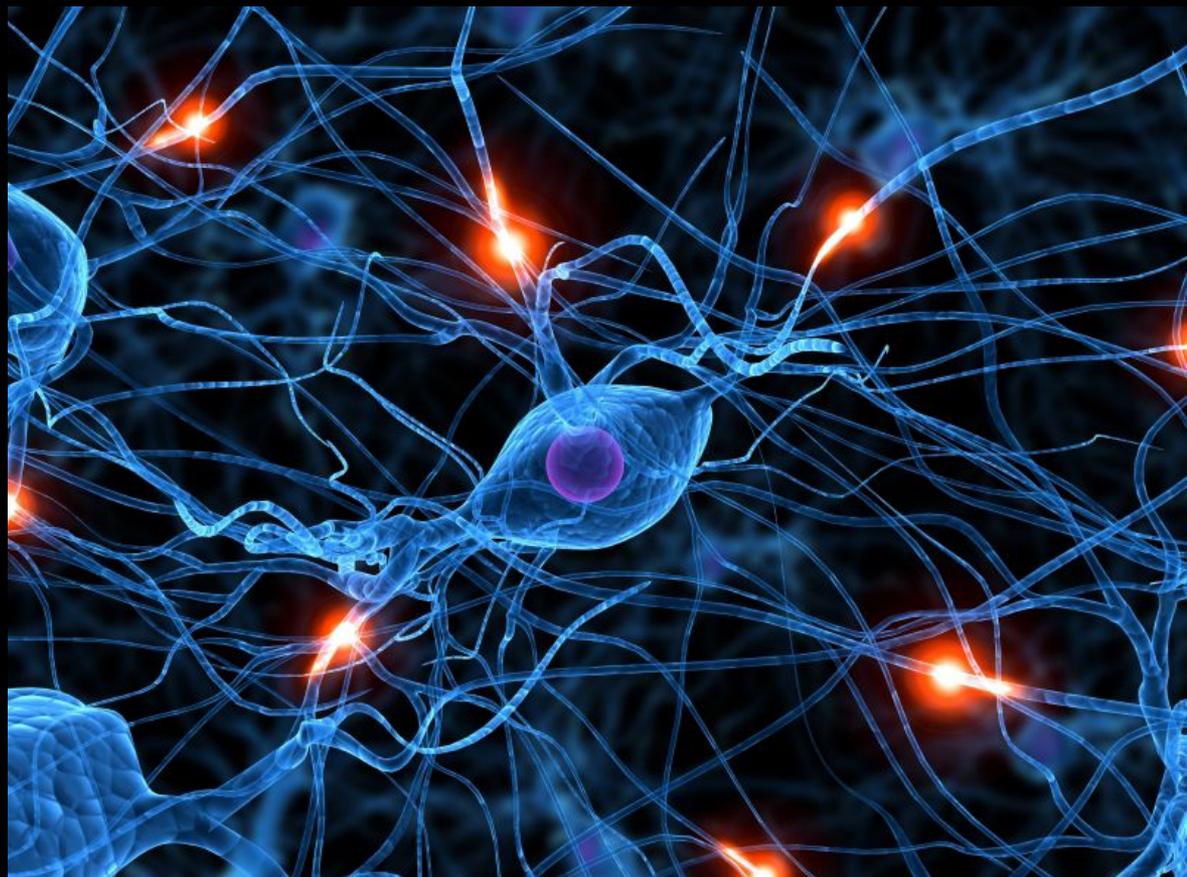


Волгоградский государственный медицинский  
университет  
Кафедра анатомии человека

# Нервная система



# Нервная система

Совокупность структур в организме животных и человека, объединяющая деятельность всех органов и систем и обеспечивающая функционирование организма как единого целого в его постоянном взаимодействии с внешней средой. Она воспринимает внешние и внутренние раздражения, анализирует эту информацию, отбирает и перерабатывает её и в соответствии с этим регулирует и координирует функции организма.

