

# Тема урока: Внешнее и внутреннее строение птиц



- **Птицы** — позвоночные животные, приспособившиеся к полёту. Тело их покрыто перьями. Передние конечности — крылья, предназначены для полёта. У птиц интенсивный обмен веществ, поэтому они обладают высокой (более +40 °С) и постоянной температурой тела.
- **А Птицы — теплокровные животные.**
- Птицы активны в течение всего года. Благодаря способности к полёту они быстро меняют местонахождение, весной и осенью многие птицы совершают далёкие миграции.
- Как и рыбы, птицы способны перемещаться в пространстве, не опираясь на почву. Однако плотность воздуха в 1000 раз меньше плотности воды, и для передвижения в этой среде необходимо приспособление.

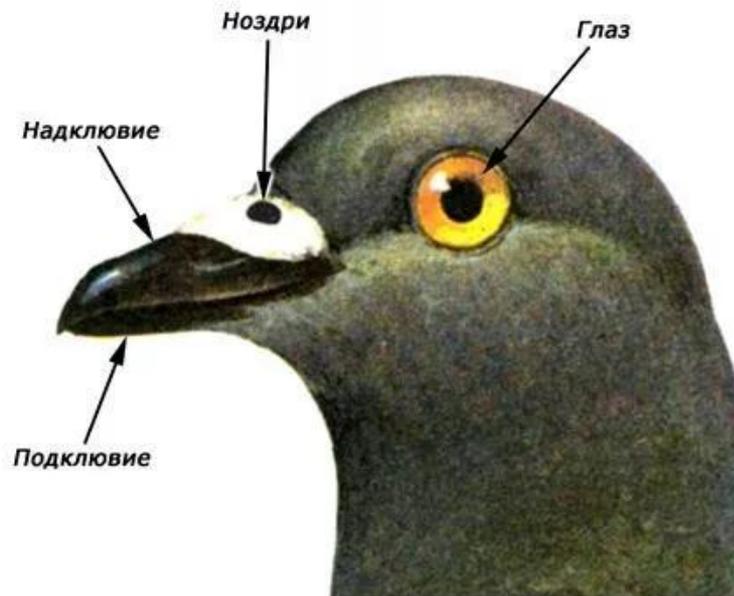


# Внешнее строение птиц

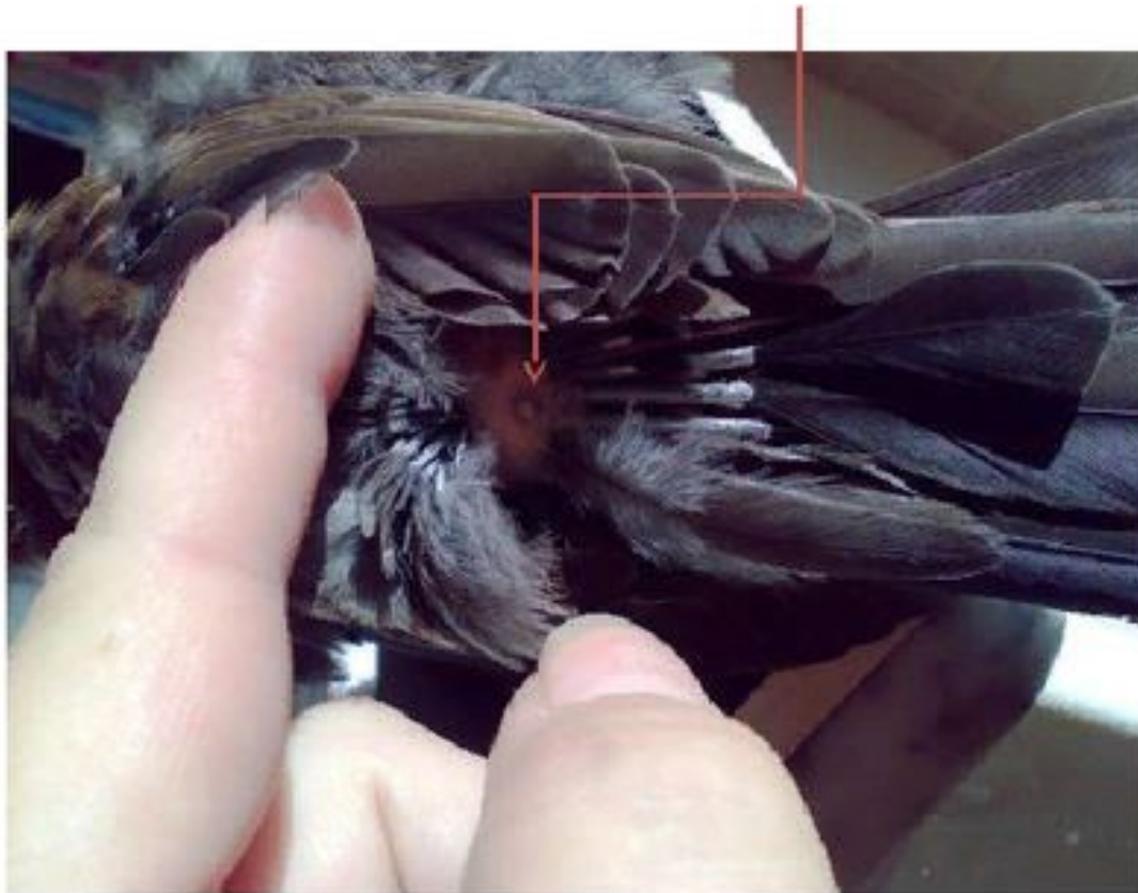
- Компактное туловище птиц имеет яйцеобразную форму. Это обеспечивает лучшую обтекаемость тела воздушным потоком.



