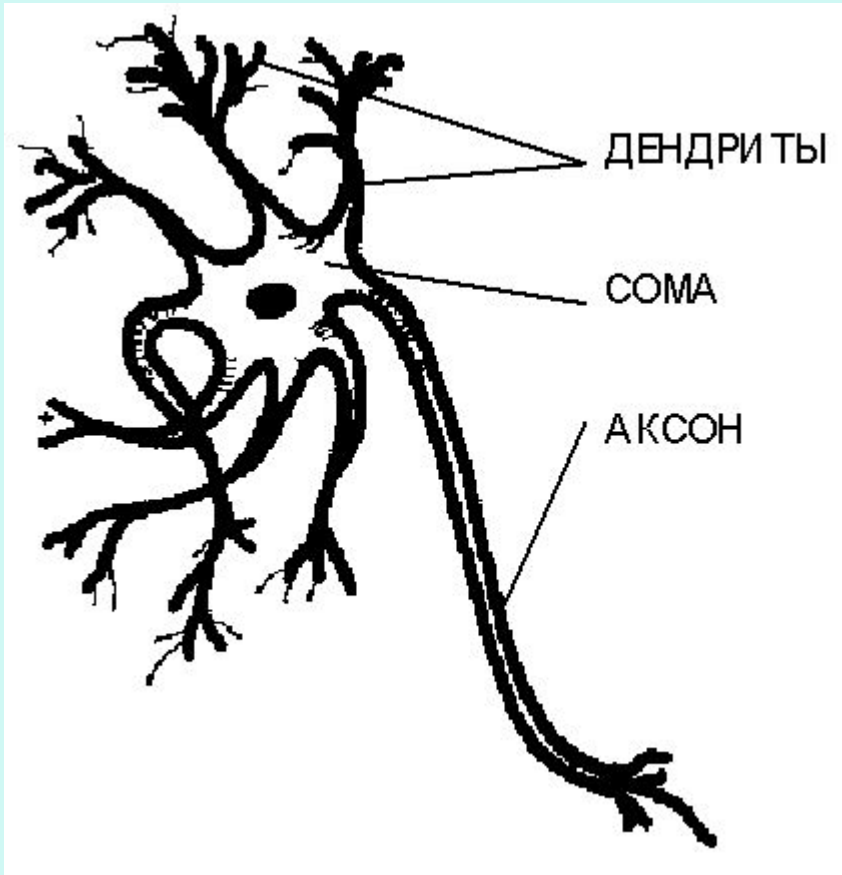


Эволюция Нервной Системы



Подготовила
Ученица 11 «В» класса
Савченко Яна

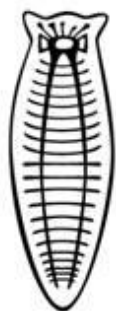
Кишечнополостные

- Кишечнополостные принимают сигналы извне и реагируют на них благодаря диффузной нервной системе – единой сети, воспринимающей информацию, перерабатывающей её и регулирующей поведение животных. **Диффузную нервную систему** образуют особые нервные клетки, сцепленные друг с другом длинными отростками, которые пронизывают все тело. У них все нервные клетки похожи друг на друга и выполняют одинаковые функции.

- Нервная система медуз устроена значительно сложнее, чем у полипов. У медуз кроме общего подкожного нервного сплетения по краю зонтика наблюдается скопление ганглиозных клеток, которые вместе с отростками образуют сплошное нервное кольцо. От него иннервируются мышечные волокна паруса, а также особые органы чувств, расположенные по краю зонтика. У одних медуз эти органы имеют вид глазков, а у других –статоцитов, которые являются не только органами равновесия, но и приспособлениями, стимулирующими сократительные движения краев зонтика: если вырезать у медузы всестатоциты, то она перестанет двигаться.
- Простота нервной системы этих животных дает им большое преимущество в жизни – они могут регенерировать как отдельные утраченные части тела, так и все тело из одной десятой его части. Недостаток состоит в том, что у них не структурированная нервная система, которая лишь воспринимает информацию об изменениях в окружающей среде, но не дает возможности быстро и правильно реагировать на эти изменения.



медуза
(кишечнополостные)



планария
(плоские черви)



дождевой червь
(кольчатые черви)



брюхоногий моллюск

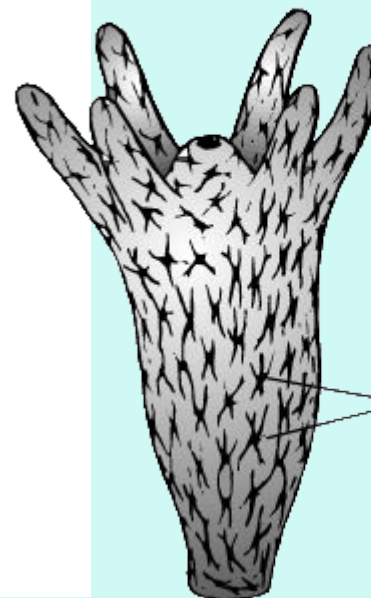


краб
(членистоногие)



пчела
(членистоногие)

КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ ГИДРА



Нервные
клетки

Плоские черви

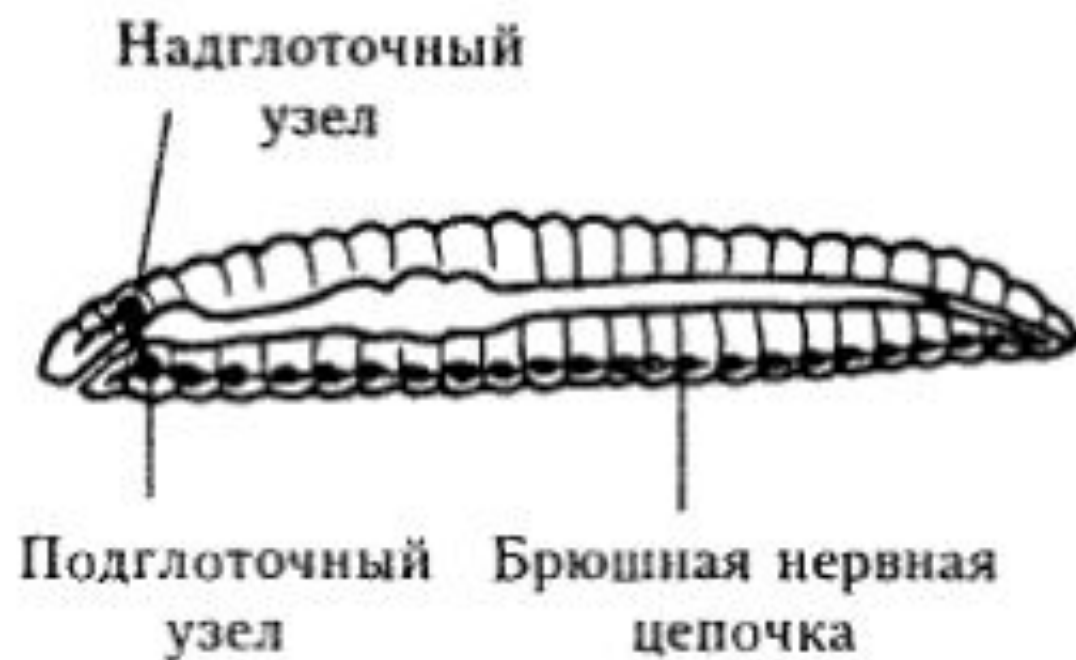
- Нервная система представлена нервными узлами, расположенными в передней части тела червя, мозговыми ганглиями и отходящими от них нервными столбами, соединенными перемычками. Органы чувств, как правило, представлены отдельными кожными ресничками — отростками чувствительных нервных клеток. Некоторые свободноживущие представители типа в процессе приспособления к условиям обитания приобрели светочувствительные пигментные глазки — примитивные органы зрения и органы равновесия.

Нервная система плоских червей



Круглые черви

- Нервная система представлена *кольцевым окологлоточным ганглием* и отходящими от него несколькими продольными *нервными стволами*, соединенными между собой *полукольцевыми нервными перемычками*. Имеются органы вкуса, осязания, а у свободноживущих круглых червей есть светочувствительные *глазки*



Кольчатые черви

Основу нервной системы составляют окологлоточное нервное кольцо и брюшная нервная цепочка.

Окологлоточное нервное кольцо состоит из следующих компонентов. На спинной стороне лежит мощно развитый комплекс надглоточных ганглиев. От окологлоточного нервного кольца идут нервы к головным органам чувств, в частности к пальпам и усикам, а от метамерных ганглиев — нервы, которые иннервируют тело и его периферию.

КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

ЗЕМЛЯНОЙ ЧЕРВЬ



МОЛЛЮСКИ

- Для низших групп моллюсков — характерна нервная система лестничного типа, схожая с таковой у некоторых кольчатых червей. Она состоит из окологлоточного кольца и четырёх стволов: двух педальных (иннервируют ногу) и двух висцеральных¹ (иннервируют внутренностный мешок).
- У большинства других представителей моллюсков наблюдается образование ганглиев и их смещение к переднему концу тела, причём наибольшее развитие получает надглоточный нервный узел («головной мозг»). В результате формируется **нервная система разбросанно-узлового типа**.

Нервные стволы
внутренних органов



Надплоточный
ганглий

Нервный
ствол ноги

Подплоточный
ганглий

брюхоногие

- Нервная система у брюхоногих моллюсков разбросано-узлового типа. У большинства продвинутых представителей этого класса нервные элементы концентрируются на переднем конце тела.

двустворчатые

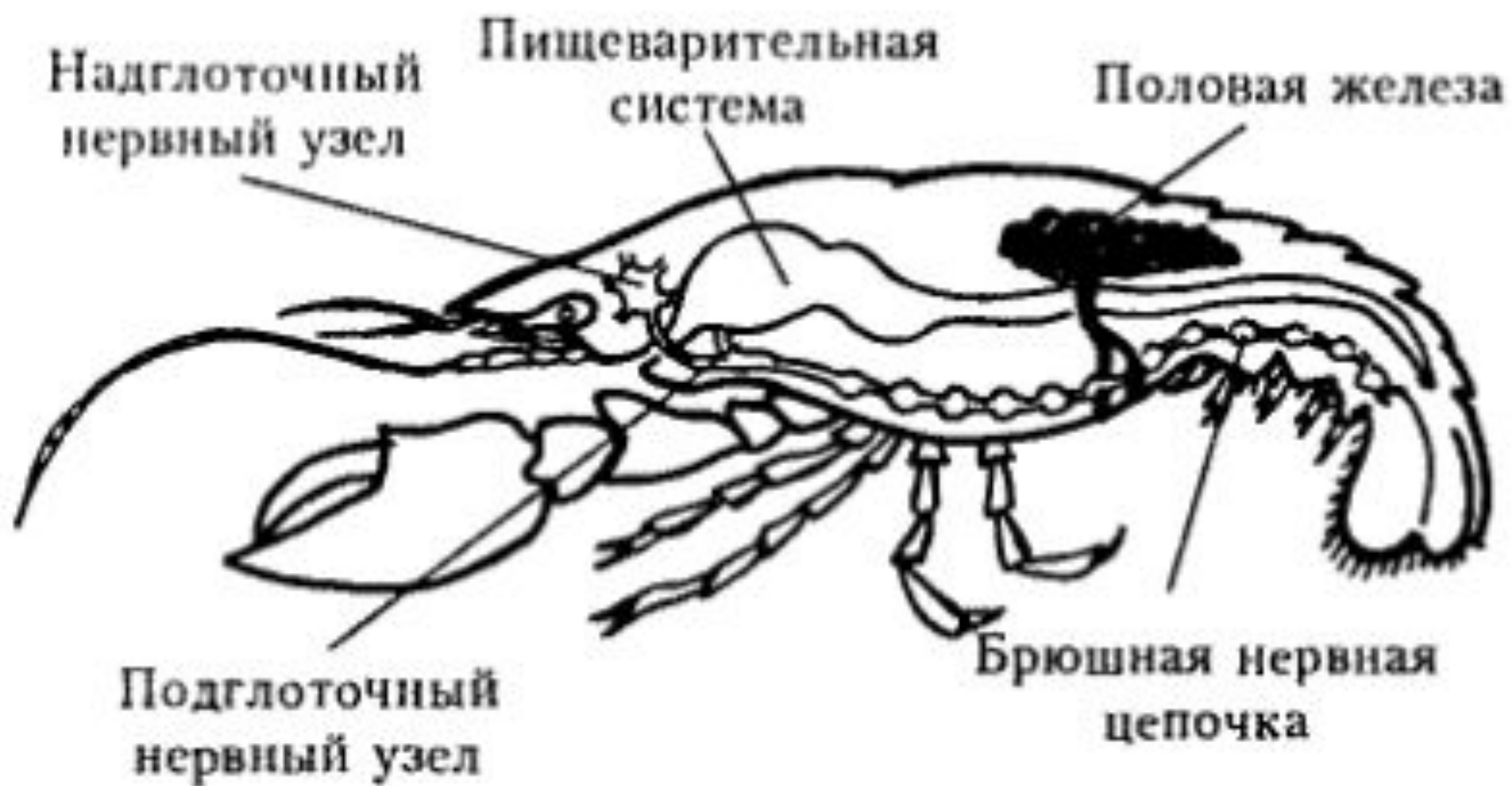
- **Нервная система.** Имеются три пары нервных узлов — головные, ножные и туловищные. Ганглии каждой пары соединены между собой короткими комиссурами; кроме того, головные узлы соединены с туловищными и ножными.

