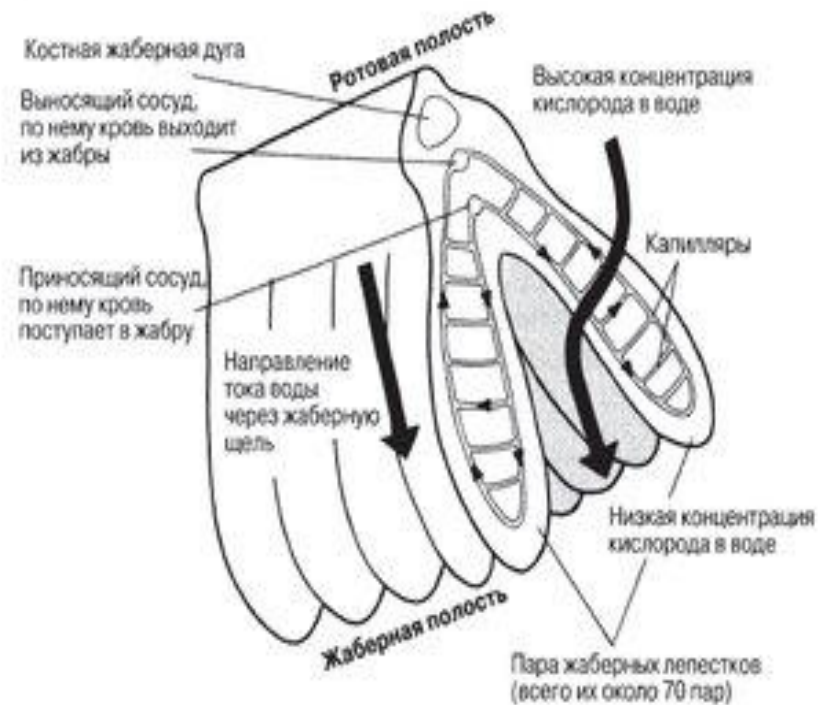
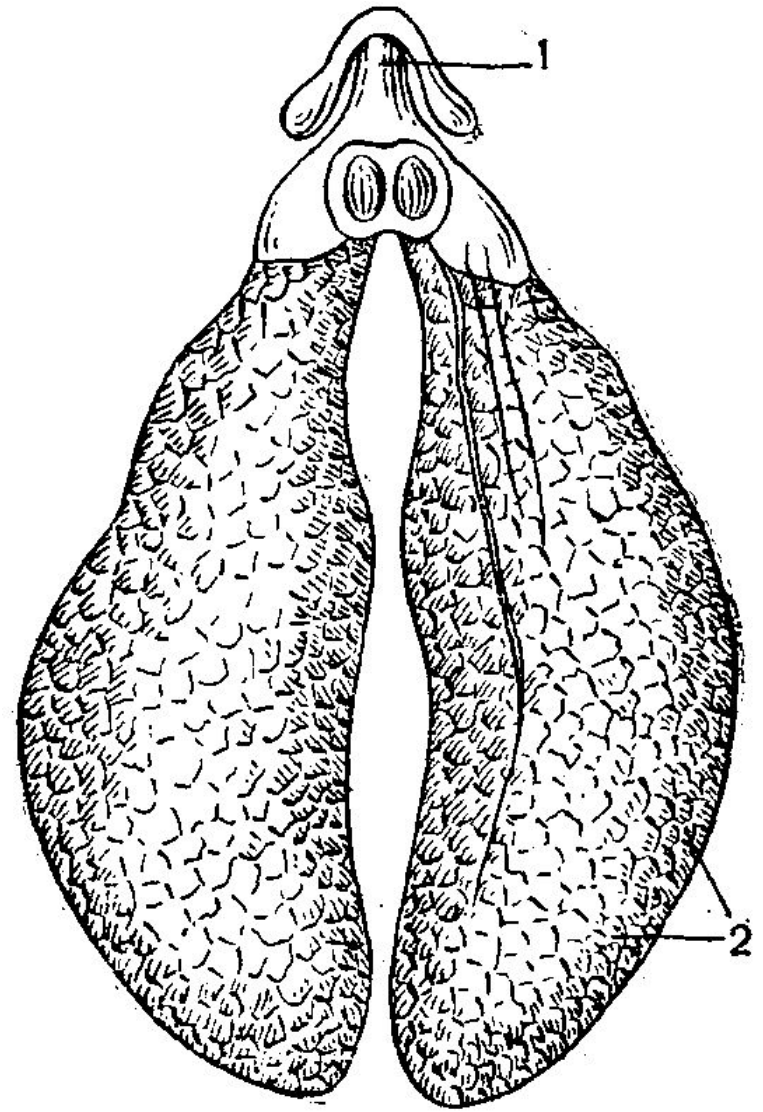
