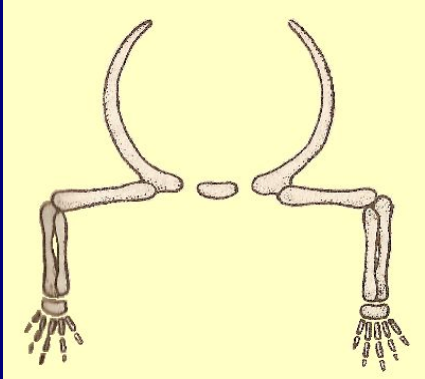


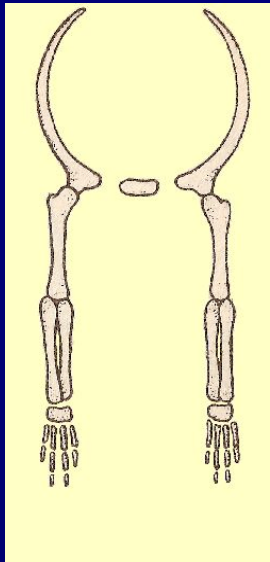
Прогрессивное развитие черт наземности у амниот

Локомоция наземных позвоночных

Положение конечностей у

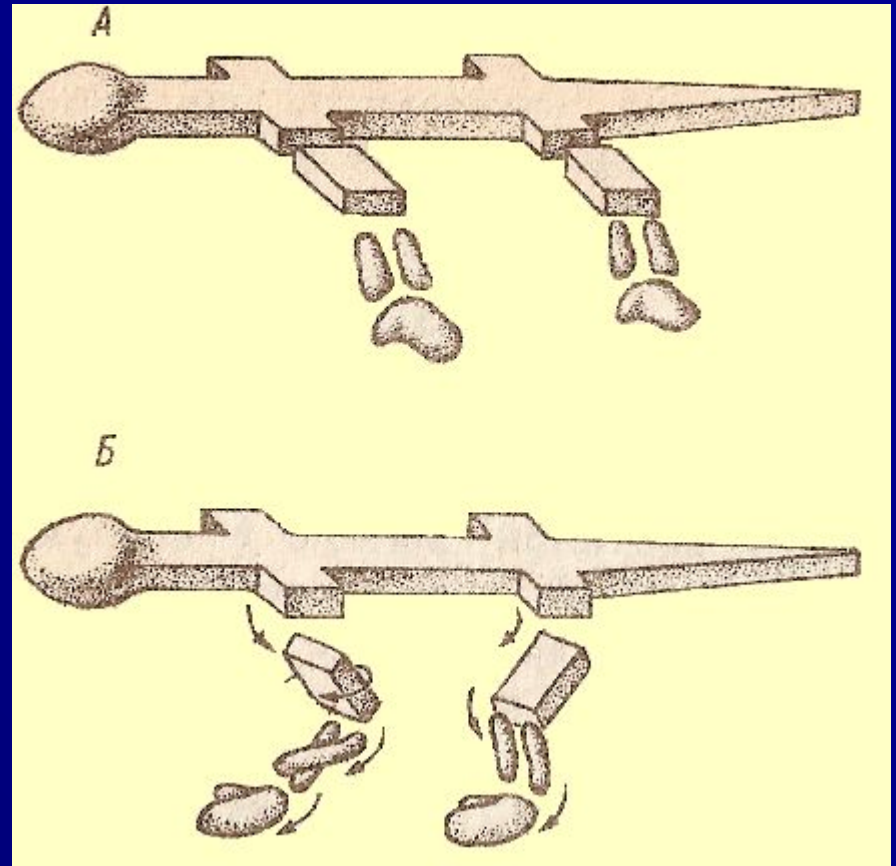


Хвостатых земноводных



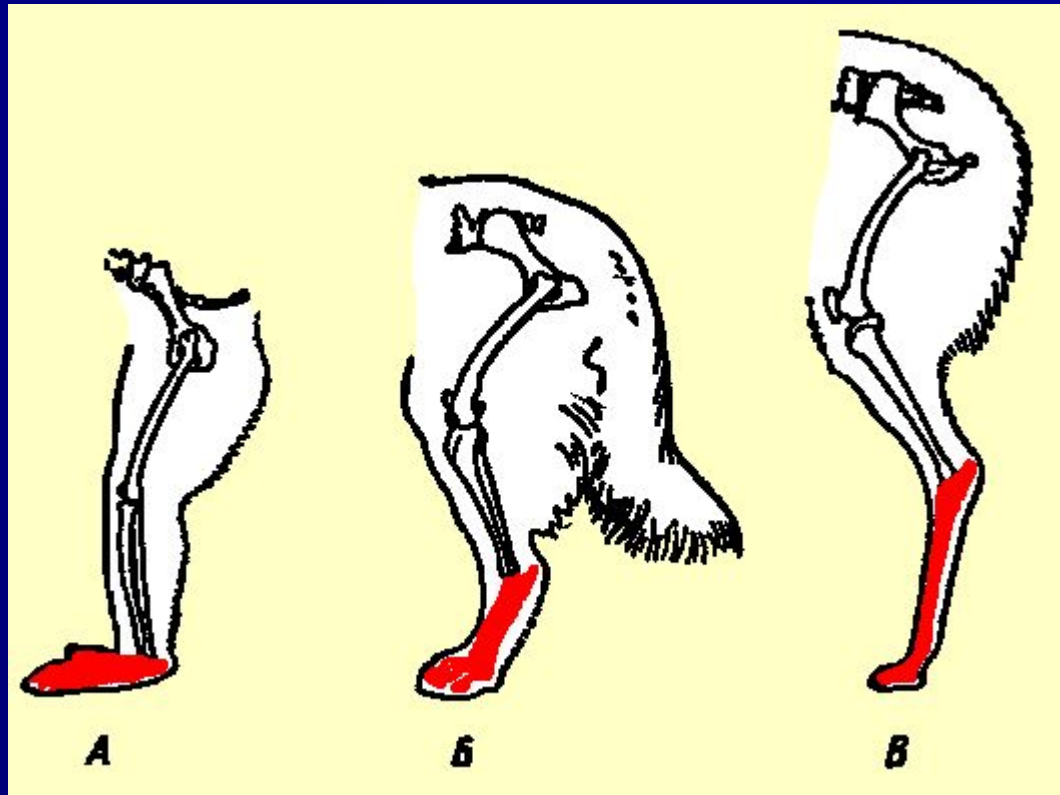
Копытных млекопитающих

Схема расположения конечностей относительно тела



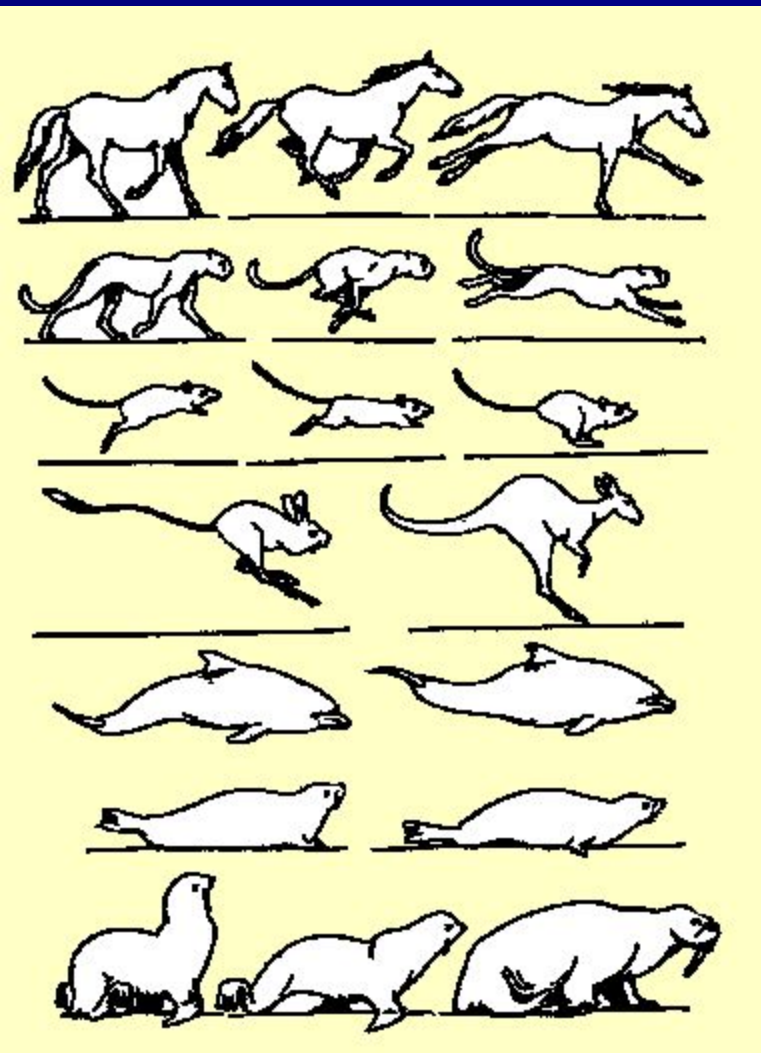
А- земноводные, Б- млекопитающие

Изменения в строении задних конечностей млекопитающих при разных способах передвижения



А- стопохождение (обезьяна),
Б- пальцехождение (собака),
В- фалангохождение (лама)

Особенности локомоции млекопитающих



Типичные способы передвижения:
шаг, бег, галоп (лошадь, гепард)

Рикошетирующий бег равнинных зверей
(песчанка, тушканчик, кенгуру)

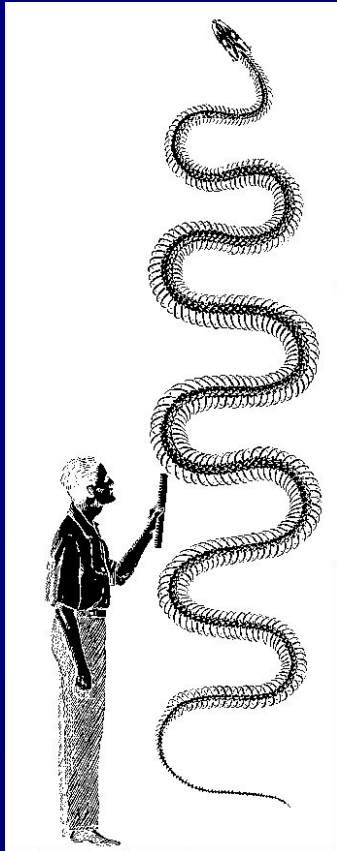
Плавание (дельфин)

Движение по суше ластоногих
(тюлень, морской котик, морж)

Строение скелета рептилий



ящерица



змея



черепаха

Типы черепа:

анапсидный- у черепах

диапсидный

- у клювоголовых, крокодилов, ящериц

диапсидный с редуцированной нижней дугой- у змей



эпистрофей
и атлант



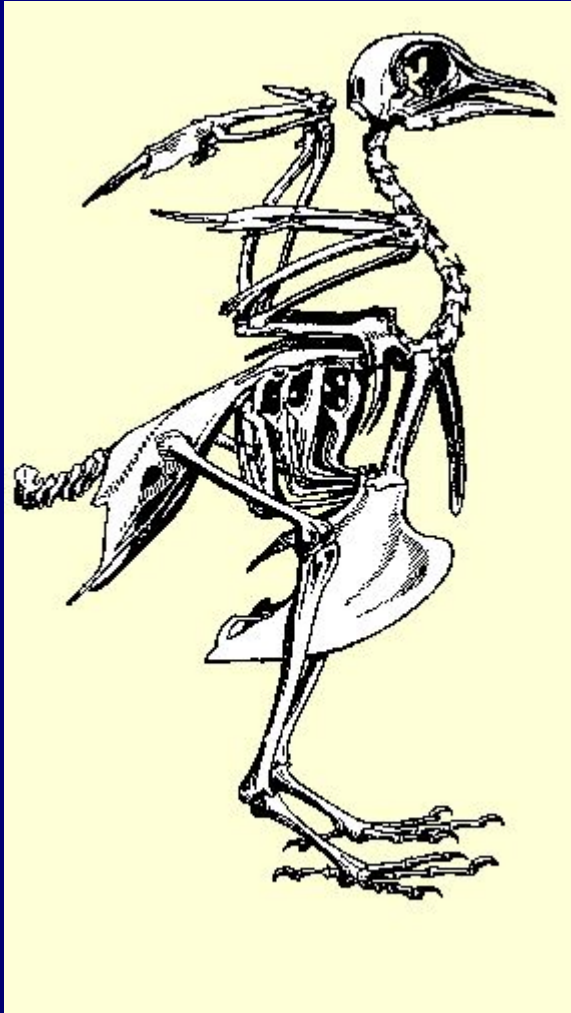
процельные позвонки аллигатора



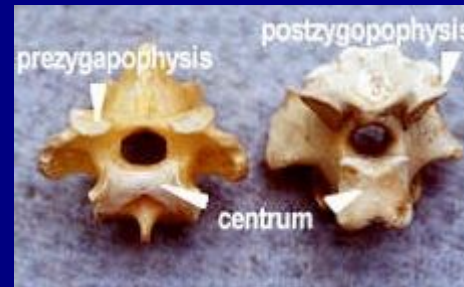
опистоцельные позвонки ящерицы

Скелет птиц

Тип черепа: **диапсидный** (верхняя дуга слисась с орбитой, нижняя - редуцирована)



