Институт«Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Дисциплина: ЗООЛОГИЯ

Лекция 9

Класс Птицы. Класс Млекопитающие

Лектор:
Конакова Ирина Александровна

ВОПРОСЫ

1. Класс Птицы

1.1. Систематика

1.2. Особенности строения

1.3. Физиология птиц

1.4. Значение птиц

2. Класс Млекопитающие

2.1. Систематика

2.2. Морфология и физиология

2.3 Значение млекопитающих



КЛАСС ПТИЦЫ

Систематика

Царство Животные
Подцарство Многоклеточные
Тип Хордовые
Подтип Позвоночные
Класс Птицы
Надотряд Пингвины
Наодотряд Бескилевые (Страусовые)
Наодотряд Килегрудые (Типичные)
Отряд Пеликанообразные
Отряд Гусеобразные
Отряд Аистообразыне
и др.



КЛАСС ПТИЦЫ

Aves (Птицы) – класс теплокровных позвоночных животных

-Тело покрыто перьями (уникальный признак класса)

-Передние конечности преобразованы в крылья

-Наличие клюва без зубов (у современных форм)

-Высокоактивный метаболизм и постоянная высокая температура тела (40-42°C)

-Интенсивное дыхание с участием воздушных мешков

-Специфический способ размножения через откладывание яиц с плотной известковой скорлупой



КЛАСС ПТИЦЫ

Происхождение и эволюция птиц

•Произошли от целурозавровых динозавров (тероподов) в юрском периоде
•Археоптерикс (Archaeopteryx lithographica) – 150-155 млн лет назад, ключевое переходное звено
• Мезозойские птицы (Ichthyornis, Hesperornis) – меловой период
•Адаптивная радиация современных групп после вымирания динозавров (65 млн лет назад)
•Основные эволюционные приобретения: перья, пневматический скелет, воздушные мешки, высокая интенсификация метаболизма

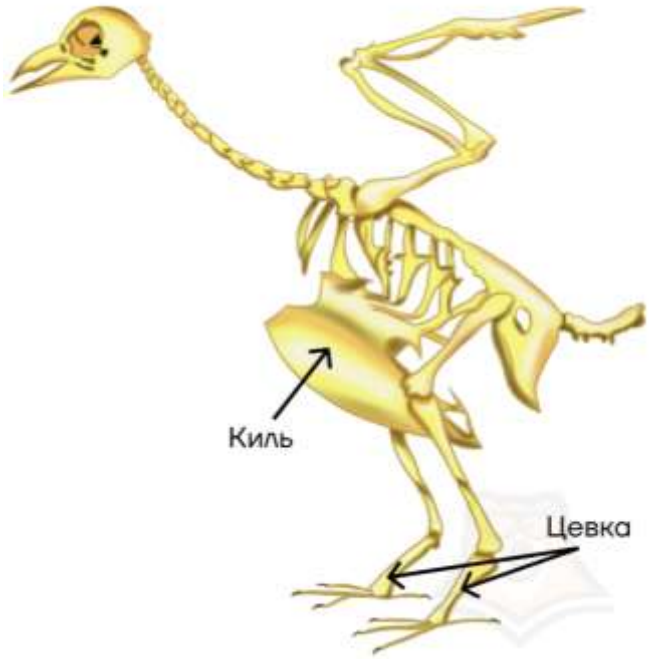




КЛАСС ПТИЦЫ

Морфологические адаптации к полету

•Обтекаемая форма тела с редукцией массы
•Киль грудины (carina) для прикрепления мощных грудных мышц
•Сращение костей: синсакрум, пряжка, пигостиль
•Облегчение скелета через пневматизацию костей (содержат воздушные полости)
•Видоизмененные конечности: крылья с редуцированным числом пальцев
•Редукция хвостового отдела позвоночника и образование пигостиля
•Отсутствие мочевого пузыря и уменьшение гонад вне периода размножения



КЛАСС ПТИЦЫ

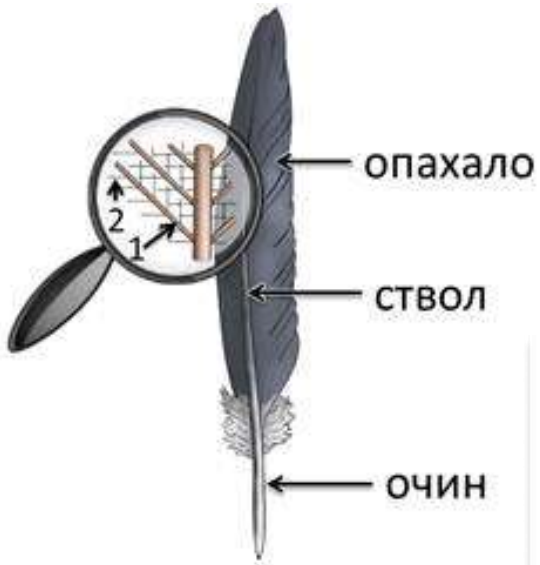
Перьевой покров

Уникальная структура покрова:
-**Типы перьев**: контурные, пуховые, нитевидные, щетинки, маховые, рулевые
-**Микроскопическое строение пера**: очин, стержень, опахало (бородки 1-го и 2-го порядков)
-**Биохимия пера**: β-кератин, пигменты (меланины, каротиноиды, порфирины)

Функции перьевого покрова:
-Теплоизоляция
-Аэродинамические свойства
-Водоотталкивающие свойства
-Видовая и половая идентификация
-Криптическая (маскировочная) и апосематическая (предупреждающая) окраска

КЛАСС ПТИЦЫ

1 – бородки
2 – бородочки





КЛАСС ПТИЦЫ

Линька и обновление оперения

-Периодичность линьки (1-2 раза в год)

Типы линьки:
- Полная (послегнездовая) — смена всех перьев
-Частичная (предбрачная) — смена части перьев
-Гормональная регуляция линьки (тиреоидные гормоны, половые гормоны)
- Энергетические затраты при линьке (повышение метаболизма на 20-30%)



