



Внешнее строение, кожные покровы

- Внешний вид формируется опереньем;
- Клюв состоит из надклювья и подклювья, имеется область мягкой кожи – восковица;
- Кожа покрыта перьями (сложные производные чешуй);
- Перья подвижны с помощью гладких мышц;
- Сверху на хвосте располагается копчиковая сальная железа.



Перья, категории перьев

- Рассматривается на примере крупного махового;
- Основа пера – **СТВОЛ**, к которому до самой вершины прикреплены **опахала**. Маховое перо несимметричное. Участок ствола между опахалами называется **стержнем**, свободная от опахал часть – **очин**. Имеются **бородки первого и второго порядка**
- Перья бывают: **контурные, пуховые, нитевидные (щетинки),**



Скелет

- Характерна высокая прочность в сочетании с легкостью;
- Основные **изменения**:
 - Подвижный и длинный шейный отдел позвоночника;
 - Негибкий грудной отдел;
 - Вырост грудины – **киль**;
 - Крючковидные отростки на ребрах для крепления межреберных мышц;
 - Сложный крестец**: 1 грудной+все поясничные (6)+несколько хвостовых;
 - Ажурный и кинетичный череп;
 - Слившиеся кости черепа
 - Частично редуцированная кисть (3 пальца)
 - Открытый таз**;
 - Часть стопы преобразована в **цевку**

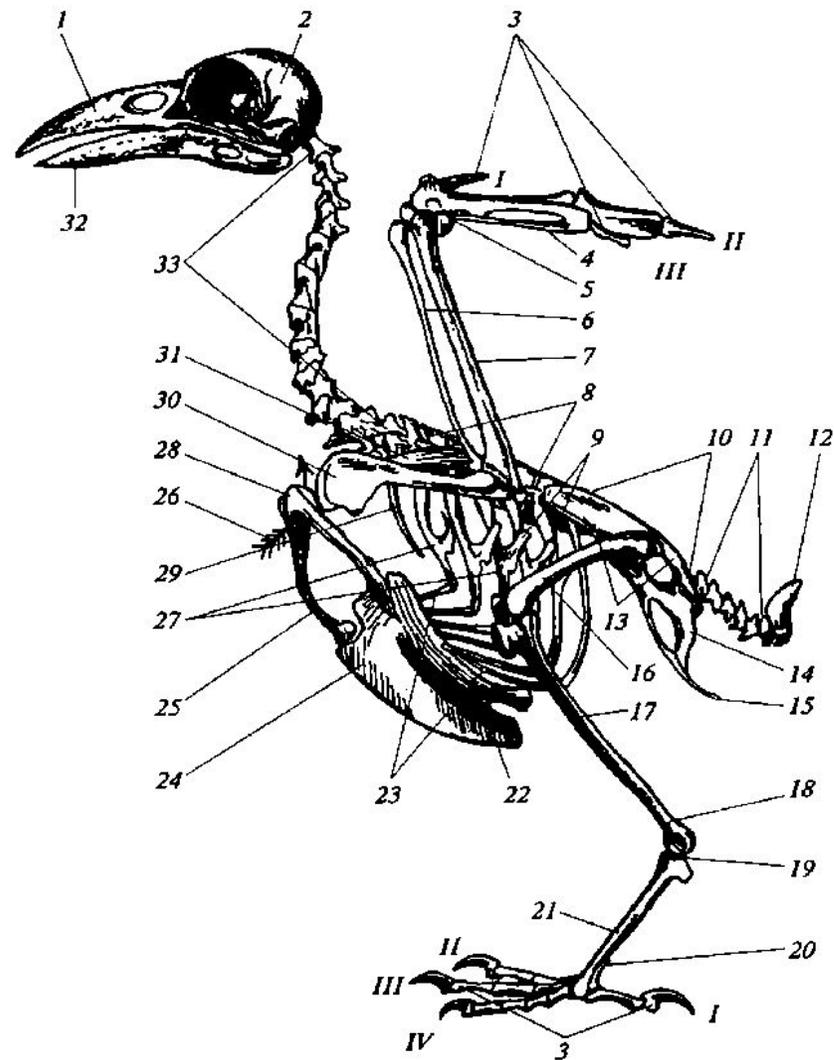


Рис. 142. Скелет вороны. Вид сбоку:

1 — верхняя челюсть; 2 — мозговая капсула; 3 — фаланги пальцев; 4 — прыжка; 5 — область интеркарпального сочленения; 6 — лучевая кость; 7 — локтевая кость; 8 — грудные позвонки; 9 — крючковидные отростки рёбер; 10 — область сложного крестца; 11 — хвостовые позвонки; 12 — пигостиль; 13 — подвздошная кость; 14 — седалищная кость; 15 — лобковая кость; 16 — бедренная кость; 17 — малая берцовая кость; 18 — тибия; 19 — интертарзальное сочленение; 20 — первая плюсневая кость; 21 — кость цевки; 22 — тело грудины; 23 — грудинные отделы двучленных рёбер; 24 — киль грудины; 25 — вилочка (ключицы); 26 — трехкостный канал; 27 — позвоночные отделы двучленных рёбер; 28 — коракоид; 29 — шейноспинное ребро; 30 — плечевая кость; 31 — лопатка; 32 — нижняя челюсть; 33 — шейные позвонки; I—IV — номера пальцев



Нервная система и органы чувств

- Большой относительный объем ГМ;
- Сильное развитие мозжечка, развитые зрительные доли среднего мозга, развитые полушария конечного мозга;
- **Органы слуха** хорошо развиты, имеется даже некоторое подобие наружного уха;
- **Орган зрения** можно считать доминирующим;
- **Обоняние** развито относительно плохо;
- **Органы осязания** на конце клюва, языке, лапках.



Органы пищеварения

- Изменяется под влиянием тенденции к снижению массы тела;
- Ротовая полость (со стреловидным тонким языком, имеются слюнные железы) → пищевод (имеет расширение – зоб) → → желудок (разделен на два отдела: железистый и мускульный) → → тонкая кишка → задняя кишка → клоака;
- Пищеварительные железы: печень, поджелудочная.

Дыхательная система

- Для птиц характерно **двойное дыхание**;
- Легкие небольшие, **относительно не растяжимые**

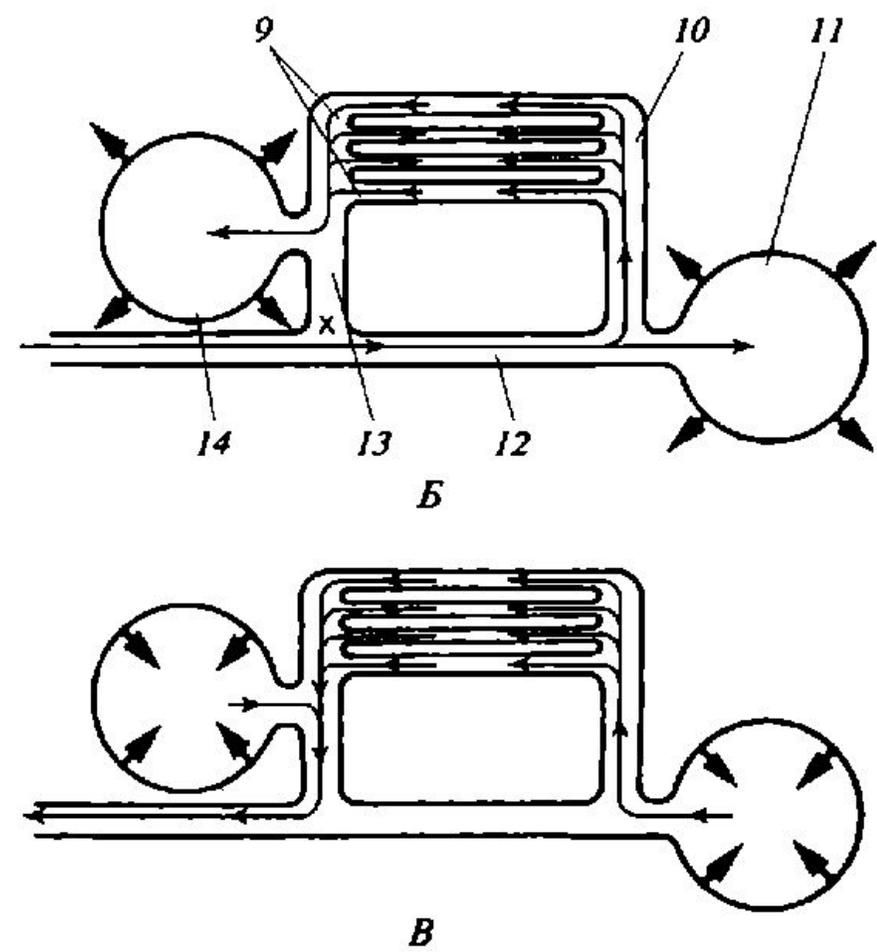
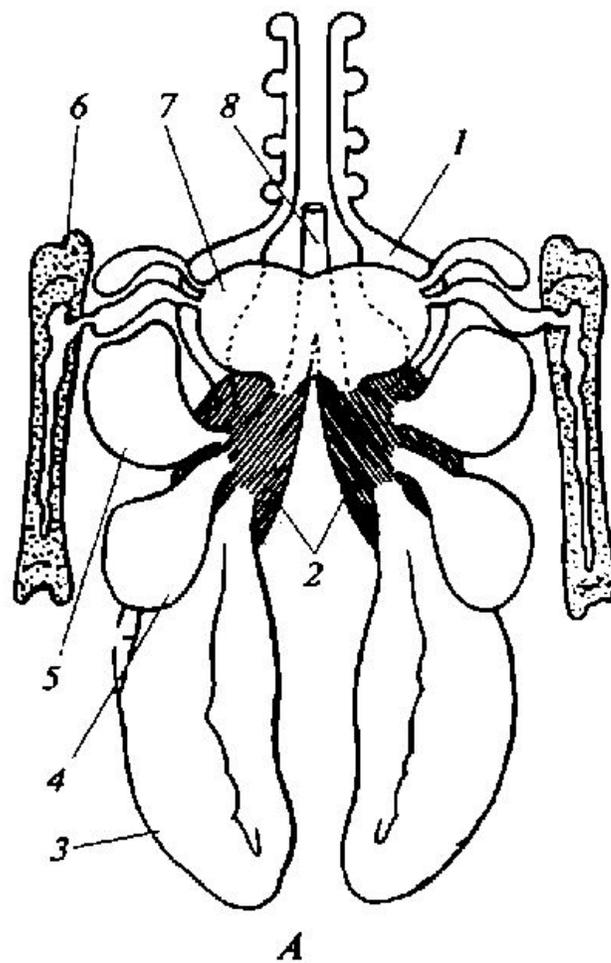