Внутренняя структура кости птиц



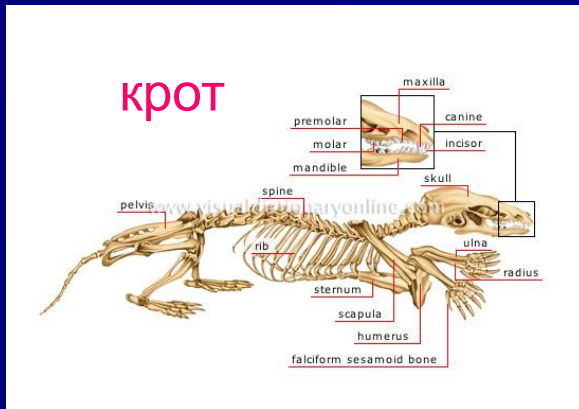
гетероцельные позвонки

Наиболее пневматизированные кости птиц:
плечевая, грудинная (с килем), крестец,
череп, тела позвонков

Видоизменения скелета млекопитающих

Тип черепа: **синапсидный**

крот

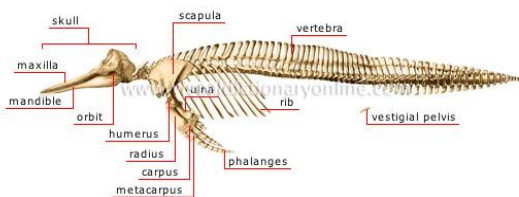


**платицельный
ПОЗВОНОК**

летучая мышь

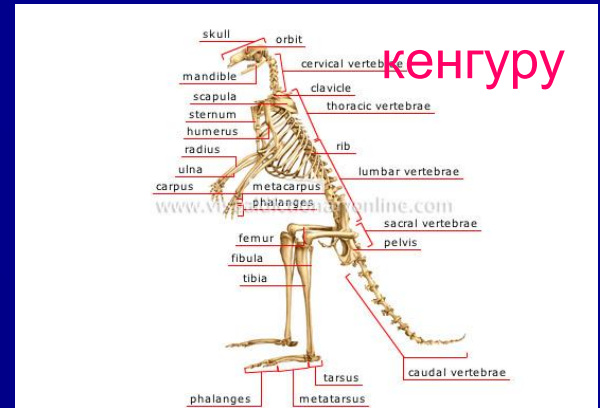


дельфин

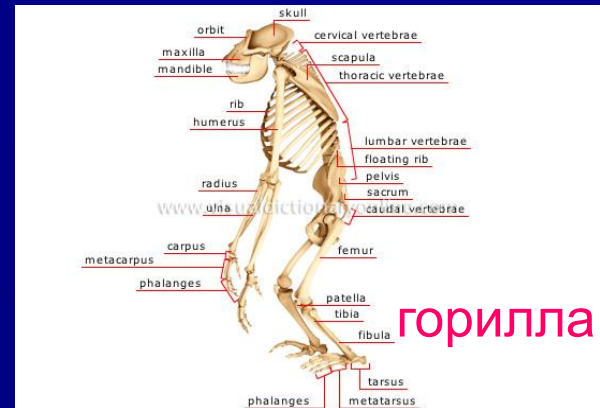


структура кости

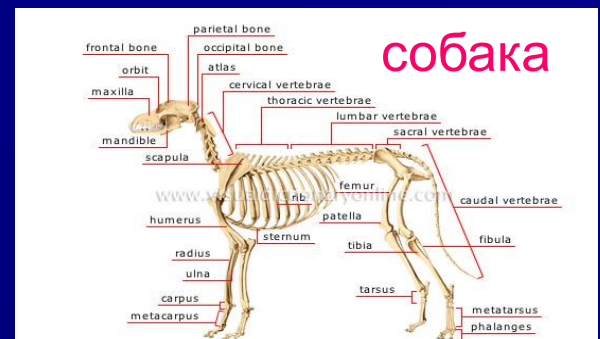
кенгуру



горилла



собака



Строение кровеносной системы рептилий (кавказской агамы)

А - артериальная система; Б - венозная система

(сосуды с артериальной кровью показаны белым цветом, пунктиром — со смешанной и черным — с венозной кровью):

1 — правое предсердие,

2 — левое предсердие,

3 — желудочек,

4 — легочная артерия,

5 — легочная вена,

6 — правая дуга аорты,

7 — левая дуга аорты,

8 — спинная аорта,

9 — подвздошная артерия,

10 — хвостовая артерия,

11 — сонная артерия,

12 — сонный проток,

13 — подключичная артерия,

14 — яремные вены (а — внутренняя, б — наружная),

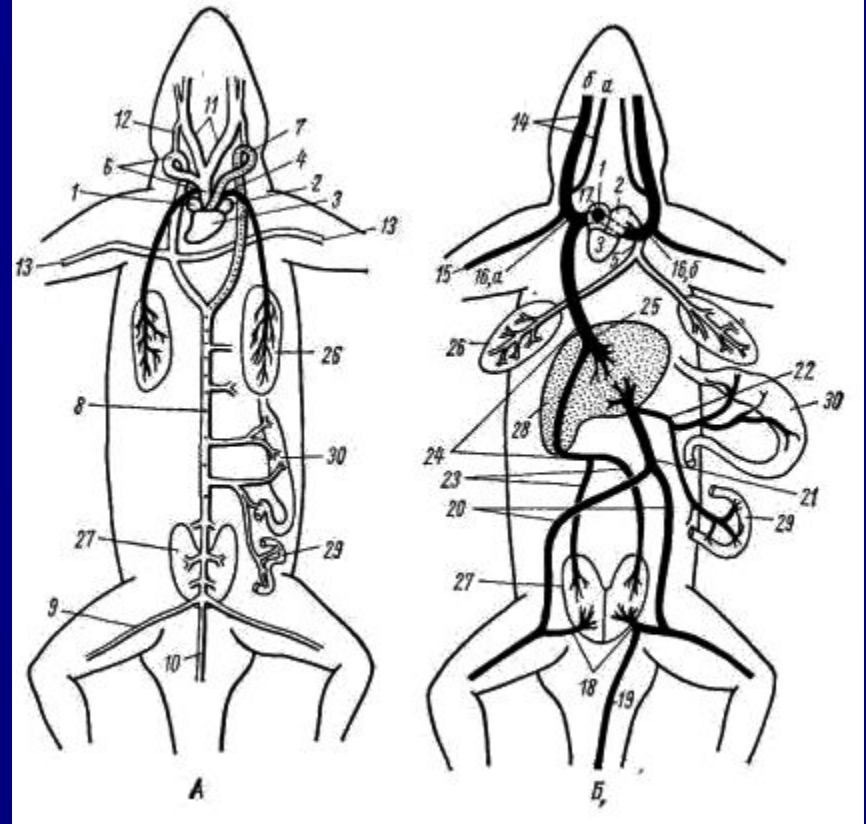
15 — подключичная вена, 16 — передняя полая вена (а — правая, б — левая),

17 — венозная пазуха, 18 — воротная вена почек, 19 — хвостовая вена, 20 —

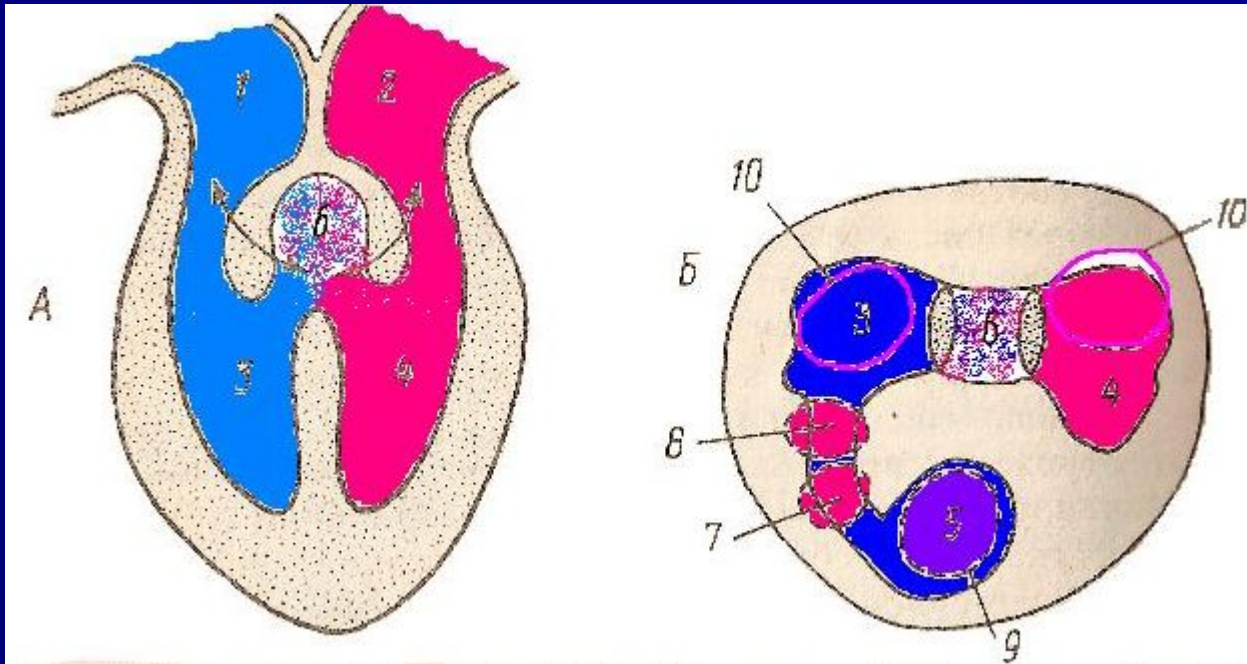
тазовая вена, 21 — брюшная вена, 22 — воротная вена печени, 23 — почечная