ГОЛОВОНОГИЕ

- Нервная система головоногих достигает высокой сложности строения . **Ганглии ее велики и образуют общую окологлоточную нервную массу.** Лишь на разрезах можно различить состав этой массы из нескольких ганглиев: ясно различимы парный церебральный ганглий и большой висцеральный. Что касается пары педальных ганглиев, то характерно подразделение каждого из них на два нервных узла: брахиальный, или ганглий щупалец, и инфундибулярный, или ганглий воронки.
- От заднего отдела ганглиозной массы отходят 2 крупных мантийных нерва, которые образуют на внутренней поверхности мантии, по бокам в передней части туловища, 2 больших звездчатых ганглия. У более примитивных) центральная нервная система устроена значительно проще ; она состоит из трех коротких нервных дуг, одной надглоточной и двух подглоточных, причем по бокам пищевода все дуги соединяются между собой. Дуги сплошь усеяны ганглиозными клетками и носят характер нервных тяжей .

ракообразные

- **Нервная система раков состоит из парного головного мозга, окологлоточных коннективов и пары брюшных нервных стволов с ганглиями в каждом сегменте**
- У большинства раков изменение нервной системы происходило в двух направлениях. Во-первых, брюшные нервные стволы сблизились, правый и левый ганглий каждого сегмента слились, вследствие чего поперечные комиссуры между ними исчезли, и только двойственность продольных перемычек между ганглиями соседних сегментов напоминает о парном происхождении брюшного нервного ствола. **Образовалась так называемая брюшная нервная цепочка .**
- Второе изменение - продольная концентрация нервной цепочки. По мере наступающего у разных групп раков тесного слияния отдельных сегментов тела друг с другом произошло сближение ганглиев в продольном направлении, укорачивание продольных стволов и слияние воедино нервных узлов, принадлежащих разным сегментам . Так, у речного рака, несмотря на состав тела из 18 сегментов, вне головного мозга, иннервирующего антеннулы и антенны, т. е. в составе брюшной нервной цепочки, остается всего 12 нервных узлов, а именно: подглоточный узел ,5 грудных узлов и 6 брюшных ганглиев, причем последний из них иннервирует не только свой сегмент, но и тельсон.



- Строение головного мозга раков довольно сложно: он состоит из парных долей - протоцеребрума и дейтоцеребрума. Обычно с головным мозгом сливаются и смещающиеся вперед ганглии сегмента антенн II. В этом случае образуется третий отдел мозга - тритоцеребрум. От протоцеребрума к глазам направляются зрительные нервы. По ходу последних выделяются ганглиозные скопления нервных клеток. Антеннулы иннервируются от дейтоцеребрума. Нервы к антеннам II чаще всего отходят от окологлоточных коннективов.
- У раков имеется хорошо развитая симпатическая нервная система, главным образом иннервирующая кишечник. Она состоит из церебрального отдела и непарного симпатического нерва. По ходу последнего располагается несколько ганглиев.
- У ракообразных, как и у других членистоногих, в состав нервной системы входят специальные клетки, способные выделять особые гормоны - нейросекреты

