

Повторим главное. Земноводные освоили наземную среду обитания, но сохранили тесную связь с водной средой. Кожа земноводных всегда влажная из-за слизи, выделяемой многочисленными железами. Глаза снабжены подвижными веками. Появились шейный и крестцовый отделы позвоночника, свободные передние и задние конечности. Благодаря шейному позвонку голова лягушки озёрной подвижна.

Вопросы и задания. 1. Назовите особенности внешнего строения лягушки, связанные с приспособлением к жизни на суше. 2. Какие особенности строения лягушки связаны с жизнью в воде? 3. Какую функцию выполняют веки? 4. Перечислите основные различия в строении скелетов лягушки озёрной и окуня речного.

§ 35. Системы органов земноводных: строение и функции

Вспомните: 1. Какие факторы ограничивают распространение земноводных на Земле? 2. Как называются мужские и женские половые железы?

Пищеварительная система. Пищей земноводным служат мелкие подвижные беспозвоночные животные (черви, слизни, насекомые, пауки). Своих жертв лягушка озёрная захватывает длинным липким *языком* (рис. 114). Он прикреплён к передней части дна *роголоточной полости* (у лягушки ротовая полость слита воедино с глоткой). Язык способен быстро выбрасываться вперёд и захватывать пищу (рис. 114).



Рис. 114. Захватывание пищи языком

В роголоточную полость открываются протоки слюнных желёз. Их секрет увлажняет стенки полости, язык и пищу.

Проглатывание пищи у озёрной лягушки сопровождается перемещением глазных яблок вниз. При этом они дают на пищевой комок и проталкивают его из роголоточной полости в короткий растяжимый пищевод.

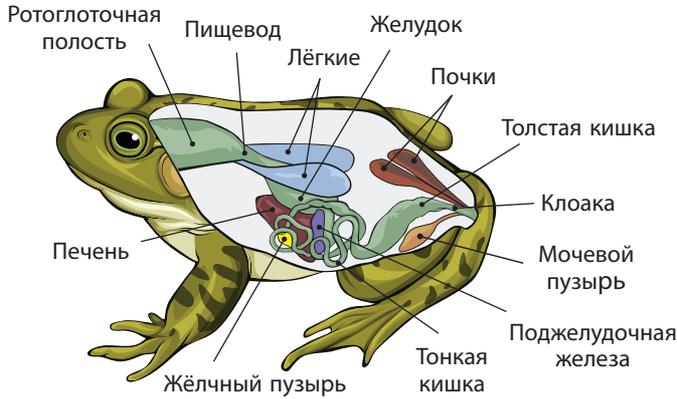


Рис. 115. Схема внутреннего строения лягушки озёрной

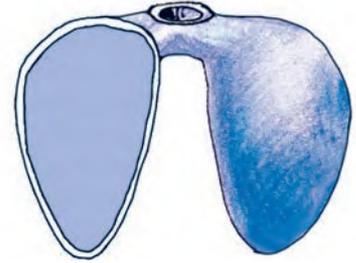


Рис. 116. Схема строения лёгких лягушки озёрной

Смоченная слюной пища через короткий *пищевод* попадает в *желудок* и далее в начальный отдел *тонкой кишки* (двенадцатиперстную кишку) (рис. 115). Туда же поступают секреты крупных пищеварительных желёз — печени и поджелудочной железы. Пищеварительные соки поджелудочной железы, тонкой кишки и жёлчь, вырабатываемая печенью, способствуют перевариванию пищи в тонкой кишке. Там же происходит всасывание переваренной пищи. Тонкая кишка переходит в *толстую кишку*, конечный отдел которой имеет расширенную часть — *клоаку*. Через неё непереваренные остатки пищи выводятся наружу. В клоаку открываются мочеточники и половое отверстие.

Дыхательная система. У взрослой лягушки озёрной дыхательная система представлена слабо развитыми *мешковидными* лёгкими (рис. 116) и кожей. Лёгкие имеют небольшую внутреннюю площадь для газообмена. Они представляют собой парные мешки, тонкие стенки которых пронизаны разветвлённой сетью кровеносных сосудов. В кровеносных сосудах происходит газообмен. Вдох лягушка делает, расслабляя и сокращая мышцы дна ротоглоточной полости. При этом атмосферный воздух через ноздри и ротоглоточную полость поступает в лёгкие. Выдох происходит путём сокращения мышц брюшной стенки. Поскольку дыхательная поверхность лёгких лягушки озёрной небольшая, дополнительно газообмен происходит через влажную кожу. *Кожное дыхание* особенно важно при длительном пребывании животного под водой.