- Зубов у птиц нет — они исчезли в ходе эволюции. За счёт этого снизилась масса головы, что важно для полёта. На относительно небольшой голове вперёд выступает **клюв**, образованный костными челюстями, покрытыми роговыми чехлами — **надклювьем** и **подклювьем**. Клювом птица схватывает пищу. У основания надклювья расположены **ноздри**, по бокам головы — крупные **глаза**, ближе к затылку под перьями скрыты ушные углубления, на дне которых находятся барабанные перепонки.
- Кожа сухая, лишённая желёз. У основания хвоста имеется единственная копчиковая железа.

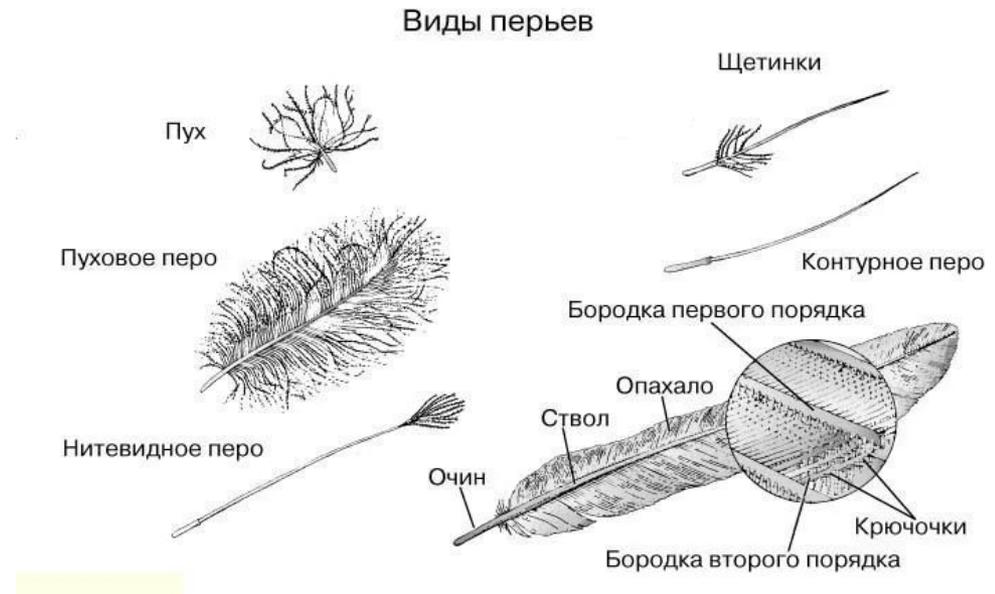


*Копчиковая железа* – единственная железа, расположенная над корнем хвоста



- На теле птиц основные перья — **контурные**. Они черепицеобразно налегают друг на друга, защищая тело птицы и увеличивая обтекаемость его воздушными потоками в полёте.

Каждое контурное перо состоит из твёрдого рогового **стержня** и расположенных по его бокам широких, мягких и упругих **опахал**. Они образованы параллельно отходящими от стержня тонкими роговыми пластинками — бородками первого порядка. От них отходят бородки второго порядка, имеющие мелкие крючочки. Этими крючочками бородки сцепляются между собой, образуя единую поверхность опахал. Нижняя часть стержня пера, которая находится в коже, называется **очин**.



- Полёт обеспечивают контурные перья, находящиеся на крыльях, — это так называемые **маховые перья**, а также **рулевые** перья, расположенные на хвосте. **Маховые перья** создают летательную поверхность крыла и обеспечивают движение вперёд. **Рулевые перья**, прикреплённые к копчиковой кости, регулируют направление полёта.