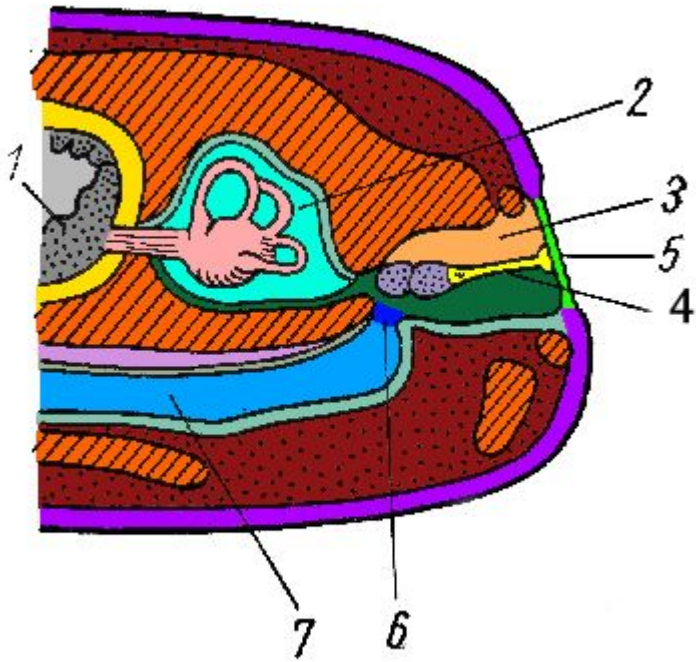