Рис. 148. Особенности дыхательной системы птиц:

А — основные органы дыхательной системы, вид с брюха; *Б, В* — упрощенная схема дыхательной системы птиц и процесса вентиляции легких: *Б* — во время вдоха; *В* — во время выдоха; короткими стрелками показаны изменения объема лёгочных мешков, длинными стрелками — воздушные потоки: 1 — шейный лёгочный мешок (не участвующий в активной вентиляции лёгких); 2 — лёгкие; 3 — брюшной лёгочный мешок; 4 — задний грудной лёгочный мешок; 5 — передний грудной лёгочный мешок; 6 — плечевая кость; 7 — межключичный лёгочный мешок; 8 — трахея; 9 — парабронхи, составляющие объем лёгкого; 10 — дорсальные вторичные бронхи; 11 — задняя группа лёгочных мешков; 12 — главный бронх; 13 — вентральные вторичные бронхи; 14 — передняя группа лёгочных мешков

Кровеносная систем

- Полностью разобщено венозное и артериальное кровоснаюжения;
- Сердце четырехкамерное (2 предсердия и 2 желудочка)

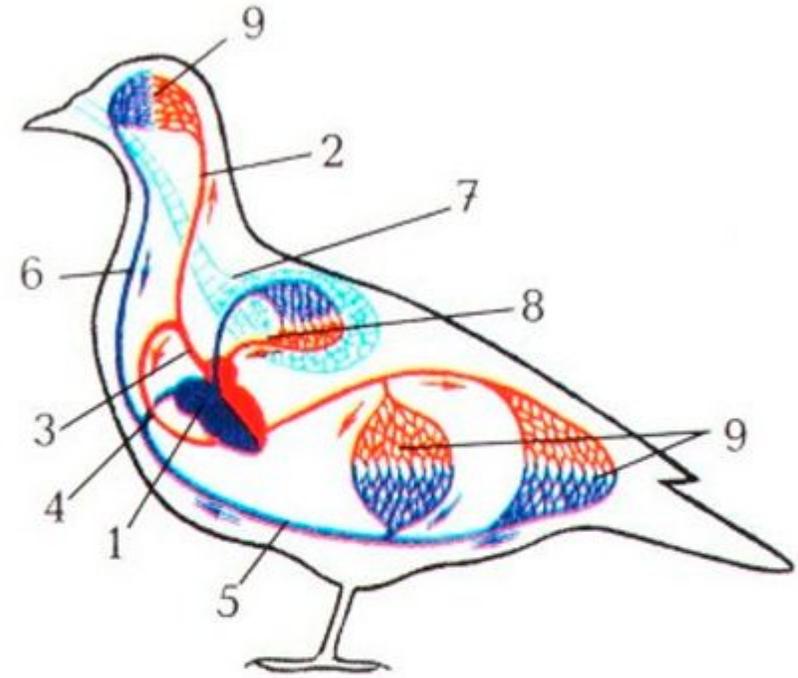


Схема кровеносной системы птицы: 1 — сердце; 2 — сонная артерия; 3 — правая дуга аорты; 4 — спинная аорта; 5 — задняя полая вена; 6 — передняя полая вена; 7 — легочная артерия; 8 — легочная вена; 9 — капиллярная сеть