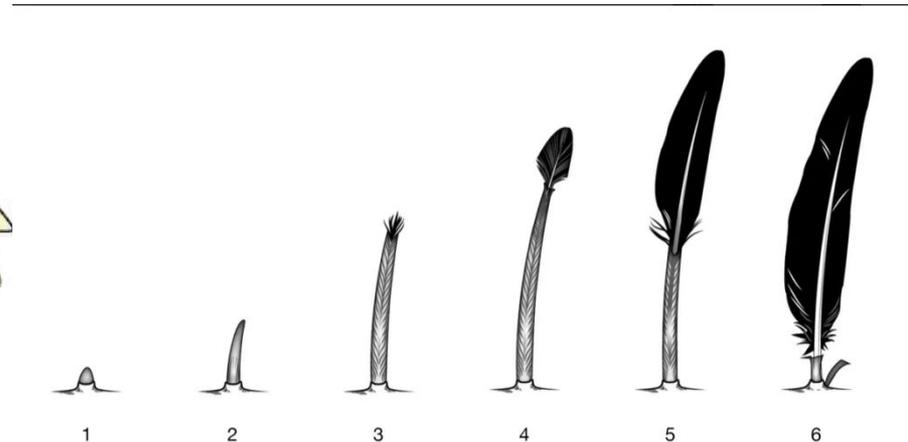
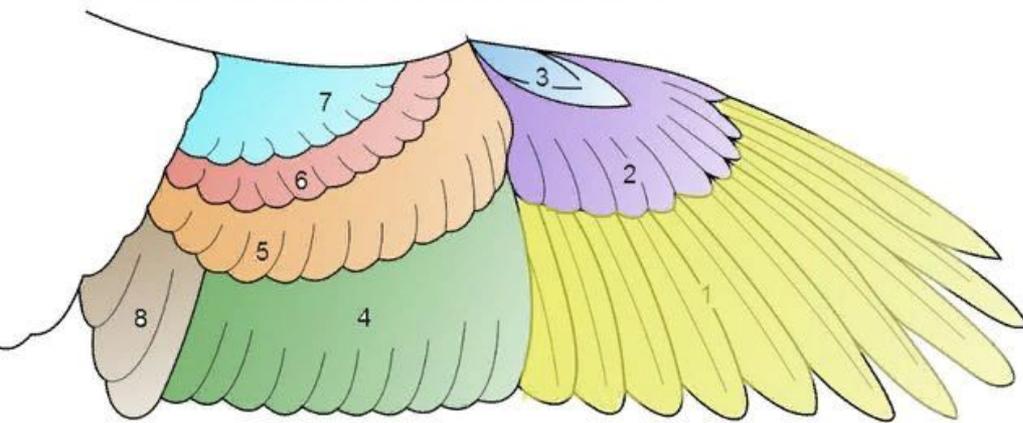
- Под контурными перьями находятся **пуховые**. У них тонкий гибкий стержень, бородки лишены крючочков и не образуют сплошных опахал.
- Птенцы выводковых птиц покрыты пухом с укороченным стержнем и пучком отдельных бородок, расположенных на его вершине.



- Птицы заботятся о своём оперении — очищают его, смазывают жирным секретом копчиковой железы, предохраняя от намокания. Один-два раза в год птицы линяют. У большинства перья сменяются постепенно, и они не теряют способности к полёту. У гусей, уток, лебедей маховые перья выпадают одновременно, поэтому птицы на какое-то время теряют способность к полёту и держатся в недоступных для хищников местах. При смене оперения птицы затрачивают много энергии и сильно худеют.



- Перья птиц развиваются из тех же зачатков эпителия, что и чешуи рептилий. О единстве происхождения птичьих перьев и чешуй рептилий свидетельствуют и другие роговые образования птиц. Так, ноги птиц покрыты такими же роговыми щитками, какими покрыто тело ящериц и змей. Иногда при нарушении развития на месте отдельных чешуй на ногах появляются перья. Роговые чехлы надклювья и подклювья птиц очень похожи на роговые чехлы, которыми покрыты

