

с позвоночником соединён подвижно благодаря наличию одного шейного позвонка. За шейным следуют семь туловищных и один крестцовый позвонок. В хвостовом отделе все позвонки слились в одну косточку, лежащую в области таза. Шейный и туловищные позвонки имеют боковые отростки (рёбра у лягушки не развиты).

*Пояс передних конечностей* состоит из грудины и парных вороньих костей, ключиц и лопаток. *Пояс задних конечностей* образован сросшимися тазовыми костями и плотно прикрепляется к позвоночнику. Пояса конечностей служат опорой передним и задним конечностям.

Кости скелета конечностей называются так же, как их отделы.

**Мышечная система** лягушки представлена пучками мышц в разных частях тела. При помощи мышц осуществляется захват и заглатывание пищи, передвижение животного по суше и воде и другие виды движения.

**ВЫВОДЫ.** Земноводные освоили наземную среду обитания, но сохранили тесную связь с водной средой, что отразилось в их образе жизни, строении конечностей. Происходит усложнение скелета — появляются шейный и крестцовый отделы позвоночника, пояс задних конечностей. Глаза снабжены подвижными веками, появляется орган слуха.



1. В чём выражается приспособленность внешнего строения лягушки к жизни на суше? 2. Какие особенности строения лягушки связаны с жизнью в воде? 3. Как образ жизни отразился на развитии конечностей лягушки? 4. Какую функцию выполняют веки? 5. В чём заключается различие скелетов лягушки и окуня? 6. Какие особенности строения скелета ограничивают размеры тела земноводных? 7. Лягушку в террариуме некоторое время держали без воды, и она сильно похудела. Когда в террариум поставили ванночку с водой, лягушка забралась в неё. Довольно быстро лягушка стала выглядеть как до исхудания. Как можно объяснить результаты опыта?

## § 38. Системы органов земноводных: строение, функции



**Вспомните:** Какие факторы ограничивают распространение земноводных на Земле?

**Пищеварительная система** земноводных состоит из тех же отделов, что и у рыб. В *ротовой полости* расположен длинный и липкий язык, с помощью которого лягушка захватывает свою добычу (рис. 129).



Рис. 129. Захватывание пищи языком

В ротовую полость открываются протоки *слюнных желёз*. Их секрет увлажняет полость и пищу, облегчает проглатывание добычи. Смоченная слюной пища попадает в *пищевод*, а затем в *желудок* (рис. 130). Частично переваренная пища перемещается в *кишечник*. В начальный участок кишечника открывается желчный проток печени, в который поступает секрет поджелудочной железы. В кишечнике происходит переваривание пищи и всасывание питательных веществ в кровь. Расширенная концевая часть заднего отдела кишечника образует *клоаку*. В неё открываются также мочеточники и выводные протоки органов размножения.

**Дыхательная система** взрослой лягушки представлена *лёгкими* и кожей. На стенках парных, слабо развитых мешковидных лёгких имеется разветвлённая сеть кровеносных сосудов, в которых происходит газообмен. Поступление атмосферного воздуха происходит через ноздри. Так как лёгкие лягушки развиты слабо, кожное дыхание для неё очень



Рис. 130. Схема пищеварительной системы лягушки

важно. Газообмен возможен только при влажной коже. Если лягушку поместить в сухой сосуд, то вскоре кожа её высохнет, и животное может погибнуть. В воде лягушка целиком переходит на кожное дыхание.

**Кровеносная система.** *Сердце* лягушки размещается в передней части тела, под грудиной. Оно состоит из трёх камер: желудочка и двух предсердий (рис. 131). Появление лёгочного дыхания

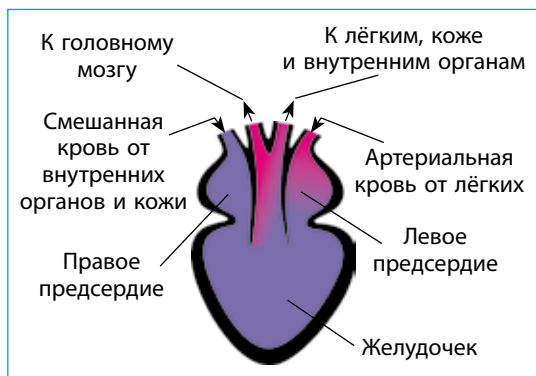


Рис. 131. Сердце лягушки

приводит к возникновению *двух кругов кровообращения*. У земноводных оба круга не разобщены, так как имеется один желудочек, где артериальная и венозная кровь частично смешиваются. При сокращении желудочка кровь поступает одновременно в оба круга кровообращения. По большому кругу кровь движется ко всем органам, в том числе и коже, а из них по венам возвращается в правое предсердие. Таким образом, в правое предсердие поступает венозная кровь от внутренних органов и артериальная кровь от кожи, то есть здесь собирается смешанная кровь. В малом круге кровь течёт от желудочка к лёгким, а из них, насыщенная кислородом, возвращается в левое предсердие. Оба предсердия сокращаются одновременно и кровь из них поступает в желудочек. Особое расположение сосудов, берущих начало от желудочка, приводит к тому, что только головной мозг лягушки снабжается чистой артериальной кровью, а всё тело получает смешанную кровь. Земноводные, как и рыбы, — *холоднокровные* животные.