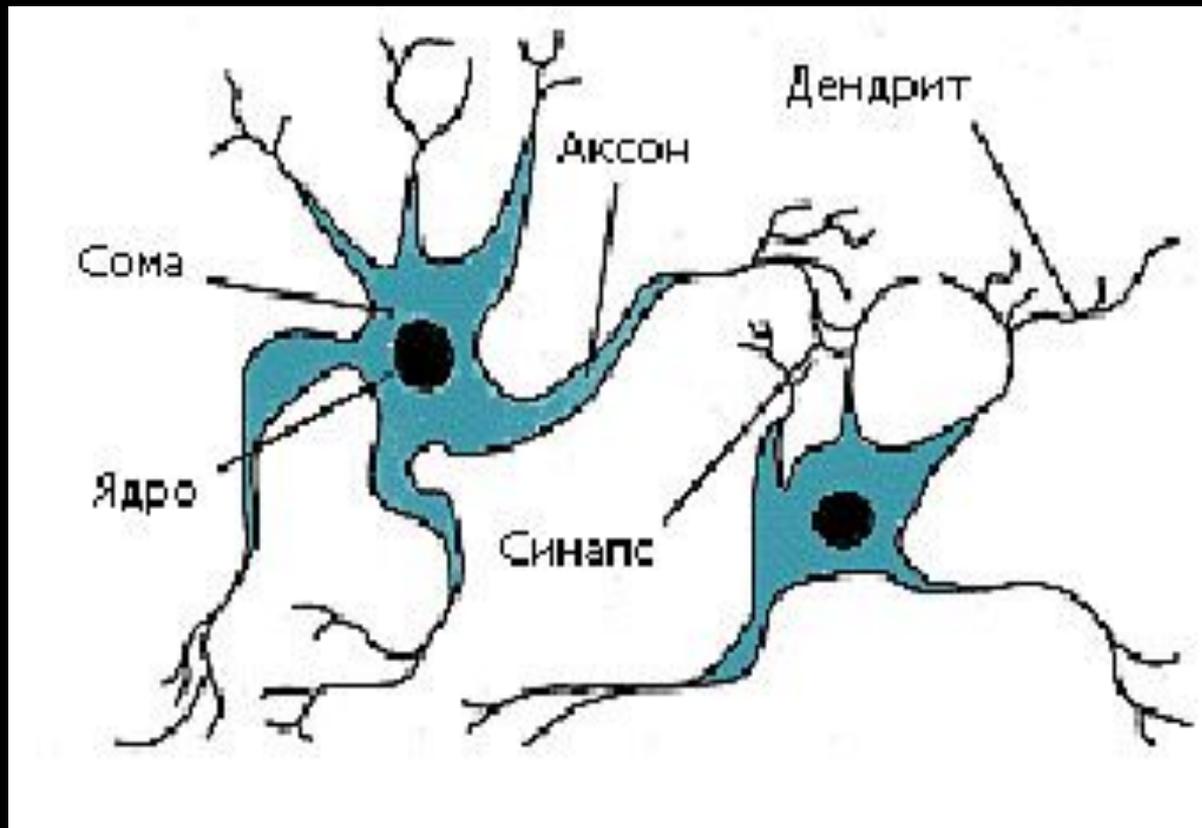
# Вся нервная система делится на:

---

- 1) центральную нервную систему;
- 2) периферическую нервную систему;

К центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг, а к периферической нервной системе — отходящие от головного и спинного мозга черепно-мозговые и спинномозговые нервы и нервные узлы.

# Структурно-функциональная единица — нейрон



# Структурно-функциональная единица — нейрон

Аксон — нейрит, осевой цилиндр, отросток нервной клетки, по которому нервные импульсы идут от тела клетки (сомы) к иннервируемым органам и другим нервным клеткам.

Нейрон состоит из одного аксона, тела и нескольких дендритов. Передача нервного импульса происходит от дендритов (или от тела клетки) к аксону, а затем сгенерированный потенциал действия от начального сегмента аксона передается назад к дендритам.