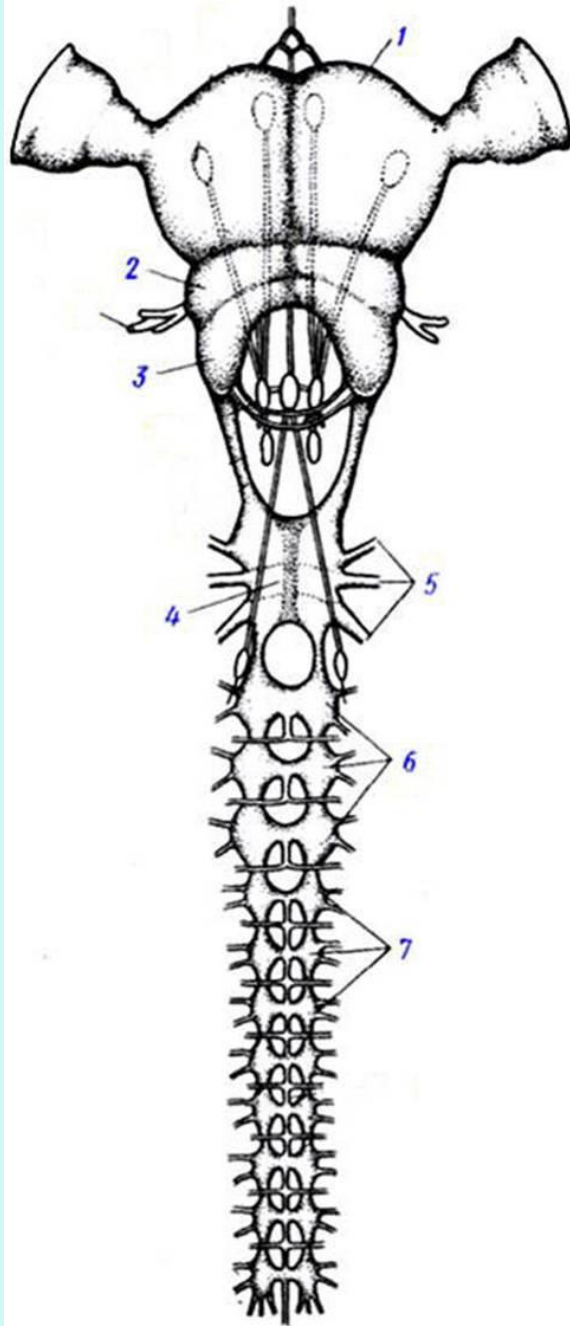
паукообразные

- Нервная система разнообразна.
- Головной мозг имеет сложное строение. В его состав входят два отдела: **передний**, иннервирующий глаза, - протоцеребрум и **задний** - тритоцеребрум, посылающий нервы к первой паре конечностей - хелицерам. Характерный для других членистоногих (ракообразные, насекомые) промежуточный отдел мозга - дейтоцеребрум у паукообразных отсутствует. Связано это с исчезновением у них, как и у остальных хелицеровых, придатков акрона - антеннул, или усиков, которые иннервируются именно от дейтоцеребрума.
- Метамерность брюшной нервной цепочки всего яснее сохраняется у скорпионов. У них имеется помимо головного мозга и окологлоточных коннективов большая ганглиозная масса в головогрудной на брюшной стороне, дающая нервы к 2 - 6 - й парам конечностей и 7 ганглиев на протяжении брюшного отдела нервной цепочки. У сольпуг кроме сложного головогрудного ганглия на нервной цепочке сохраняется еще один узел, а у пауков уже вся цепочка слилась в головогрудный ганглий,
- Наконец, у сенокосцев и клещей нет даже явственного разграничения между головным мозгом и головогрудным ганглием, так что нервная система образует вокруг пищевода сплошное ганглиозное кольцо.



НАСЕКОМЫЕ

- Центральная нервная система насекомых состоит из **надглоточного и подглоточного нервных узлов (ганглиев)**, а также **ганглиев брюшной нервной цепочки**. Надглоточный нервный узел функционально соответствует головному мозгу. Он делится на три части. Впереди располагается **передний мозг**, который снабжает нервами глаза. Передний мозг наиболее развит у общественных насекомых со сложным поведением, таких как муравьи, пчелы, термиты. За передней частью головного мозга находится **средний мозг**, иннервирующий усики. Крошечный **задний мозг** отвечает за головную капсулу и верхнюю губу.
- Подглоточный нервный узел регулирует работу верхних и нижних челюстей, он связан с головным мозгом (надглоточным ганглием). Брюшная нервная цепочка начинается тремя крупными грудными нервными узлами; далее располагаются брюшные нервные узлы, число которых может достигать до 11, но чаще они объединяются. У большинства насекомых есть 8 брюшных ганглиев, и последний из них несет следы слияния. Нередко сливаются даже грудные нервные узлы. У некоторых насекомых этот процесс приводит к образованию единой ганглиозной массы в груди, а в брюшке остаются только отходящие от объединенной структуры нервы.



- 1 – передний мозг,
2 – средний мозг,
3 – задний мозг,
4 – подглоточный ганглий,
5 – нервы, идущие к ротовым конечностям,
6 – ганглии грудных сегментов,
7 – ганглии брюшных сегментов

ИГЛОКОЖИЕ

- Нервная система иглокожих примитивная, состоит из трёх отдельных частей, построенных по радиальному плану: нервное кольцо и радиальные нервные тяжи. В оральной стенке тела лежат две нервные системы — чувствительная и двигательная. В аборальной стенке тела — только двигательная. Органы чувств иглокожих достаточно разнообразны, но примитивны по строению. Они диффузно распределены по телу в виде различных чувствительных клеток (функции осязания, химического чувства, зрения). Светочувствительные клетки могут быть собраны в глазках. У морских звёзд глазки расположены на концах лучей, а у морских ежей — вокруг анального отверстия.

