

Повторим главное. Строение скелета и мускулатура обеспечивают способность птиц к полёту. Кости скелета прочные и лёгкие, многие сращены между собой. Наиболее развиты большие грудные мышцы, опускающие крылья.

Вопросы и задания. 1. Назовите общие и отличительные черты строения скелета голубя сизого и ящерицы прыткой. 2. Что такое цевка и для чего она нужна? 3. Какие изменения произошли в скелете птиц в связи с приспособлением к полёту? 4. Какие мышцы птиц наиболее развиты и почему?

§ 43. Особенности внутреннего строения птиц

Вспомните: 1. По каким признакам птицы относятся к подтипу Позвоночные? 2. Как способ передвижения птиц влияет на их строение?

Пищеварительная система. У голубя, как у всех птиц, отсутствуют зубы, но имеется прочный клюв. В зависимости от вида пищи форма клюва у птиц может быть различной. У птиц, питающихся преимущественно семенами растений, клюв небольшой и крепкий, с режущими краями. У хищников, охотящихся на крупную добычу, клюв заострённой формы с крючком на конце. В *ротовую полость*, где находится язык, открываются протоки слюнных желёз. Их секрет смачивает пищу, облегчая её заглатывание. Через *глотку* пища попадает в длинный *пищевод*. У голубя он имеет расширение — *зоб*, который служит для создания запаса пищи и её размягчения.

Затем пища поступает в *желудок*, состоящий из двух отделов — *железистого* и *мускульного*. В железистом отделе пища подвергается химической обработке под воздействием желудочного сока, а толстые стенки мускульного отдела участвуют в измельчении пищи. Дополнительную роль в перетирании пищи играют мелкие камешки, которые птицы специально заглатывают. От желудка отходит *тонкая кишка*, в начальный отдел которой (двенадцатиперстную кишку) открываются протоки *поджелудочной железы* и *печени*. Жёлчный пузырь у голубя отсутствует. В тонкой кишке под воздействием соков поджелудочной железы, тонкой кишки и жёлчи, вырабатываемой печенью, происходит окончательное переваривание пищи и всасывание продуктов

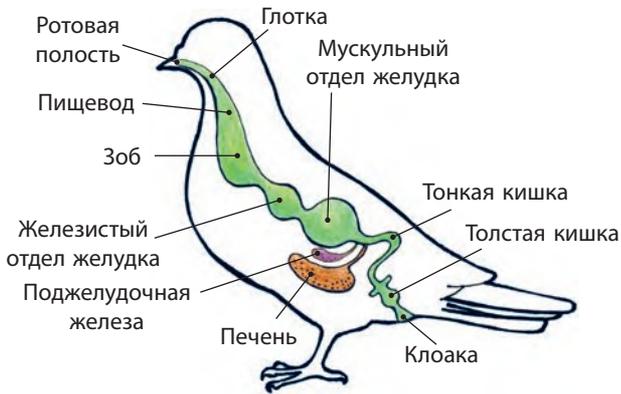


Рис. 150. Схема пищеварительной системы голубя сизого

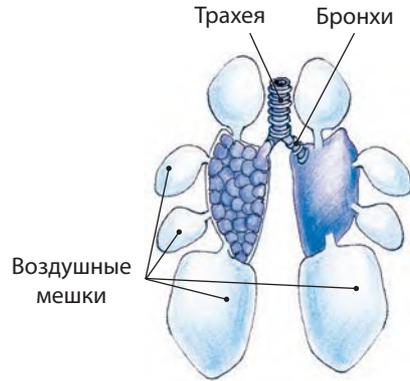


Рис. 151. Схема строения лёгких птицы

пищеварения. Остатки непереваренной пищи удаляются наружу через короткую *толстую кишку*, которая заканчивается клоакой (рис. 150).

Переваривание пищи у птиц происходит быстро, поскольку полёт и поддержание постоянной высокой температуры тела требуют большого количества энергии. Частое опорожнение кишечника облегчает тело птицы.

Дыхательная система. Дыхательные пути, лёгкие и воздушные мешки составляют дыхательную систему голубя. Атмосферный воздух через ноздри, расположенные у основания надклювья, попадает в носовую полость и далее в гортань, трахею и бронхи. В нижней части трахеи расположен голосовой аппарат. Птицы могут издавать громкие звуки, петь, копировать звуки других животных.