вена, 24 — задняя полая вена, 25 — печеночная вена, 26 — легкое, 27 — почка,

28 — печень, 29 — кишечник, 30 — желудок



Строение сердца рептилий



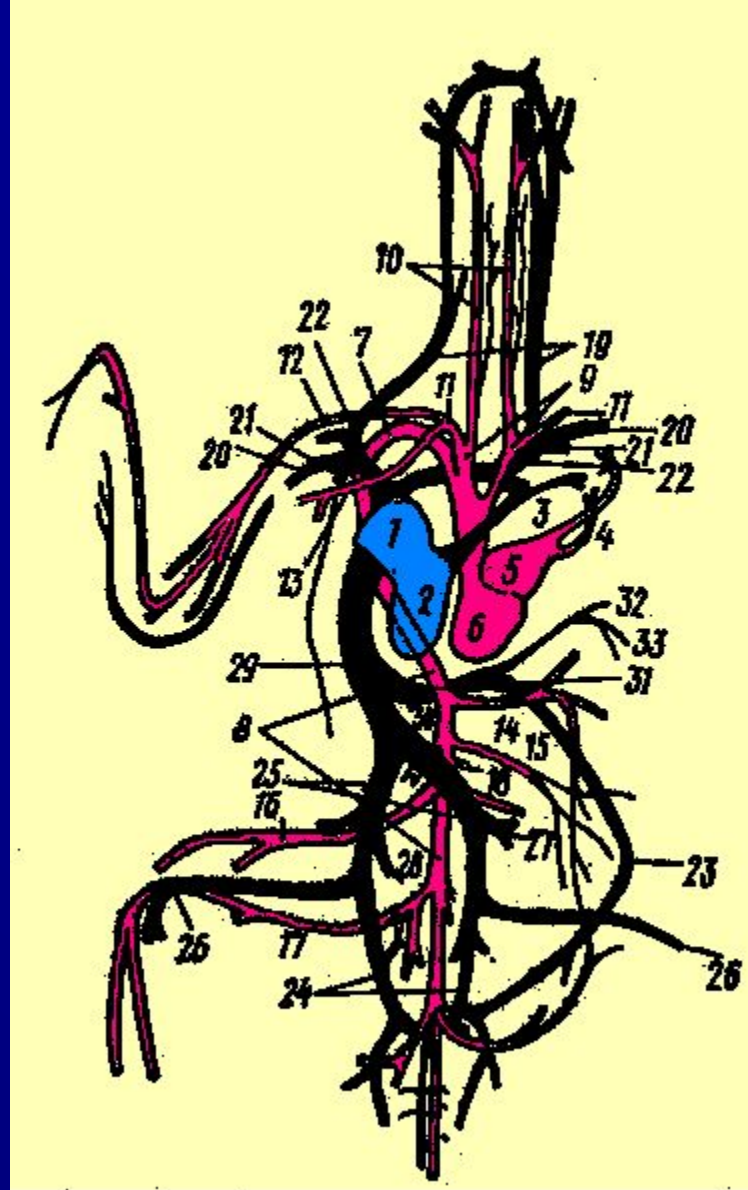
А- общая схема, Б- поперечный разрез

1- правое предсердие, 2- левое предсердие, 3- венозная камера,
4- артериальная камера, 5- лёгочная камера, 6- межжелудочковый канал,
7- левая дуга аорты, 8- правая дуга аорты, 9- лёгочная артерия,
10- атриовентрикулярные отверстия

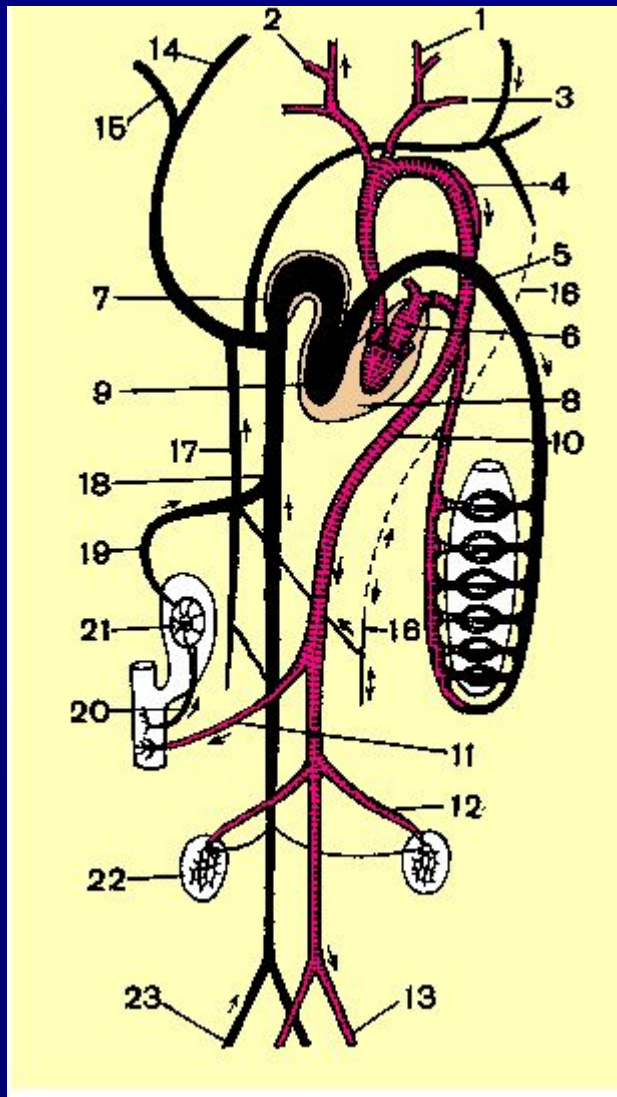
У крокодилов сердце 4-х камерное

Строение кровеносной системы птиц

- 1- правое предсердие, 2- правый желудочек
3- лёгочная артерия, 4- лёгочные вены
5- левое предсердие, 6- левый желудочек
7- правая дуга аорты, 8- спинная аорта
9- безымянная артерия
10- общая сонная артерия
11- подключичная артерия
12- плечевая артерия, 13- грудная артерия
14- внутренностная артерия
15- брыжеечная артерия
16- бедренная артерия
17- седалищная артерия, 19-ярёмная вена,
20- плечевая вена, 21- грудная вена,
22- передняя полая вена,
23- копчиково-брыжеечная вена,
24- воротная вена почки,
25- общая подвздошная вена,
26- седалищная вена, 27- бедренная вена,
28- почечная вена, 29- задняя полая вена, 30- печёночная вена,
31- воротная вена почки, 32- поджелудочная вена, 33- брыжеечная вена



Строение кровеносной системы млекопитающих



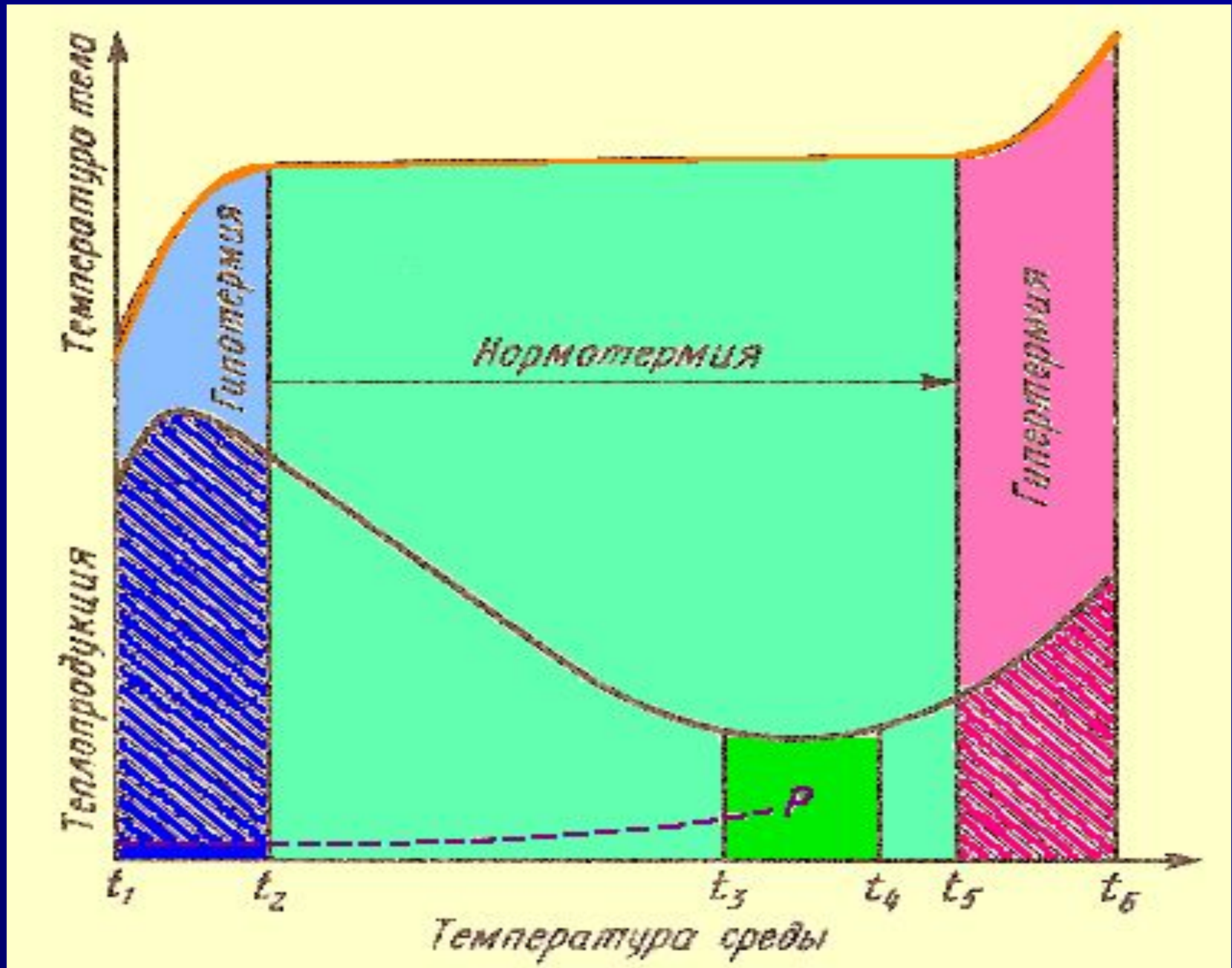
- 1- внешняя сонная артерия
- 2- внутренняя сонная артерия
- 3- подключичная артерия
- 4- левая дуга аорты
- 5- лёгочная артерия
- 6- левое предсердие
- 7- правое предсердие
- 8- левый желудочек
- 9- правый желудочек
- 10- спинная аорта
- 11- внутренностная артерия
- 12- почечная артерия
- 13- подвздошная артерия
- 14- яремная вена
- 15- подключичная вена
- 16- левая непарная вена
- 17- правая непарная вена
- 18- задняя полая вена
- 19- печёночная вена
- 20- воротная вена печени
- 23- подвздошная вена

Терморегуляция

Повышение температуры на 10°C ускоряет химические реакции в 2-3 раза
Терморегуляция = теплопродукция + теплоотдача

Система терморегуляции состоит из теплового центра в гипоталамусе, термочувствительных нервных клеток в различных отделах центральной нервной системы (от коры головного мозга до спинного мозга), терморецепторов внутренних органов, слизистых оболочек и кожи с нервными проводящими путями, эфферентных нервных путей и эффекторных органов (кожных сосудов, эндокринных и потовых желёз, скелетных мышц и др.)

Терморегуляция у гомойотермных и пойкилотермных (Р) животных



Теплопродукция - **химическая терморегуляция**
растёт

- при мышечной работе,
- от пищи,
- от внешнего тепла

На холоде

У пойкилотермных дополнительное тепло выделяется только за счет двигательной активности.

У теплокровных животных окислительные процессы усиливаются, особенно в скелетных мышцах.

Мышечная дрожь- несогласованное сокращение мышц, приводящее к выделению тепловой энергии.

Клетки мышечной и других тканей выделяют тепло в состоянии особого терморегуляционного тонуса.