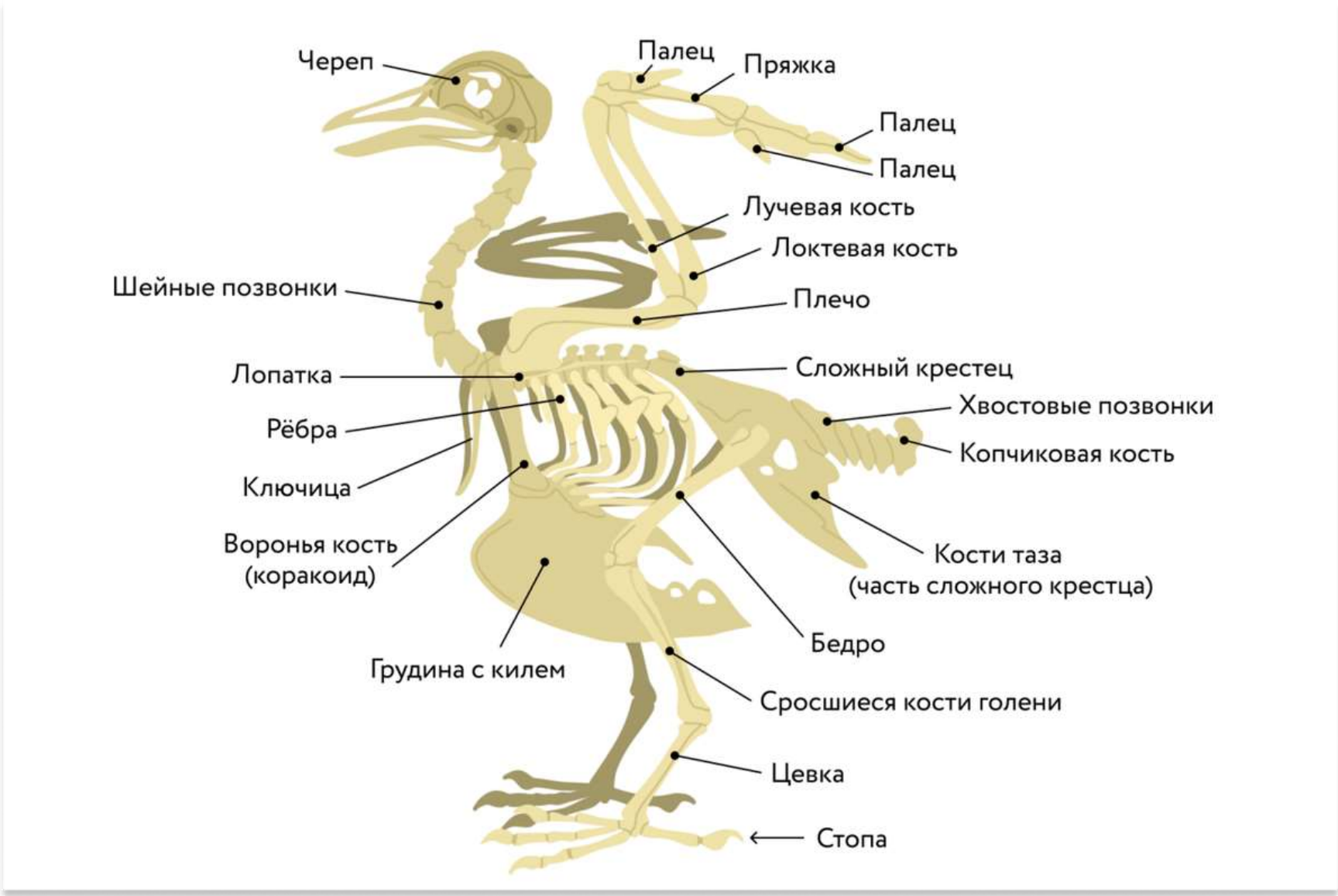
КЛАСС ПТИЦЫ

Скелет и опорно-двигательная система

Осевой скелет:
-Шейный отдел с высокой подвижностью (11-25 позвонков)
-Жесткий грудной отдел с развитым килем (carina sterni)
-Синсакрум (сращение позвонков поясничного, крестцового и части хвостового отделов)
-Пигостиль (копчиковая кость) — результат редукции хвостовых позвонков

Скелет конечностей:
-Пряжка (сращение запястья и всех костей пясти)
-Редукция кистевого отдела крыла
-Цевка (tarsometatarsus) — сращение костей плюсны и дистальных элементов предплюсны

КЛАСС ПТИЦЫ


Череп
Палец
Пряжка
Палец
Палец
Лучевая кость
Локтевая кость
Шейные позвонки
Плечо
Лопатка
Сложный крестец
Рёбра
Хвостовые позвонки
Копчиковая кость
Ключица
Воронья кость
(коракоид)
Кости таза
(часть сложного крестца)
Бедро
Грудина с килем
Сросшиеся кости голени
Цевка
Стопа

КЛАСС ПТИЦЫ

Мышечная система и биомеханика полета

-Дифференциация грудной мускулатуры:
-Большая грудная мышца (m. pectoralis major) — опускание крыла
-Малая грудная мышца (m. pectoralis minor) — поднятие крыла

Биомеханика полета:
-Активный (машущий) полет
-Планирующий полет
-Парящий полет
-Зависающий полет (колибри)



КЛАСС ПТИЦЫ

Дыхательная система и газообмен

-Двойное дыхание — прохождение воздуха через легкие в двух направлениях за один дыхательный цикл
-Воздушные мешки — чаще всего 9 (шейные, межключичные, передне-грудные, задне-грудные, брюшные)

Структура легких:
-Жесткая фиксация к грудной клетке
-Парабронхи (воздухоносные трубочки) и воздушные капилляры
-Противоток крови и воздуха — максимальная эффективность газообмена
-Высокая скорость воздухообмена и эффективность извлечения кислорода