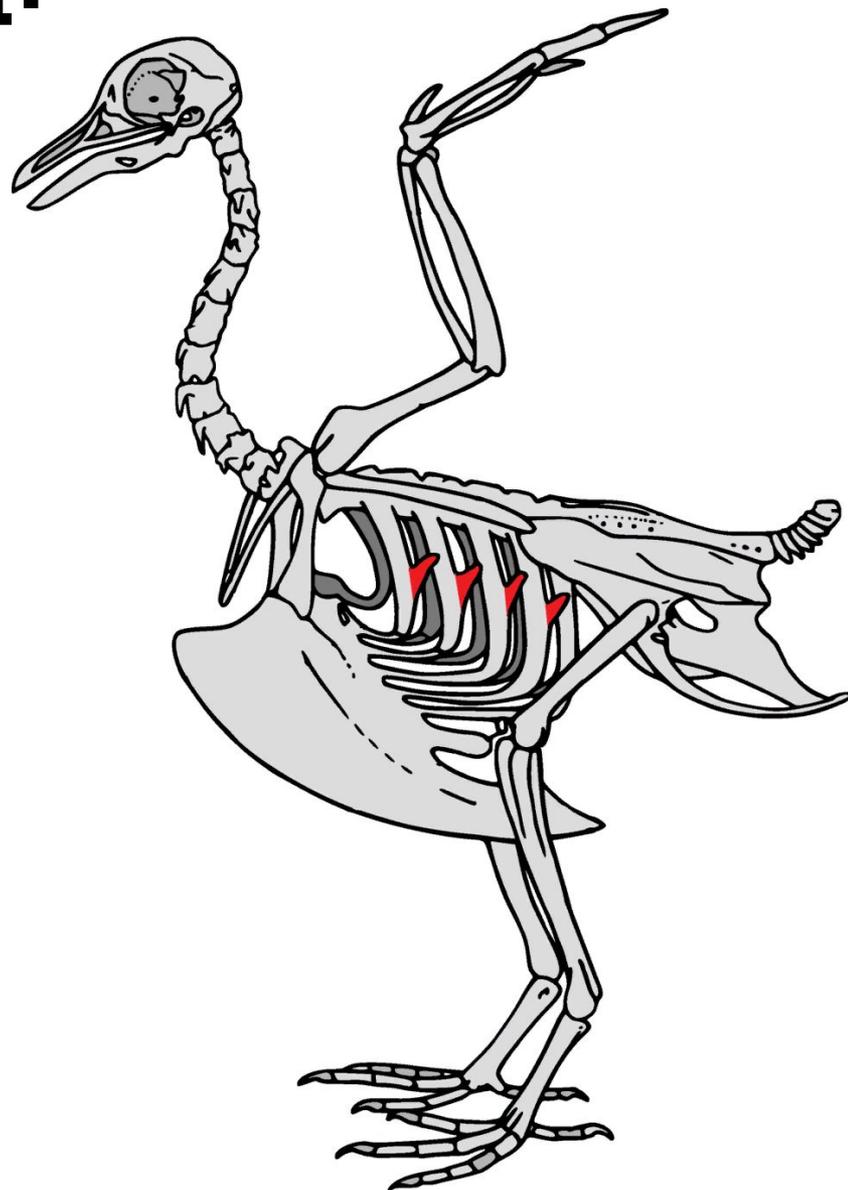


Перья крыла птицы:

1 — маховые 1-го порядка; 2 — большие кроющие; 3 — крылышко; 4, 8 — маховые 2-го порядка; 5 — оперение плеча; 6 — средние кроющие; 7 — кроющие крыла

# Опорно-двигательная система ПТИЦ

- Птицы обладают прочным и лёгким скелетом. Все длинные кости трубчатые — они имеют воздушные полости. Прочность скелету придаёт срастание многих костей. Единую кость представляет собой череп. В нём к другим костям подвижно присоединена только нижняя челюсть.



- **Позвоночник состоит из пяти отделов** — шейного (9-25 позвонков), грудного (3-10 позвонков), поясничного (6 позвонков), крестцового (2 позвонка) и хвостового (15 позвонков). **Грудные позвонки срастаются в единую спинную кость. К грудным позвонкам причленяются рёбра, они другим концом соединяются с грудиной. Грудные позвонки, рёбра и грудина образуют грудную клетку, защищающую внутренние органы. У летающих птиц крупная грудина имеет **высокий киль**, к нему прикрепляются сильные мышцы, двигающие крылья**

