**Класс Пресмыкающиеся – *позвоночные пойкилотермные животные, приспособленные к наземной среде существования***

**Тело**

*голова: глаза* защищены веками:верхним, нижним, мигательной перепонкой*,* ноздри, рот,

челюсти с *мелкими зубами*, *слуховые отверстия,* затянутые барабанной перепонкой*,*

*кожистый бортик* – зачаток наружного уха, *теменной глаз* – орган, воспринимающий световые раздражения, *язык* – плотный, раздвоенный на конце,

*туловище* подвижное благодаря гибкости позвоночника,

*хвост*

*пятипалые конечности*  обеспечивают более вертикальное положение тела, пальцы с

острыми роговыми когтями; у змей и некоторых ящериц редуцированы.

**Покровы**: толстые и сухие, содержит мало желез

*эпидермис многослойный ороговевающий*, который формирует утолщения – роговые

чешуи, роговой слой постоянно слущивается, регенерация происходит за счет

стволовых клеток росткового слоя, у змей периодически происходит линька,

*дерма (кутис)* – плотная соединительная ткань, образует местные окостенения, которые

упрочняют кожу (у черепах панцирь: карапакс и пластрон).

**Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности**

**Скелет**

*осевой* ***–*** *позвоночный столб*, состоит из *процельных* (спереди вогнуты, а сзади выгнуты)

позвонков у чешуйчатых, *амфицельных* (двояковогнутых) у гаттерий; более

сложная композиция у черепах: передние опистоцельные, средние –

амфицельные, задние - процельные

*шейный отдел*: 8 позвонков (у ящериц: атлант -1 затылочный мыщелок, эпистрофей, к

последним трем + шейные ребра), обеспечивают подвижность головы,

*пояснично-грудной отдел:* 22 позвонка у ящериц, к которым прикрепляются ребра,

но только первые 5 пар + к грудине = *грудная клетка,* у черепах 8 пар и все они

срастаются с карапаксом, у змей грудной клетки нет (ползание),

*крестцовый отдел:* два позвонка, к которым крепятся подвздошные кости таза,

*хвостовой отдел:* количество разное, в телах позвонков есть хрящевая прослойка, в

случае опасности переламывается и часть хвоста, изгибаясь, вводит в

заблуждение врага (аутотомия)

*череп:* полное окостенение, много покровных костей, входящих в состав дна, крыши,

боковых стенок

*мозговой отдел:*

затылочный отдел: 2 боковые кости, верхняя, основная; *1 затылочный мыщелок*,

слуховая область: 3 пары ушных костей,

основание черепа: клиновидная, 2 крыловидные, 2 квадратные, 2небные,

крыша черепа: парные лобные, теменные и носовые кости, у ящериц они

срастаются в непарную кость с отверстием в центре для теменного органа,

боковые стенки черепа образованы парными чешуйчатыми, скуловыми,

предлобными, предглазничными, слезными, надвисочными костями,

височные дуги *позволяют снизить массу черепа*

двудужный череп (диапсидный) у крокодилов

верхняя дуга: верхняя височная яма, заднелобная, чешуйчатая кости,

нижняя дуга: боковые височные ямы, скуловая, квадратно-скуловая

бездужный (анапсидный) у черепах – височных ям нет

*висцеральный отдел* представлен челюстями

нижняя: сочленовная, зубная, угловая, надугловая, венечная кости

верхняя: предчелюстные, верхнечелюстные кости + небно-квадратный хрящ

подъязычная дуга → в подъязычный аппарат, а гиомандибуляре → в стремечко

*скелет свободных конечностей и их поясов:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***передняя конечность*** | | ***задняя конечность*** | |
| *плечо* | плечевая кость | *бедро* | бедренная кость |
| *пред-*  *плечье* | локтевая и лучевая кость (у хвостатых); локтевая + лучевая (у бесхвостых) | *голень* | большая и малая берцовые (у хвостатых), большая + малая берцовая (у бесхвостых) |
| *кисть* | запястье, пястье, фаланги 4 пальцев | *стопа* | предплюсна (2 косточки удлинены - добавочый рычаг у бесхвостых), плюсна, фаланги 5 пальцев |

|  |  |
| --- | --- |
| ***плечевой пояс*** | ***тазовый пояс*** |
| надгрудинник повышает прочность плечевого пояса  лопатка + *надлопаточный хрящ*  коракоид + *переднекоракоидный хрящ*  ключица (нет у крокодилов)  грудина + *ребра + позвонки = грудная клетка* | подвздошная кость  седалищная кость тазовые кости  лобковая кость  *Тазовые кости образуют вертлужную впадину – место + головки бедра* |