Лёгкие (рис. 151) имеют *губчатое* строение, что значительно увеличивает площадь газообмена. Бронхи образуют тонкостенные выросты — *воздушные мешки*, расположенные в пространствах между органами. Птицам свойственно *двойное дыхание*. Вдох и выдох осуществляются за счёт изменения объёма грудной клетки. *При вдохе* грудная клетка расширяется — порция атмосферного воздуха, насыщенная кислородом, проходя через ротовую полость, гортань, трахею и бронхи, поступает в задние воздушные мешки и частично в лёгкие. Воздух, который ранее находился в самих лёгких, попадает в передние воздушные мешки. *При выдохе* объём грудной клетки уменьшается, при этом воздушные мешки сжимаются и насыщенный кислородом воздух из задних мешков заполняет лёгкие. Воздух из передних

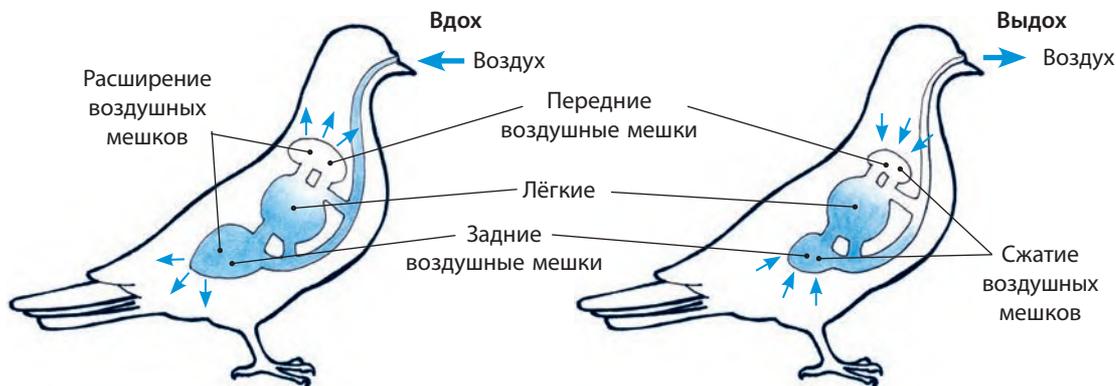


Рис. 152. Схема двойного дыхания птицы

мешков поступает в трахею и через гортань, ротовую полость и ноздри выходит наружу. В лёгких происходит газообмен. Таким образом, и на стадии вдоха, и на стадии выдоха в лёгкие поступает насыщенный кислородом воздух (рис. 152).

Дыхательная система птиц принимает участие не только в газообмене, но и в теплообмене. Воздух, заходя в воздушные мешки, расположенные между внутренними органами, препятствует перегреву тела птицы.

Кровеносная система. У голубя *четырёхкамерное сердце*: состоит из двух *предсердий* (правого и левого) и двух *желудочков* (правого и левого) (рис. 153, а). Такое строение сердца препятствует смешению

