

Тип Хордовые

- **Личиночнохордовые (*Urochordatae*)**
 - Асцидии (*Ascidiae*)
 - Сальпы (*Salpae*)
 - Аппендикулярии (*Appendiculariae*)
- **Бесчерепные (*Acrania*)**
 - Головохордовые (*Cephalochordata*)
- **Позвоночные (*Vertebrata*)**
 - Круглоротые (*Cyclostomata*)
 - Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*)
 - Костные рыбы (*Osteichthyes*)
 - Земноводные (*Amphibia*)
 - Пресмыкающиеся (*Reptilia*)
 - Птицы (*Aves*)
 - Млекопитающие (*Mammalia*)

- 600 видов, исключительно морских гидробионтов. Длина колеблется от 20см до 20м. Распространены во всех океанов и морях. Акулы, скаты, химеры. Пресноводных видов мало: например акулы Никарагуа и Замбезия. Многие рыбы - объекты промысла, съедобное мясо, печень - технический рыбий жир.

СИСТЕМАТИКА

- **РАЗДЕЛ Б. ЧЕЛЮСТНОРОТЫЕ**
(GNATHOSTOMATA)
- **НАДКЛАСС II. РЫБЫ** (PISCES)
- **КЛАСС ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ**
(CHONDRICHTHYES)
- **ПОДКЛАСС ПЛАСТИНЧАТОЖАБЕРНЫЕ**
(ELASMOBRANCHII)
- **НАДОТРЯД АКУЛЫ** (SELACHOMORPHA)
- **НАДОТРЯД СКАТЫ** (BATOMORPHA)
- **ПОДКЛАСС ЦЕЛЬНОГОЛОВЫЕ, ИЛИ**
СЛИТНОЧЕРЕПНЫЕ

Общая характеристика НАДОТРЯД СКАТЫ (ВАТОМОРФА)

- Преимущественно морские обитатели. Большинство видов скатов ведёт **придонный** образ жизни и питается моллюсками, раками и иглокожими. Пелагические виды питаются планктоном и мелкой рыбой.
- Для скатов характерно «расплющенное» тело, большие **грудные плавники**, сросшиеся с головой и **бичеобразный хвост**. На верхней стороне лежат глаза и **брызгальца** - первая пара жаберных щелей через которые проникает вода для дыхания. Верхняя сторона у скатов по расцветке приспособлена к образу жизни и может варьировать от песочной до чёрной. **Рот, ноздри и 5 пар жабр** расположены на нижней стороне тела. Скаты размножаются, откладывая на дно заключённые в капсулу **яйца** или **живорождением**.
- Отряд электрических скатов с помощью специального органа из преобразованных мышц может парализовать добычу электрическими **разрядами** от 60 до 230 вольт. У **электрических скатов и хвостоколов** в матке развиваются ворсинки **трофотении**, снабжающие эмбрион питательными веществами.

Общая характеристика НАДОТРЯД АКУЛЫ (SELASCHOMORPHA)

- Торпедообразная форма тела, голова заканчивается **рострумом** - удлинённым рылом. По положению рта акулы **нижнепоперечноротые**. По бокам тела, в области головы находятся жаберные щели 5-7 шт.
- Развит спинной плавник, хвостовой плавник является **гетероцеркальным**, т.е. верхняя лопасть развита лучше нижней. Парные плавники располагаются в горизонтальной плоскости. Движение **поступательное**, за счет хвоста.
- **Жирная трехлопастная печень** является гидростатическим органом, т.к. плавательный пузырь отсутствует.