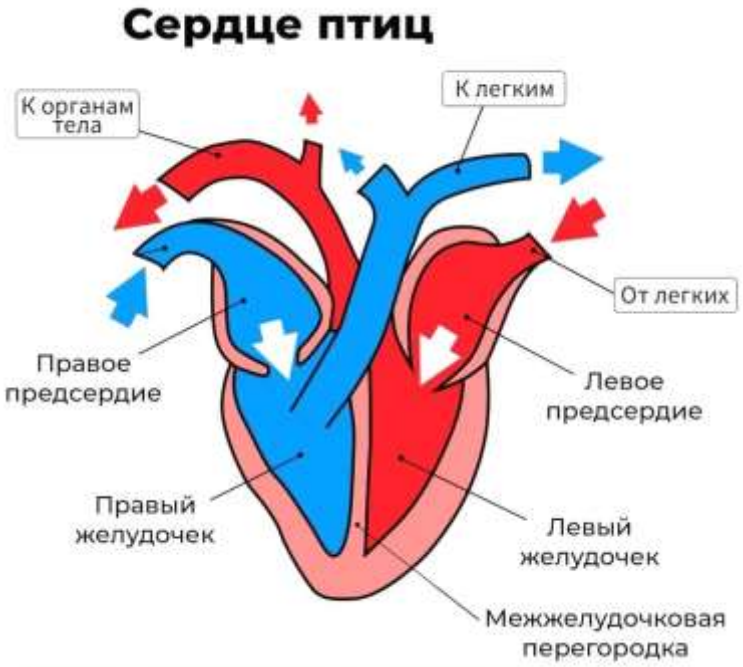
КЛАСС ПТИЦЫ

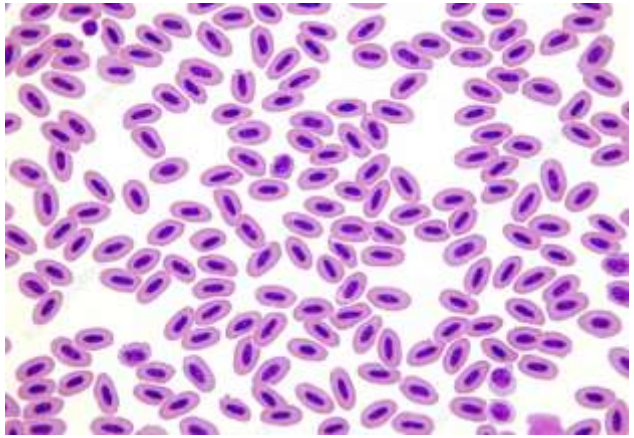

Двойное дыхание птиц
Передние легочные мешки
Задние легочные мешки
Трахея
Легкие
расширение воздушных мешков
Воздух
Вдох
Легочные мешки заполнены
Воздух
Легкие
сжатие воздушных мешков
Выдох
Легочные мешки пустые, воздух в легких

КЛАСС ПТИЦЫ

Кровеносная система

-Полное разделение артериального и венозного кровотока
-Четырехкамерное сердце с полной межжелудочковой перегородкой
-Сохранилась только правая дуга аорты (у рептилий — обе, у млекопитающих — левая)
-Высокая частота сердечных сокращений (до 500-600 ударов/мин у мелких видов)
-Высокое кровяное давление (150-180 мм рт.ст.)
- Овальные ядросодержащие эритроциты





КЛАСС ПТИЦЫ

Пищеварительная система

-Отсутствие зубов и наличие рогового клюва разнообразной формы
Пищевод с расширением — зобом (ingluvies)
-Двухкамерный желудок:
-- Железистый (proventriculus) — секреция пищеварительных ферментов
-Мускульный (ventriculus) — механическая обработка пищи, часто с гастролитами
-Клоака — место впадения пищеварительной, выделительной и половой систем
-Короткий кишечник с высокой скоростью прохождения пищи



КЛАСС ПТИЦЫ



Долото для раковин моллюсков



Щипцы для колки косточек ягод



Шприц



Долото



Щипцы для раскрывания шишек



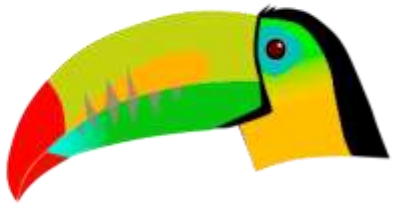
Пинцет



Щипцы



Сачок



Для сочных плодов



КЛАСС ПТИЦЫ

Выделительная система и особенности метаболизма

Структура и функции:

-Парные метанефрические почки

-Отсутствие мочевого пузыря

- Выделение мочевой кислоты в полутвердом состоянии (экономия воды)

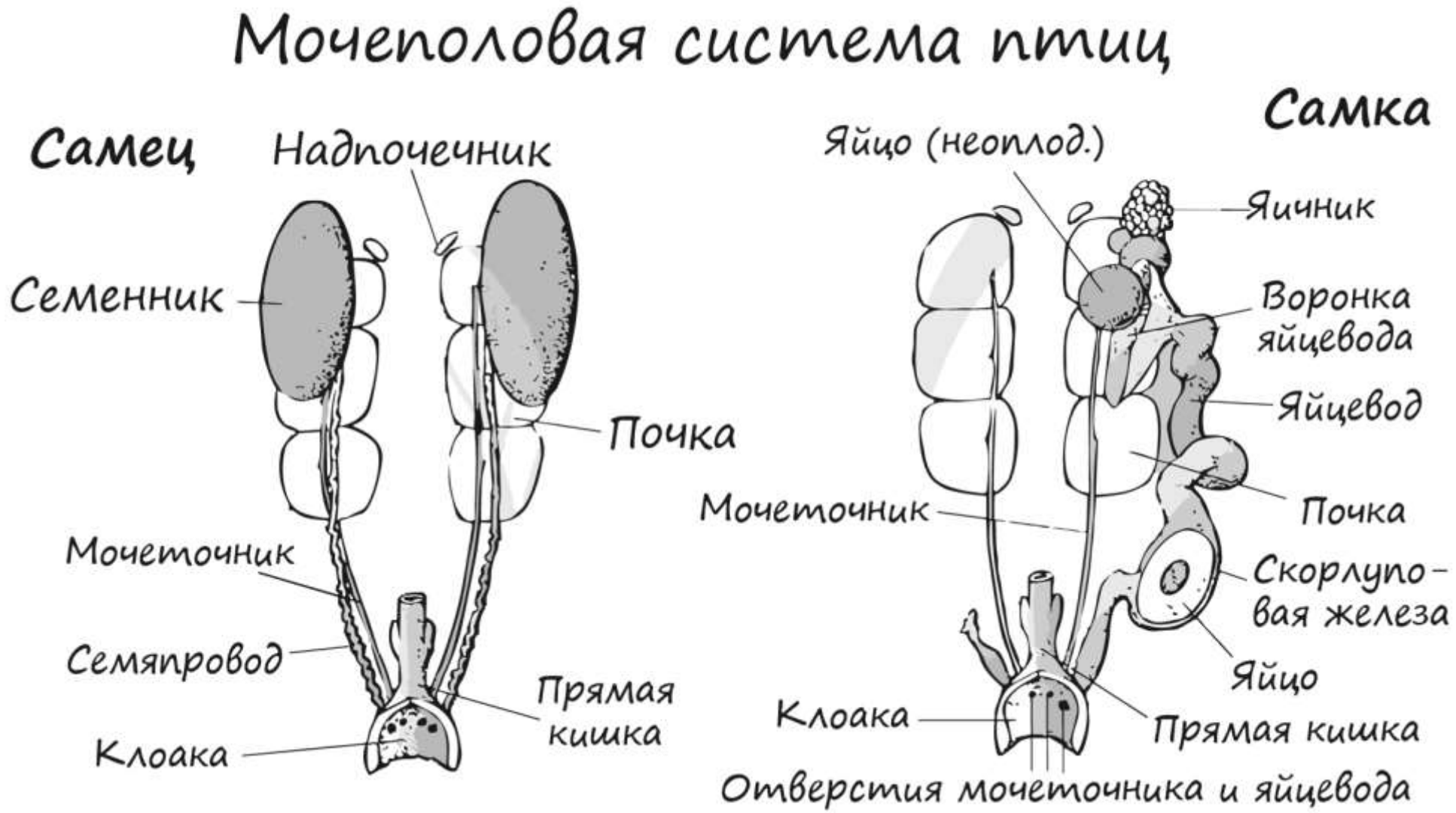
Метаболизм:

-Высокая скорость основного обмена

- Быстрое усвоение питательных веществ

-Метаболические адаптации к миграциям (накопление жира)

КЛАСС ПТИЦЫ


Мочеполовая система птиц
Самец
Надпочечник
Семенник
Почка
Мочеточник
Семяпровод
Прямая кишка
Клоака
Самка
Яйцо (неоплод.)
Яичник
Воронка яйцевода
Яйцевод
Почка
Мочеточник
Скорлупо-вая железа
Яйцо
Клоака
Прямая кишка
Отверстия мочеточника и яйцевода

КЛАСС ПТИЦЫ

Нервная система и органы чувств

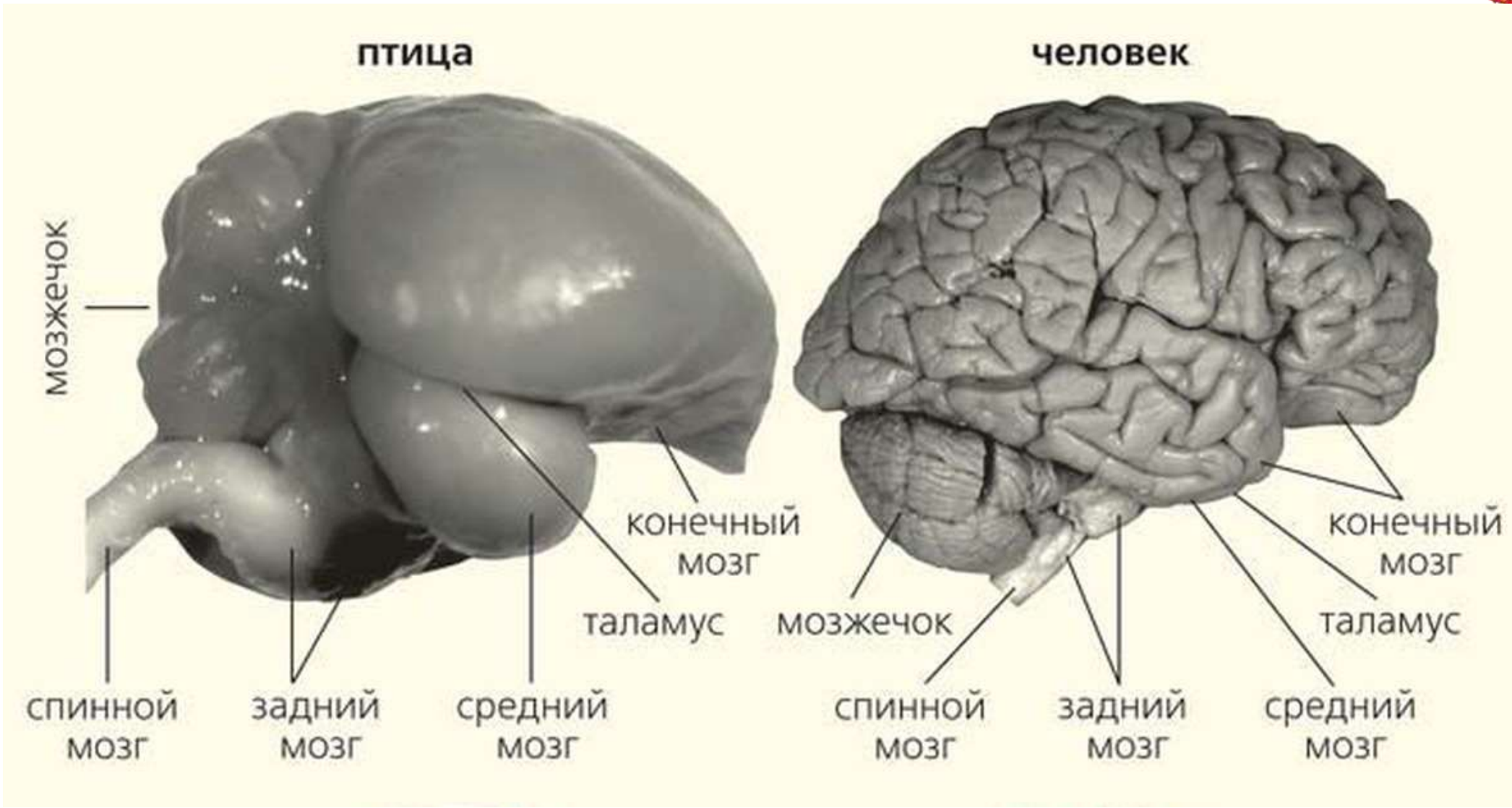
Высокоразвитая нейронная организация:
-Относительно крупный головной мозг
-Высокое развитие мозжечка (координация движений)
-Развитие полушарий переднего мозга
-Хорошо развитые зрительные доли среднего мозга

Органы чувств:
Зрение: - Исключительно высокое развитие - Наличие гребня в сетчатке (специфическая структура глаза птиц) - Аккомодация через изменение кривизны роговицы и хрусталика - Тетрахроматическое зрение (восприятие УФ-спектра)