Органы выделения и органы размножения

- Почки тазовые, продукт обмена – мочевая кислота;
- Почки разделены на три доли, **мочевой пузырь отсутствует**;
- Самцы: **семенники** бобовидной формы → семяпровод → клоака
Самки: (!только левая сторона развита) яичник → яйцевод → клоака.



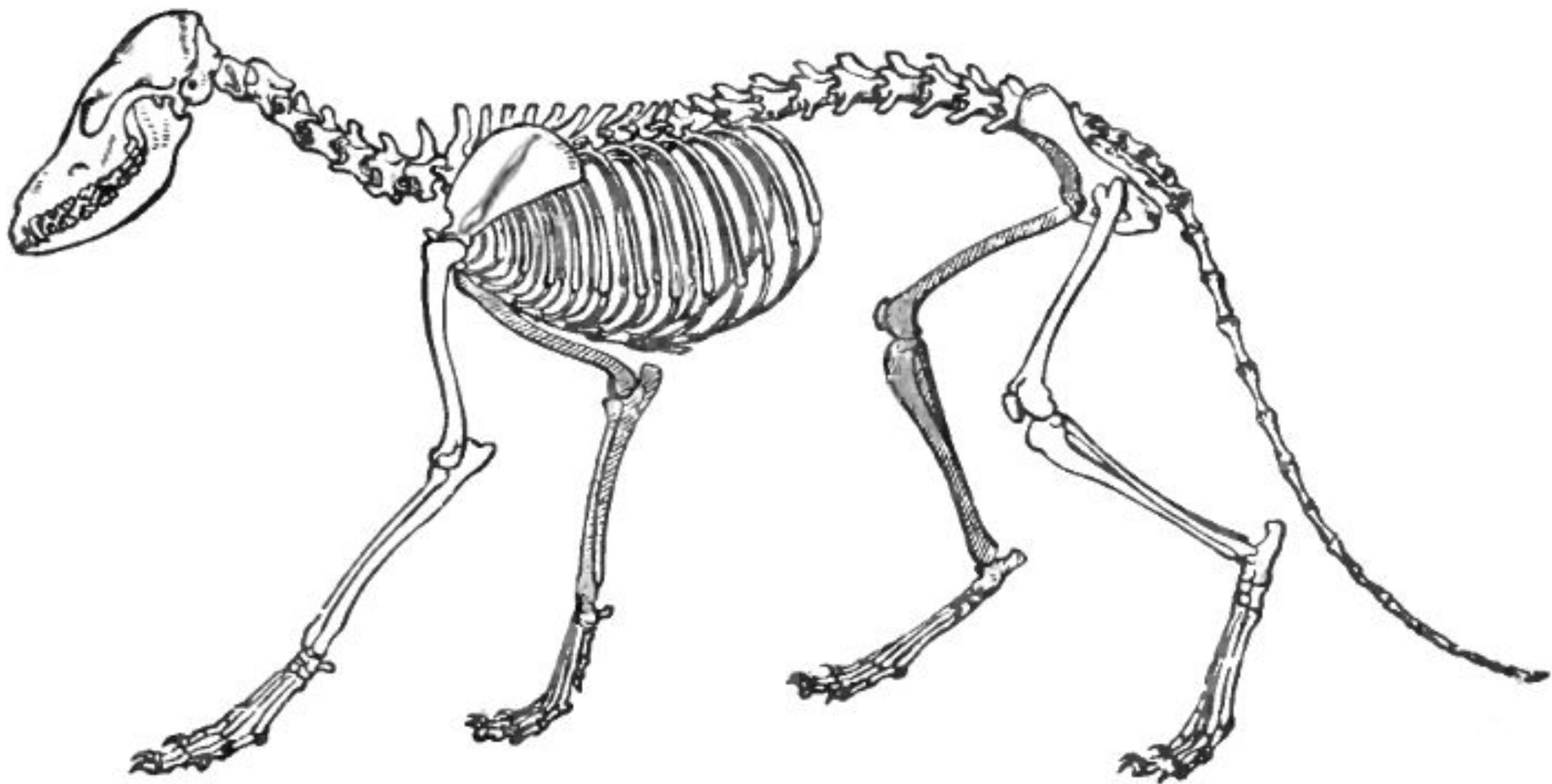
© Miha Krofel



Внешнее строение и кожный покров

- Хорошо заметная шея;