-

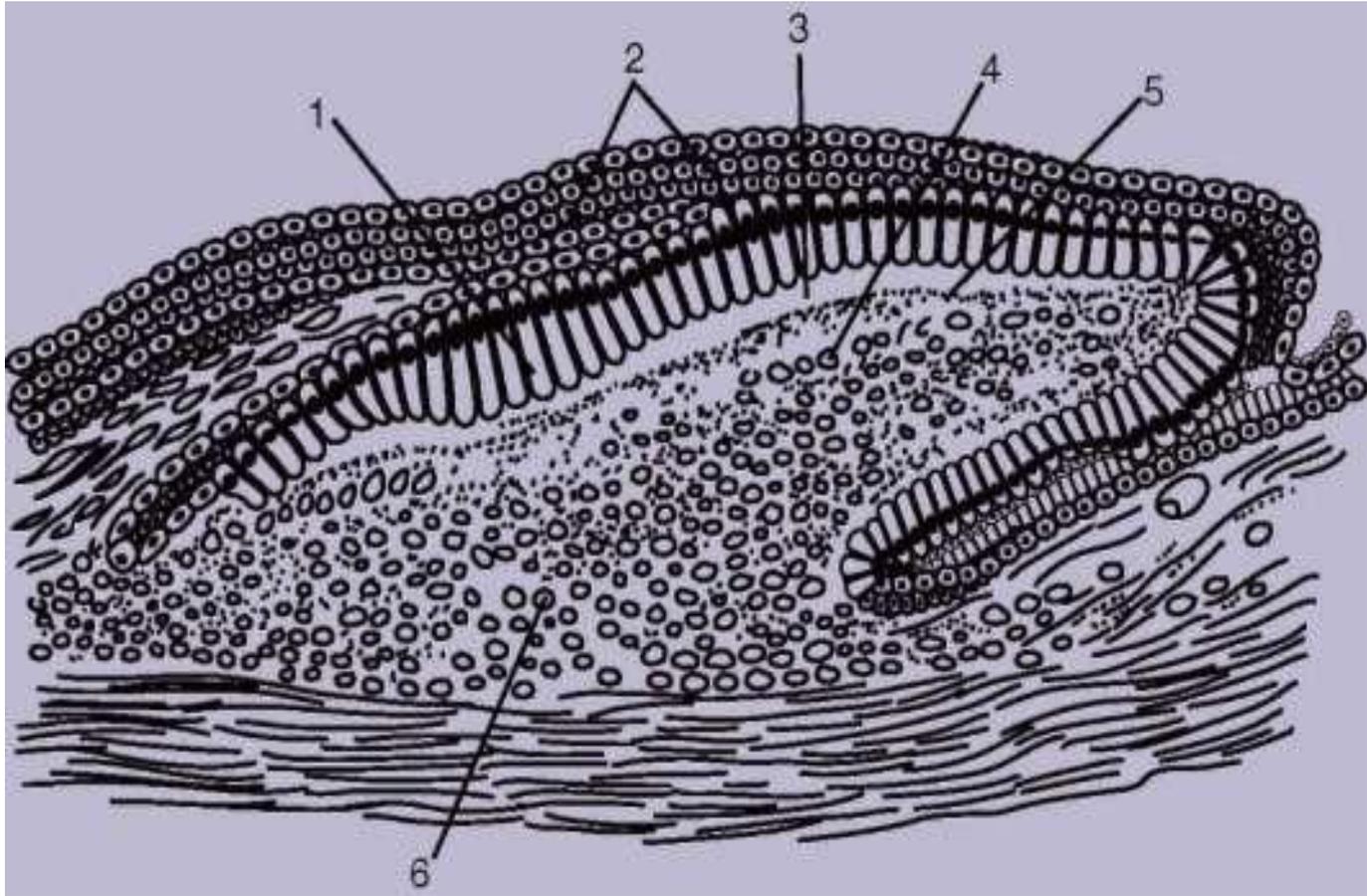
Внешний вид акулы



Покровы:

- многослойный **железистый эпидермис** богатый железами внешней секреции;
кутис/дерма - плотный волокнистый слой. Сверху кожа покрыта **плакоидной** чешуей.