Слух: - Внутреннее и среднее ухо - Одна слуховая косточка (columella) - появляется наружный слуховой проход

Обоняние: вариативное развитие (высокое у грифов и киви, слабое у воробьиных)

КЛАСС ПТИЦЫ


птица
человек
мозжечок
конечный мозг
таламус
спинной мозг
задний мозг
средний мозг
мозжечок
конечный мозг
таламус
спинной мозг
задний мозг
средний мозг

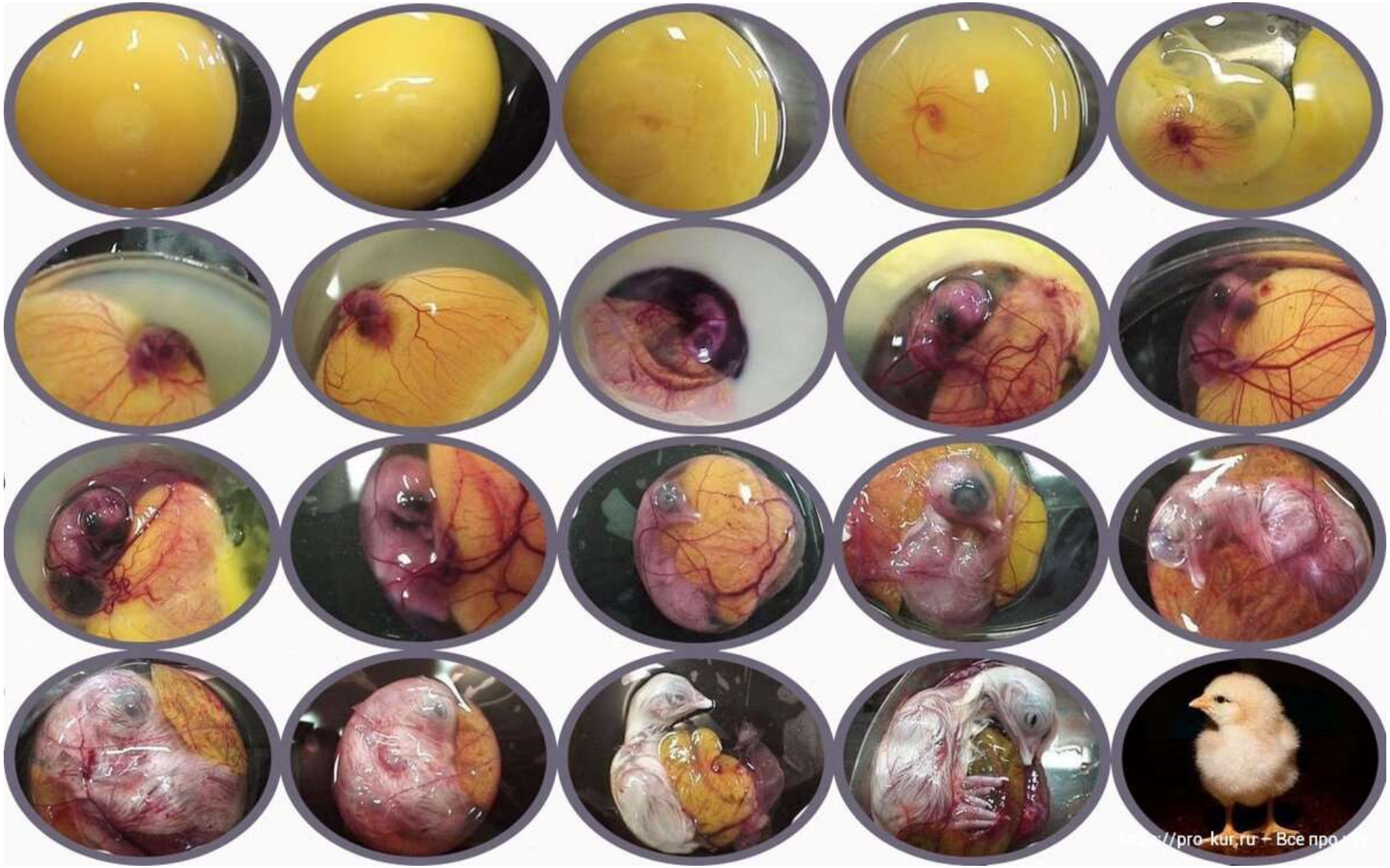
КЛАСС ПТИЦЫ

Размножение и развитие

-Разнообразие брачного поведения и формирования пар
-Сезонная активность гонад
-Внутреннее оплодотворение
-Один яичник у самок (левый)
-Формирование яйца с многослойными оболочками:
-Желток и белок — питательные вещества
-Халазы — фиксаторы желтка
-Подскорлуповые оболочки
-Известковая скорлупа с порами для газообмена



КЛАСС ПТИЦЫ



КЛАСС ПТИЦЫ

Постэмбриональное развитие птиц

Типы развития птенцов:

-Птенцовые (altricial): - Рождаются слепыми, голыми, беспомощными - Длительный период выкармливания в гнезде - Характерны для воробьинообразных, дятлообразных, голубеобразных

-Выводковые (precocial): - Рождаются зрячими, опушенными, способными к самостоятельному передвижению - Следуют за родителями вскоре после вылупления - Характерны для куриных, гусеобразных, журавлеобразных

-Полувыводковые (semi-precocial) — промежуточный тип

- **Зрелорождающиеся** (super-precocial) — например, сорные куры (Megapodiidae)

КЛАСС ПТИЦЫ

Птенцы

Гнездовые (птенцовые)



Воробьи, аисты, совы, филины, орел, сокол, дрозд, ласточка, голуби, стрижи, дятлы

Выводковые



Куры, гуси, журавли, водоплавающие птицы, страусы

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Mammalia (Млекопитающие)

Систематика

Тип Хордовые
Подтип Позвоночные
Класс Млекопитающие
Подкласс Первозвери (утконос, ехидна)
Подкласс Настоящие звери
Инфракласс Сумчатые
Инфракласс Плацентарные


Ехидна


Утконос



КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Mammalia (Млекопитающие) – класс высокоорганизованных позвоночных животных, характеризующийся следующими особенностями:

-Наличие молочных желез и выкармливание детенышей молоком
-Тело покрыто волосяным покровом
-Наличие диафрагмы, разделяющей грудную и брюшную полости
- Высокоразвитая нервная система с большими полушариями головного мозга
-Гетеродонтные зубы (дифференцированные на резцы, клыки, предкоренные и коренные)
-Постоянная высокая температура тела (35-39°С)
-Живорождение (за исключением однопроходных)
- Приблизительно 6400 современных видов в 26 отрядах

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Основные этапы эволюционного развития:

-Происхождение от синапсидных рептилий (пеликозавры → терапсиды → цинодонты) в позднем триасе (~220-200 млн лет назад)
-Ранние млекопитающие: морганукодоны, докодонты (юрский период)
-Параллельное существование с динозаврами в мезозое (как мелкие насекомоядные формы)
-Адаптивная радиация после вымирания динозавров (65 млн лет назад)



КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

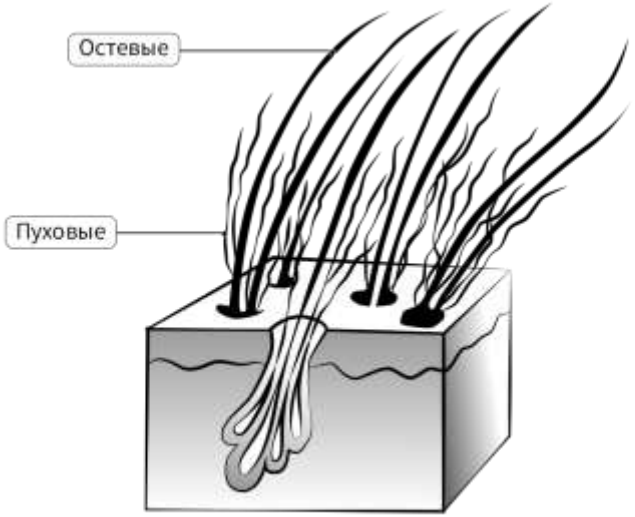
Структура и функции покровов:

- **Кожа (cutis)**:
-Эпидермис (многослойный плоский эпителий)
-Дерма (соединительнотканная основа с кровеносными сосудами и нервами)
-Гиподерма (подкожная клетчатка)

Волосяной покров:
-Типы волос: направляющие, остевые, пуховые, вибриссы
- Сезонная смена волосяного покрова (линька)
-Специализация волосяного покрова (иглы ежей, колючки дикобразов, щетина свиней)

-**Кожные железы**: - Потовые (экринные, апокринные) - Сальные - Млечные (видоизмененные потовые) - Пахучие, специализированные (мускусные, анальные)
-**Производные эпидермиса**: - Когти, ногти, копыта - Рога (эпидермальные чехлы на костных выростах) - Чешуи (панголины, хвосты грызунов)

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ











КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Специфические особенности скелета:

-**Осевой скелет**: - Дифференцированный позвоночник с четкими шейным, грудным, поясничным, крестцовым и хвостовым отделами - 7 шейных позвонков (практически у всех млекопитающих, независимо от длины шеи) - Реберная клетка с грудиной, образующая грудную полость

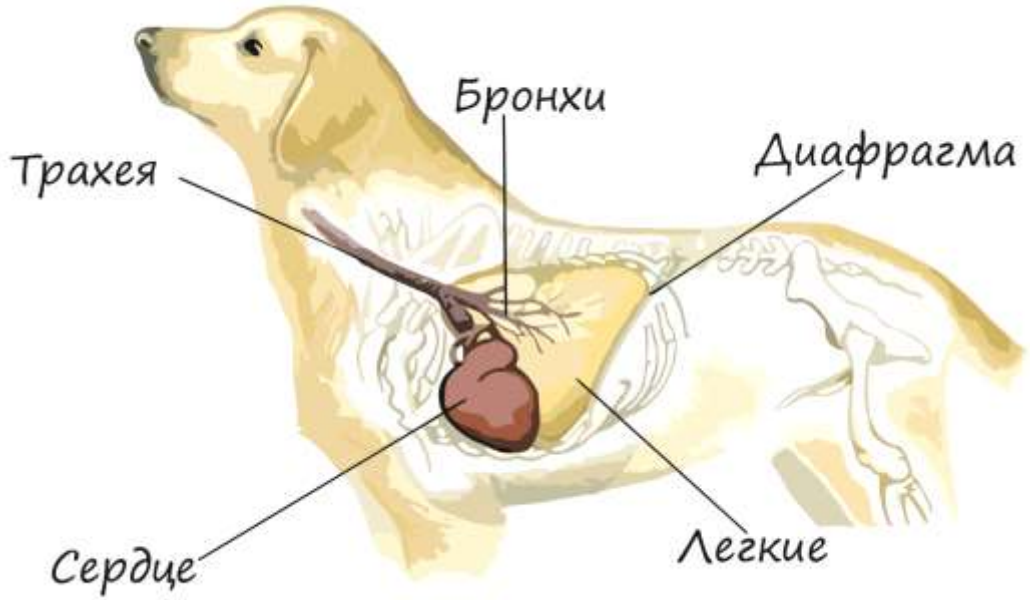
- Череп: - Увеличение объема мозговой части - Синапсидный тип строения (одна височная дуга) - Образование нёба, разделяющего дыхательный и пищеварительный пути

-**Конечности**: - Различные типы постановки стопы: стопоходящие, пальцеходящие, фалангоходящие - Редукция числа пальцев у копытных (до одного у лошадей) - Приспособления к плаванию, полету, копанию, лазанию и бегу

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Мышечная система

-Высокая степень дифференциации мышц (около 400 отдельных мышц)
-Уникальная для млекопитающих подкожная мускулатура лица
-Мощные жевательные мышцы у травоядных
-Диафрагма – мышечная перегородка между грудной и брюшной полостями, участвующая в дыхании
-Дермальная мускулатура – движение шерстного покрова, терморегуляция