Теплоотдача - **физическая терморегуляция**
растёт

- при экономии энергозатрат организма

Регулировать теплопотери позволяют
рефлекторное сужение и расширение кровеносных сосудов кожи, **меня-**
ющее ее теплопроводность,
изменение теплоизолирующих свойств меха и перьевого покрова,

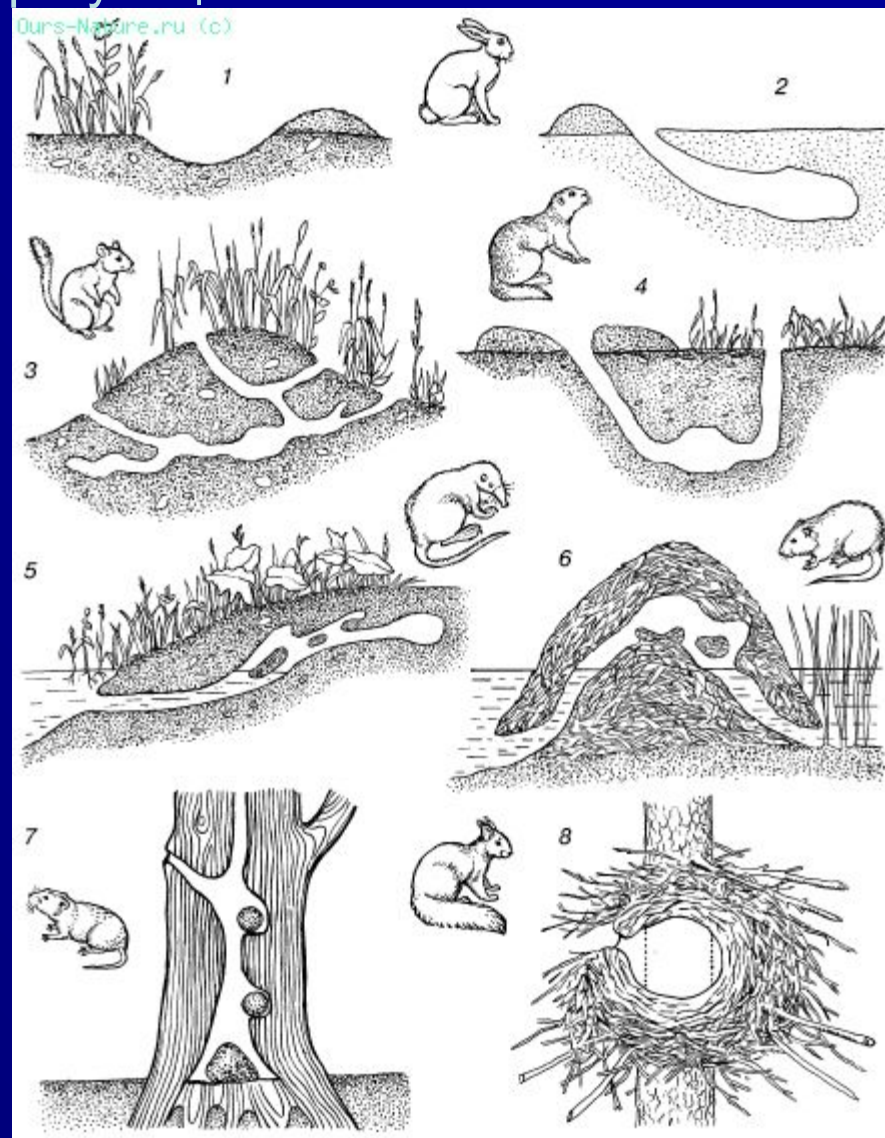
Густой мех млекопитающих, перьевой и пуховой покров птиц **создают прослойку**
воздуха с температурой, близкой к температуре тела животного, и снижают потери
тепла. Теплоотдача регулируется наклоном волос и перьев, сезонной сменой меха
и оперения

слой подкожной жировой клетчатки ,
противоточный теплообмен между кровеносными сосудами **отдельных**
органов,
регуляция испарения.

алкоголь нарушает терморегуляцию (мороз, жара)

Поведенческая (этологическая) терморегуляция

Сюда относят изменения позы, изменение позы, смена времени и длительности активности, поиски укрытий, сооружение сложных нор, гнезд, кочевки и миграции, групповое поведение .



1 - логово зайца-русака в песчаных дюнах; 2 - снежная нора зайца-русака; 3 - летняя нора полуденной песчанки; 4 - нора малого суслика; 5 - нора выхухоли; 6 - хатка ондатры; 7 - гнезда рыжей полевки в дупле дуба; 8 - зимнее гнездо обыкновенной белки

Дыхательная система амниот

Формируются дыхательные пути с хрящевыми опорами : трахея, бронхи, гортанная щель с черпаловидными и перстневидным хрящами.

Костное и мягкое нёбо.

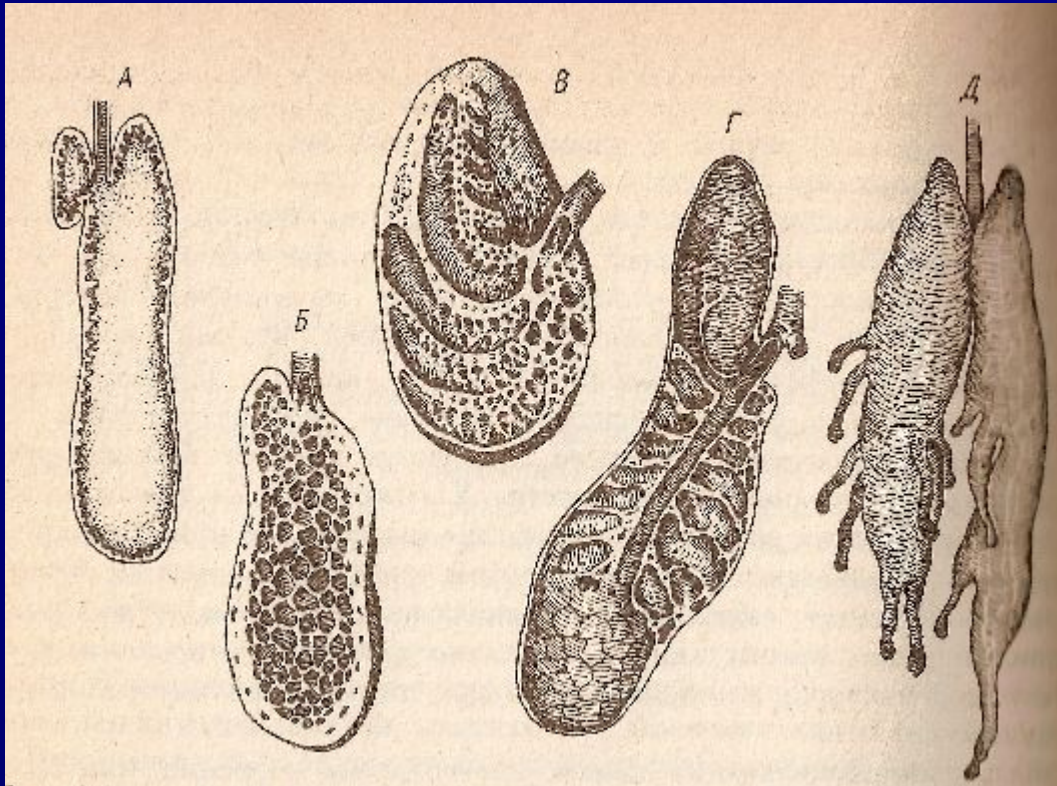
У птиц имеется дополнительная нижняя (певчая) гортань, расположенная на конце трахеи, в месте разделения. Хрящи образуют "барабан" для резонанса. Две соединительнотканые складки колеблются при прохождении воздуха, издавая звук, выходящий через голосовые щели.

У певчих птиц мышц нижней гортани может быть до семи пар).

Изменение объема лёгких обеспечивается работой грудной клетки: межрёберные мышцы. Брюшные мышцы помогают.

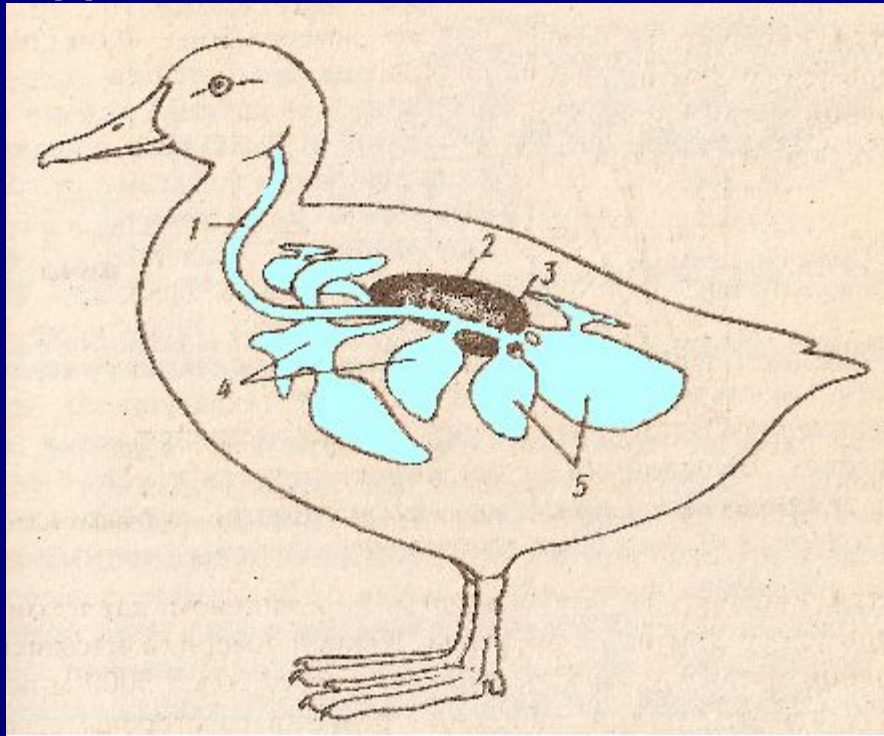
У млекопитающих мышечная диафрагма.

Строение лёгких рептилий



А- амфисбена (двуходка),
Б- гаттерия,
В- варан,
Г- аллигатор,
Д- хамелеон

Дыхательная система птиц



- 1- трахея,
- 2- лёгкие,
- 3- I бронхи (мезобронхи),
- 4- передние воздушные мешки
- 5- задние воздушные мешки

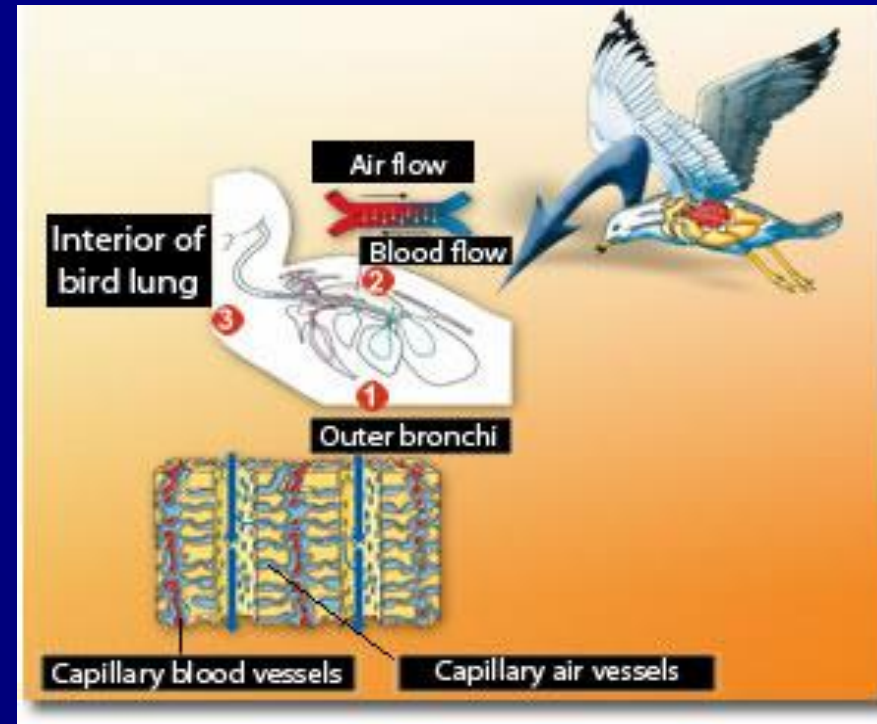
Группы дыхательных путей птиц:

I бронхи (мезобронхи)

II бронхи (вентробронхи - брюшные, дорсобронхи - спинные)

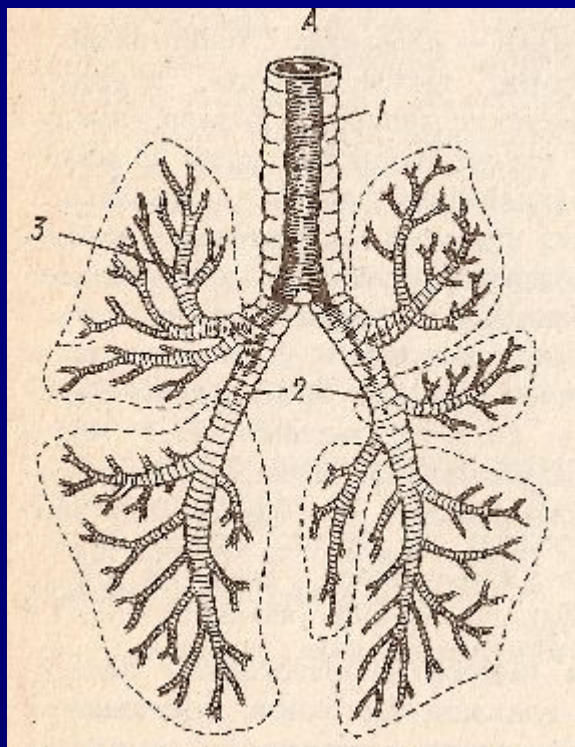
III бронхи (парабронхи- соединяют вентро- и дорсобронхи)