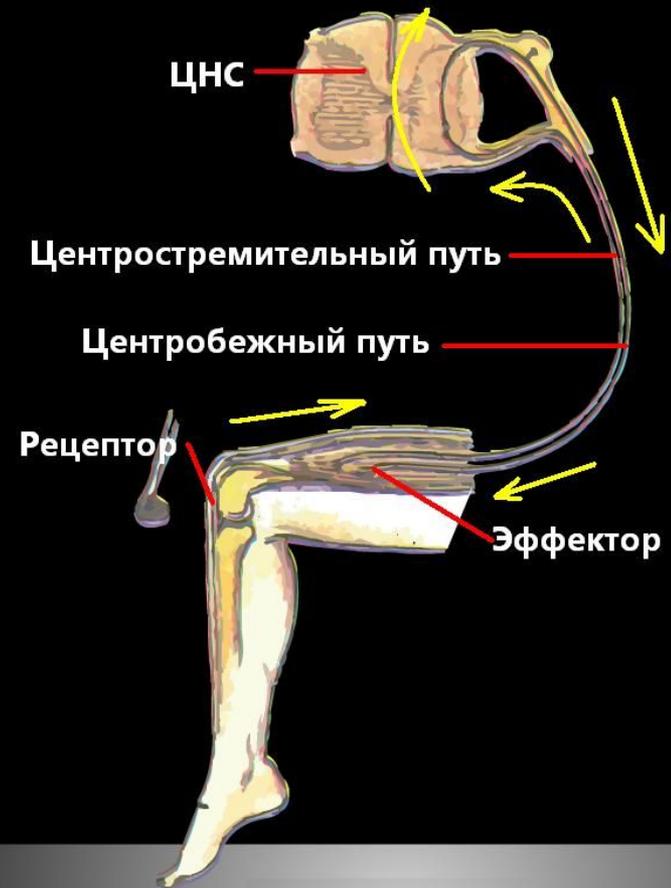
# Рефлекторная дуга

В основе деятельности нервной системы лежит рефлекс, т. е. реакция организма на раздражения рецепторов, осуществляемая при посредстве нервной системы. Термин "рефлекс" был впервые введён в зарождавшуюся физиологию Р. Декартом в 1649, хотя конкретных представлений о том, как осуществляется рефлекторная деятельность, в то время ещё не было.

# Рене Декарт 1596-1650



## Рефлекторная дуга



# Развитие нервной системы в филогенезе.

Выделим основные этапы развития нервной системы у многоклеточных организмов. Представлены разнообразные структуры нервных систем беспозвоночных.



медуза  
(кишечнополостные)



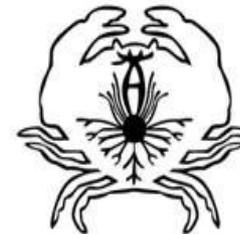
планария  
(плоские черви)



дождевой червь  
(кольчатые черви)



брюхоногий моллюск



краб  
(членистоногие)



пчела  
(членистоногие)

У плоских червей впервые появляется четкая двусторонне-симметричная организация нервной системы. На переднем конце тела у них обособляется нервное сплетение, от которого отходят назад два или более

параллельных нервных ствола, соединенных поперечными перетяжками. Такая система напоминает лестницу.

У кольчатых червей нервная система более сложная, чем у плоских и круглых червей. Их нервные стволы сливаются в один мощный ствол, который проходит по брюшной стороне тела.

У моллюсков нервная система отличается от «лестничного» плана строения. Она теряет свою симметрию, напоминает скорее сеть, чем лестницу. Наиболее крупные ганглии располагаются в головном конце тела моллюсков. Нервные волокна отходят от них к органам и более мелким ганглиям, расположенным в других местах тела, например в ноге.

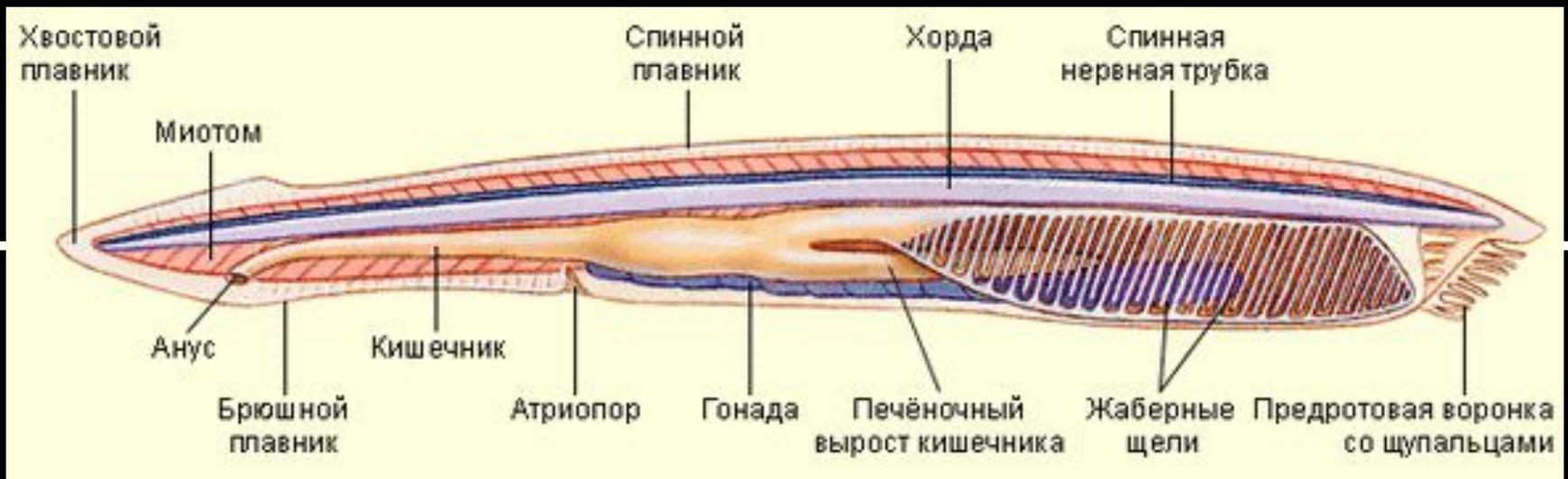
- Нервная система членистоногих по строению похожа на нервную систему кольчатых червей. Различие заключается в том, что нервная цепочка членистоногих состоит из меньшего числа нервных узлов. Соседние ганглии часто сливаются вместе. Особенно больших размеров достигает система головных ганглиев, которая выполняет функцию мозга.
- В процессе дальнейшей эволюции важнейшим этапом в развитии нервной системы животных было выделение в ней двух подструктур: центральной и периферической нервных систем.
- Эти подструктуры есть у всех позвоночных животных и, конечно, у человека.