- Ладони, подошвы и вентральные поверхности пальцев могут быть покрыты голой кожей и снабжены набором резких бугорков – «мозолей»;
- На коже присутствует большое количество разнообразных желез (потовых и их производных, млечных, сальных);
- Эпидермис многослойный;
- Присутствуют многочисленные видоизменения кожи: когти (ногти), рога, волосы (их нет только у белух и нарвалов).



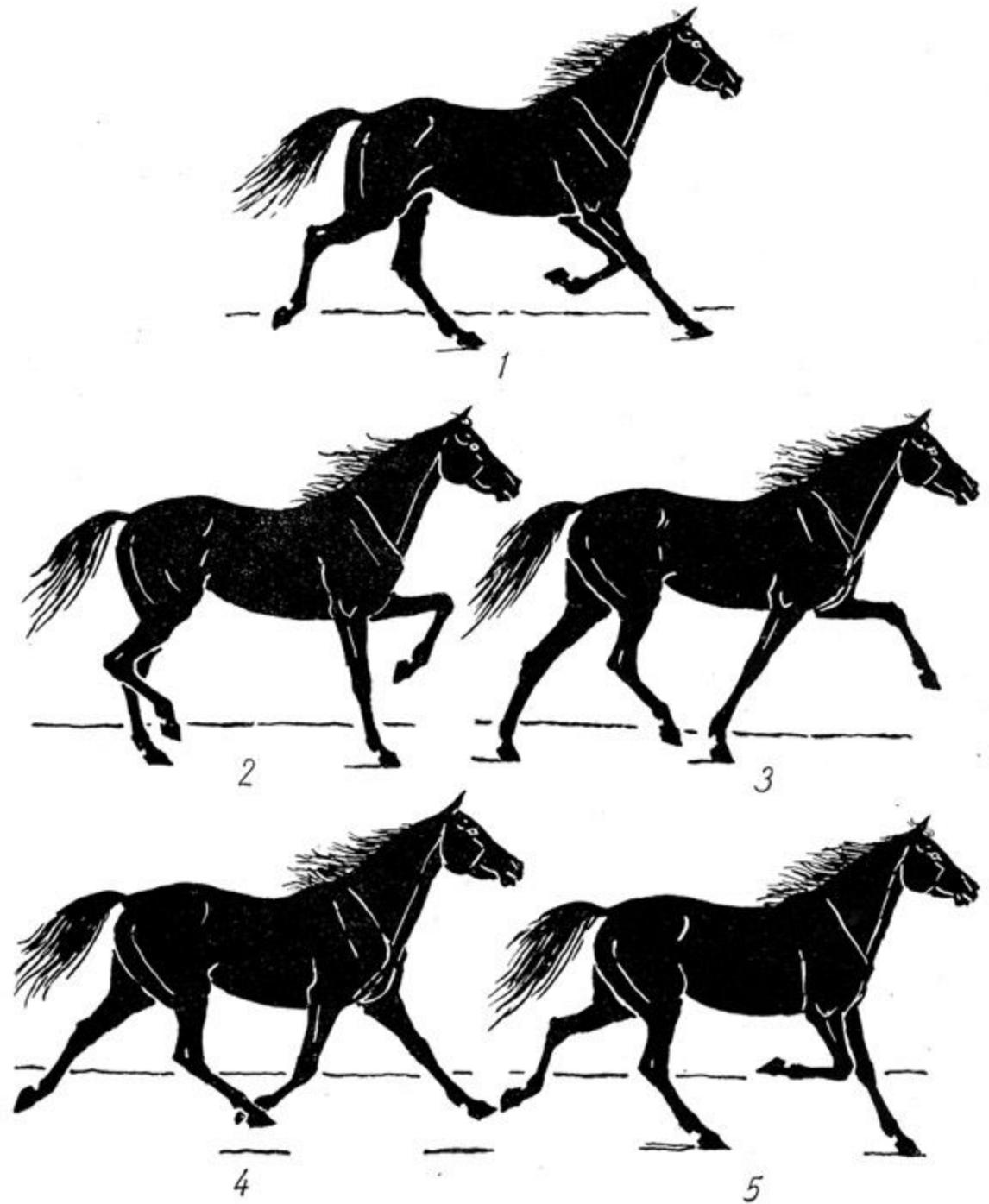


SKELETON OF FOX.