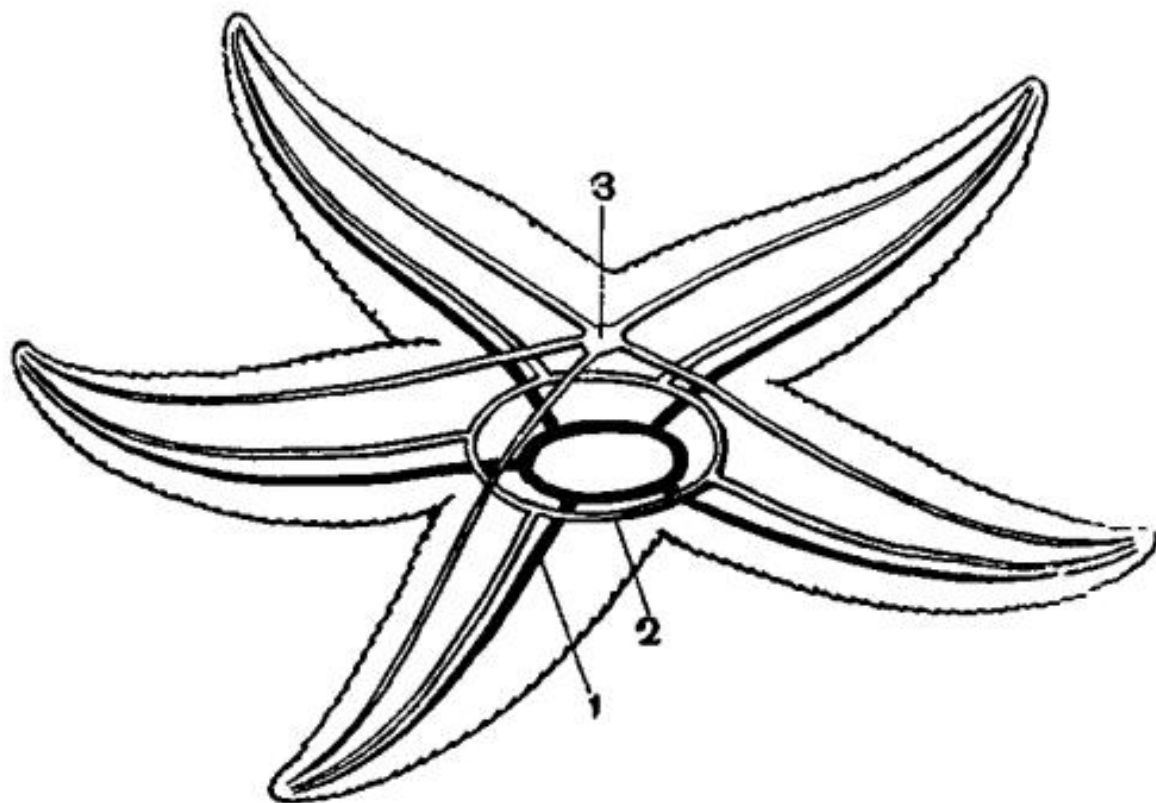


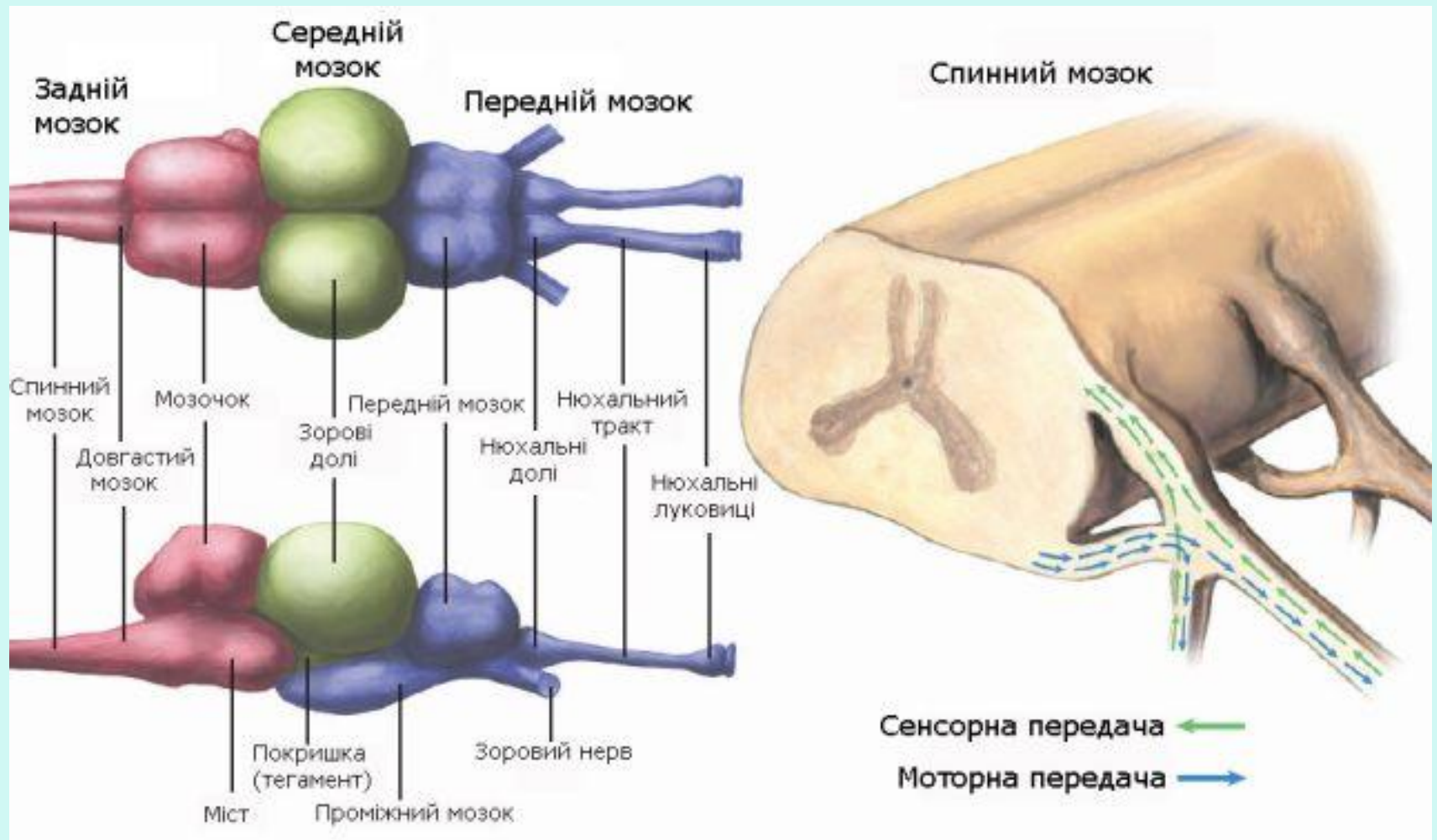
Рис. 124. Схема тройной нервной системы морской звезды:

**1 — эктонеуральный, 2 — гипонеуральный и
3 — апикальный отдел.**

рыбы

- Нервная система рыб, как и всех других хребетных, разделяется на центральную и периферическую. В состав центральной нервной системы входят головной и спинной мозг. В периферическую входят нервные клетки и волокна.