**Мышечная система**: сегментированная мускулатура имеется только у позвоночного столба,

*дифференциация* => частные движения костей, *мышцы тела прикрепляются к хвостовым позвонкам* => скорость движения п твердому субстрату выше, чем у амфибий, хорошо развиты *мышцы шеи* => подвижность шеи, *межреберные мышцы* => реберный тип дыхания

**Пищеварительная система**:

***Пищеварительный тракт:***

*ротовая полость* отделена от глотки и носовой полости костным небом

*слюнные железы:* слюнасмачивает сухую пищу, содержат мало ферментов, токсины,

*отверстия внутренних ноздрей (хоан), слуховых (евстахиевых труб),*

*язык* с собственными мышцами, принимает участие в добывании пищи, содержит

якобсонов орган (определяют запахи),

*конические зубы* прирастают к кости, у крокодилов альвеолярные, что делает их более

устойчивыми, служат для удержания добычи

*пищевод* длинный, по нем передвигается пища

*желудок* толстостенный(перистальтика), его железы, выделяют пепсин и HCl, пища в нем

размельчается, пропитывается желудочным соком, обрабатывается ферментами,

*двенадцатиперстная кишка*, в нее впадают протоки печени (желчь эмульгирует жиры) и

поджелудочной железы (вырабатывает липазу, протеазу, амилазу)

*тонкая кишка* в ней происходит переваривание и всасывание,

*толстая кишка* образует зачаточную слепую кишку (хорошо развита у растительноядных

черепах), происходит всасывание *воды*,

*прямая кишка*  открывается в клоаку

По характеру питания: рептилии *хищники* (змеи, вараны, крокодилы) или *растительноядные* (агамы, многие черепахи). У них медленный обмен веществ поэтому могут долго голодать.

**Дыхательная система:** четкая дифференцировка воздухоносных путей,увеличение

функциональной поверхности газообмена

*верхние дыхательные пути*: носовая полость, у крокодилов и черепах - небо,

*нижние дыхательные пути:*

*гортань* поддерживают 3 хряща – парные черпаловидные и 1 перстневидный,

*трахея* поддерживается в открытом виде благодаря кольцевидным хрящам в ее стенке

*два бронха* несут воздух в легкие и из них,

*легкие* имеют сложную сеть перегородок (ячейки), у хамелеонов – легочные мешки

***Тип дыхания реберный:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Вдох*** | ***Выдох*** |
| Межреберные мышцы | сокращаются | расслабляются |
| Грудная клетка | расширяется | сжимается |
| Давление внутри легких | уменьшается | увеличивается |
| воздух | засасывается | удаляется |

**Кровеносная система** представлена 2 кругами кровообращения, трехкамерным сердцем

***Сердце***

*предсердия* перегородка полная, предсердно-желудочковые отверстия индивидуальные

*венозный синус* входит в состав правого желудочка,

*артериальный конус* – редуцирован, поэтому правая и левая дуги аорты и легочная

артерия отходят от желудочка самостоятельно

*правое предсердие* объемное, в него собирается *венозная* кровь от тела,

*левое предсердие* принимает *артериальную* кровь от легких,

*желудочек* перегородками разделен на полости: *легочную* (венозная кровь), *артериальную*

(артериальная кровь) и *венозную* (смешанная кровь).