Схема жаберного аппарата хрящевой рыбы (акулы): 1 — межжаберные перегородки; 2 — жаберные лепестки; 3 — жаберные щели; 4 — жаберные тычинки; а — первая полужабра, б, в, г, д — целые жабры.





Схематический разрез через слуховую область головы лягушки: 1 - головной мозг; 2 - слуховая капсула с полукружными каналами; 3 - полость среднего уха; 4 - стремечко; 5 - барабанная перепонка; 6 - евстахиева труба; 7 - ротовая полость

5. Кровеносная система замкнутая. Имеется центральный орган кровообращения – сердце, лежащее на брюшной стороне

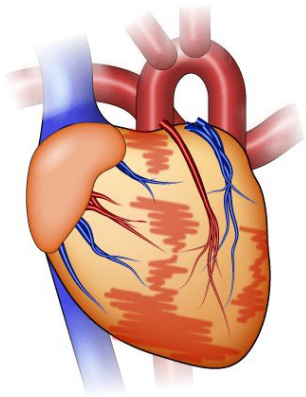
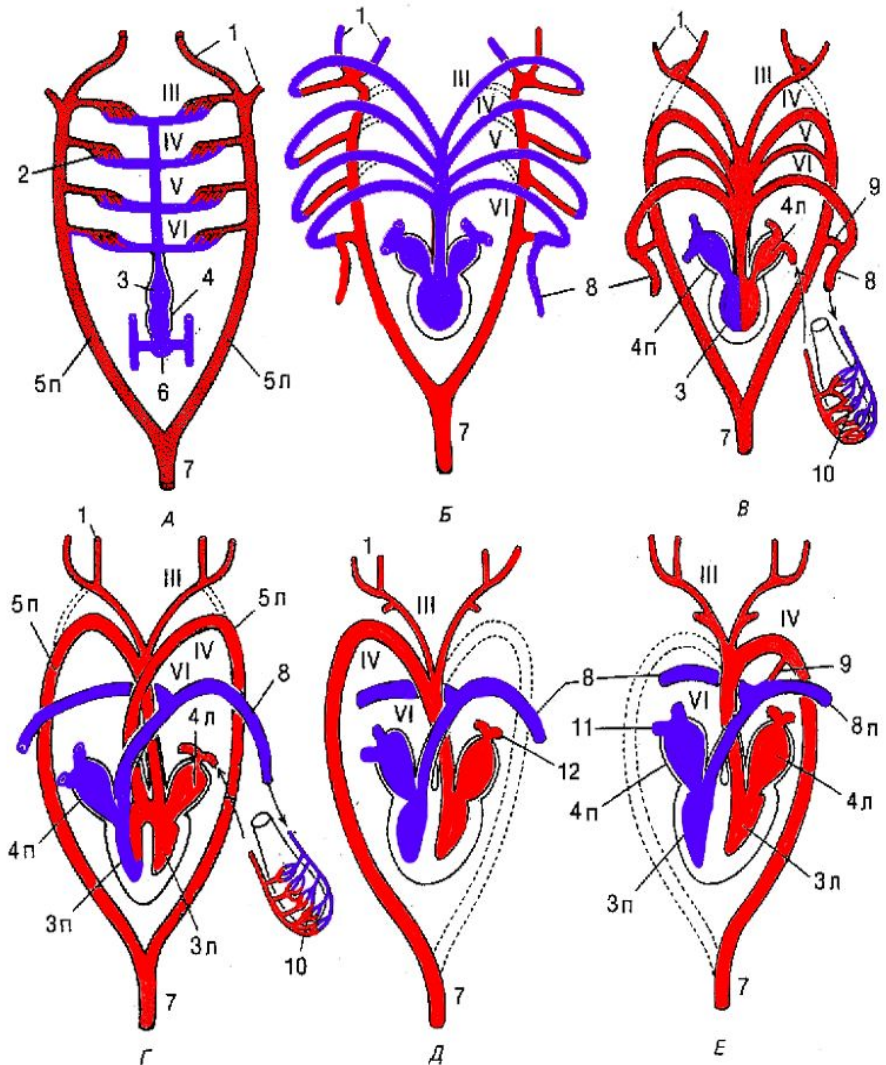
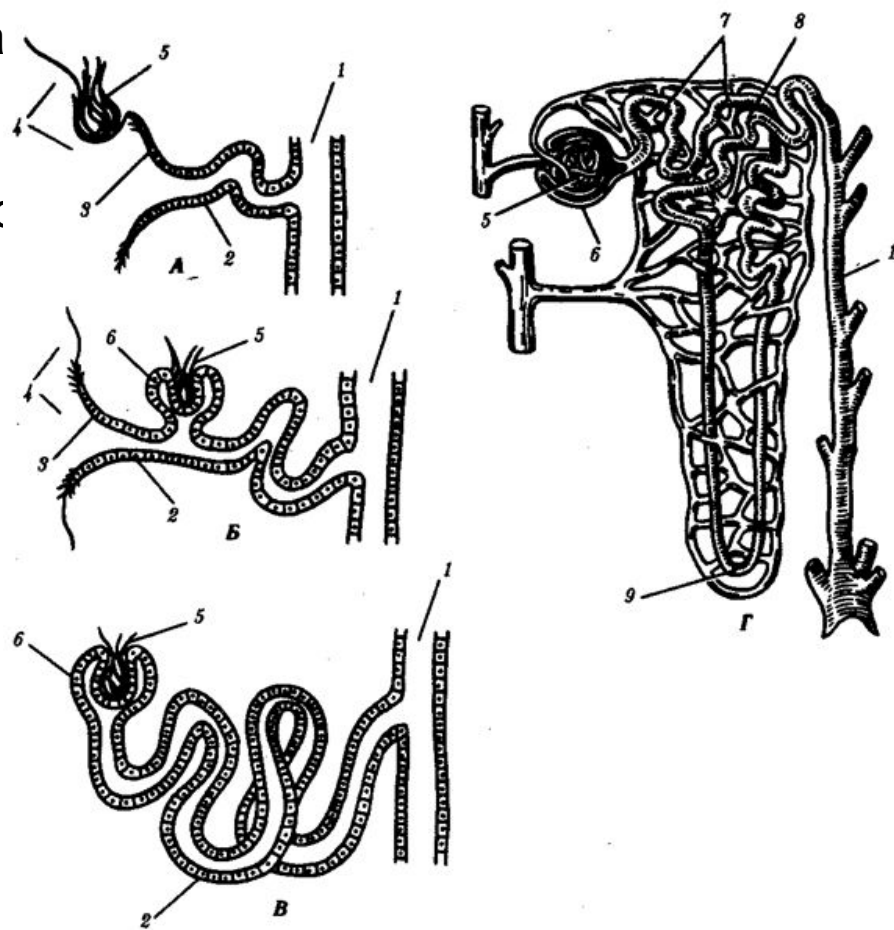
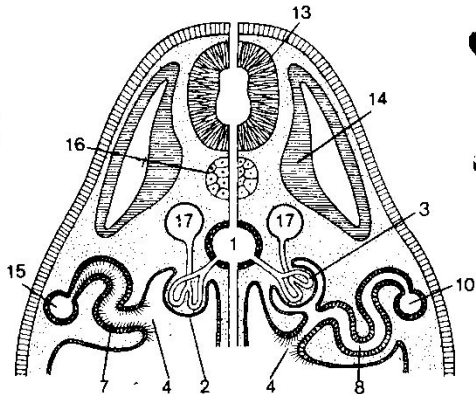
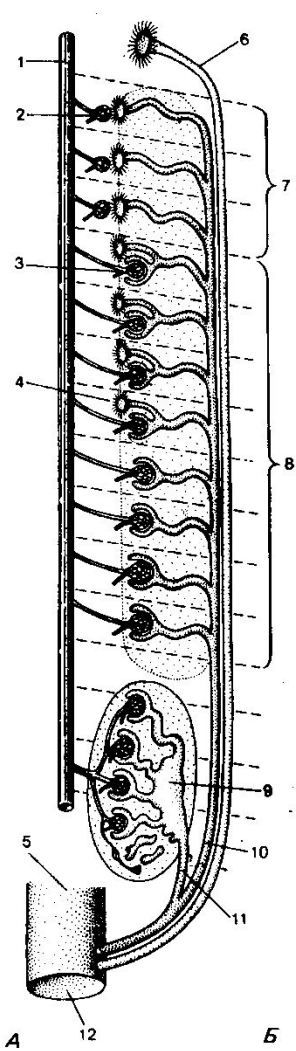