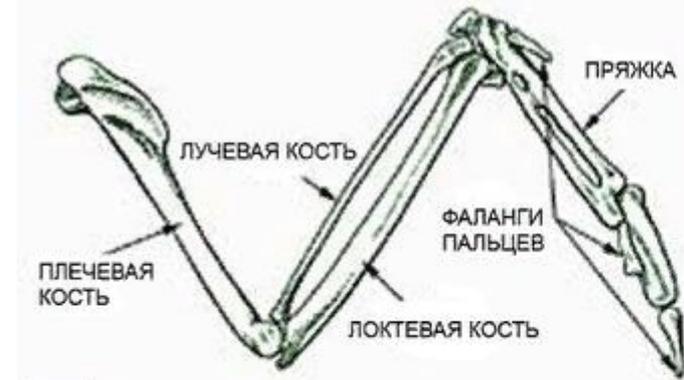


# Скелет птицы

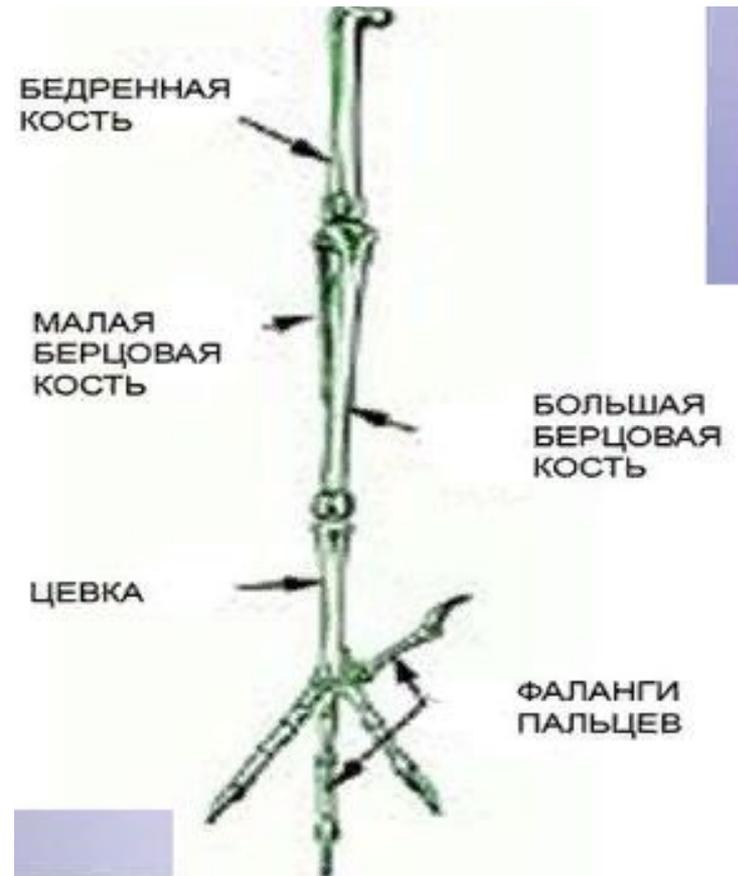


- С позвоночником срастается тазовый пояс. Поясничные, крестцовые и часть хвостовых позвонков сливаются в единую кость — **сложный крестец**, создающий надёжную опору для задних конечностей. Сложный крестец соединён суставом со спинной костью.

- **Пояс передних конечностей** состоит из **парных мечевидных лопаток**, **двух ключиц**, **сросшихся в вилочку**, и **двух крупных коракоидов** (вороньих костей), **упирающихся в грудину**. Скелет передней свободной конечности (крыла), как и у других наземных позвоночных, состоит из трёх отделов: плеча, предплечья и кисти. Часть костей запястья и пясти срастаются в единый отдел — **пряжку**. Сохраняются остатки второго, третьего и четвёртого



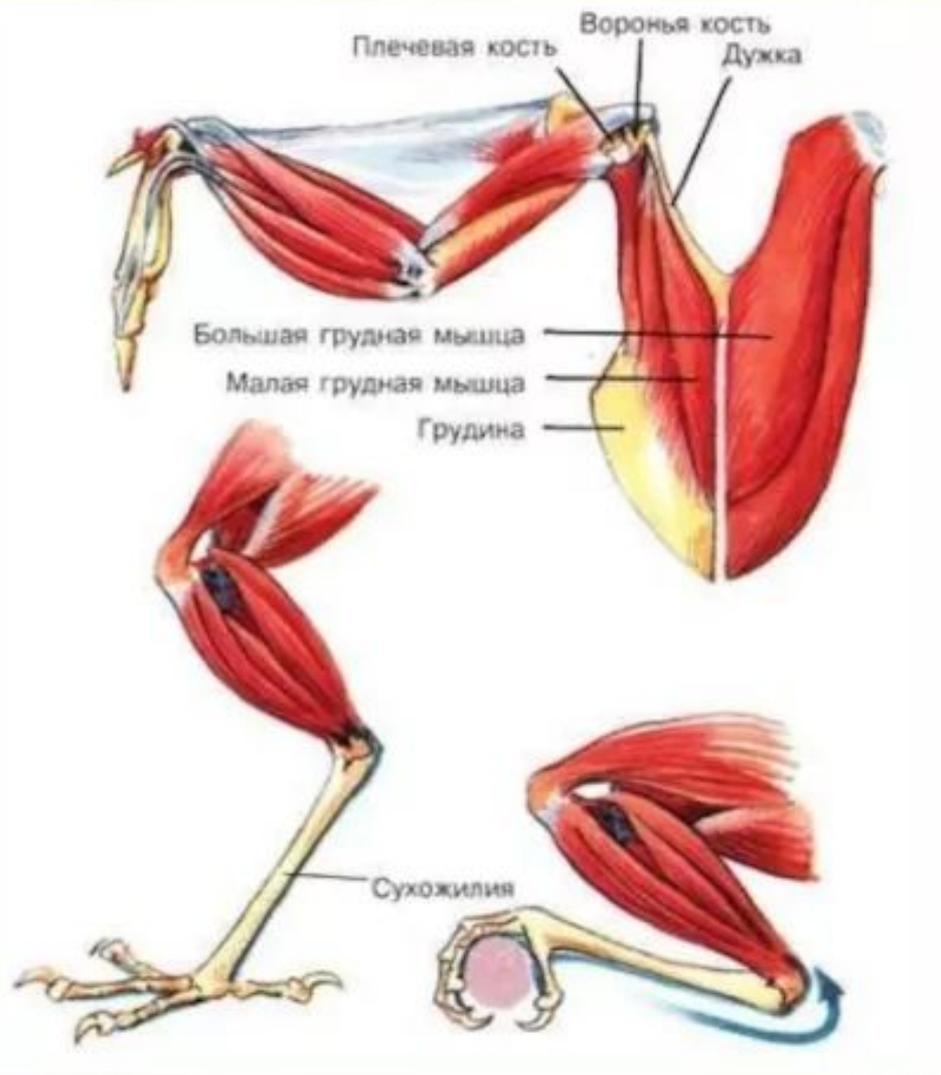
- **Пояс задних конечностей** неподвижно срастается со сложным крестцом, и все кости в нём слиты в единое целое, но таз у птиц открытый — на брюшной стороне тела левая и правая половины таза не соединяются, парные кости широко разведены в стороны. Такое строение позволяет птицам откладывать крупные яйца, покрытые жёсткой скорлупой.
- **Скелет свободной задней конечности состоит из** бедренной кости, костей голени, сросшихся вместе, и стопы. Часть костей предплюсны и все кости плюсны срослись и образовали единую кость — **цевку**. Ноги большинства птиц четырёхпалые: три пальца направлены вперёд, один назад.
- У бегающих птиц число пальцев сокращается до трёх, а у африканского страуса — до двух.