Мышечная система и способы

передвижения

- Наличие диафрагмы;
- Аллюр (или походка) может быть симметричным (иноходь, рысь, шаг) или несимметричным (прыжковые)



Нервная система и органы чувств



- Большая масса ГМ, а также большая доля конечного мозга;
- Орган обоняния у большинства играет решающую роль и чрезвычайно развит;
- Вкусовые рецепторы способны воспринимать 5 (у человека) качеств пищи: соленое, горькое, кислое, сладкое и умами;
- Чувствительность воспринимаемого звукового диапазона видоспецифична; имеет место явление **эхолокации**;
- Развитие зрительного анализатора отстает от такового у птиц.

Пищеварительная система

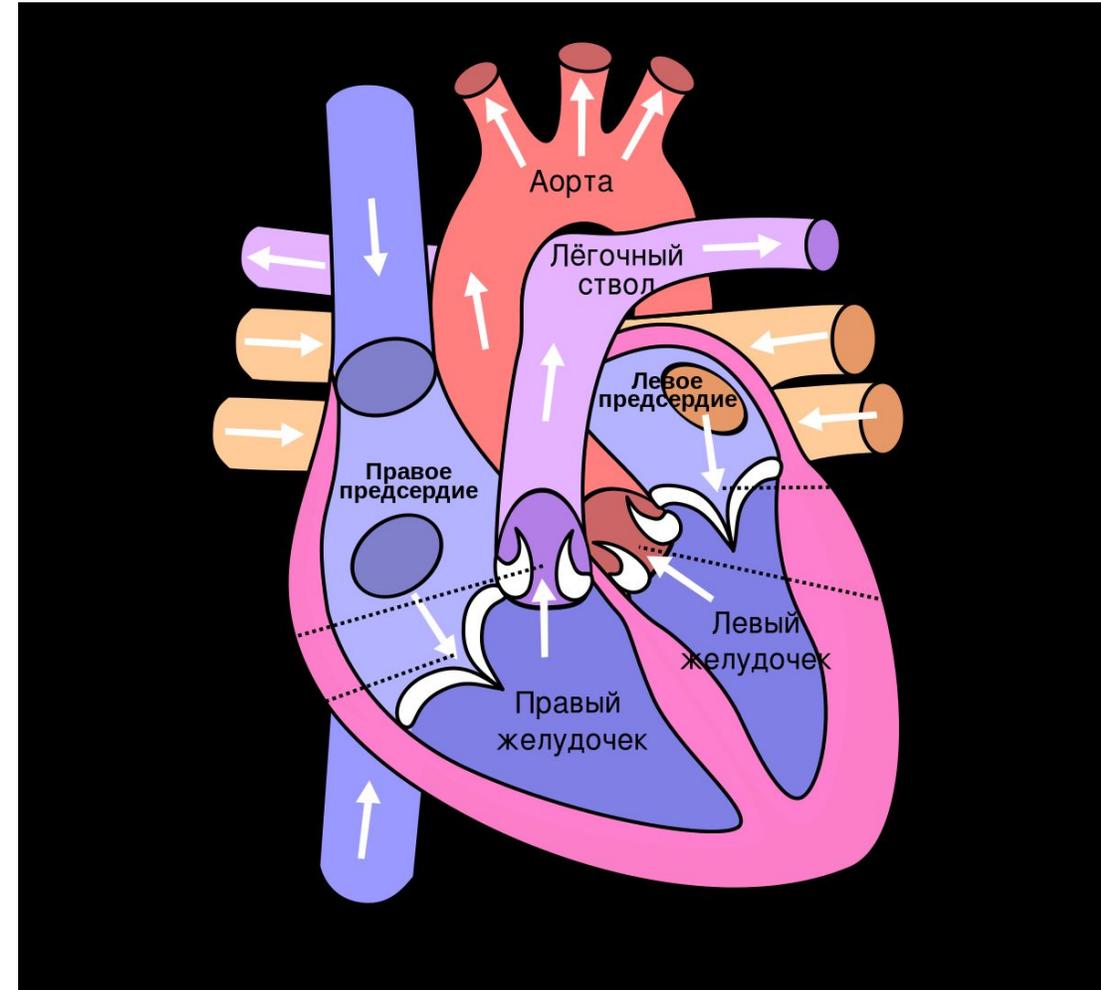