Головной мозг рыб разделяется на три больших части: **передний, средний и задний мозг**. Передний мозг состоит из теленцефалона (конечного мозга) и диенцефалона (промежуточного мозга). На роstralном (переднем) конце теленцефалона расположены обонятельные луковицы, которые получают сигналы от обонятельных рецепторов. В обонятельных долях находятся нейроны (составляющие обонятельного нерва, или пары черепно-мозговых нервов) которые присоединяются к обонятельным регионам теленцефалона, которые также называются обонятельными долями. Обонятельные луковицы обычно увеличены у рыб, которые активно используют нюх, например, у акул.



ЗЕМНОВОДНЫЕ

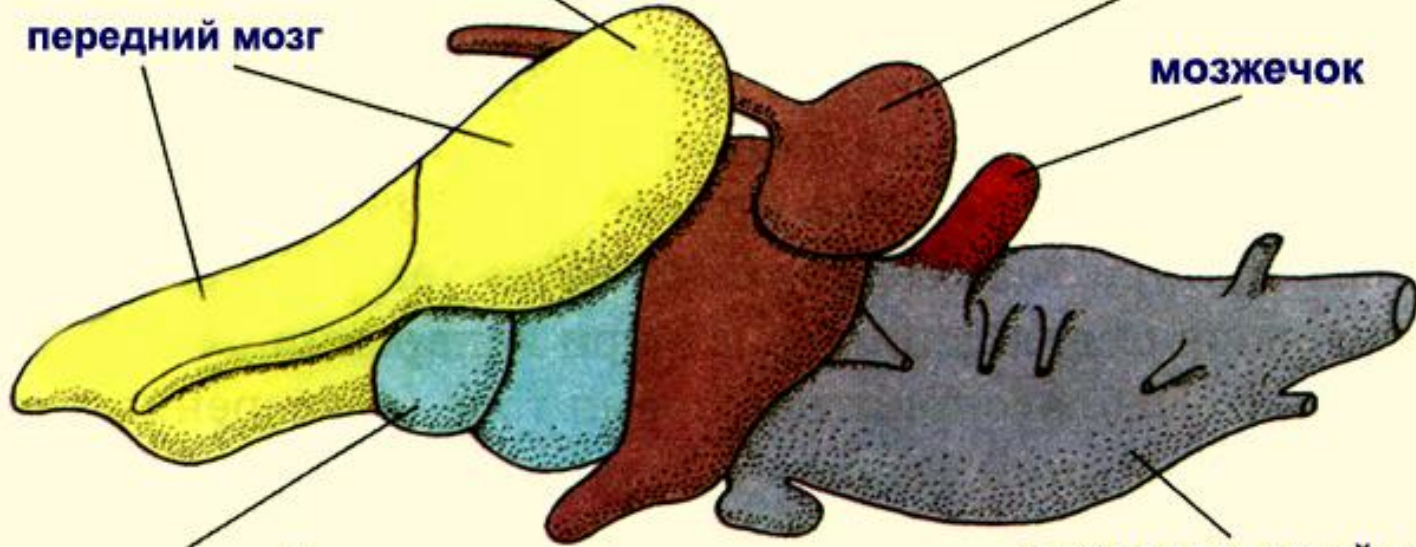
- В сравнении с рыбами вес головного мозга земноводных больше. Вес головного мозга в процентах от массы тела составляет у современных хрящевых рыб 0,06—0,44 %, у костных рыб 0,02—0,94, у хвостатых земноводных 0,29—0,36, у бесхвостых 0,50—0,73 .
- Головной мозг состоит из 5 отделов:
- передний мозг относительно крупный; разделён на 2 полушария; имеет крупные обонятельные доли;
- промежуточный мозг хорошо развит;
- мозжечок развит слабо в связи с несложными, однообразными движениями;
- продолговатый мозг является центром дыхательной, кровеносной и пищеварительной системы;
- средний мозг относительно невелик, является центром зрения, тонуса скелетной мускулатуры.

большие полушария переднего мозга

зрительные бугры среднего мозга

передний мозг

мозжечок



промежуточный мозг

продолговатый мозг

пресмыкающиеся

Центральная нервная система пресмыкающихся представлена головным (из 5 отделов) и спинным мозгом.

Головной мозг расположен внутри черепа. Ряд важных особенностей отличает головной мозг пресмыкающихся от головного мозга земноводных.

Выделяют пять отделов головного мозга пресмыкающихся.

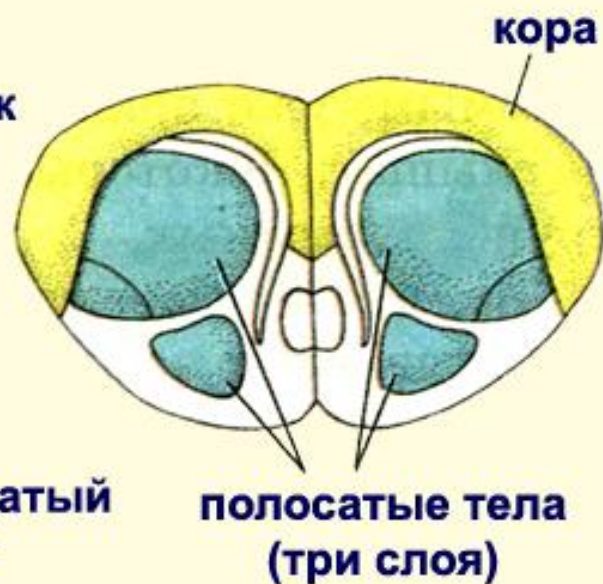
Передний мозг состоит из двух больших полушарий, от которых отходят обонятельные доли. Поверхность больших полушарий абсолютно гладкая. В мозговом своде полушарий различают первичный свод — архипаллиум, занимающий большую часть крыши полушарий, и зачатки неопаллиума. Дно переднего мозга в основном состоит из полосатых тел.