Закладка плакоидной чешуи: 1 - клетки-эмалеобразователи; 2 - эпидермис; 3 - эмаль; 4 - склеробласты-дентинообразователи; 5 - дентин; 6 - сосочек дермы



СКЕЛЕТ

- **Скелет** полностью *хрящевой*.
- **Висцеральный череп** представлен жаберными, подъязычными и челюстными дугами, 2мя парами губных хрящей.
- **Мозговой череп** состоит из мозговой коробки, рострума и парных капсул органов чувств, которые срастаются с основной пластинкой черепа.

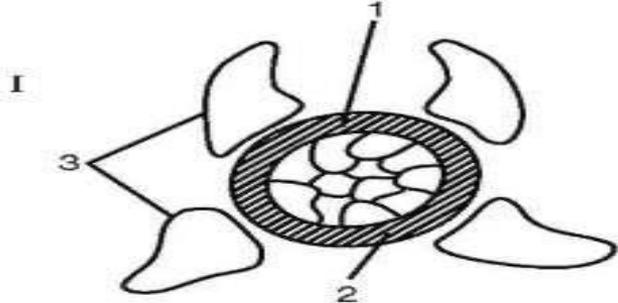
СКЕЛЕТ

- **Позвоночный столб** состоит из **туловищного** и **хвостового** отделов. Позвонки полностью оформлены, состоят из двояковыгнутого/ **амфицеального тела** и **2 дуг**. **Хорда** сохраняется в полостях между телами соседних позвонков и узком отверстии в центре. В канале верхних дуг проходит **спинной мозг**. К позвоночнику крепятся **ребра**, ограничивающие полость тела сверху и немного с боков.

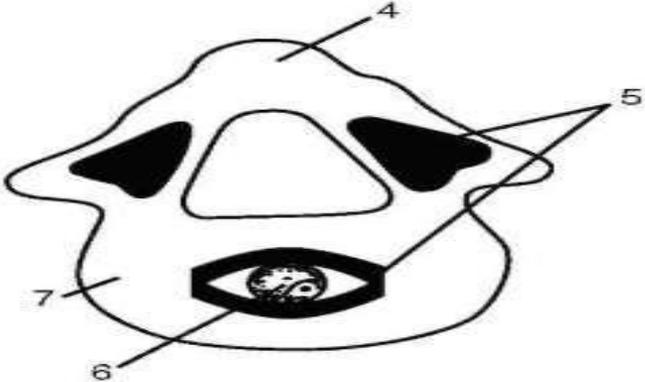
Скелет

- **Скелет конечностей** представлен плавниками. Непарные: **спинной и анальный** плавники обеспечивают устойчивость тела рыб, а гетероцеркальный **хвостовой** - продвижение вперед. Парные: **грудные и брюшные** плавники обеспечивают повороты тела, остановку, сохранение равновесия. Пояс грудных плавников имеет вид дуги, свободнолежащие в мускулатуре. Пояс брюшных плавников представлен непарным поперечным хрящом в мускулатуре тела. Плавники состоят из **палочковидных хрящей** в мышцах тела и многочисленных **эластоэдиновых нитей**, поддерживающих плавник.