***Сердечный цикл***

* ***Систола предсердий:*** артериальная кровь из левого предсердия → в артериальную

полость, венозная кровь из правого предсердия → в венозную полость → в

легочную полость; предсердно-желудочковые клапаны+ к вертикальной

перегородке желудочка => артериальная и венозная камеры оказываются

разделенными => кровь не смешивается;

* ***Систола желудочка:***

- давление ↑ => венозная кровь из легочной камеры → в легочную артерию,

- из артериальной полости артериальная кровь → в правую дугу аорты,

- из венозной полости смешанная кровь (в момент систолы предсердно –

желудочковые камеры отодвигаются - кровь смешивается) → в левую дугу

аорты

***Артериальная система***

От правой дуги аорты отходят сонные и подключичные артерии → артериальная кровь идет к голове и и передним конечностям. Обе дуги аорты огибают сердце и ниже его сливаются в непарную спинную аорту, от которой отходят ветви ко всем внутренним органам. Спинная аорта продолжается в в хвостовую артерию.

***Венозная система***

Венозная кровь от головы → наружные и внутренние яремные вены, от передних конечностей → плечевые вены + яремные вены → правую и левую полые вены → венозный синус → правое предсердие.

Венозная кровь от задних конечностей → бедренные и седалищные вены → в общие подвздошные (воротные вены почек) – *воротная система* *почек* → почечные вены → непарная задняя полая вена → правое предсердие.

Подкишечные и брюшные вены → воротные вены печени – *воротная система печени*  → печеночные вены → задняя полая вена → венозный синус → правое предсердие.

***Малый круг кровообращения:*** легочная полость желудочка → легочные артерии → капилляры легких – *газообмен – артериальная кровь*  → легочные вены →левое предсердие.

По сравнению с амфибиями рептилии имеют большую частоту сердцебиений (у прыткой ящерицы – 65 сокращений в минуту), сердечный индекс, у них выше давление, быстрее кровоток, в крови – в 2 раза больше эритроцитов => ***интенсивность метаболизма в 5-10 раз выше, чем у земноводных.***

**Нервная система. *В спинном мозге*** разделение серого и белого вещества => усиливается контроль головного мозга над рефлексами спинного, образуются плечевое и тазовое нервное сплетение => улучшается иннервация конечностей.

***Головной мозг*** *зауропсидного типа* – высший центр интеграции – передний мозг,

отходит *11 пар черепно-мозговых нервов*

*конечный мозг* самый крупный отдел, разделен на полушария*,* дифференцированы

обонятельные доли, обосабливаются теменные доли, появляются *участки коры,*

формируется вторичный свод *– неопаллиум,* но строение коры покапримитивно*,*

*промежуточный мозг*: *теменной орган* (третий глаз), таламус, гипоталамус + гипофиз =>

координация работы эндокринной системы, в гипофизе хорошо развит

нейрогипофиз => более сложная регуляция водно-солевого обмена,

*средний мозг* зрительные доли развиты лучше, чем у амфибий => более сложное

поведение; не является ведущим отделом,

*мозжечок* развит хорошо => сложное и интенсивное движение,

*продолговатый мозг –* образует изгиб в вертикальной плоскости, характерный для всех

амниот, является центром безусловных рефлексов и вегетативных функций.

**Органы чувств**

*органы обоняния – обонятельные мешки* с чувствительным эпителием, сообщаются с

наружной средой и глоткой через хоаны→ обонятельные нервы →обонятельные

доли, *якобсонов орган* полость которого сообщается с верхней стенкой рта –

различают запах пищи, находящейся во рту,

*глаза -* выпуклая роговица, двояковыпуклый хрусталик,в ресничной мышце исчерченные

мышечные волокна => *двойная* *аккомодация (перемещение хрусталика и изменение*

*его кривизны),* в склере кольцо из тонких костных пластинок, в стекловидное тело

вдается *гребень* (богат сосудами), глаза могут вращаться с помощью глазодвигатель-

ных мышц, веки подвижные (у гекконов нет, у змей сращены),сетчатка: палочки (у

ночных) и колбочки (цветовое зрение смещено в желто-оранжевую часть спектра),

о*рганы слуха* – *внутреннее* *ухо* (обособляется улитка) для звуковосприятия и *среднее*

ухо (барабанная перепонка, стремечко, евстахиева труба) для улавливания звуков;

змеи воспринимают звуки, распространяющиеся по субстрату, у черепах барабанная

перепонка толстая, а наружный слуховой проход закрыт кожей,

*органы равновесия -* 3 полукружные каналы, овальный и круглый мешочек, в эндолимфе

содержатся отолиты, которые давят на чувствительные клетки, возбуждая их

*термолокаторы* – между ноздрями и глазами парные ямки, с помощью которых распознают

инфракрасное излучение живой добычи, даже не видя ее (у ямкоголовых змей).