Схема строения сердца и артериальных дуг в разных классах позвоночных: **А - рыбы; Б - личинки земноводных; В - хвостатые земноводные после метаморфоза; Г - пресмыкающиеся; Д - птицы; Е - млекопитающие.** Венозная кровь показана черным цветом. Парные структуры обозначены соответственно п (правая) и л (левая). 1 - сонные артерии; 2 - жаберные капилляры; 3 - желудочки сердца; 4 - предсердия; 5 - корни спинной аорты; 6 - венозный синус; 7 - спинная аорта; 8 - легочные артерии; 9 - боталлов проток; 10 - легочные капилляры; 11 - вены тела; 12 - легочные вены. III, IV, V, VI - артериальные дуги (нумерация с учетом передних пар, редуцировавшихся в ходе эволюции). На рис. А в венозный синус впадают кювьеровы протоки, возникающие при слиянии кардинальных вен; на рис. Д и Е пунктиром показаны редуцированные (соответственно левая и правая) дуги аорты



6. Выделительная система представлена сложноорганизованными почками (мезодермального происхождения) выполняющие функции выделения и регуляции водно-солевого обмена.

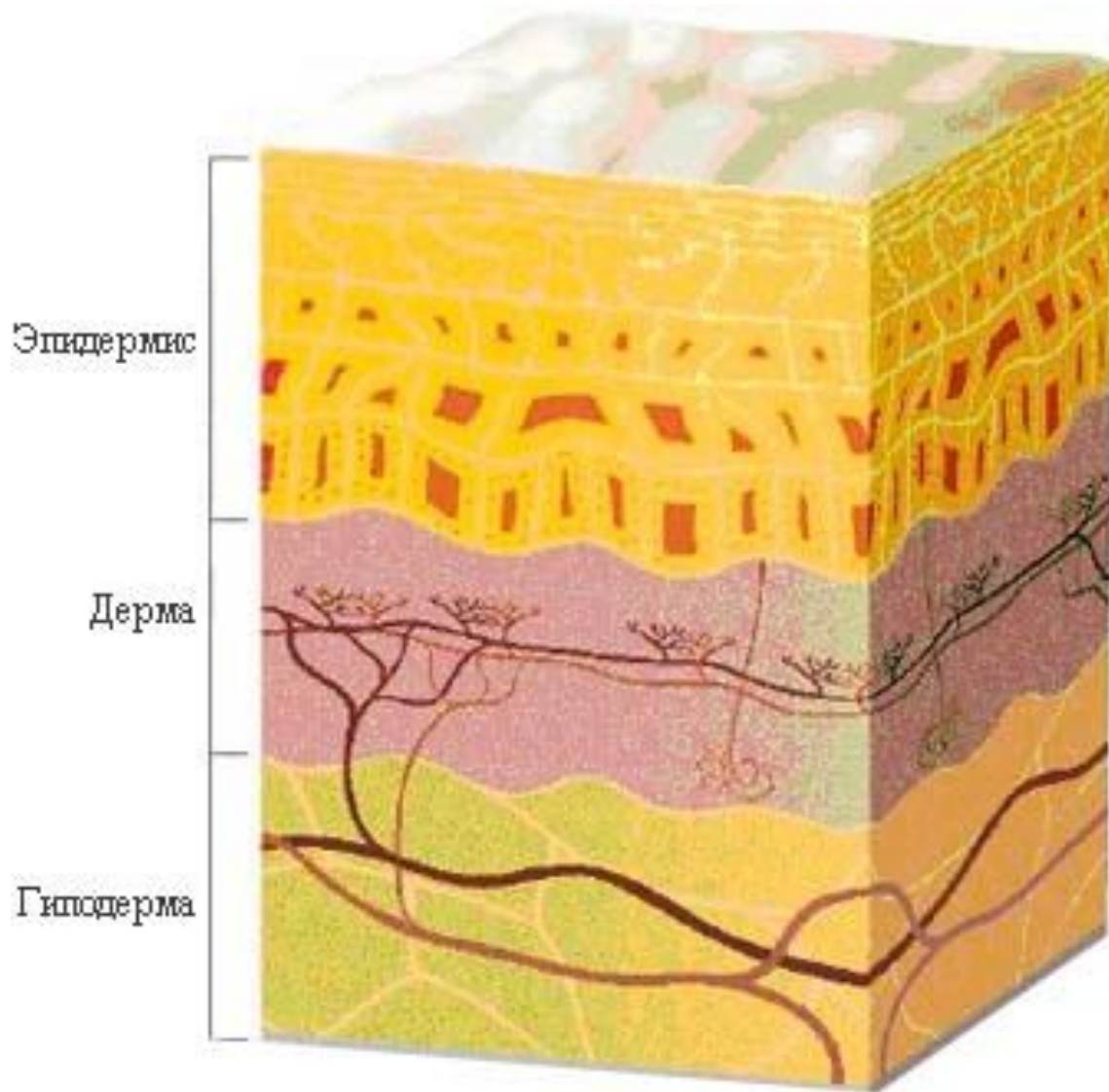


Эволюция нефрона. А—предпочка; Б, В—первичная почка; Г—вторичная почка:

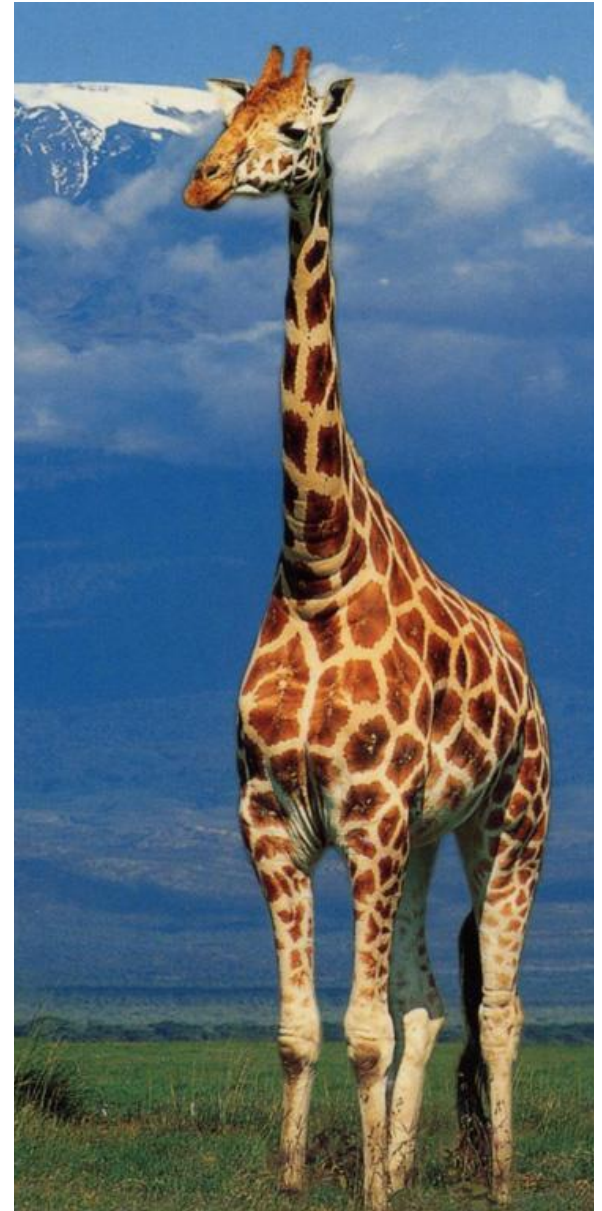
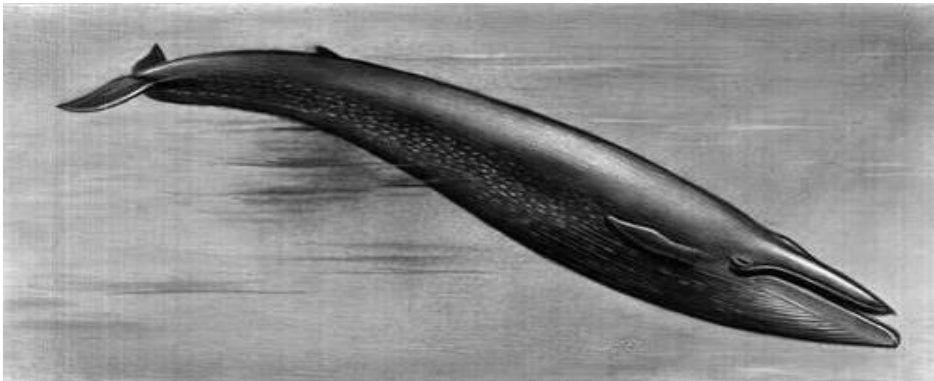
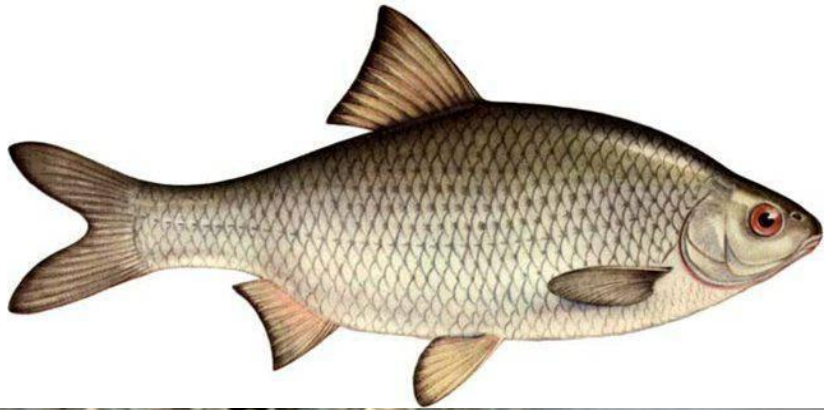
1—собирающая трубочка, 2—выделительный канадец, 3—нефростом, 4—целом, 5—капиллярный клубочек, 6—капсула, 7, 8—извитой канадец, 9—петля нефрона