Промежуточный мозг расположен между передним и средним мозгом. В верхней его части расположен эпифиз, а на нижней стороне — гипофиз. У большинства ящериц и рядом с эпифизом развивается теменная глаз, а у крокодилов потеряны оба этих органа. Дно промежуточного мозга занято зрительными нервами их перекрестом.

большие полушария



большие полушария (поперечный разрез)



Средний мозг представлен двумя крупными передними холмами — зрительными долями, а также небольшими задними холмами. Зрительная кора более развита, чем у амфибий.

Мозжечок прикрывает переднюю часть продолговатого мозга. Он более крупный по сравнению с мозжечком амфибий.

Продолговатый мозг образует изгиб в вертикальной плоскости, который характерен для всех амниот.

От головного мозга отходят **12 пар черепно-мозговых нервов**. В спинном мозге разделение на белое и серое вещество более отчётливо, чем у амфибий. От спинного мозга отходят сегментальные спинномозговые нервы, образуя типичное плечевое и тазовое сплетение.

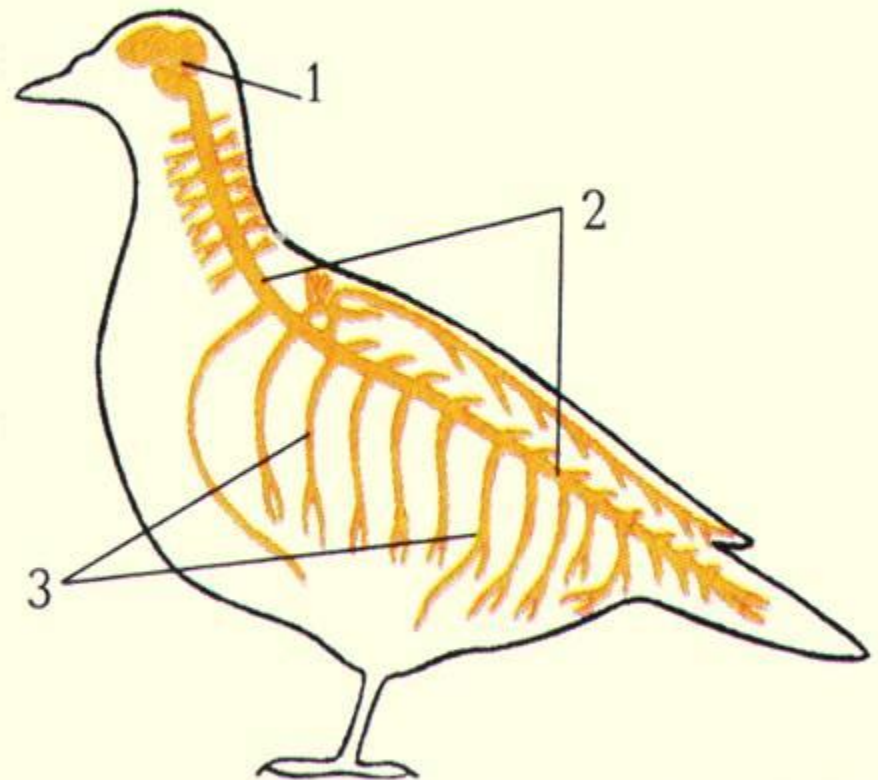
Отчётливо выражена вегетативная нервная система (симпатическая и парасимпатическая) в виде цепи парных нервных ганглиев