**Выделительная система** представлена двумя туловищными *почками*, которые находятся по бокам крестцового позвонка. В почках из крови отфильтровываются вредные продукты обмена веществ, которые с мочой поступают по двум мочеточникам в клоаку и оттуда в мочевой пузырь. После наполнения мочевого пузыря мышцы его стенок сокращаются, моча попадает в клоаку и выводится наружу.

**Нервная система** земноводных подобна нервной системе рыб. Она состоит из *головного мозга*, *спинного мозга* и отходящих от него *нервов* (рис. 132). Передний отдел головного мозга у земноводных развит больше, чем у рыб. В нём можно даже различить два вздутия — *большие полушария* (рис. 133). Тело земноводных близко к земле, и им



Рис. 132. Нервная система лягушки

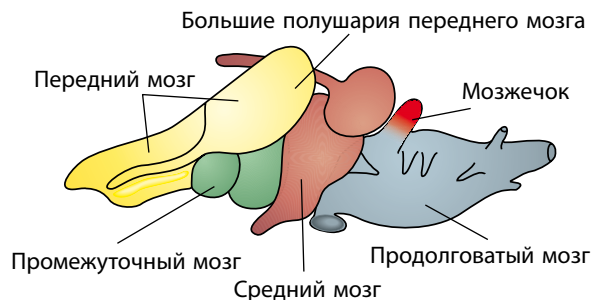


Рис. 133. Мозг лягушки

не приходится поддерживать равновесие. В связи с этим мозжечок, управляющий координацией движений, развит у них слабее.

**Органы чувств** земноводных развиты лучше, чем у рыб. Строение глаза лягушки сложное, ведь ей необходимо видеть и под водой, и на суше. Защищают глаза взрослых особей подвижные веки и мигательная перепонка. Для земноводных характерна *аккомодация* зрения. *Аккомодация* — это способность глаза чётко различать предметы, находящиеся на разных расстояниях. Благодаря аккомодации земноводные хорошо видят и вблизи, и довольно далеко. Кроме того, они могут различать цвета. Однако лягушки в основном способны видеть только движущиеся объекты.

**Орган обоняния** представлен парными обонятельными мешками, которые открываются наружу ноздрями. Органы обоняния функционируют только в воздушной среде, поскольку в воде ноздри закрыты. Органы обоняния у земноводных входят в состав дыхательных путей.

В *органах слуха* кроме *внутреннего уха* развито *среднее ухо*. В нём находится аппарат, усиливающий звуковые колебания, — слуховая косточка (*стремечко*). Наружное отверстие среднего уха затянато упругой *барабанной перепонкой*. Полость среднего уха соединена узким каналом с ротовой полостью.

**Размножение и развитие земноводных.** Органы размножения земноводных по строению сходны с органами размножения рыб. Все земноводные раздельнополые. Проведя зиму в состоянии оцепенения, земноводные с первыми лучами весеннего солнца просыпаются и вскоре приступают к размножению. Самцы некоторых видов лягушек громко квакают при помощи мешков, расположенных по бокам головы самца (рис. 134). При размножении животные создают пары. Во время нереста самка откладывает икру в воду, а самец поливает её семенной жидкостью. Икра лягушки похожа на икру рыб (рис. 135).



Рис. 134. Квакающая лягушка



Рис. 135. Развитие лягушки

Оплодотворённая икра развивается в течение 7–15 дней. Затем из икринки появляется личинка — *головастик*. Он сильно отличается строением от взрослых животных и больше похож на рыбку. По мере роста у головастика происходит изменение строения: появляются конечности, лёгкие, сердце становится трёхкамерным. Таким образом, для развития земноводных характерен метаморфоз.

**ВЫВОДЫ.** В связи с выходом на сушу изменилось и внутреннее строение земноводных. На суше лягушка дышит при помощи лёгких и кожи, в воде полностью переходит на кожное дыхание. Имеется трёхкамерное сердце и два круга кровообращения. В переднем отделе головного мозга начинают формироваться полушария. Органы чувств развиты лучше, чем у рыб. Для органа зрения характерна аккомодация. Размножение происходит в пресной воде. Развитие с метаморфозом.



1. Как и чем питается лягушка? 2. Какое строение имеет пищеварительная система земноводных? 3. Как дышат лягушки на суше и под водой? 4. В чём главное отличие кровеносной системы земноводных от кровеносной системы рыб? 5. Опишите строение нервной системы земноводных. 6. Какие органы чувств хорошо развиты у земноводных? 7. Что понимают под аккомодацией зрения? 8. В чём сходство размножения рыб и земноводных? 9. В процессе проведения опыта установили, что при температуре около 0 °С лягушки делают прыжки длиной 10–15 см, а при температуре около +25 °С — около 100 см. Объясните результаты опыта.

## § 39. Многообразие земноводных, их значение и охрана



**Вспомните:** Какое значение имеет большое видовое разнообразие животных?

Класс *Земноводные* насчитывает более 7 тыс. видов. В зависимости от особенностей внешнего строения, земноводных разделяют на *бесхвостых* (населяют все континенты, кроме Антарктиды, от тундры до пустынь), *хвостатых* (обитатели умеренных широт и субтропиков) и *безногих* (живут в почве влажных тропических лесов).

**Бесхвостые** земноводные лишены хвоста во взрослом состоянии и имеют прыгательные задние ноги. На территории нашей страны