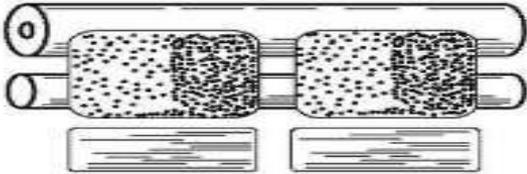
Формирование позвоночника



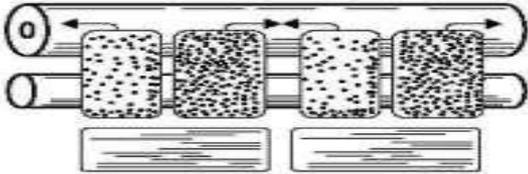
a



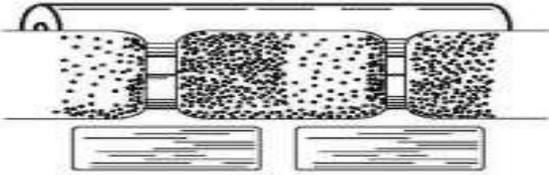
b



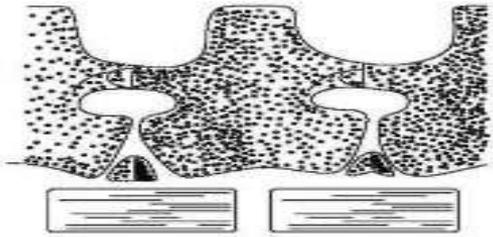
1



2

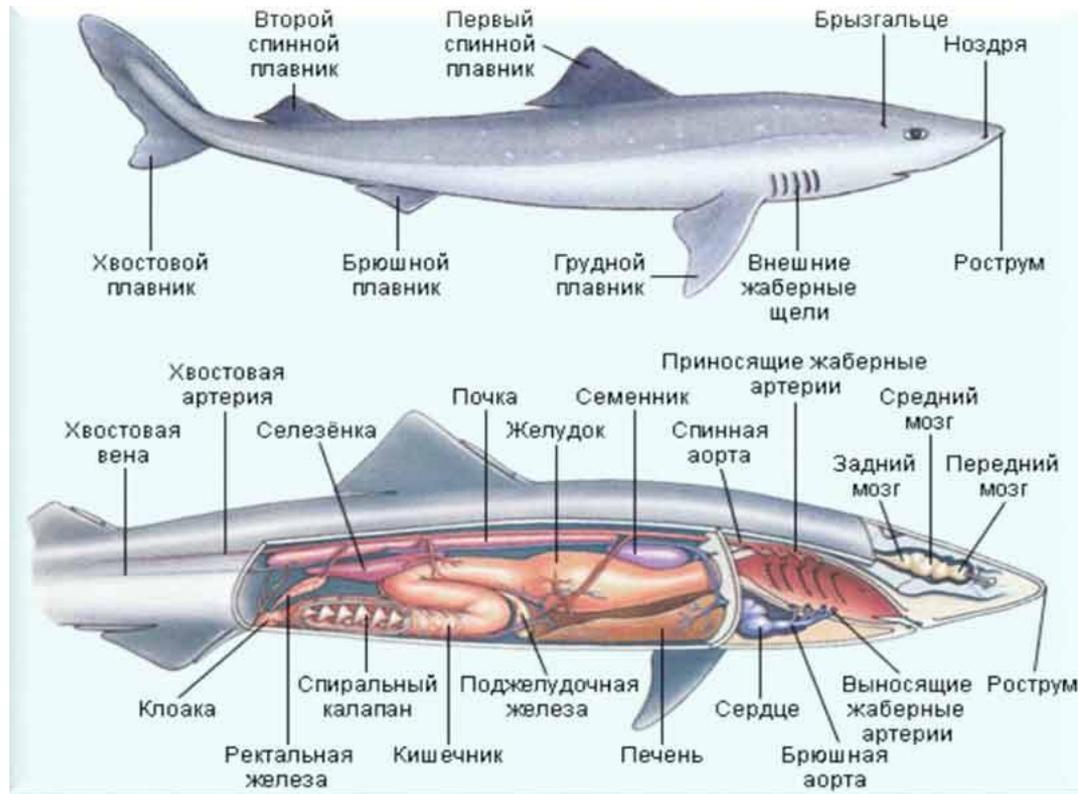


3



4

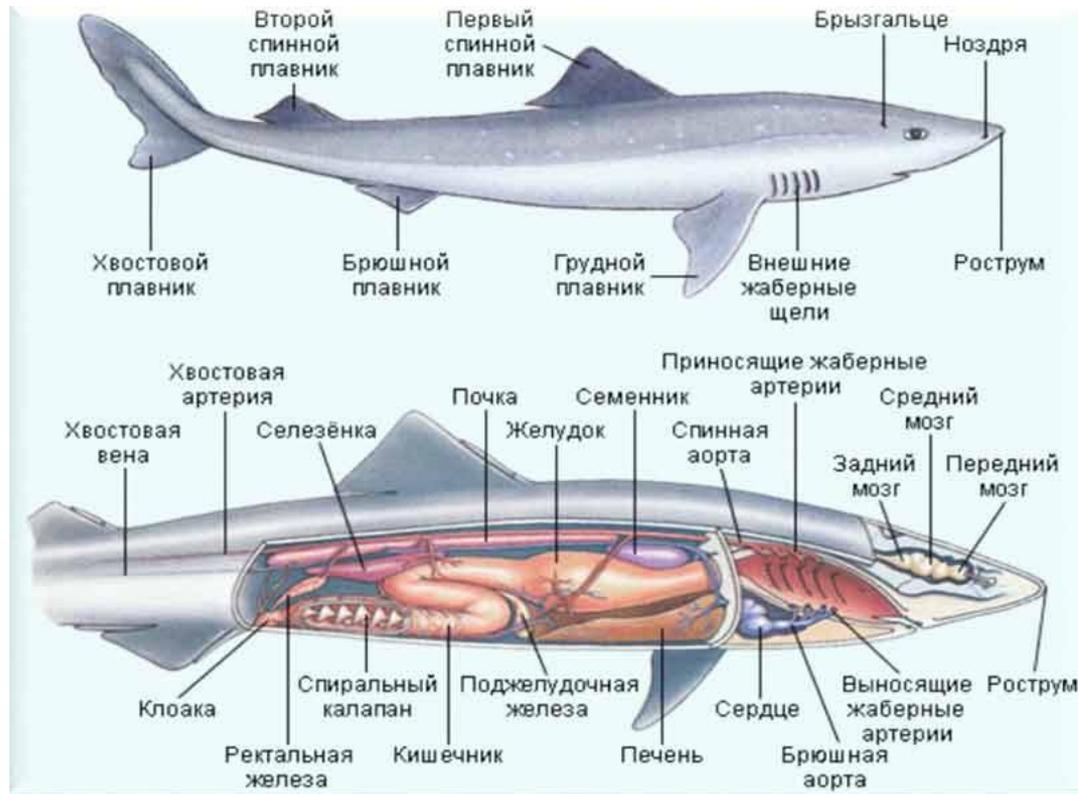
Строение акулы



Пищеварительная система

- Питание - хищники, за исключением планктоноядных фильтраторов гигантской и китовой акул. **Подвижные челюсти** ограничивают ротовое отверстие и несут крупные зубы. Рот ведет в глотку, пронизанную жаберными щелями. **Глотка** переходит в короткий **пищевод**, который ведет в объемный дугообразно изогнутый **желудок**. Рядом, в полости тела лежит **селезенка** - кроветворный орган. Крупная добыча может перевариваться, частично резервируясь до 5 суток. От желудка идет **тонкая кишка**, в брыжейке которой лежит **поджелудочная железа**. Имеется **печень**. В начальный отдел впадает **проток желчного пузыря**. Широкая в диаметре толстая кишка снабжена **спиральным клапаном**, который увеличивает ее всасывающую поверхность. Кишечник заканчивается клоакой.