# Мускулатура

- Важное значение для полёта имеют большие грудные мышцы, опускающие крылья . Они прикрепляются к килю грудины и заканчиваются сухожилиями на костях крыла. Под этими мышцами расположены поднимающие крылья подключичные мышцы. Хорошо развиты мышцы шеи. Более 30 мышц обеспечивают движение задних конечностей. Они начинаются на костях таза, бедра, голени. К пальцам подходят длинные сухожилия, которые при посадке птицы на ветку натягиваются, сжимая пальцы, поэтому птицы не падают с веток во время сна. Межрёберные и некоторые другие мышцы обеспечивают подвижность грудной клетки.
- Есть специальные мышцы,двигающие перья.

# Мускулатура птицы



# Пищеварительная система птиц.



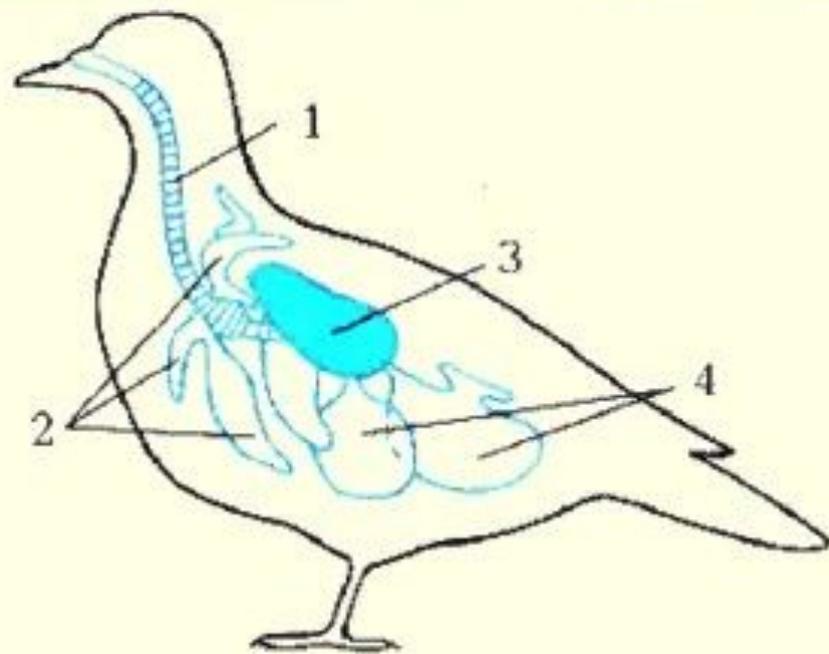
У птиц есть изменения, связанные с полётом:

1. Нет зубов.
2. Есть роговой клюв.
3. В пищеводе есть зоб.
4. Желудок делится на два отдела - железистый (химическая обработка пищи) и мускульный (механическая обработка пищи).
5. Тонкий кишечник удлиняется, а толстый укорачивается.