# Развитие нервной системы в филогенезе.

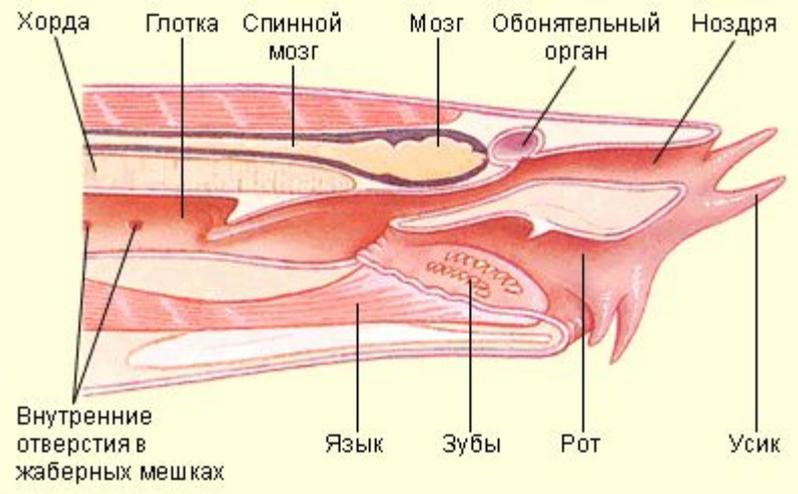
ЦНС хордовых имеет вид сплошной нервной трубки (трубчатая нервная система), которая у позвоночных животных образует в переднем конце мощное утолщение - головной мозг. Она расположена дорсальнее пищеварительной трубки (у беспозвоночных брюшная цепочка протянулась вентральнее), защищена костными образованиями (череп и позвоночник).

Развитие передних (головных) отделов ЦНС зависит, прежде всего, от развития сенсорных (анализаторных) и интегративных функций.

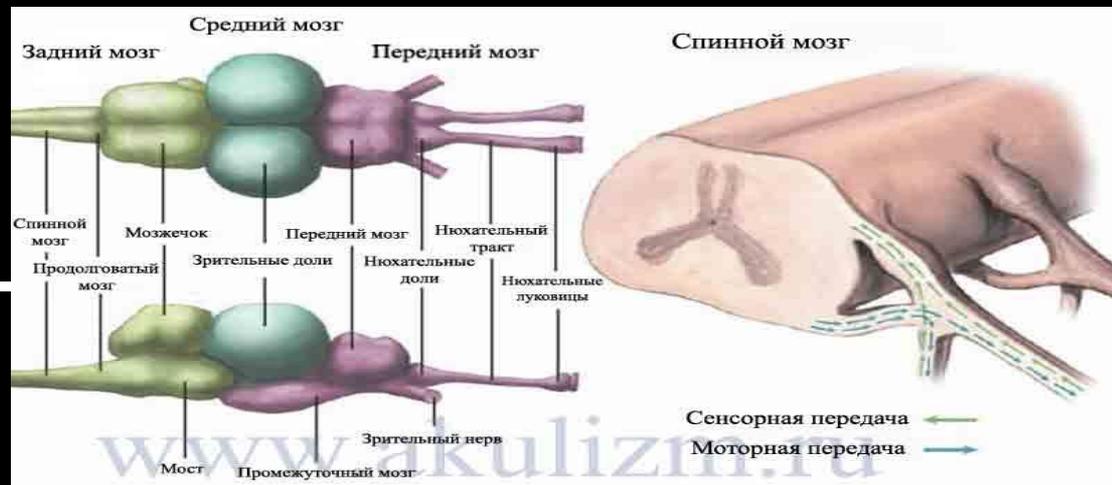
Моторными функциями у низших позвоночных животных руководит задний отдел ЦНС (спинной мозг). Постепенно головной отдел берет на себя все функции (происходит цефализация функций). В дальнейшем происходит кортикализация функций, т. е. доминирование корковых структур в реализации как моторных, так и сенсорных, и, в особенности, интегративных и высших психических функций.