ПТИЦЫ

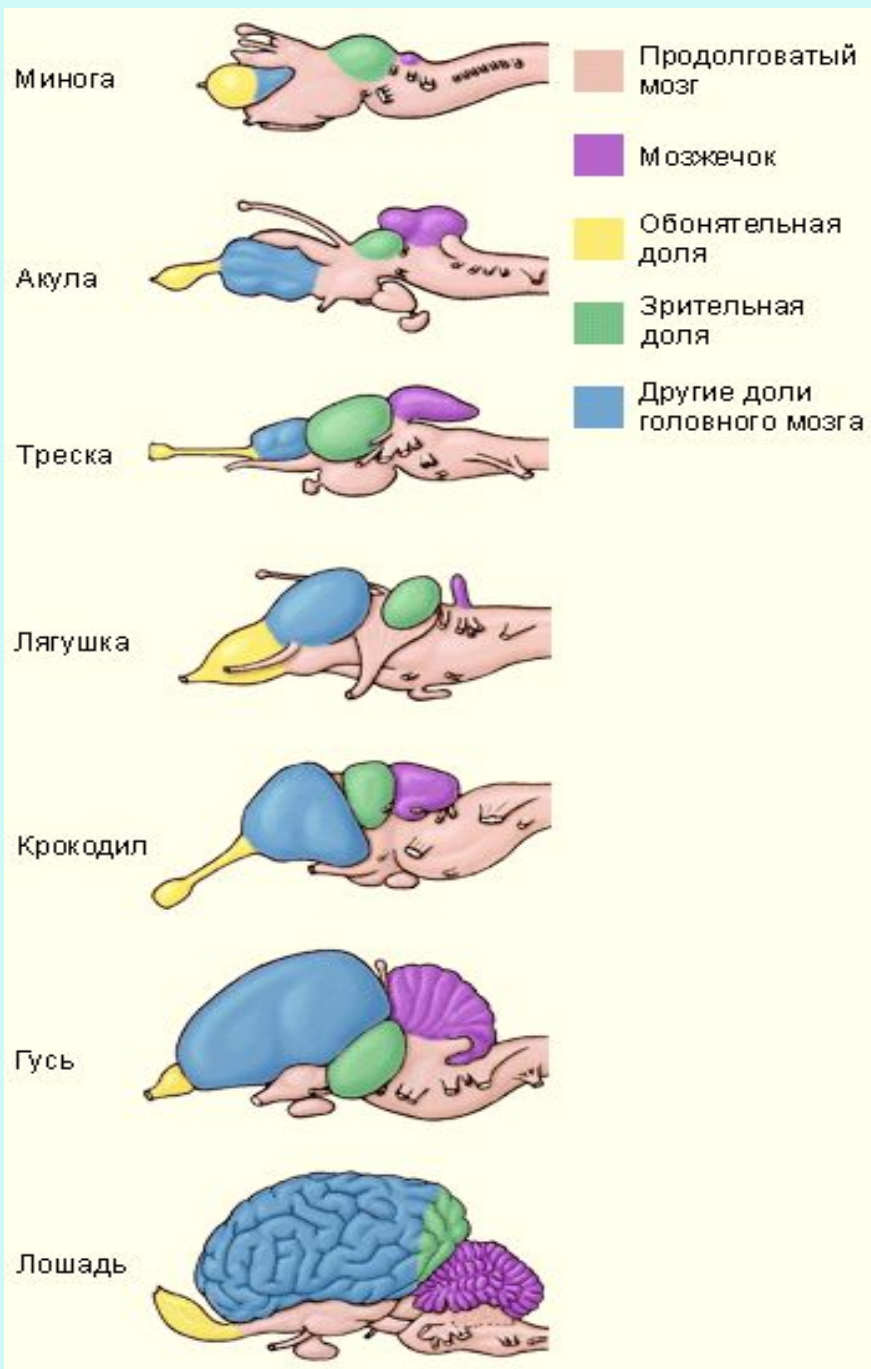
- Нервную систему птиц подразделяют на *центральную* и *периферическую*. Центральная нервная система состоит из *головного* и *спинного мозга* и их защитных оболочек. Парные нервы, отходящие от центральной нервной системы, образуют периферическую нервную систему. В ее состав входят соматические нервы (12 пар черепно-мозговых нервов, спинномозговые нервы) и висцеральные (вегетативные) нервы. Соматические нервы иннервируют опорно-двигательный аппарат и кожу, висцеральные – внутренние органы, кровеносные сосуды, железы внутренней секреции. *Вегетативную (автономную)* нервную систему птиц относят к периферической нервной системе.
- Головной мозг птиц по строению имеет более высокую организацию, чем головной мозг пресмыкающихся. Заметно возрастает его общая масса. Большие полушария у птиц представляющие собой центр высшей нервной деятельности. Поверхность их гладкая, без борозд и извилин. Внутри больших полушарий размещены центры координации инстинктивных форм активности, в том числе кормежки и пения. Увеличение полушарий *переднего* мозга обусловлено сильным развитием в нем базальных ядер. Базальные ганглии (нервные узлы) расположены в основании конечного мозга и представляют собой важное подкорковое связующее звено между ассоциативными областями коры головного мозга и двигательными областями коры головного мозга. При участии базальных ганглий осуществляется рассудочная деятельность птиц.
- У птиц хорошо развит *средний* мозг, вместе с полосатыми телами, обеспечивающих сложные формы нервной деятельности. Хорошо выражен изгиб мозга. Обонятельные доли малы и тесно примыкают к большим полушариям мозга птицы.

Нервная система птиц

1. Головной мозг;
2. Спинной мозг;
3. Периферическая нервная система.



- **Передний мозг**, координирующий работу системы органов, обеспечивает баланс между разными формами эмоционального поведения: агрессию, половым влечением, родительским поведением. *Промежуточный мозг* перерабатывает зрительную информацию и передачу ее в высшие зрительные центры. Крышу промежуточного мозга образует надбугорная область – *эпиталамус*, нижняя подбугорная область промежуточного мозга – *гипоталамус*, координирует деятельность всех систем внутренних органов. В ядра гипоталамуса поступают сигналы от органов обоняния и вкуса.
- **Крупный мозжечок** находится непосредственно позади больших полушарий, прикрывая средний и значительную часть продолговатого мозга, и покрыт бороздами и извилинами. Его сложное строение и крупные размеры соответствуют задачам, связанным с сохранением равновесия в воздухе и координацией множества необходимых для осуществления полета движений. Он имеет сложное складчатое строение. Мозжечок – центр координации движений и равновесия – хорошо развит у всех птиц. Через него проходят моторные сигналы, идущие от головного мозга к спинному.
- **Продолговатый мозг** плавно переходит в спинной. В толще продолговатого мозга лежат центры, регулирующие работу органов дыхательной системы, пищеварительной, сердечной, слуховой, вкусовой и пр.
- **Спинной мозг** расположен в позвоночном канале, сохраняет вид нервной трубки. В спинном мозге птиц развиты плечевое и поясничное утолщения, а отходящие от них спинномозговые нервы при выходе из позвонков образуют плечевое и поясничное сплетения, ветви которых иннервируют мускулатуру соответствующих конечностей. Подлопаточный



- Нервная система млекопитающих достигает наибольшего развития. Из пяти отделов особенно сильно развит передний мозг и его кора, образованная не сколькими слоями нервных клеток. Кора покрывает весь передний мозг. У большинства млекопитающих она образует мозговые складки и извилины. Установлена связь между числом извилин и сложностью поведения млекопитающего. Мозжечок тоже хорошо развит и имеет извилины. Хорошо развит средний мозг. В связи с этим для млекопитающих характерно появление рефлексов.