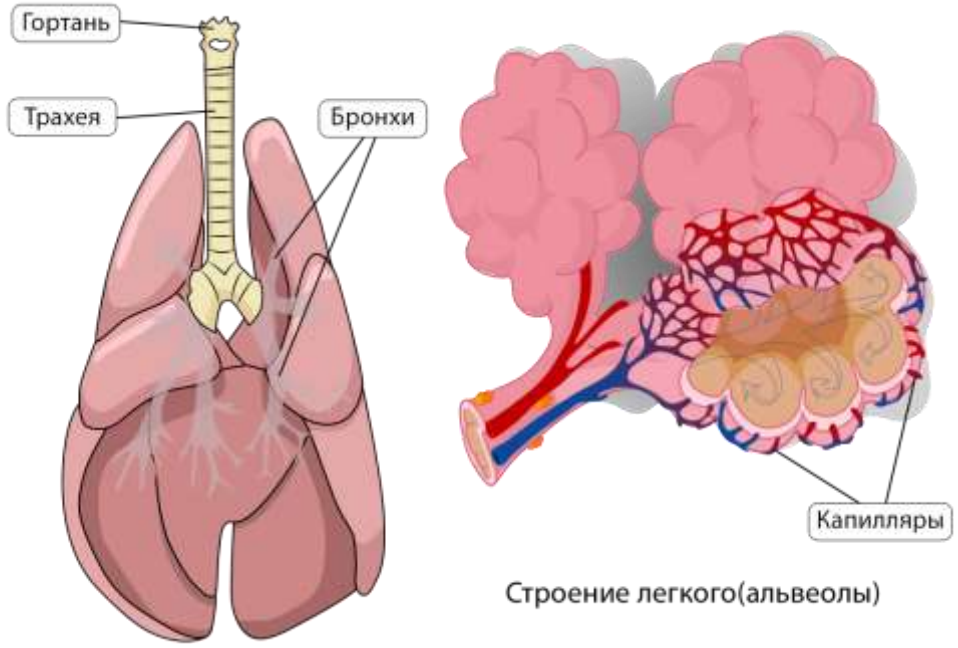
КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Дыхательная система

- Альвеолярные легкие
- Древовидно разветвленная система бронхов
- Большая площадь газообмена (до 100-140 м² у человека)

Дыхательные пути: - Носовая полость с обонятельным эпителием и носовыми раковинами (согревание и увлажнение воздуха) - Гортань с голосовыми связками - Трахея с хрящевыми полукольцами

Механика дыхания: - Работа межреберных мышц - Диафрагмальное дыхание - Изменение объема грудной клетки при вдохе и выдохе

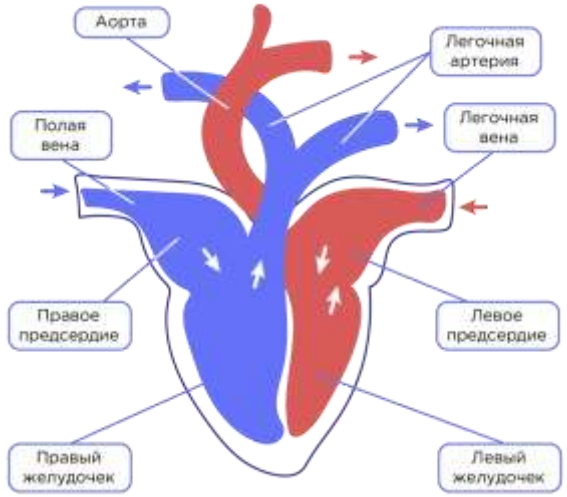


Строение легкого(альвеолы)

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

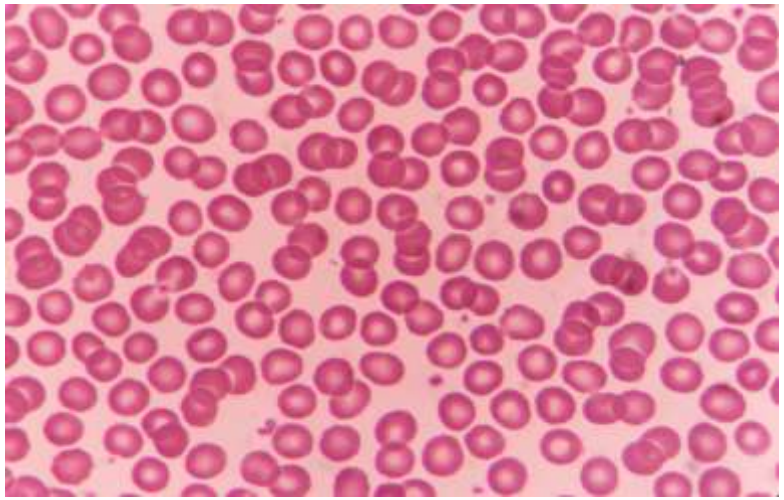
Особенности системы кровообращения:

- Полное разделение артериального и венозного кровотоков
- Четырехкамерное сердце с двумя предсердиями и двумя желудочками
- Сохранение только левой дуги аорты (у птиц – правая)



Особенности крови:

- Безъядерные эритроциты двояковогнутой формы



КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

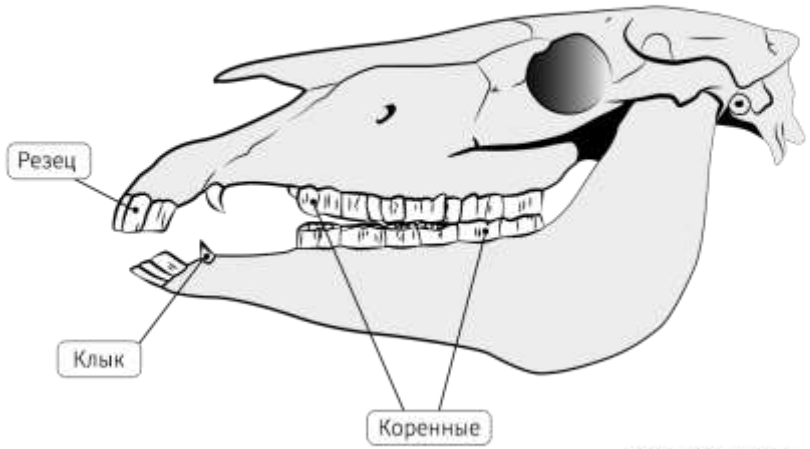
Пищеварительная система

-Гетеродонтные зубы (резцы, клыки, предкоренные, коренные)
- Дифтиодонтия – смена молочных зубов на постоянные
- Мускулистый язык с вкусовыми сосочками
- Слюнные железы (околоушные, подчелюстные, подъязычные)
- Дифференцированный желудок: - Однокамерный (хищники, всеядные) - Многокамерный (жвачные: рубец, сетка, книжка, сычуг)

