

АНАТОМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА.



Нервную систему делят на: центральную и периферическую.



Центральную нервную систему составляют головной мозг и спинной мозг.

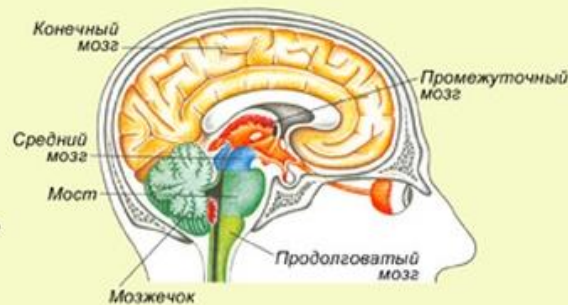


Нервные структуры, находящиеся вне центральной нервной системы, относятся к периферической нервной системе.

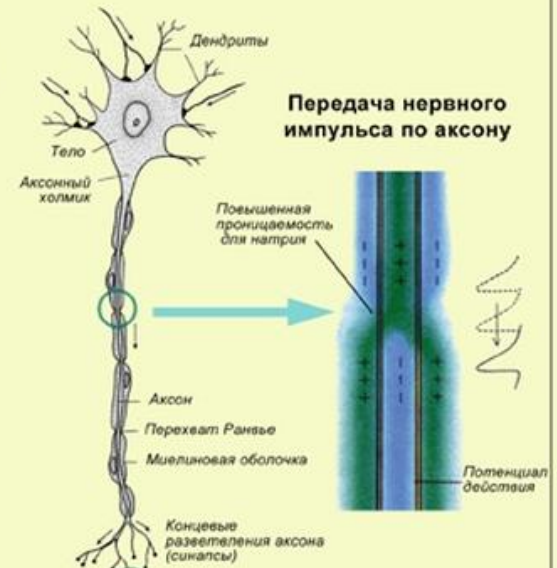
Периферическую нервную систему образуют преимущественно отростки нервных клеток, формирующие корешки, сплетения, периферические нервы, а также скопления тел нейронов в периферических нервных узлах (ганглиях).

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

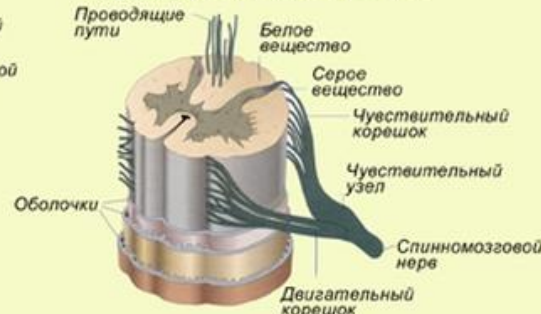
ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА



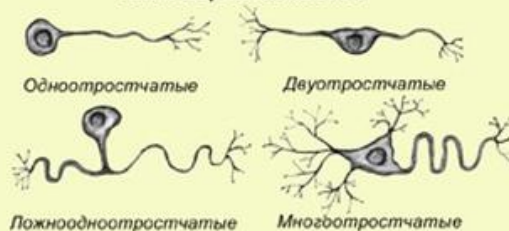
ЧАСТИ НЕЙРОНА



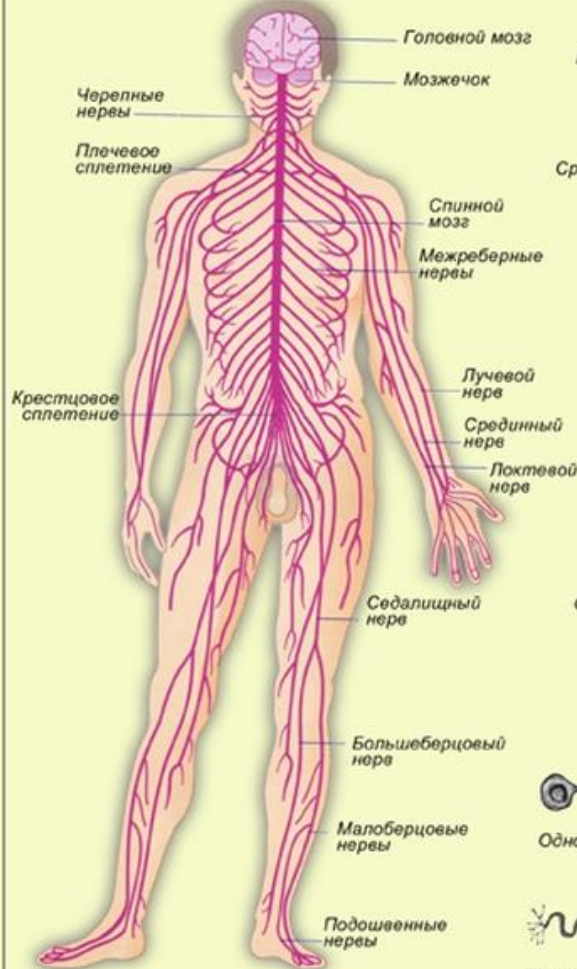
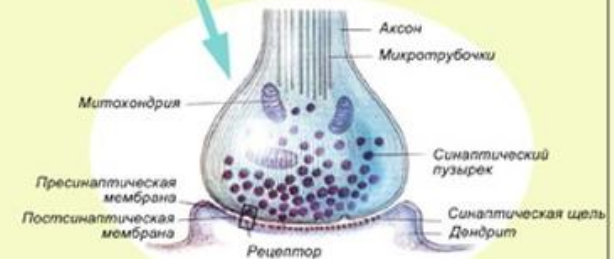
СЕГМЕНТ СПИННОГО МОЗГА