бронхиолы (ячеистые выступы)

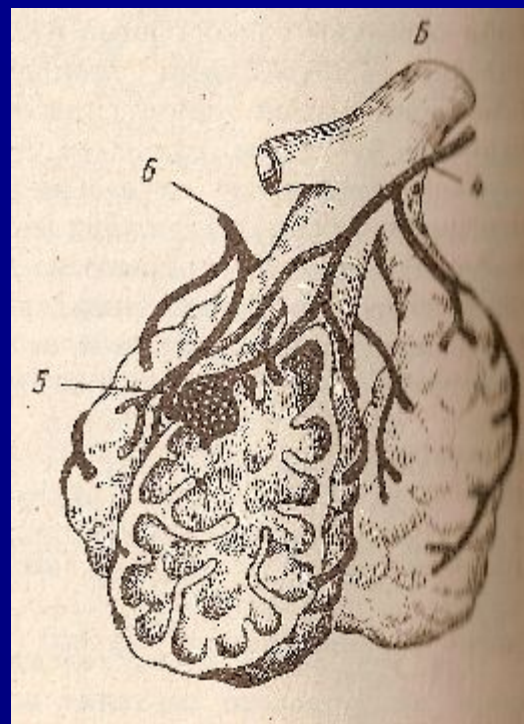


Строение дыхательной системы млекопитающих

Бронхиальное «дерево»



Кровоснабжение альвеол (артериальная кровь - черный цвет)



1- трахея, 2- главные бронхи, 3- ветвление бронхов в лёгких
4- лёгочная артерия, 5- сплетение капилляров, 6- лёгочная вена

Питание - основа энергетического и пластического обмена любого организма. В ходе эволюции усиливается дифференциация пищеварительного тракта. Это позволяет улучшить измельчение и химическую обработку пищи, увеличить площадь всасывания.

Эффективность усвоения пищи обеспечивает повышение уровня обмена веществ.

Длина кишечника пропорциональна составу пищи (у хищников - короче)

Ротовая полость (зубы, слюнные железы: **амилаза**)

Глотка (до гортани)

Пищевод

Желудок : **пепсин** (эндопептидаза), HCl для него
железы кардиальные (щелочной секрет), донные и пилорические (пепсиноген)

12-ти-перстная кишка: протоки печени (жёлчь) и поджелудочной железы (**трипсин**, **хемотрипсин**, **карбоксипептидаза-экзопептидазы**, **амилаза**, **глюкогеназа** = **глюкамилаза**)

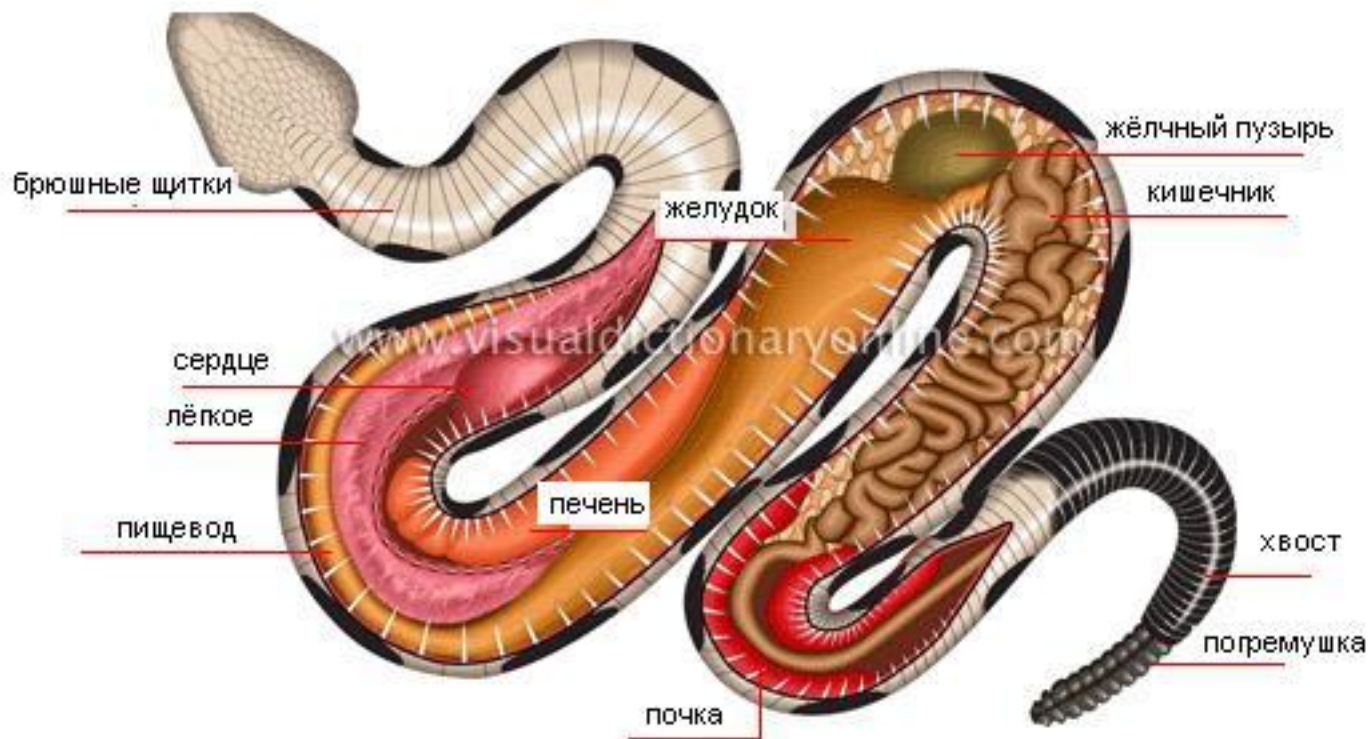
Тонкий кишечник: **аминопептидаза** (экзопептидаза), **дипептидаза** (эндопептидаза)
всасываются аминокислоты и моносахара

Толстый кишечник: **целлюлаза**, **целлобиаза**
всасывание воды из химуса

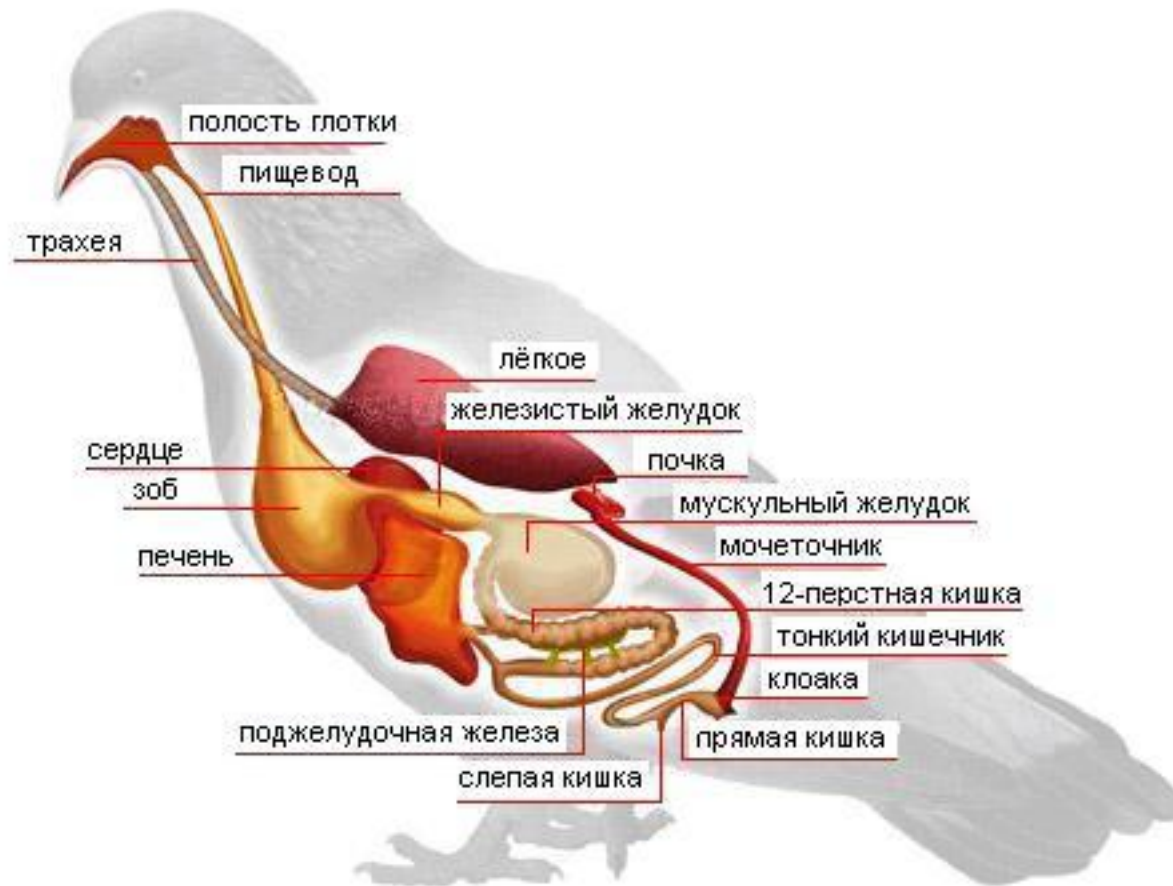
Желудок и слепые выросты толстого кишечника: **симбионты** (простейшие, бактерии), сбраживающие целлюлозу

Копрофагия

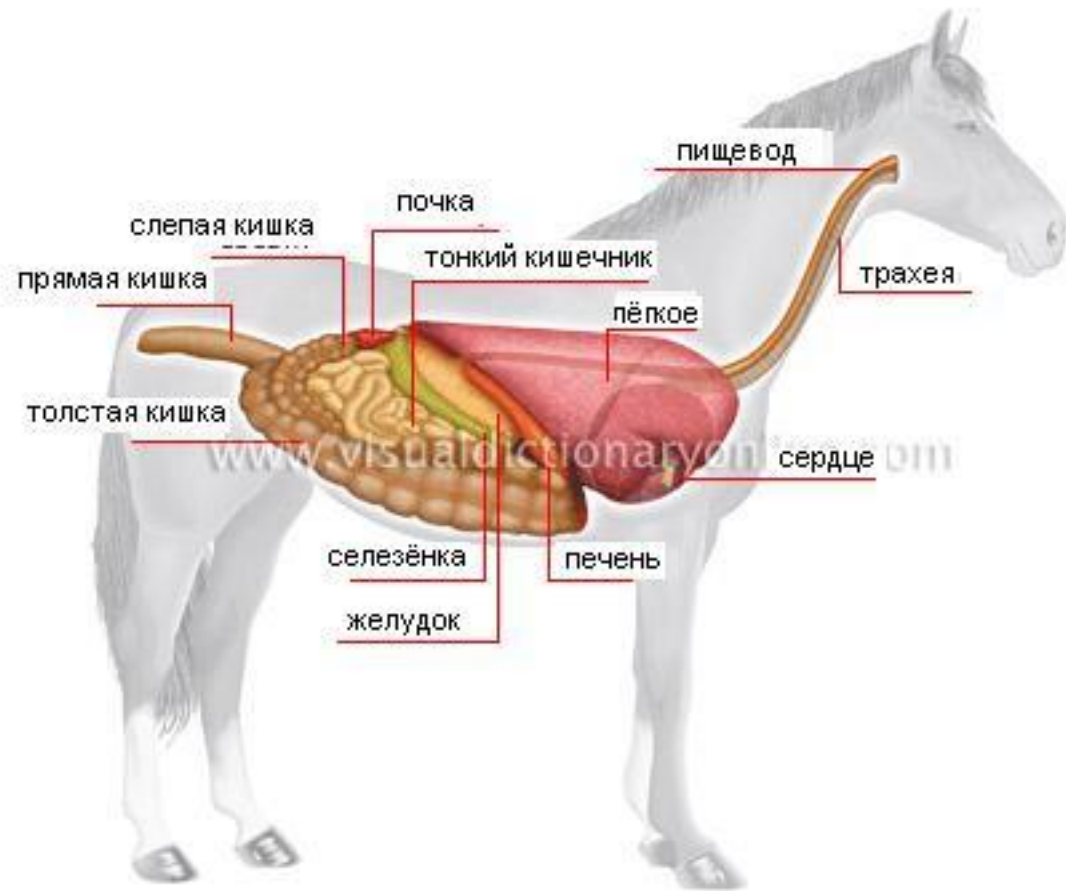
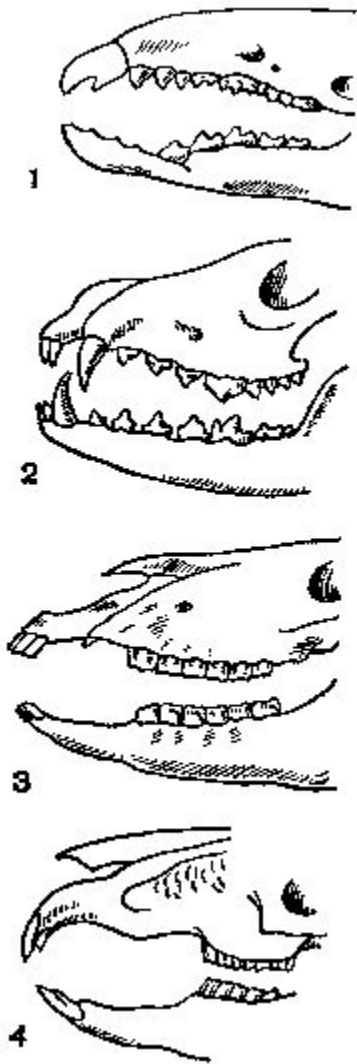
Пищеварительная система рептилий