Кровеносная система. У лягушки озёрной *трёхкамерное сердце*, которое состоит из двух *предсердий* (правого и левого) и *желудочка* (рис. 117). Появление лёгочного дыхания привело к возникновению *двух кругов кровообращения*: малого (лёгочного) и большого (туловищного).

У земноводных оба круга кровообращения не разделены, поскольку имеется один желудочек, где артериальная и венозная кровь частично смешиваются.

При сокращении желудочка кровь поступает одновременно в оба круга кровообращения. В **малом круге** она течёт от желудочка к лёгким и к коже. От лёгких артериальная, насыщенная кислородом кровь поступает в левое предсердие (рис. 117). По **большому кругу** кровь из желудочка направляется по сосудам ко всем органам тела лягушки, отдаёт кислород и насыщается углекислым газом (становится венозной). Далее венозная кровь поступает в правое предсердие. В правое предсердие поступает также артериальная кровь, оттекающая от кожи (рис. 117). При сокращении правого и левого предсердий кровь поступает в желудочек.

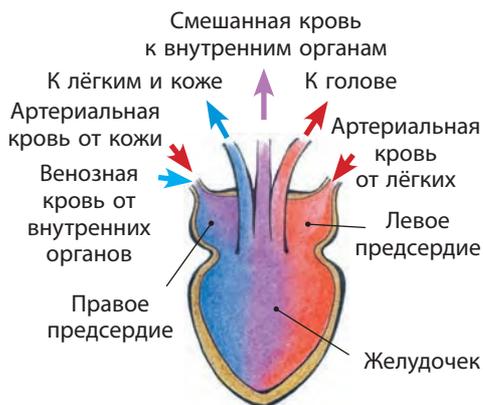


Рис. 117. Схема строения сердца лягушки озёрной

В желудочке сердца лягушки озёрной имеется специальный клапан, препятствующий полному смешению крови. Благодаря работе клапана венозная кровь поступает в лёгкие и к коже, смешанная кровь направляется к органам тела лягушки, а голова, головной мозг, органы чувств снабжаются артериальной кровью.

Земноводные — холоднокровные животные.

Нервная система. *Головной мозг, спинной мозг* и отходящие от них *нервы* составляют нервную систему лягушки (рис. 118 на с. 138). Головной мозг, как у окуня, состоит из пяти отделов: *переднего мозга, промежуточного мозга, среднего мозга, мозжечка* и продолговатого мозга. По сравнению с рыбами, передний отдел головного мозга

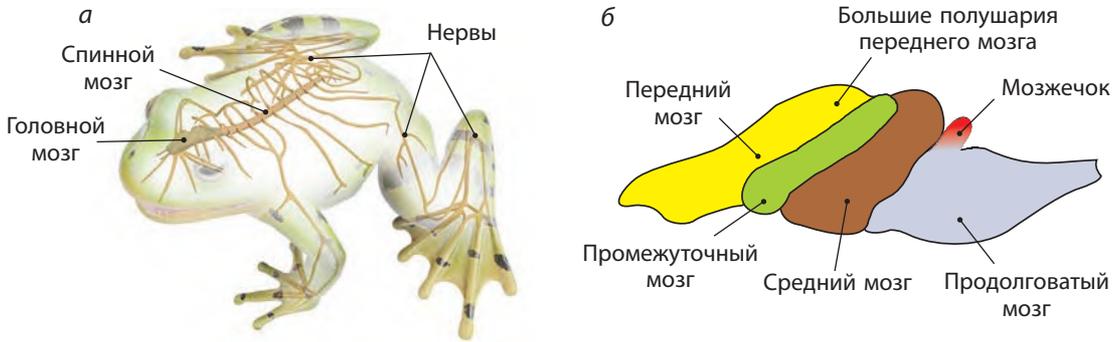


Рис. 118. Схема строения: а) нервной системы; б) головного мозга лягушки озёрной

у земноводных имеет большие размеры и разделён на два *больших полушария* (рис. 118). Мозжечок земноводных слабо развит, поэтому животные ведут малоподвижный образ жизни и не совершают сложных движений.

Органы чувств земноводных в связи с изменением среды обитания развиты лучше, чем у рыб. Для глаз земноводных характерна аккомодация. **Аккомодация** — это способность глаза чётко различать предметы, находящиеся на разном расстоянии. Лягушки могут видеть только движущиеся объекты и различать цвета.