Типы нервных клеток



Строение синапса



Нервную систему делят на соматическую, обеспечивающую восприятие окружающего мира, двигательные функции организма, автономную (вегетативную) систему, которая иннервирует внутренние органы, железы, сосуды и другие ткани организма и поддерживает постоянство внутренней среды.

В эволюции нервной системы схематично выделяют этапы:

1. Сетевидная, диффузная, или асинаптическая, нервная система.
Возникает она у пресноводной гидры, имеет форму сетки, которая образуется соединением отростчатых клеток и равномерно распределяется по всему телу, сгущаясь вокруг ротовых придатков.
2. Ганглиозная нервная система (в червеобразных) синаптическая,
проводит возбуждение в одном направлении и обеспечивает дифференцированные приспособительные реакции.
3. Трубчатая нервная система (в позвоночных) отличается от нервной системы червеобразных тем, что в позвоночных возникли скелетные моторные аппараты с поперечно-полосатыми мышцами. Это обусловило развитие центральной нервной системы, отдельные части и структуры которой формируются в процессе эволюции постепенно и в определенной последовательности.

Таким образом, в процессе эволюции нервной системы можно выделить несколько основных этапов, которые являются основными в ее морфологическом и функциональном развитии. Из морфологических этапов следует назвать централизацию нервной системы, кефализацию, кортикализацию в хордовых, появление симметричных полушарий - у высших позвоночных.

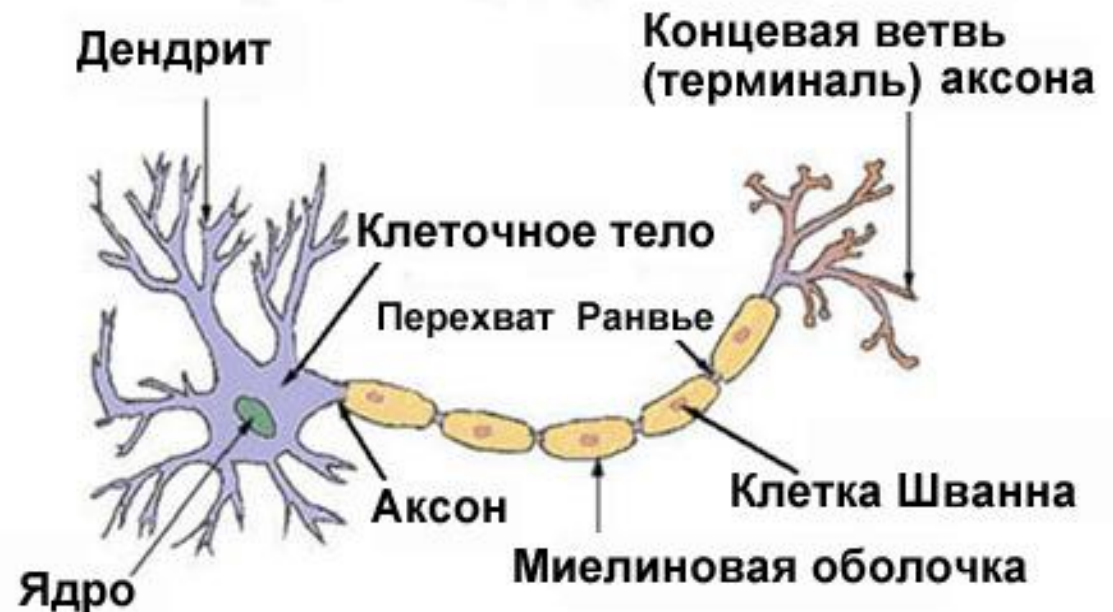
В функциональном отношении эти процессы связаны с принципом субординации и возрастающей специализацией центров и корковых структур.

Функциональной эволюции соответствует эволюция морфологическая. При этом филогенетически более молодые структуры мозга являются более ранними и в меньшей степени обладают способностью к восстановлению.

Нервная система имеет нейронный тип строения, т. е. состоит из нервных клеток - нейронов, которые развиваются из нейробластов.



Типичная структура нейрона



Основными функциями нейрона являются восприятие и переработка информации, проведение ее к другим клеткам. Нейроны выполняют также трофическую функцию, влияя на обмен веществ в аксонах и дендритах.

Различают следующие виды нейронов:

- **афферентные, или чувствительные**, которые воспринимают раздражение и трансформируют его в нервный импульс;
- **ассоциативные, промежуточные, или интернейроны**, которые передают нервный импульс между нейронами;
- **эфферентные, или моторные**, которые обеспечивают передачу нервного импульса на рабочую структуру.