Пищеварительная система птиц



Пищеварительная система млекопитающих



Зубная формула: резцы / клыки / коренные

(предкоренные=ложнокоренные
истинно коренные)

Строение зубных систем:

1- бурозубки, 2- лисицы, 3- лошади, 4- зайца

Нервная система амниот

строение спинного мозга



брюшные корешки:

двигательные волокна иннервируют поперечно-полосатую мускулатуру и (через синапсы с II нейронами **симпатических ганглиев**) железы и мышцы внутренних органов

спинные корешки:

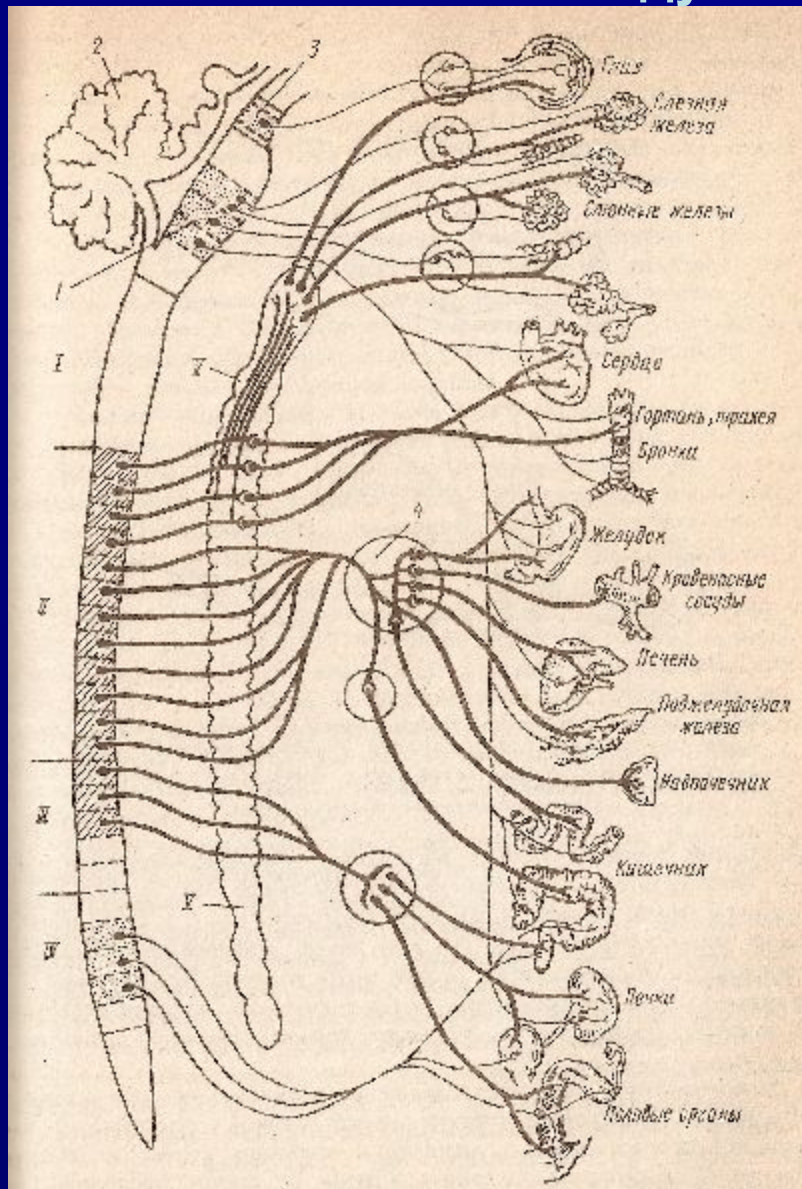
чувствительные волокна передают информацию от рецепторов кожи, суставов и внутренних органов

За пределами спинного мозга корешки объединяются в **спинно-мозговые нервы** передающие нервные импульсы

от рецепторов - к спинному мозгу - **афферентный** путь

от спинного мозга - к рабочим органам - **эфферентный** путь

Связь между компонентами нервной системы



1- продолговатый мозг

2-мозжечок

3- средний мозг

4- «солнечное» сплетение

симпатические нервы - тонкие линии

парасимпатические - толстые

ганглии автономной (вегетативной)

нервной системы -в кружках

Симпатическая НС готовит органы к активной работе.

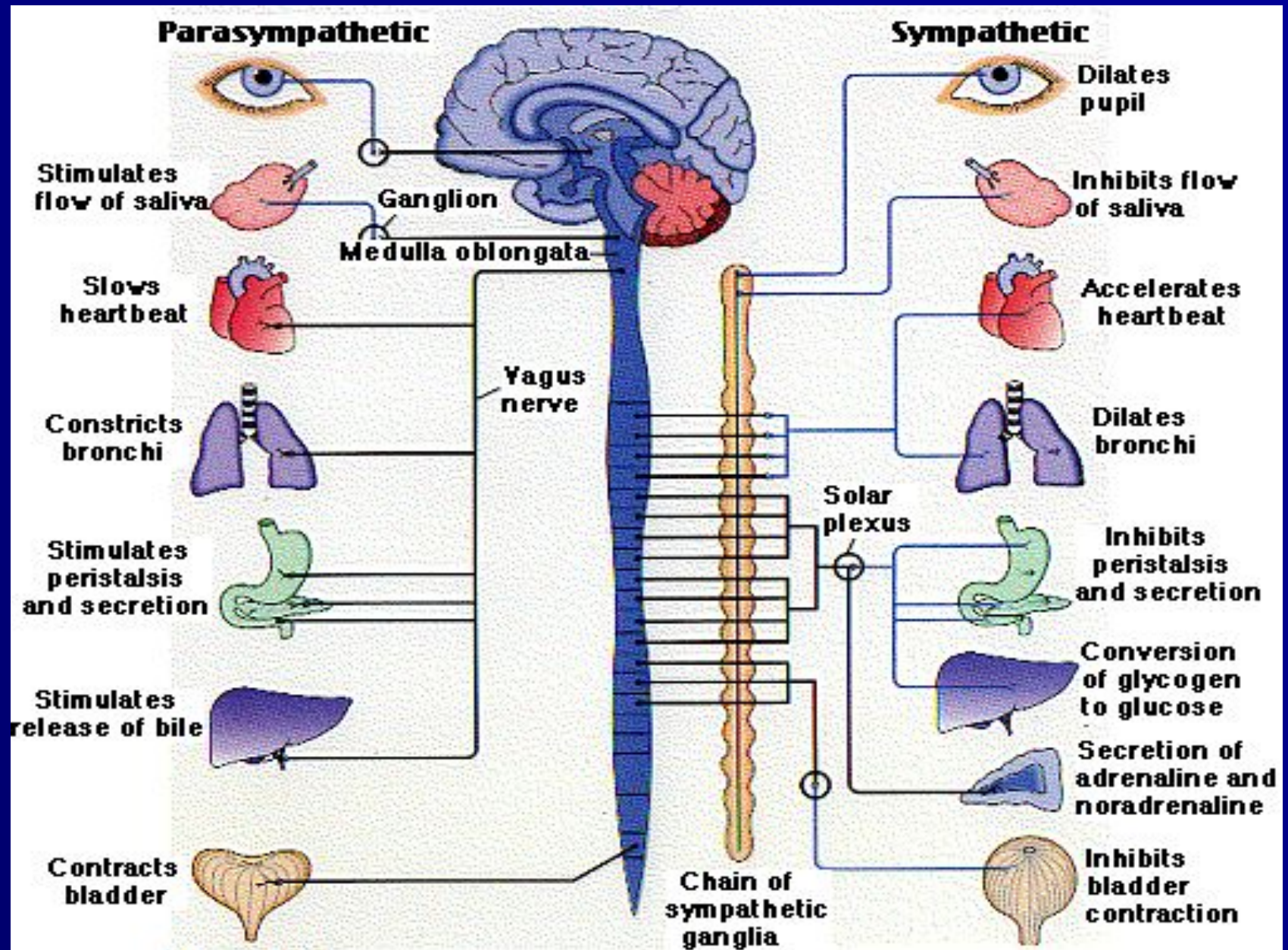
Её ганглии входят, большей частью, в пограничный нервный ствол.

Парасимпатическая НС обеспечивает «жизнь» органов в состоянии покоя.

Её ганглии находятся в стенках внутренних органов или рядом

Отделы спинного мозга: I - шейный, II - грудной, III -поясничный, IV - крестцовый, V - пограничный симпатический ствол

Функции симпатической и парасимпатической систем



Головной мозг

продолговатый мозг

регулирует вегетативные действия :дыхание, просвет кровеносных сосудов, тонус мышц

продолжение спинного, сходен по строению, но стенки толще
от него отходят V - XII пары черепно-мозговых нервов

задний мозг = мозжечок

регулирует положение тела в пространстве, изменяя тонус мышц

средний мозг = сильвиев водопровод

у амниот - центр обработки зрительной информации
от него отходят IV -III пары черепно-мозговых нервов

промежуточный мозг

таламус = зрительные бугры, где расположены сенсорные ядра, связанные с передним мозгом

от него отходит II пара черепно-мозговых нервов

гипоталамус, связывает ЦНС и эндокринную системы, регулирует чувства голода и сытости, осмос, водный обмен, температурный баланс

производит нейросекреты - нейрогормоны, которые передает по аксонам в

гипофиз - высшая железа внутренней секреции

задняя доля: нейрогипофиз - часть ЦНС, направляет нейрогормоны в кровяное русло и далее - к органам- мишеням

регулирует водный обмен (антидиуретический гормон)

передняя доля: аденогипофиз - железа, получает нейросекреты из гипоталамуса, в ответ вырабатывает гормоны,

часть их идет с кровью прямо к органам (гормон роста, пролактин и т.п.), а другие поступают в железы внутренней секреции (тиреотропин, гонадотропины, адрено-кортикотропин), стимулируя их активность

париетальный = теменной орган, он светочувствителен, реагирует на изменение фотопериода

пинеальный = шишковидный орган = эпифиз, регулирует сезонные ритмы размножения

передний = конечный мозг
от него отходит I пара черепно-мозговых нервов
имеется кора: «серое вещество» - скопления и слои нейронов
палеопаллиум = палеокортекс, древнейшая кора - обонятельные доли
архипаллиум = архикортекс, старая кора - гиппокамп (морской конёк)
неопаллиум = неокортекс, новая кора - на поверхности больших полушарий

В коре переднего мозга возникают проекционные зоны, куда поступает информация от органов чувств и рецепторов:

- слуховая - височная доля
- зрительная - затылочная доля
- соматосенсорная и моторная - передняя доля

и ассоциативные зоны, связывающие между собой проекционные поля, улучшающие обработку и анализ информации и обеспечивают взаимодействие разных зон коры

Строение головного мозга амниот



агама

- высшие ассоциативные и координационные центры в переднем мозге,
- высокий уровень развития зрения и слуха,
- крупный и сложный мозжечок,
- усиленное развитие переднего мозга, за счет базальных ядер (полосатых тел),
- усиленное развитие органа обоняния,
- активное формирование запахового сигнального поля, апокриновые потовые железы и индивидуальный запах,
- высшие центры - в коре переднего мозга.