У наиболее примитивного представителя хордовых - ланцетника - ЦНС организована в виде малодифференцированной трубки. Головной мозг не развит. Соответственно и все примитивные функции (моторные, сенсорные и интегративные) осуществляются на уровне спинного мозга.



- У примитивных позвоночных животных, к которым относят круглоротых (миксины, миноги), уже есть головной мозг. Его отделы (передний, средний и задний) специализируются на выполнении различных сенсорных функций: передний - обонятельных; средний - зрительных; задний связан с механорецепцией. Задний мозг доминирует в своем развитии. Характерным отличием головного мозга круглоротых является примитивное развитие мозжечка, в котором отсутствует центральное тело и имеется лишь поперечный валик. Средний мозг еще не разделяется на холмы, а передний мало дифференцирован и представлен лишь обонятельными структурами (обонятельные луковицы и обонятельные доли). Примитивные интегративные функции контролируются, в основном, задним мозгом с участием среднего.

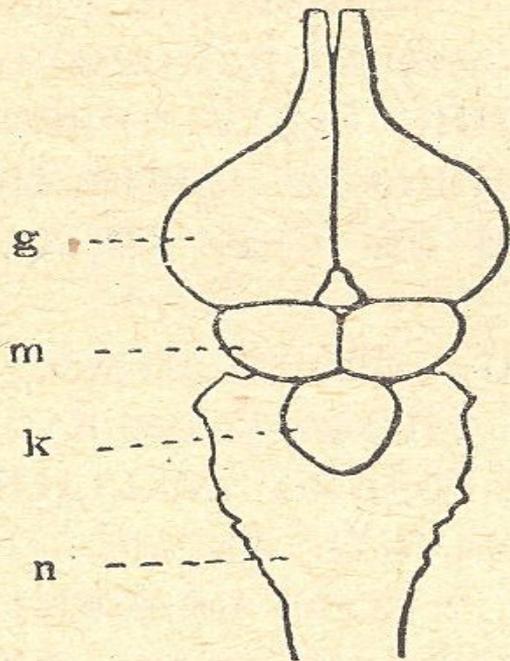


У рыб (хрящевых и костистых) головной мозг более развит. В нем обособляется промежуточный мозг. В заднем мозгу на его дорсальной поверхности образуется мозжечок, состоящий из тела и небольших парных возвышений. За отделами мозга сохраняется та же сенсорная специализация, что и у круглоротых. Развитие отделов мозга определяется преимущественным развитием той или иной сенсорной системы. У акулы, например, хорошо развит передний мозг (обонятельный), у форели - средний (зрительный), а у карпа - задний (анализ сигналов от механорецепторов). Промежуточный мозг выполняет функцию связи переднего мозга с другими отделами. Мозжечок координирует сложные движения.



У амфибий происходит последующее изменение головного мозга. Резко увеличивается передний мозг, разделяющийся на собственно передний мозг, представленный двумя полушариями, и обонятельный мозг (с обонятельными луковицами, трактами и долями). Еще более четко дифференцируется промежуточный мозг. В среднем мозге развивается двуххолмие. Менее развит у амфибий задний мозг и особенно мозжечок, который представлен небольшим возвышением в передней части заднего мозга. Интегративные функции у амфибий осуществляются средним мозгом с участием промежуточного.