Рис. 271. Схема строения почек позвоночных. А последовательно расположенные генерации почек. Б схематичный поперечный разрез через эмбрион акулы (слева на уровне головной почки; справа на уровне туловищной почки). 1 - спинная аорта; 2 - внешний мальпигиев клубочек; 3 - мальпигиев клубочек в боуменовской капсуле; 4 - воронки канальцев головной и туловищной почек; 5 - задняя кишка; 6 - мюллеров канал; 7 - головная почка; 8 - туловищная почка; 9 - тазовая почка; ● - проток туловищной почки (вольфов канал); 11 - вторичный мочеточник; 12 - клоака; 13 - спинной мозг; 14 - мышечный сегмент; 15 - проток головной почки (вольфов канал); 16 - хорда; 17 - задние кардинальные вены

Кожа позвоночных



Форма тела позвоночных



Систематика подтипа Позвоночные

Подтип позвоночные

раздел Бесчелюстные - *Agnatha* или
Внутреннежаберные - *Entobranchiata*

раздел Челюстноротые - *Gnathostomata*
или Наружножаберные - *Ectobranchiata*

класс Птераспидоморфы -
Pteraspidomorphi
или Двуноздревые -
Diplorina

класс Цефаласпидоморфы -
Cephalaspidomorphi
или Одноноздревые
Monorina

класс Круглоротые -
Cyclostomata

надкласс Рыбы - *Pisces*

класс Панцирные рыбы *Placodermi*

класс Челюстножаберные - *Aphetohyoidi* или
Колючие - *Acanthodii*

класс Хрящевые рыбы *Chondrichthyes*

класс Костные рыбы *Osteichthyes*

надкласс Четвероногие –
Tetrapoda, seu Quadrupeda

класс Земноводные - *Amphibia*

Группа Анамнии

класс Пресмыкающиеся - *Reptilia*

класс Птицы - *Aves*

класс Млекопитающие - *Mammalia*

Группа Амниоты



Происхождение позвоночных