голубь

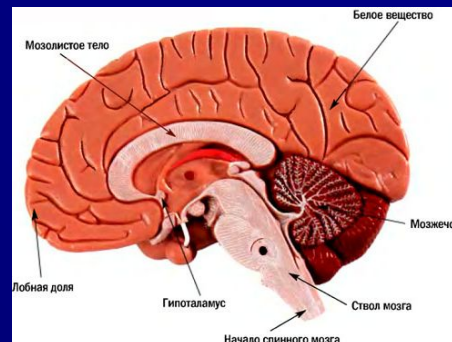


кролик

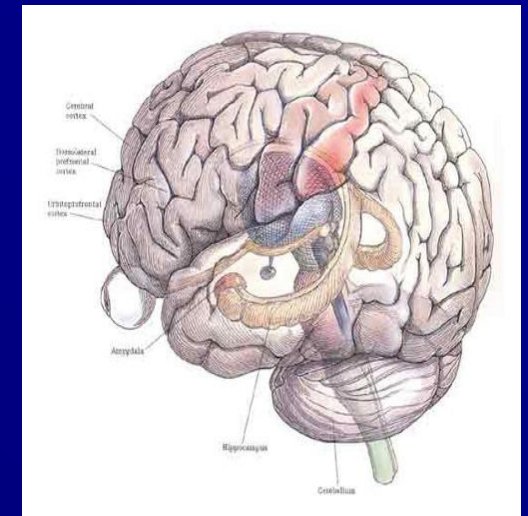


собака

-



человек



Проекционные зоны коры больших полушарий человека

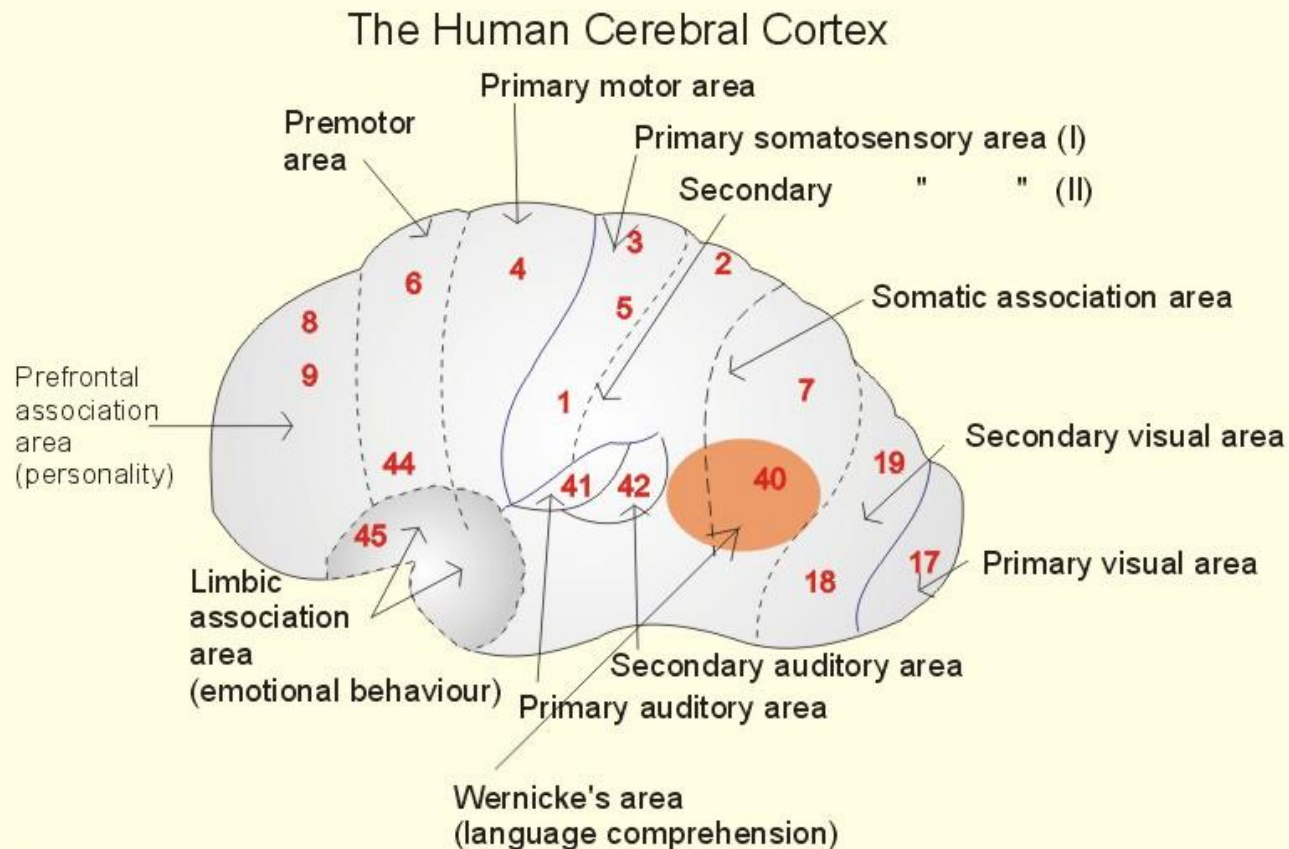


Fig. 4-4

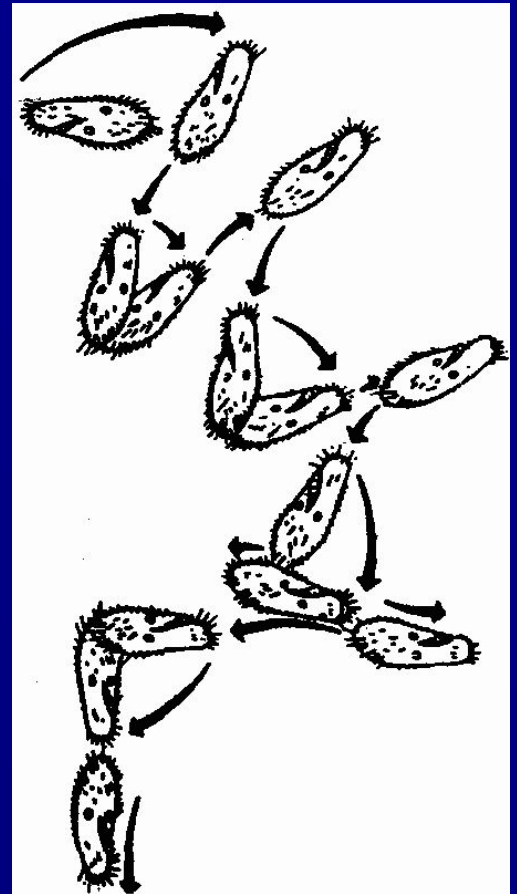
ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

В ходе эволюции сформировались различные формы поведения животных.

Степень сложности поведения положительно коррелирует с "высотой" эволюционной ветви, но не зависит от неё линейно.

Нет причин считать поведение человека более высоким, по сравнению с другими животными.

Кинезы - двигательные ненаправленные реакции на различные раздражители (температуру, свет, концентрацию веществ, напряжение электромагнитного поля и т.п.).
У простейших.



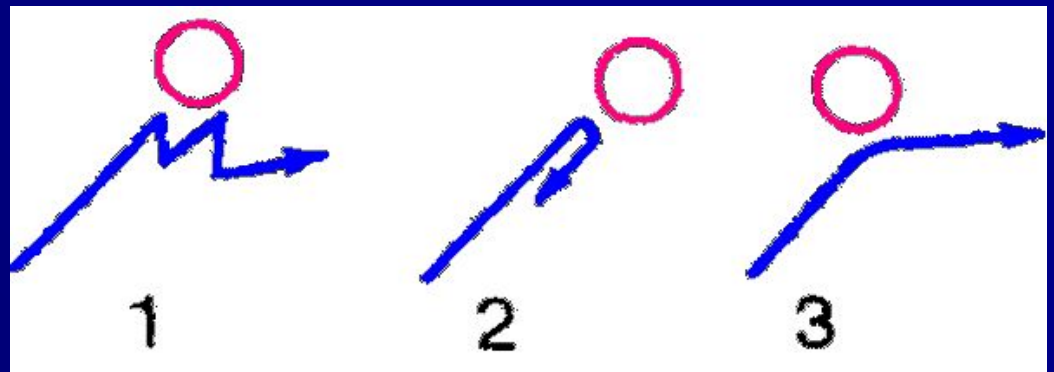
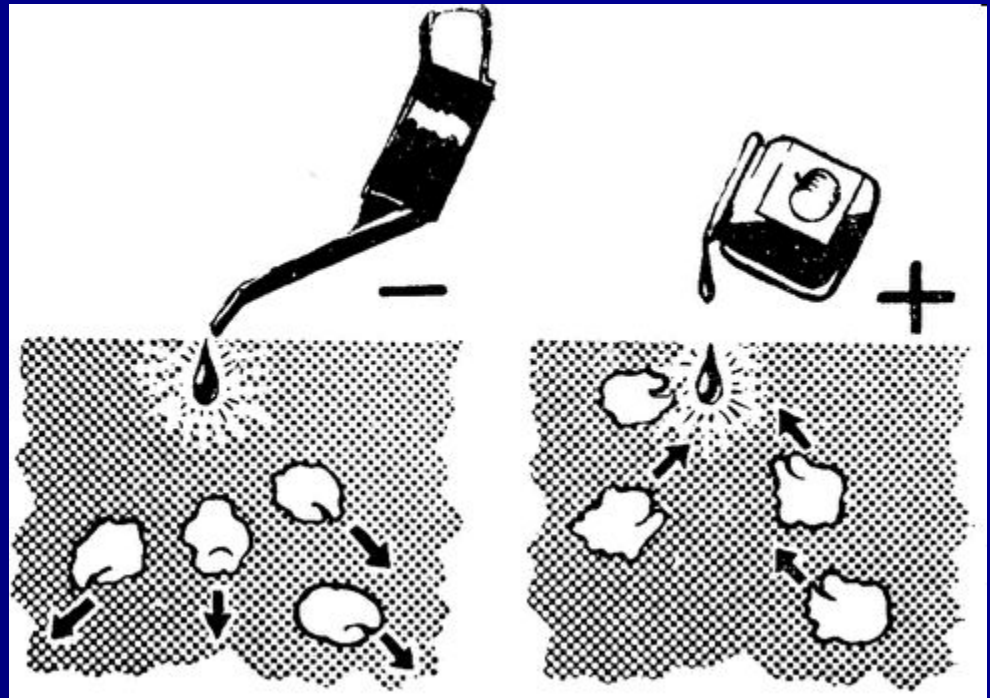
Таксисы (= тропизмы) -
направленные двигательные
реакции на различные
раздражители.

Положительные и
отрицательные.

Фото-(свет),
тигмо- (прикосновение),
термо- (температура),
хемо- (вещества),
гидро- (вода).

У простейших и
беспозвоночных.

Ещё у бактерий, грибов и
растений.