**Выделительная система представлена** *тазовыми (метанефрическими) почками: упрощен*

*гломерулярный аппарат (клубочки образуют 2-3 петли)* => ↓ фильтрации, но *усложнены*

*канальцы* (проксимальный, промежуточный, дистальный) =>↑ реабсорбции Н2О, ионов Nа,

глюкозы, витаминов и ↑ секреции мочевины и мочевой кислоты. Конечные продукты обмена

мочевая кислота (нерастворима, много воды для выведения не надо) или мочевина.

*тазовые почки* компактные тела, расположенные у спинной стенки тазовой области,

*мочеточники,* железистые клетки эпителия ↑ слизь, содержащую муцин для защиты от

повреждений стенок кристаллами солей мочевой кислоты,

*клоака*

*мочевой пузырь* плохо развит у тех, у кого преобладает *мочевая кислота* (крокодилы, змеи,

ящерицы), хорошо развит у видов, у которых преобладает *мочевина* (черепахи).

Н*ефрон* - структурная и функциональная единица почки

*клубочек капилляров* - приносящий и выносящий сосуды с артериальной кровью;

*боуменова капсула* – слепые расширения, окружающие клубочек капилляров, внутренняя

стенка которого образована плоским эпителием (*ультрафильтрация*);

*почечные* *канальцы –* выстланы железистым эпителием, оплетены кровеносными

сосудами; происходит *реабсорбция* воды*,* сахаров, витаминов, ионов Na и *секреция*

мочевины и мочевой кислоты => максимально концентрированная моча.

**Половая система:**

*♂* ***половая система***: парные округлые *семенники* (с придатками) → семявыносящие протоки - *семяпроводы* → в вольфов проток (мочеточник + семяпровод незадолго до впадения в клоаку) → мочеполовое отверстие → клоака, выросты ее стенок образуют совокупительные органы.

♀ ***половая система:*** *яичники* подвешены к стенке тела, яйцеклетки → в полость тела → воронка яйцевода → яйцевод (мюллеровы протоки): маточная труба, матка, влагалище → в клоаку.

Проходя по яйцеводу, яйцеклетка окружается оболочками, выделяемыми клетками эпителия: в верхнем отделе (маточной трубе) – яичным белком, в среднем (матке) – кожистой скорлупой. Наличие скорлупы требует внутреннего оплодотворения

**Размножение***половое,* характерен половой диморфизм. Встречается *яйцеживорождение* (живородящие ящерицы, веретельницы, медянки) и *живорождение* (некоторые змеи). У некоторых ящерищ и змей наблюдается *партеногенез*.