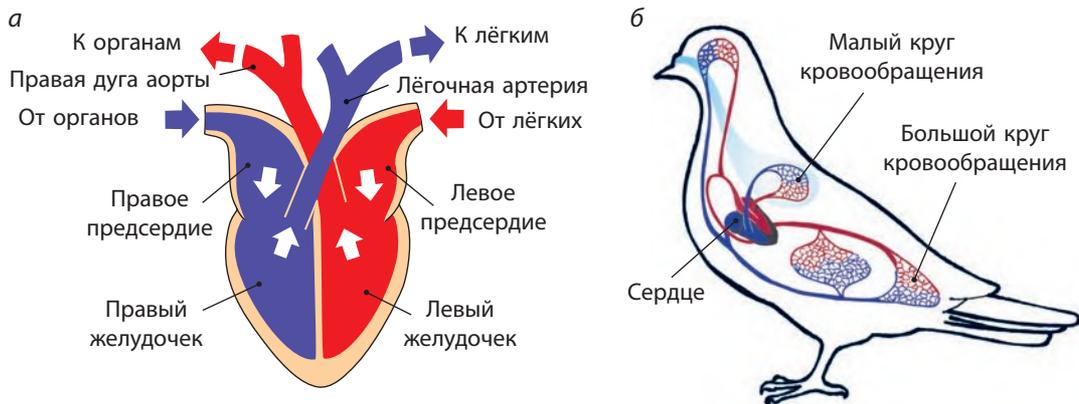


Рис. 153. Схема строения: а) сердца; б) кровеносной системы голубя сизого

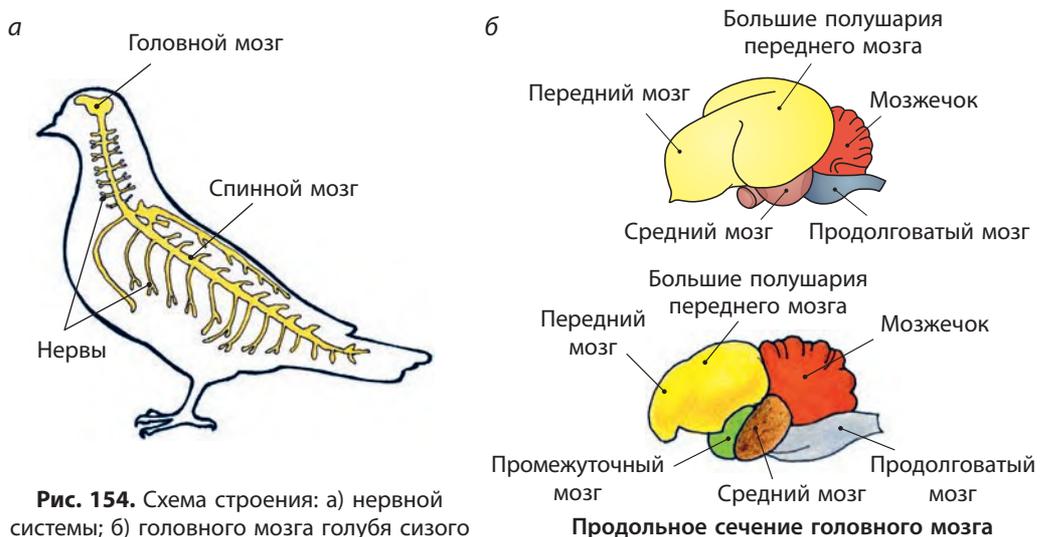
артериальной и венозной крови. **Большой круг кровообращения** начинается в левом желудочке, а завершается в правом предсердии. От левого желудочка отходит *правая дуга аорты*, которая делится на ряд артерий и несёт насыщенную кислородом артериальную кровь ко всем органам. Отдав кислород, насыщенная углекислым газом венозная кровь направляется по венам в правое предсердие (рис. 153 на с. 169).

Малый круг кровообращения начинается в правом желудочке и завершается в левом предсердии. Из правого желудочка выходит лёгочная артерия, которая разветвляется на две артерии, несущие венозную кровь к лёгким. В лёгких венозная кровь насыщается кислородом и по лёгочным венам поступает в левое предсердие (рис. 153 на с. 169). Таким образом, в малом круге кровообращения по артериям течёт венозная кровь, а по венам — артериальная.

При сокращении правого и левого предсердий кровь поступает в желудочки.

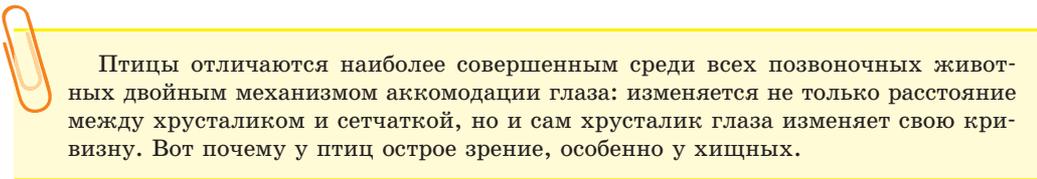
Частые сокращения сердца птиц способствуют быстрому продвижению крови по сосудам, обеспечивая газообмен. Жизненные процессы, связанные с обменом веществ, у птиц протекают интенсивно. Вот почему им присуща *теплокровность* — сохранение постоянной температуры тела, независимо от температуры окружающей среды.