- Перетёртая пища поступает в кишечник. В передний отдел тонкой кишки открываются протоки поджелудочной железы, жёлчного пузыря и печени. Под влиянием пищеварительных ферментов пища переваривается.
- На границе тонкого и толстого кишечника находятся два слепых отростка. Толстая кишка короткая, фекалии в ней не задерживаются, переходят в клоаку и быстро выбрасываются наружу, что важно для облегчения веса тела птицы в полёте. В клоаку открываются также мочеточники и протоки половых желёз. Птицы много и часто едят, восполняя большие затраты энергии на полёт.

# Дыхательная система птиц

1. Трахея;
2. Передние воздушные мешки;
3. Лёгкие;
4. Задние воздушные мешки.

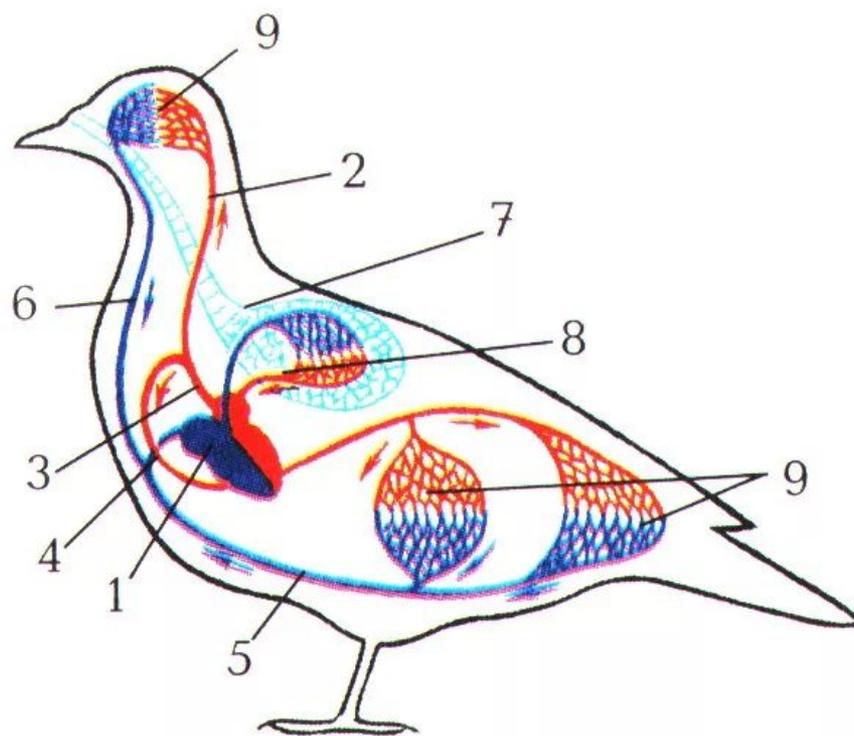


Бронхи, пронизывающие небольшие лёгкие, соединены с десятком воздушных мешков. При вдохе воздух поступает в лёгкие и в мешки, при выходе в лёгкие проходит насыщенный кислородом воздух из воздушных мешков. Таким образом увеличивается интенсивность газообмена. Кроме того, воздушные мешки позволяют изменять плотность тела при нырянии, а также предохраняют внутренние органы от перегрева, удаляя избыток тепла.

- Дыхательная система птиц претерпела важные преобразования, связанные с полётом. От гортани отходит длинная трахея, которая разделяется на два центральных бронха . Лёгкие птиц отличаются от лёгких рептилий и состоят из многочисленных трубочек — результат ветвления центральных бронхов. Стенки лёгких густо оплетены капиллярами: здесь происходит газообмен. Центральные бронхи поставляют воздух как в лёгкие, так и в особые выросты дыхательных путей — воздушные мешки. Это тонкостенные полости, отходящие от центральных бронхов и расположенные между внутренними органами в брюшной полости. Мешков несколько, они имеют тонкие эластичные стенки и способны сильно растягиваться, участвуя в вентиляции лёгких, но не в газообмене. На вдохе богатый кислородом воздух из бронхов поступает и в лёгкие, и в задние воздушные мешки. На выдохе воздух из лёгких попадает в передние воздушные мешки, а воздух из задних воздушных мешков проходит в лёгкие. Таким образом, воздух, насыщенный кислородом, поступает в лёгкие и на вдохе и на выдохе. Воздух из передних воздушных мешков движется в центральные бронхи и через трахею — наружу. Воздух всегда идёт в одном направлении — из задних мешков через лёгкие в передние мешки. Поступление свежих порций воздуха в задние воздушные мешки, расположенные между органами, предохраняет тело птицы от перегрева во время полёта. Кроме того, объём воздушных мешков в 10 раз больше, чем объём лёгких, что уменьшает плотность

# Кровеносная система

- В отличие от рептилий, у птиц **четырёхкамерное сердце**. Потoki крови не смешиваются. **В левой половине сердца кровь артериальная**. Она поступает ко всем органам и тканям по сосудам большого круга кровообращения. От левого желудочка отходит только один сосуд — правая дуга аорты, сохранившаяся от предков — пресмыкающихся. Спинная аорта распадается на артерии, несущие кровь к внутренним органам.
- Интенсивный обмен веществ птиц обеспечен эффективным газообменом в лёгких, быстрой поставкой кислорода и питательных веществ кровью к органам и тканям, углекислого газа — к лёгким, а продуктов обмена — к почкам. Быстрое движение крови достигается интенсивной работой сердца. Так, у голубя оно сокращается 350 раз в минуту, у мелких птиц — до 1000 раз.