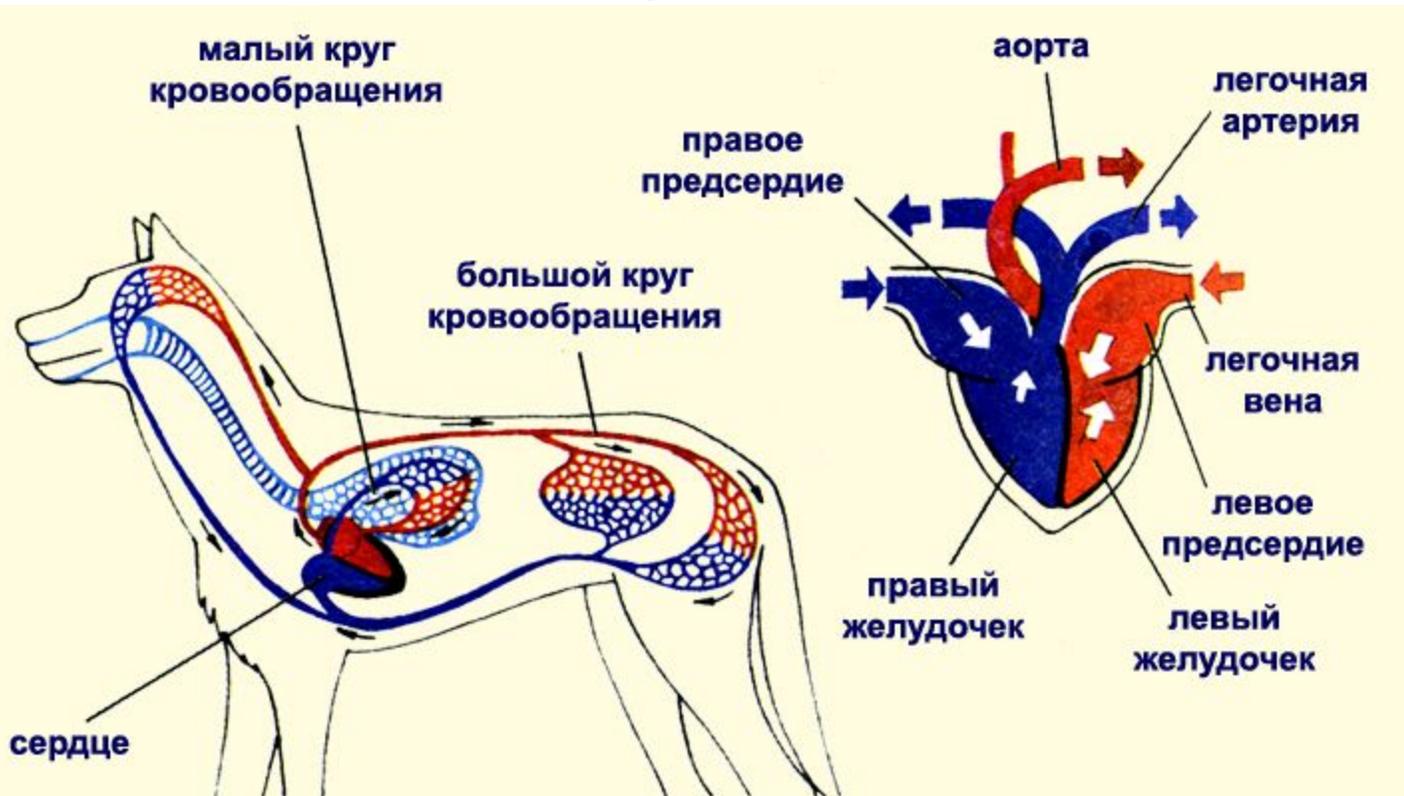
- Ротовое отверстие → преддверие рта (образовалось за счет щек и губ) → ротовая полость (открываются протоки слюнных желез, имеется мышечный язык) → глотка → пищевод → желудок (у травоядных имеет очень сложное строение для лучшего переваривания грубой растительной пищи) → тонкая кишка → задняя кишка → анальное отверстие
- Железы: печень, поджелудочная, слюнные.

Дыхательная система

- Появляется **твердое и мягкое небо**, формируется гортань из ряда хрящей: **щитовидный, надгортанник, перстневидный, черпаловидные** (парные);
- Легкие мелкоячеистые, имеются альвеолы;
- Акт вдоха/выдоха за счет изменения объема грудной клетки и работы диафрагмы.