**Развитие** *прямое и не связано с водной средой.* У рептилий образуются зародышевые оболочки: *амнион* – окружает зародыш, образуя амниотическую полость, заполненную *амниотической жидкостью*. Таким образом, зародыш защищен от соприкосновения со скорлуповой оболочкой, но ощущает недостаток кислорода и затруднение в выведении отходов. Поэтому развивается аллантоис – орган, выполняющий функцию дыхания и выделения (оплетен кровеносными сосудами). Забота о потомстве выражена слабо.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Отряд,** | **Особенности** | **Представители** |
| ***Отряд Чешуйчатые*** (свыше 6600 видов)  Живут почти везде на суше, отдельные виды в пресных водоемах (анаконда, водяные ужи) и морях (морские змеи). Конечности хорошо развиты, развито среднее ухо, подвижные веки, развита способность к аутотомии. Встречаются живородящие, яйцеживородящие и яйцекладущие виды. | | |
| Подотряд  Хамелеоны | Ведут древесный образ жизни, тело сжато с боков, по спине проходит острый киль, конечности – хватательные «клещи», 2 группы пальцев, хвост может обвиваться вокруг ветвей, кожа покрыта мелкими роговыми чешуйками. Глаза окружены кольчатыми веками, покрытыми чешуей с небольшими отверстиями, зрачок посередине, могут двигаться независимо и поворачиваться на 180о по горизонтали и на 90о по вертикали. Язык выбрасывается на длину туловища и схватывает подвижную добычу. Яйцекладущие (яйца развиваются до 10 месяцев), яйцеживородящи немногие виды. | *хамелеон мадагаскарский, обыкновенный* |
| Подотряд  Ящерицы | Форма тела разнообразная, некоторые безногие (веретельница, желтопузик). Кожа покрыта роговыми чешуями, есть кожные железы на бедрах (мечение территории, размножение). Органы чувств: зрение хорошо развито у дневных, различают цвета, хорошо развит теменной глаз и слух, некоторые издают звуки. Способы передвижения: плавание (морские игуаны),лазание (скальные ящерицы), планирование (летающий дракон), перемещение по песку (геккон). Хищники. | *Сем. Гекконы: геккон крымский, Сем. Игуаны: игуана морская Сем. Агамы: круглоголовка ушастая Сем. Веретеницевые: желтопузик Сем. Вараны: варан гигантский Сем. Ящерицы: ящерица, прыткая* |
| Подотряд  Змеи | Безногие, приспособились к передвижению в густом растительном покрове. Питаются крупной добычей, заглатывая ее целиком. Челюстной аппарат допускает широкое открывание рта: исчезли височные дуги, челюстной аппарат – шарнирно – рычажная система (кости сочленены подвижно, нижние челюсти подвешены на растяжимых связках). Зубы острые, загнутые назад (захватить и удержать добычу) и ядовитые (бороздчатые и трубчатые). Пояса конечностей отсутствуют, сохраняются рудименты таза и задних конечностей. Позвонков 141-435, грудная клетка незамкнутая (проглатывание крупной добычи, при движении упираются на ребра). Орган звука упрощен: нет барабанной перепонки, более развит сейсмический слух. | *Сем. Ложноногие: анаконда, сетчатый питон, Сем. Ужеобразные: уж водяной и обыкновенный, Сем. Аспидовые: кобра королевская, Сем. Гадюковые: гадюка степная, Сем. Ямкоголовые: сем. Морские змеи* |
| ***Отряд Клювоголовые*** | Череп диапсидный, челюсть, верхнее небо, передняя часть крыши черепа подвижны относительно мозговой коробки (как у кистеперых). Позвонки амфицельные. Есть небные и сошниковые зубы, брюшные ребра. В сердце сохраняется венозная пазуха. Прячутся в норках, охотятся на беспозвоночных, поедают яйца птиц, мелких ящериц. Половая зрелость наступает к 20 годам, живут 50 лет. | *гаттерия* |
| ***Отряд***  ***Черепахи***  (250 видов) | Характерно наличие костного панциря: карапакса (+ ребра и туловищный отдел позвоночника) и пластрона (+ брюшные ребра), покрытого роговыми щитками. Шейный и хвостовой отделы позвоночника подвижные, лопатки и коракоиды свободные. Зубы отсутствуют, их функцию выполняют роговые чехлы челюстей. Хорошо развиты мышцы шеи и конечностей, туловищные деградируют. Легкие имеют губчатую структуру. Вентиляция легких происходит за счет колебания дна ротовой полости с помощью подъязычного аппарата и путем растягивания под действием плечевых и тазовых мышц. У водных видов есть дополнительные органы дыхания – выросты глотки и выросты клоаки (анальные пузыри). Большинство растительноядные, но есть и хищники. Размножаются на суше. Растут на протяжении всей жизни. Живут до 150 лет. | *п/о Скрытошейные:*  *черепаха слоновая болотная; п/о Морские: черепаха зеленая, (суповая), бисса или каретта;*  черепаха*, п/о Мягкокожистые:*  *трионикс, п/о Бесщитковые: черепаха кожистая* |
| ***Отряд***  ***Крокодилы***  (свыше 20 видов) | Полуводный образ жизни. Тело удлинено, длинный хвост, сжатый с боков, между пальцами задних конечностей имеется плавательная перепонка. Череп диапсидный (двудужный). Ноздри – на бугорках, а глаза приподняты над поверхностью морды (можно дышать и наблюдать, погрузив тело в воду). Вторичное небо позволяет дышать через ноздри с открытой под водой пастью. Тело покрыто роговыми щитками, под которыми лежат костные пластины. Зубы альвеолярные, чтобы оторвать кусок от крупной добычи, крокодил хватает ее зубами и поворачивается вокруг своей оси. Сердце почти четырехкамерное. Хищники. Откладывают яйца (в кладке 10-100 яиц), зарывая их в песок или ямы с гниющими растениями | *Сем. Аллигаторы: аллигатор китайский и миссисипский, кайман американский, Сем. Гавиалы: гавиал Сем. Настоящие крокодилы:крокодил нильский, гребенчатый* |