Нервная система. Центральная нервная система птиц представлена *головным и спинным мозгом*. От головного и спинного мозга ко всем органам отходят *нервы* (рис. 154, а).



Головной мозг птиц состоит из пяти отделов (рис. 154, б): *переднего мозга, промежуточного мозга, среднего мозга, мозжечка и продолговатого мозга*. Наиболее развиты мозжечок и большие полушария переднего мозга. Мозжечок отвечает за координацию и согласованность движений птицы в полёте. Полушария переднего мозга имеют полностью сформированную кору.

Орган зрения у птиц — хорошо развитые крупные *глаза*. Благодаря острому зрению птицы хорошо ориентируются в пространстве: при быстром движении могут оценить обстановку, охотятся и видят предметы на ближние и дальние расстояния.



Птицы отличаются наиболее совершенным среди всех позвоночных животных двойным механизмом аккомодации глаза: изменяется не только расстояние между хрусталиком и сетчаткой, но и сам хрусталик глаза изменяет свою кривизну. Вот почему у птиц острое зрение, особенно у хищных.

Птицы способны различать не только цвета, но и их оттенки.

Орган слуха состоит из *внутреннего уха, среднего уха* и элементов *наружного уха* (наружный слуховой проход). В среднем ухе развита одна слуховая косточка (стремечко). Птицы хорошо слышат, способны анализировать звуки и подражать им. Обоняние у птиц развито слабо.

Выделительная система. Органы выделения у голубя представлены *тазовыми почками*. Мочевой пузырь отсутствует, что является ещё одним приспособлением для уменьшения массы тела при полёте. Моча по *мочеточникам* поступает в клоаку и вместе с неперевааренными остатками пищи частыми порциями удаляется наружу.

Повторим главное. Птицы — это животные с постоянной температурой тела. Четырёхкамерное сердце и два круга кровообращения. Птицам свойственно двойное дыхание. Выделительная система представлена тазовыми почками. Мочевой пузырь отсутствует. Кора больших полушарий головного мозга полностью сформирована. Птицы обладают острым зрением. Орган слуха состоит из внутреннего, среднего и элементов наружного уха. Одна слуховая косточка (стремечко).

Вопросы и задания. 1. Для чего птицы склёвывают и проглатывают мелкие камешки? 2. Почему пресмыкающиеся могут голодать много дней, а птицы едят очень часто? 3. Объясните принцип двойного дыхания птиц. 4. Опишите движение крови по большому или малому (на выбор) кругам кровообращения. 5. Каково строение нервной системы голубя сизого?

Мои натуралистические наблюдения



Изучите поведение птиц.

- Положите в кормушку кусочек несоленого сала. Понаблюдайте, как скоро птицы его заметят.
- Увеличивается ли количество прилетающих птиц?
- Заверните второй кусочек сала в бумажный пакетик и поместите его в кормушку. Понаблюдайте, как скоро птицы доберутся до корма.

§ 44. Размножение, развитие и поведение птиц

Вспомните: 1. Что в строении внутренних органов птиц способствует уменьшению массы их тела? 2. По каким признакам птицы отличаются от пресмыкающихся?

Птицы — раздельнополые животные. Им присущ половой диморфизм. У одних видов птиц самцы и самки имеют хорошо заметные внешние отличия, а у других они отсутствуют.

Половая система. У самцов птиц имеются *семенники*. Половая система самок представлена одним (левым) *яичником*. Отсутствие правого яичника — ещё одно из приспособлений к уменьшению массы тела птицы. Яйцеклетки в яичнике развиваются постепенно, в них накапливаются питательные вещества (желток). По мере созревания яйцеклетки поступают в яйцевод, где происходит их оплодотворение. Таким образом, у птиц оплодотворение внутреннее. Стенки яйцевода выделяют вещества, формирующие оболочки яйца.

Строение яйца. В центре яйца находится *желток*, окружённый желточной оболочкой. На поверхности желтка оплодотворённого яйца имеется *зародышевый диск*. От желтка тянутся два белковых *канатика*. Благодаря канатикам зародышевый диск всегда находится сверху (ближе к тёплому телу насиживающей яйцо птицы). Желток погружён в *белок*. Белок — оболочка яйца, которая защищает желток от