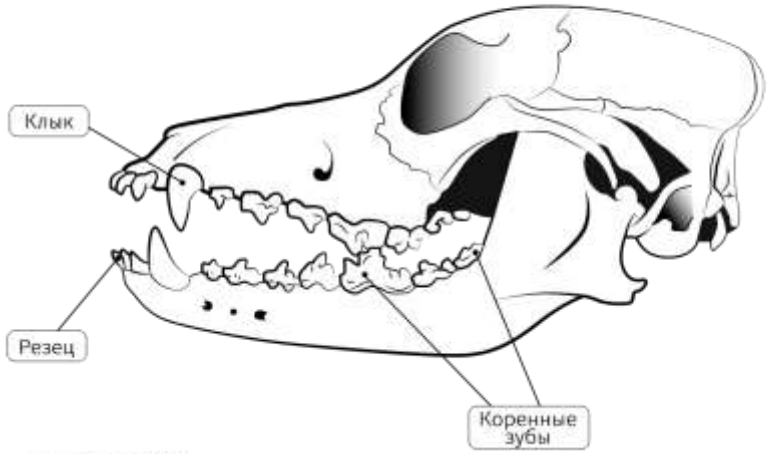
Пищеварительные железы:
- Печень – крупнейшая железа, многофункциональный орган
- Поджелудочная железа (экзокринная и эндокринная функции)
- Желчный пузырь (отсутствует у некоторых видов)

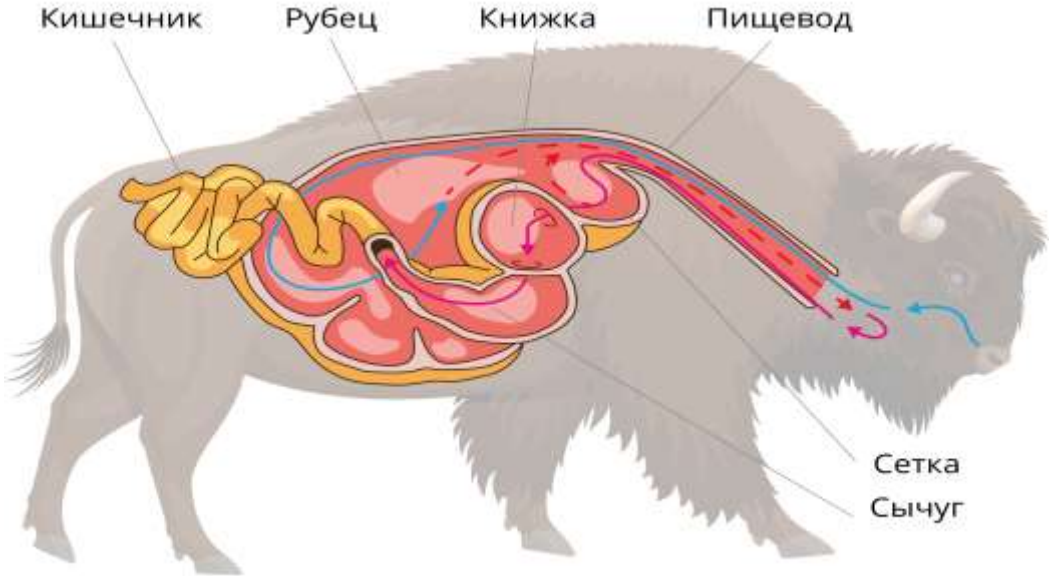
КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Лошадь



Собака





КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Нервная система и органы чувств

- Значительное развитие полушарий переднего мозга с неокортексом
- Спинной мозг с выраженными шейным и поясничным утолщениями
- 12 пар черепно-мозговых нервов

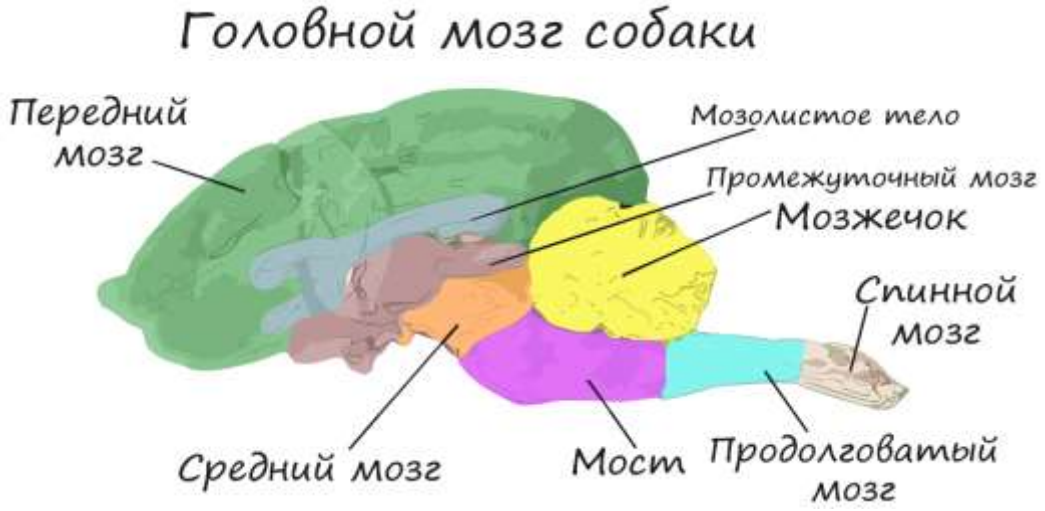
Зрение: - Аккомодация через изменение кривизны хрусталика

Слух: - Наружное ухо с ушной раковиной - Среднее ухо с тремя слуховыми косточками (молоточек, наковальня, стремечко) - Внутреннее ухо с улиткой

Обоняние: - Хорошо развито у большинства наземных видов - Вомероназальный (Якобсонов) орган – дополнительная обонятельная структура

Вкус: языковые вкусовые сосочки

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ







КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Половая система и размножение

Мужская половая система: - Семенники (продукция сперматозоидов и тестостерона) - Придатки семенников - Семяпроводы и др.

Женская половая система: - Яичники (фолликулы, овуляция, желтое тело) - Яйцеводы (фаллопиевы трубы) - Матка (одинарная, двойная, двурогая)

Типы развития: - Яйцекладущие (однопроходные) - Сумчатые (недоразвитые детеныши, дозревающие в сумке) - Плацентарные (развитие детеныша внутри матки с плацентой)









СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!