Роговица глаза лягушки выпуклая. Хрусталик имеет форму двояковыпуклой линзы. Такое строение хрусталика позволяет видеть предметы на дальнем расстоянии. Резкость достигается за счёт перемещения хрусталика к сетчатке с помощью специальной мышцы.

Орган обоняния представлен парными *обонятельными мешочками*. Они выстланы чувствительными клетками, анализирующими воздух, поступающий через ноздри в ротоглоточную полость.

Орган слуха усложнился в связи с выходом на сушу. Наряду с внутренним ухом появился новый отдел — *среднее ухо*. В полости среднего уха находится слуховая косточка (*стремечко*), усиливающая звуковые колебания. Снаружи отверстие среднего уха затянуто упругой *барабанной перепонкой*. Звуковые колебания воспринимаются барабанной перепонкой, и с помощью стремечка усиливаются и передаются во внутреннее ухо. Полость среднего уха соединена узким каналом с ротоглоточной полостью.

Земноводные первыми из животных приобрели головной аппарат, способный производить характерные для каждого вида звуки. Самцы некоторых видов лягушек громко квакают, усиливая звук с помощью особых расширений, расположенных по бокам головы (рис. 119).



Рис. 119. Квакающий самец лягушки озёрной

Выделительная система. У лягушки озёрной имеется две туловищных *почки*. В почках из крови отфильтровываются побочные продукты обмена веществ, образующие мочу. Моча по двум *мочеточникам* поступает в клоаку и оттуда в *мочевой пузырь*. После наполнения мочевого пузыря мышцы его стенок сокращаются, моча поступает в клоаку и выводится наружу.

Размножение и развитие. Все земноводные раздельнополые. К размножению лягушки озёрные приступают весной, когда на водоёмах растает лёд. При размножении лягушки образуют пары. Оплодотворение наружное. Самка лягушки озёрной откладывает созревшие в яичниках яйца (икринки) в воду, а самец поливает их семенной жидкостью. Оплодотворённая икра развивается в течение недели. Из икринки появляется личинка с большой головой — *головастик* (рис. 120). Он отличается от взрослых особей и внешне похож на рыбку. У головастика имеется хвостовой плавник, боковая линия, жабры, двухкамерное сердце и один круг кровообращения. По мере роста у него сначала появляются задние, а затем передние конечности, сердце становится трёхкамерным, развиваются лёгкие и малый круг кровообращения. Таким образом, у лягушки озёрной непрямое развитие (со стадией личинки — головастиком).



Рис. 120. Цикл развития лягушки озёрной

Повторим главное. В связи с выходом на сушу усложнилось внутреннее строение земноводных. У взрослых лягушек дыхание осуществляют лёгкие и кожа, а у головастиков — кожа и жабры. Трёхкамерное сердце и два круга кровообращения. Передний отдел головного мозга разделён на два больших полушария. Глаза лягушки защищены подвижными веками. Для них характерна аккомодация. Появилось среднее ухо. Размножение происходит в воде. Развитие непрямоe (со стадией личинки).

Вопросы и задания. 1. Как и чем питается лягушка озёрная? 2. Опишите строение пищеварительной системы лягушки озёрной. 3. Как дышит лягушка на суше и под водой? 4. В чём состоит главное отличие кровеносной системы лягушки озёрной от кровеносной системы окуня речного? 5. Опишите строение нервной системы лягушки озёрной. 6. Какие органы чувств развиты у земноводных? Что такое аккомодация?

§ 36. Многообразие, значение и охрана земноводных

Вспомните: Какое значение имеет большое видовое разнообразие животных?



Лягушка прудовая



Лягушка остромордая

Рис. 121. Лягушки

Многообразие земноводных. Все виды современных земноводных относятся к трём *отрядам*: *Бесхвостые земноводные*, *Хвостатые земноводные*, *Безногие земноводные*. Познакомимся с некоторыми представителями бесхвостых и хвостатых земноводных.

Отряд Бесхвостые земноводные. Это самая многочисленная группа современных земноводных. На территории нашей страны водится четыре вида лягушек — *прудовая*, *остромордая* (рис. 121) и *травяная* (рис. ф-26), *озёрная*, три вида жаб — *серая*, *зелёная* и *камышовая* (рис. 122), а также *чесночница обыкновенная*, *жерлянка краснобрюхая* (рис. 123), *квакша обыкновенная* (рис. ф-27).

Лягушки прудовая (рис. 121) и *озёрная* имеют зелёную окраску. Внешне они практически неотличимы, но лягушка озёрная крупнее. Большую часть жизни