Строение акулы



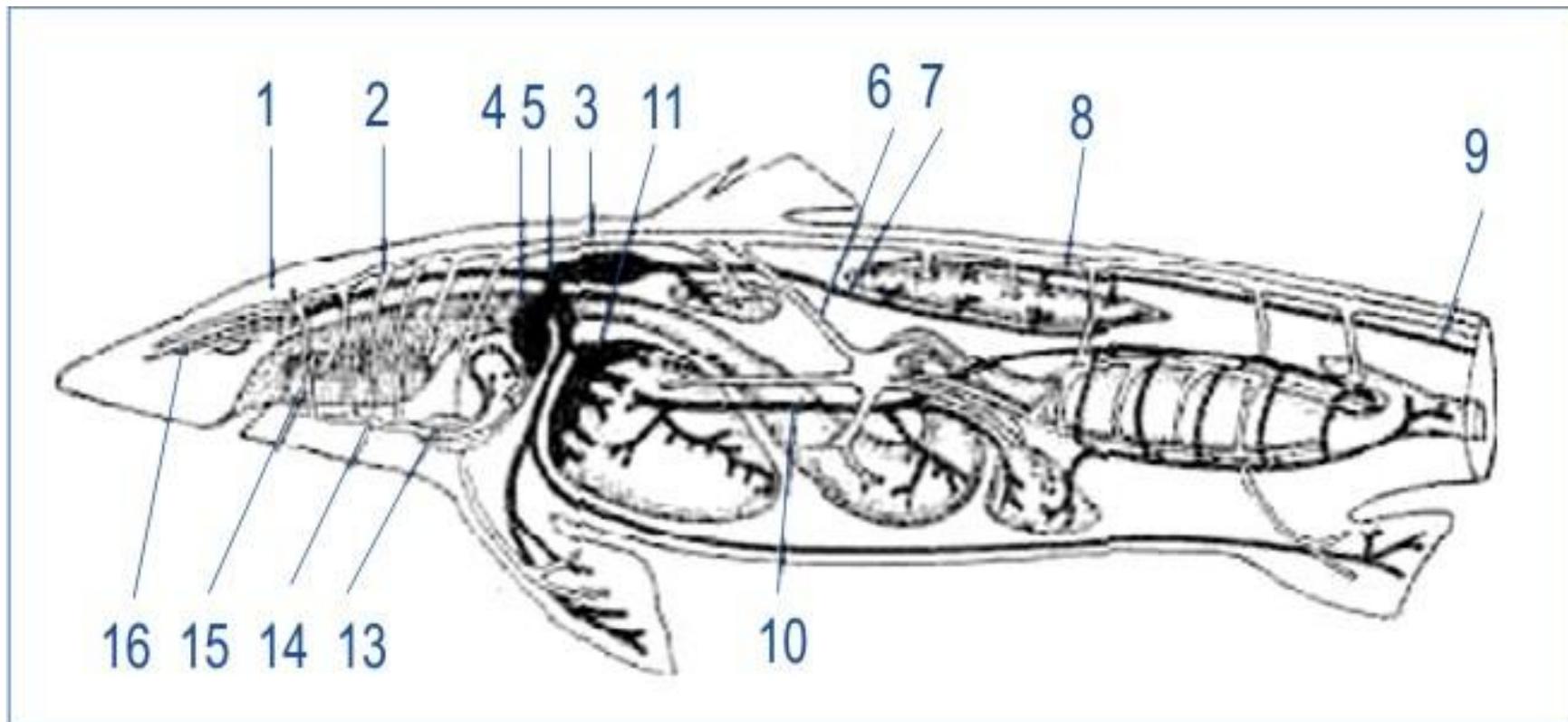
Дыхательная система

- Дышат при помощи **жабр** растворенным в воде кислородом. Наружные жаберные **крышки отсутствуют**. Каждая ЖЩ внутренним краем открывается в глотку, а наружным - на поверхность тела. Жаберные отверстия отграничены друг от друга широкими **межжаберными перегородками**, в толще которых лежат хрящевые **дуги**, несущие жаберные **лепестки**. Совокупность лепестков на 1 стороне дуги называется **полужабры**, с 2х сторон - жабра. Таким образом, у акулы с каждой стороны тела по 4,5 жабры. Для дыхания характерно **противоточное** движение крови и водной массы. Вода через ротовое отверстие поступает в глотку и омывая жабры выходит через наружные жаберные отверстия.