Головной мозг рептилий отличается дальнейшим совершенствованием его переднего отдела. Плащ больших полушарий имеет обширные корковые зоны. Древняя кора (paleocortex) занимает вентралатеральную, а старая (archicortex) медиодорсалатеральную поверхность полушарий. У высоко развитых рептилий (крокодилы) на латеральной поверхности наблюдается закладка новой коры (neocortex). В глубине больших полушарий формируются полосатые тела: палеостриатум, гиперстриатум и неостриатум. В промежуточном мозге четко дифференцируется зрительный бугор, в котором уже есть специализированные ядра. В заднем мозге хорошо развит мозжечок, в теле которого различают передние, средние и задние доли. Сложные моторные функции координируются мозжечком, обонятельные и висцеральные функции осуществляются структурами древней и старой коры; зрительные - преимущественно средним мозгом; слуховые задним и частично средним. Интегративные функции выполняются у рептилий промежуточным мозгом и стриарными образованиями конечного мозга.



Мозг рептилии (кроко-  
дила).

g. Большой мозг.

m. Средний мозг.

k. Мозжечок.

n. Продолговатый мозг.

Полосатое тело (лат. corpus striatum), стриатум — анатомическая структура конечного мозга, относящаяся к базальным ядрам полушарий головного мозга. На горизонтальных и фронтальных сечениях мозга полосатое тело имеет вид чередующихся полос серого вещества и белого вещества.

Птицы - Конечный мозг птиц превосходит по относительным размерам и объему мозг рептилий. Однако развитие больших полушарий пошло не за счет совершенствования и развития новой коры, а за счет значительного роста мощных стриарных образований. У птиц развивается добавочный гиперстриатум специфическая для мозга птиц структура (wulst). Древняя старая кора развита слабее, чем у рептилий, новая же кора полностью отсутствует. Выделяется своими размерами и мозжечок птиц, который имеет складчатость, увеличивающую площадь его коры. Сенсорные и моторные функции распределяются так же как у остальных позвоночных животных: обонятельные осуществляются передним мозгом (обонятельными структурами), зрительные - средним, слуховые - задним, координация моторики - мозжечком. Но теперь часть этих функций берет на себя стриатум конечного мозга. Высшие же интегративные и элементарные психические функции осуществляются добавочным гиперстриатумом.

Головной мозг млекопитающих развивался по пути увеличения относительной площади новой коры и появления складчатости. Так сформировались новые мозговые структуры. Из тела мозжечка низших позвоночных животных развиваются червь и два полушария. Благодаря связям новой коры с полушариями мозжечка, оформилась в особое анатомическое образование ромбовидного мозга его передняя часть, она приобрела вид моста (pons Varolii). Отделившись от продолговатого мозга, он образовал задний мозг. Появились средние ножки мозжечка. Червь и полушария мозжечка испещрены ветвящимися внутри бороздами, что значительно увеличивает площадь его коры. Вырос и его объем мозжечок теперь четко делится на пять отделов. Возникли дополнительные структуры и в среднем мозге: на дорсальной поверхности - заднее двуххолмие, в результате чего образовалось четверохолмие; а на вентральной - основание ножек мозга, по которому проходят корково-мостовые и корково-спинномозговые пути. На вентральной стороне продолговатого мозга появились пирамиды, связанные с развитием кортикоспинальных путей.

Новая кора, берет на себя основную часть функций (происходит кортикализация функций). За старой и древней корой сохраняются лишь обонятельные и висцеральные функции. У низших млекопитающих (насекомоядные, грызуны) представительство моторных и сенсорных функций в новой коре занимает всю ее поверхность, разные сенсорные зоны перекрывают друг друга. У высших млекопитающих постепенно уменьшается относительная площадь представительства как основных сенсорных (зрительной, слуховой, общей соматической чувствительности, вкусовой), так и моторных функций. Одновременно с уменьшением площади усложняется организация этих зон. Начиная с зайцеобразных, и далее у хищных, копытных и антропоидов, появляются и расширяются так называемые ассоциативные зоны (теменные, височные и лобные), связанные с выполнением высших интегративных и психических функций. Особенно развиты ассоциативные поля коры больших полушарий у человека.

Говоря об интегративных функциях мозга млекопитающих, следует учитывать уровень их филогенетического развития. У низших млекопитающих, у которых еще не развиты ассоциативные зоны коры, эти функции осуществляются преимущественно стриатумом вместе с новой корой, а у высших млекопитающих и человека - ассоциативными зонами новой коры совместно со стриарными и другими подкорковыми структурами.