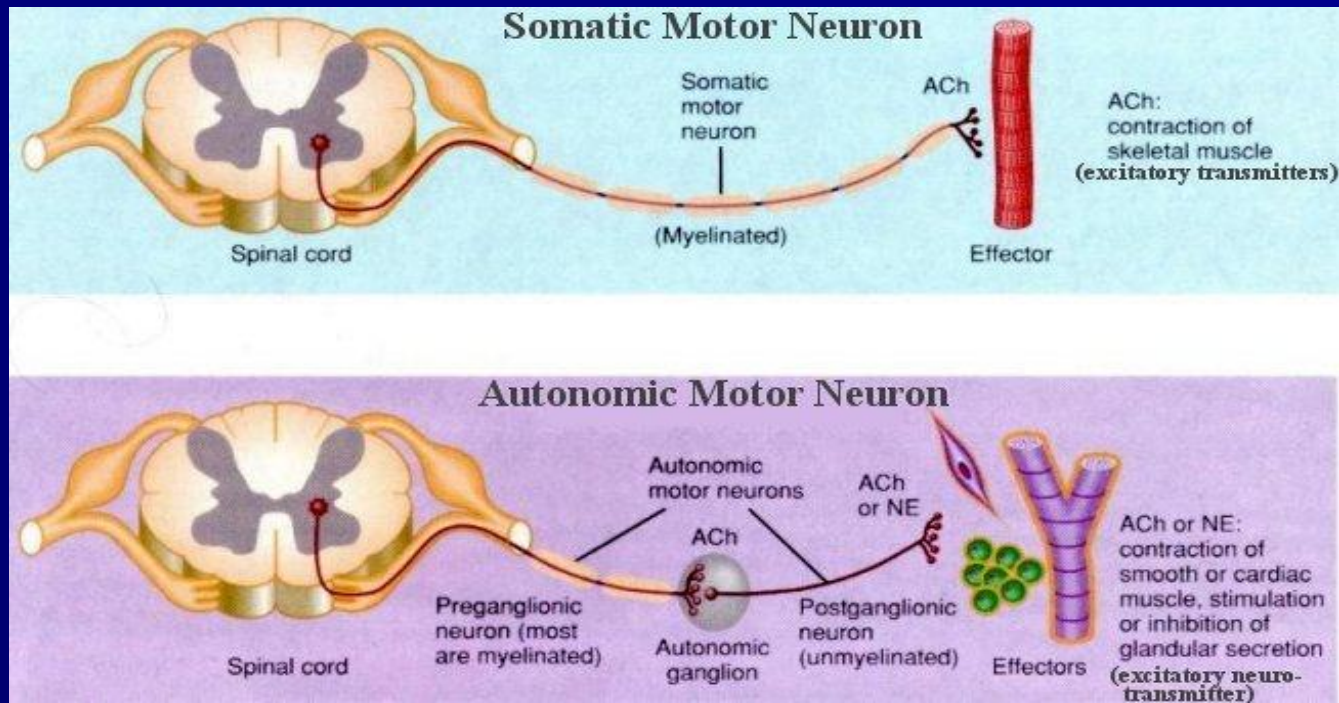


Безусловные рефлексы - генетически закреплённые (врождённые) реакции организма на определённые внутренние и внешние стимулы.

Выполняются вегетативной НС и гипоталамо-гипофизарным комплексом.

По направленности: пищевые, половые, оборонительные, ориентировочные и т.п.

У высокоорганизованных животных определяют, в основном, ювенильное поведение.



Условные рефлексы - индивидуально приобретённые приспособительные реакции на внешние раздражители (=условия = стимулы = сигналы).

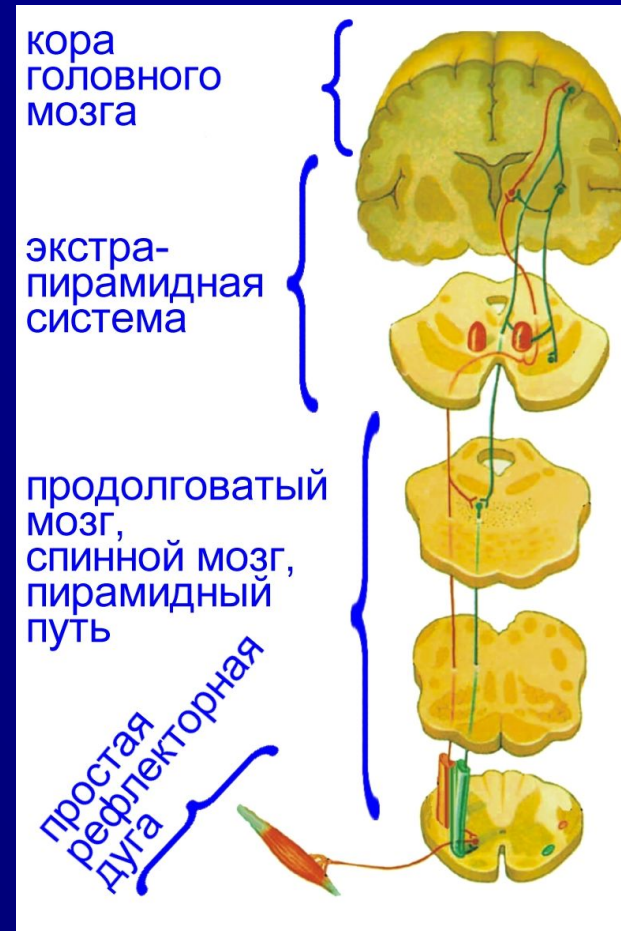
Формируются с участием головного мозга, особенно коры больших полушарий.

От полихет и выше.

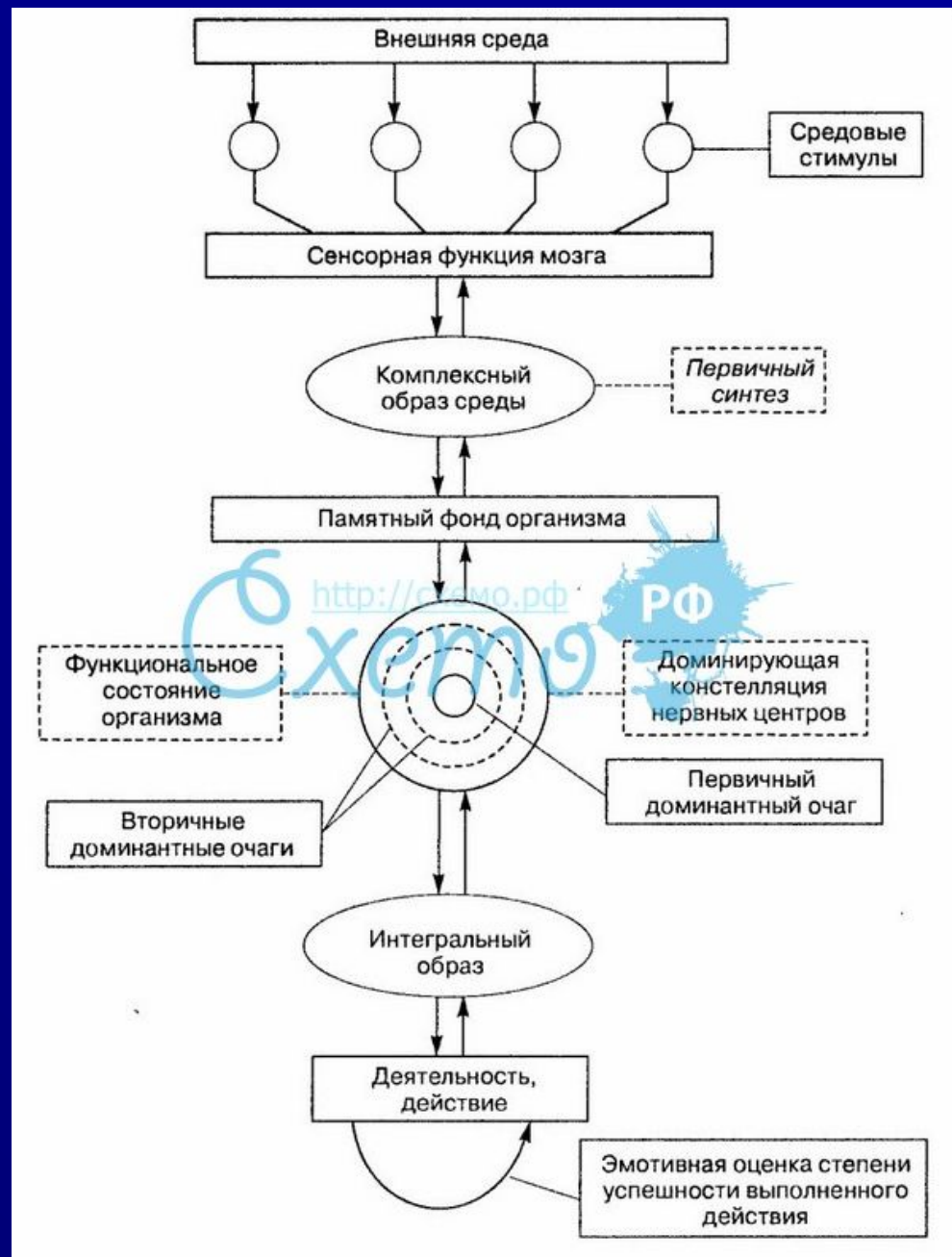
Высшая нервная деятельность.

Научение. Опыт.

Стимуляция и угасание.

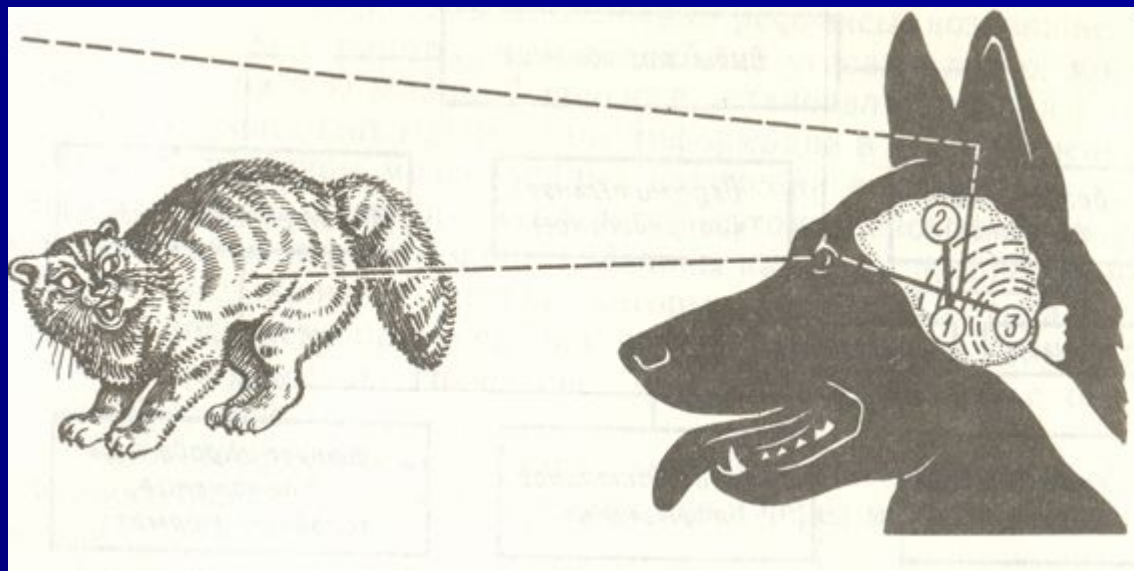


Доминанта - преобладающая система нервных центров, временно определяющая характер ответной реакции животного на внутренние и внешние стимулы (Ухтомский).



Торможение -

равноправное действие
силы 2 или более разных
стимулов, ведущее к
прерыванию программы
обоих действий
(Сеченов).



Подкрепление - сочетание безусловного
раздражителя, вызывающего реакцию, с
предваряющим ее индифферентным стимулом, что
приводит к формированию условного рефлекса.
Любой стимул, увеличивающий вероятность
определенной реакции или формы поведения.



Инстинкт (от латинского *instinctus* - побуждение) - одно из основных понятий в описании и анализе поведения животных.

Первоначально означало способность человека и животных выполнять определенные действия в силу внутреннего побуждения.

В современной науке под инстинктом понимают **совокупность** сложных, наследственно обусловленных актов поведения, совершаемых в ответ на внешние и внутренние раздражители для удовлетворения основных биологических потребностей.

Обучение (научение) - процесс появления адаптивных изменений индивидуального поведения в результате приобретения опыта.

Импринтинг (запечатление)- особая форма обучения, которая в раннем детстве активизирует сенсорные стимулы.

Распознавание родителя, детёныша, полового партнёра, запахов, маршрута миграции, языка и т.п.