Кровеносная система

- 2камерное сердце, но состоит из 4 отделов: имеются артериальный конус и венозный синус. Кровь в сердце венозная.
- **Артериальный конус** - часть желудочка, внешне выглядит как начало брюшной аорты. Состоит из **поперечно-полосатой** мускулатуры, способен сокращаться вслед за желудочками сердца, поэтому наблюдается **2^х тактное повышение** кровяного давления, но оно ниже чем у костных рыб. Сосуды состоят из гладкой.
- От **брюшной аорты** к жаберным лепесткам отходят 5 пар приносящих жаберных артерий с венозной кровью; выносящие артерии с артериальной кровью впадают в парные **корни аорты**. От них к голове идут **сонные артерии**; сливаясь, образуют **спинную аорту**, которая снабжает кровью органы.
- Венозная кровь собирается в парные передние и задние **кардинальные вены**, которые сливаясь образуют парные **кьювьеровы протоки**, образующие в почках **воротную систему почек**. Под кишечником кровь собирается в **подкишечную вену**, которая в печени образует **воротную систему печени**.
- По **печеночной вене** и по кьювьеровым протокам кровь поступает в **венозный синус**.

1 - сонная артерия; 2 - наджаберная артерия; 3 - спинная аорта; 4 - венозный синус; 5 - кювьеров проток; 6 -
внутрипостно-мезентериальная артерия; 7 - кардинальная вена; 8 - воротная 10 - воротная вена печени; 11 -
печеночный синус; 12 - предсердие; 13 - желудочек с конусом аорты; 14 - брюшная аорта; 15 - жаберная
артерия; 16 - яремная вена



Нервная система

- Состоит из головного и спинного мозга с отходящими от них нервами. От ГМ отодит **10 пар черепных нервов**. ГМ состоит из 5 отделов:
 - - крупный передний - обонятельные доли
 - - промежуточный
 - - средний – слабо развитые зрительные доли, ХР близоруки
 - - продолговатый
 - - крупный мозжечок для ориентации в пространстве.
- На голове расположены **ампулы Лоренцини**, которые способны улавливать колебания температур до 0,05 градусов, и слабое электрическое поле. Хорошо развиты органы **боковой линии**, отвечающие за **сейсмо** и **электрочувствительность**.

Выделительная система

- Продукты выделения удаляются
- - из полости тела через **нефростомы**
- - из крови через **мальпигиевы тельца**
- - через **жабры** выводится аммиак
- - избыток солей выводится при помощи **ректальной железы.**
- **Мезонефрические/туловищные** почки, точнее их задние отделы. Выводными протоками служат парные **вольфовы каналы**, впадающие в клоаку.

Размножение и развитие

- Раздельнополые, имеют парные яичники, парные **яйцеводы / мюллеровы каналы**. Они открываются **в полость тела** в непосредственной близости от яичников, т.к. не соединены с ними. В верхнем отделе яйцеводов лежат **скорлуповые железы**. Расширенные нижние отделы открываются в **клоаку**. Половые и мочевые пути у самок разделены.
- У самцов парные **семенники** связаны с **передними отделами почек** (придатками с) системой **канальцев**, которые идут через вещество почек и открываются в вольфовы каналы. Таким образом, **вольфовы каналы** являются **семяпроводами и мочеточниками**. В нижнем отделе они расширяются и образуют тонкостенные **семенные пузыри**. Оба впадают в **мочеполовой синус**, который открывается в клоаку.
- Внутреннее оплодотворение. Мешочки **сперматофоры** вводятся в клоаку самки с помощью выроста брюшного плавника - копулятивного органа. Яйца откладываются в **рогоподных капсулах**, которые защищают развивающегося эмбриона от хищников, механических повреждений и обезвоживания в морской воде. **Яйцекладущие** одновременно откладываются 1-2 яйца, редко 10-12. Полярная акула может отложить до 500 яиц. Для многих характерно **яйцеживорождение**, при котором яйца задерживаются в маточных отделах яйцеводов. У некоторых акул есть настоящее **живорождение**, когда между зародышем и материнским организмом возникают тесные связи через **желточный мешок**.

Строение акулы