**Значение пресмыкающихся:**

* *являются регуляторами численности* беспозвоночных и мелких

позвоночных и служат пищей для других животных,

* *употребляют в пищу:* мясо и яйца черепах, змей, игуанов, варанов,
* *уничтожают вредителей* сельскохозяйственных культур (ящерицы и змеи),
* от укусов ядовитых змей погибают люди и домашние животные (самые ядовитые змеи – кобра королевская, змея гремучая, тайпан, мамба),
* *получают яды,* которые используют в медицине для лечения астмы, эпилепсии,
* *изготавливают поделки* из роговых панцирей черепах, галантерейные изделия из кожи крокодилов и некоторых змей.

**Сравнительная характеристика земноводных и пресмыкающихся**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Отличительные признаки** | | **Класс Земноводные** | **Класс Пресмыкающиеся** |
| Среда обитания | | Водная, воздушная | В основном воздушная |
| Первичноводные | Первичноназемные |
| Шея | | Отсутствует | Есть |
| Расположение конечностей | | Под телом | По бокам тела |
| Покровы тела | Кожа | Влажная, много желез | Сухая, без желез |
| Ороговение | Отсутствует | роговые чешуйки или щитками |
| Линька | Отсутствует | Наблюдается |
| Скелет | Общее строение | Много хрящевой ткани | Почти полностью окостеневшый |
| Позвоночник | 4 отдела: шейный (1), грудной, крестцовый (1) и хвостовой | шейный (атлант и эпистрофей), грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы |
| Грудная клетка | Отсутствует | Есть |
| Твердое небо | | Отсутствует | Есть |
| Дыхательная система | Дыхательные  пути | Ноздри, хоаны, ротоглоточная полость, гортанно- трахейная камера | Ноздри, хоаны, гортань, трахея, два бронха |
| Газообмен | В легких, коже, ротовой полости, жабрах | В легких |
| Легкие | Мешковидные (маленькая площадь поверхности) | Ячеистые, у черепах губчатые (большая площадь) |
| Тип дыхания | Нагнетательный тип | Реберный тип дыхания |
| Общий объем крови | | До 5 % веса тела | До 7 % веса тела |
| Почки | | Туловищные | Тазовые |
| Конечный продукт  обмена веществ | | Мочевина (у взрослых), аммиак (у личинок) | Нерастворимая мочевая кислота или мочевина |
| Головной  мозг | Мозговой свод | Первичный (архипалиум) | Вторичный (неопалиум) |
| Продолговатый мозг | Не имеет изгиба в вертикальной плоскости | Имеет характерный вертикальный изгиб |
| ЧМ нервы | 10 пар | 11 пар |
| Аккомодация | | Путем перемещения хрусталика | Путем перемещения и изменения кривизны хрусталика |
| Оплодотворение | | Внешнее | Внутренне |
| Откладывают | | Икру | Кожистые яйца, со скорлупой |
| Развитие | | Непрямое | Прямое |
| Связано с водной средой | Не связано с водной средой |
| Зародышевые оболочки | | Отсутствуют | Амнион, аллантоис, хорион |