**Рис. 163.** Схема кровеносной системы птицы: 1 — сердце; 2 — сонная артерия; 3 — правая дуга аорты; 4 — спинная аорта; 5 — задняя полая вена; 6 — передняя полая вена; 7 — легочная артерия; 8 — легочная вена; 9 — капиллярная сеть

# Нервная система птиц

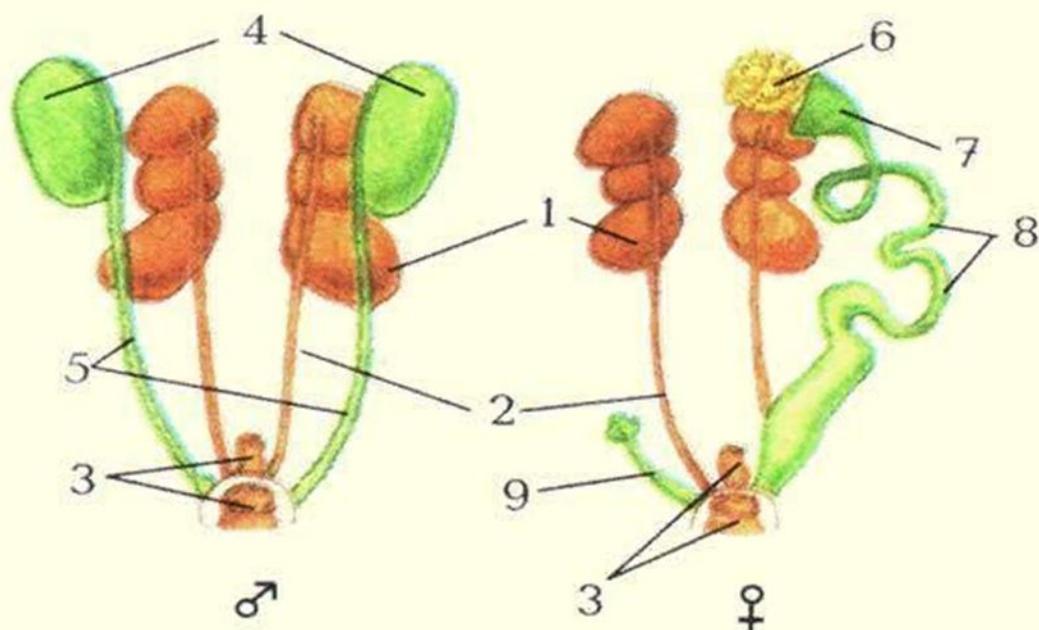


- Нервная система у птиц более совершенная по сравнению с рептилиями. **Особенно хорошо развиты полушария переднего мозга, средний мозг и мозжечок.** Хорошее развитие полушарий переднего мозга связано со сложным поведением птиц, среднего мозга — с совершенствованием органов зрения. Сложное строение мозжечка связано с точной координацией движений в полёте. Из органов чувств наиболее развиты у птиц зрение и слух. Зрение у них развито лучше, чем у всех других позвоночных животных. Хищные птицы способны видеть подвижную добычу с расстояния 1 км. Птицы хорошо различают цвета, при, чём и оттенки, и полутона. О хорошем развитии слуха свидетельствует разнообразие звуков, которые издают птицы.
- Особенно острым слухом обладают совы. Они способны поймать мышь в темноте, ориентируясь на слабый писк.
- Обоняние у большинства птиц слабое. Пожалуй, только киви и грифы находят добычу по запаху.

- Выделительная система приспособлена к интенсивному обмену веществ, быстрому удалению большого объёма вредных продуктов обмена и к экономии воды. Крупные почки лежат в углублениях тазовых костей. От них отходят мочеточники, впадающие в клоаку. Основным продуктом выделения служит мочева́я кислота.
- Мочевого пузыря у птиц нет.

# Мочеполовая система птиц

1. Почка;
2. Мочеточник;
3. Клоака.



4. Семенники;
5. Семяпроводы;

6. Яичник;
7. Воронка яйцевода;
8. Яйцевод;
9. Рудимент правого яйцевода.

- §43.44.45 **ЧИТАТЬ**

- **Таблица**

Система органов	Рептилии	Птицы
Пищеварительная		
Кровеносная		
Дыхательная		
Нервная		
Выделительная		