Кровеносная система

- Четырёхкамерное сердце;
- Полное разделение артериальной и венозной крови



Выделительная система

- Тазовые почки, способные эффективно концентрировать мочу и максимально сохранять необходимые вещества;

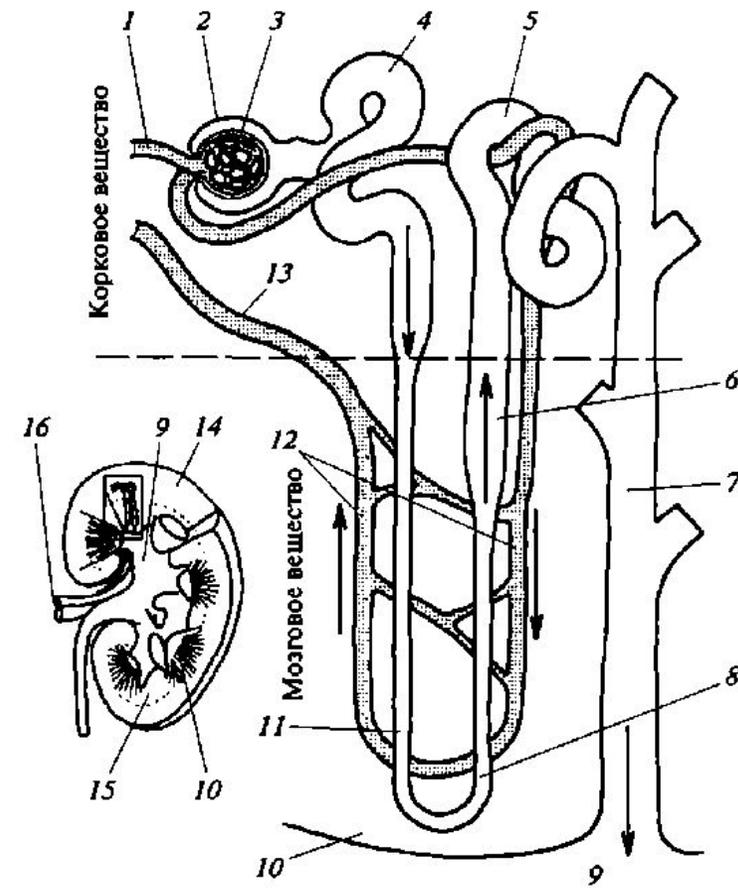


Рис. 175. Строение почки млекопитающего. На мелком изображении схематического разреза целой почки прямоугольником указано место расположения нефрона и его кровеносных сосудов, изображенных на главной схеме:

1 — артерия; 2 — боуменова капсула; 3 — клубочек артериол; 4 — проксимальный извитой каналец, где из первичной мочи реабсорбируются глюкоза, аминокислоты, витамины и частично соль, а вместе с ней и вода до достижения осмотического равновесия (изотоничности) в мозговом веществе; 5 — дистальный извитой каналец; 6 — толстый конечный отрезок восходящего колена петли Генле, активно переносящий соль через стенку из мочи наружу (и таким образом не выпускающий её за пределы мозгового вещества почки); 7 — собирательная трубочка, в которой моча теряет основную массу воды и часть мочевины; 8 — тонкий отрезок восходящего колена петли Генле, в котором соль пассивно выходит из мочи (по градиенту концентрации); 9 — почечная лоханка; 10 — пирамида; 11 — нисходящее колено петли Генле, без потерь транспортирующее до вершины пирамиды мочевины и оставшуюся соль, с многократным нарастанием концентрации из-за ухода воды под влиянием осмотического градиента; 12 — прямые сосуды; 13 — вена; 14 — корковое вещество; 15 — мозговое вещество; 16 — почечные артерия и вена. Стрелки показывают направление хода жидкостей

Половая система

- **Самцы:** **семенники** расположены в **мошонке**, создающей прохладный режим, их толща пронизана канальцами, в которых и происходит созревание сперматозоидов. **Придаток семенника** продолжается в **семяпровод**, выходящий наружу вместе с мочеиспускательным каналом; имеется **предстательная железа**
- **Самки:** **яичники** продуцируют яйцеклетки, попадающие в **яйцевод** (состоит из **воронки** и **маточной трубы**). Затем идет **матка** – широкий участок для инкубации эмбрионов.

Контрольная работа

1. Опишите строение пера и функции.
2. Назовите видоизменения в скелете птиц, а также причину(-ы), их вызвавшие.
3. Назовите особенности дыхания птиц.
4. Какие типы кожных желез можно встретить у представителей класса млекопитающие?
5. Какой орган чувств у большинства млекопитающих является доминирующим?