Нейроны коры большого мозга по морфологическим признакам делятся на пирамидные и непирамидные.

Типичный нейрон может иметь

от 1000 до 10 000 синапсов и получать информацию от 1000 других нейронов.

В составе синапса различают две части - пресинаптическую и постсинаптическую, между которыми находится синаптическая щель.

Синапс обеспечивает односторонность проведения нервного импульса.

По функциональным особенностям различают два вида синапсов

возбуждающие - которые способствуют генерации импульсов (деполяризация),

Тормозные - которые могут тормозить действие сигналов (гиперполяризация).

Нервным клеткам присущ низкий уровень возбуждения.

Испанский нейрогистолог Рамон-и-Кахаль (1852-1934) и итальянский гистолог Камилло Гольджи (1844-1926) за разработку учения о нейроне как о морфологической единице нервной системы были удостоены Нобелевской премии в области медицины и физиологии (1906 г.).

Суть разработанной ими нейронной доктрины заключается в следующем:

1. Нейрон является анатомической единицей нервной системы; он *состоит из тела нервной клетки (перикарион), ядра нейрона и аксона / дендритов*. Тело нейрона и его отростки покрыты цитоплазматической частично пронизанной мембраной, которая выполняет барьерную функцию.
2. Каждый нейрон является генетической единицей, развивается из независимой эмбриональной клетки-нейробласта; генетический код нейрона точно определяет его структуру, метаболизм, связи, которые генетически запрограммированы.

3. Нейрон является функциональной единицей, способной воспринимать стимул, генерировать его и передавать нервный импульс. Нейрон функционирует как единица лишь в коммуникационном звене; в изолированном состоянии нейрон не функционирует. Нервный импульс передается на другую клетку через терминальную структуру - синапс, с помощью нейротрансмиттера, который может тормозить (гиперполяризация) или возбуждать (деполяризация) последующие нейроны на линии. Нейрон генерирует или не генерирует нервный импульс в соответствии с законом «все или ничего».

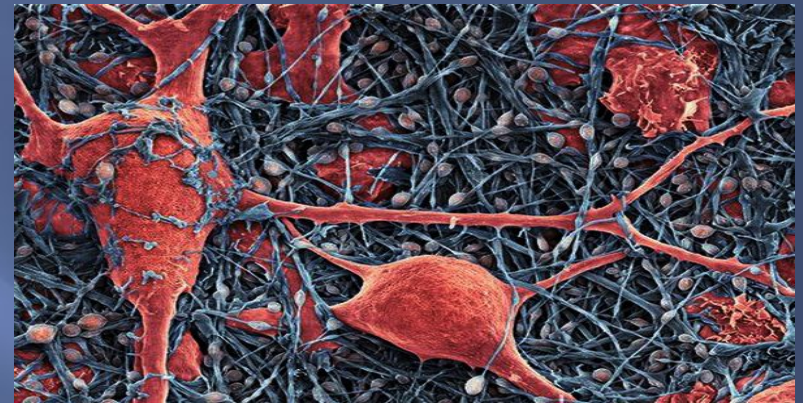
4. Каждый нейрон проводит нервный импульс лишь в одном направлении: от дендрита к телу нейрона, аксону, синаптическому соединению (динамическая поляризация нейронов)

5. Нейрон является патологической единицей, т. е. реагирует на повреждение как единица; при сильных повреждениях нейрон гибнет как клеточная единица. Процесс дегенерации аксона или миелиновой оболочки дистальнее места повреждения называется валлеровской дегенерацией (перерождением).

6. Каждый нейрон является регенеративной единицей: у человека регенерируют нейроны периферической нервной системы; проводящие пути в пределах центральной нервной системы эффективно не регенерируют.

Таким образом, в соответствии с нейронной доктриной нейрон является анатомической, генетической, функциональной, поляризованной, патологической и регенеративной единицей нервной системы.

Кроме нейронов, которые образуют паренхиму нервной ткани, важным классом клеток центральной нервной системы являются глиальные клетки (астроциты, олигодендроциты и микроглиоциты), количество которых в 10-15 раз превышает количество нейронов и которые формируют нейроглию.



Ее функции: опорная, разграничительная, трофическая, секреторная, защитная.

Нейроглия играет важную роль также в синаптической передаче. Она обеспечивает структурную и метаболическую защиту для сетки нейронов.

Различают четыре анатомо-топографических отдела нервной системы.

1. **Рецепторно-эффекторный отдел** берет начало в рецепторах каждого из анализаторов, которые определяют характер раздражения, трансформируют его в нервный импульс, не переключая информации. Рецепторный отдел - это первый уровень аналитико-синтетической деятельности нервной системы, на основе которой формируются реакции-ответы. Эффе́кторы бывают двух типов - двигательные и секреторные.
2. **Сегментарный отдел спинного мозга** и ствола головного мозга включает передние и задние рога спинного мозга с соответствующими передними и задними корешками и их аналоги в стволе мозга - ядра черепных нервов, а также их корешки.
3. **Подкорковый интегративный отдел** включает подкорковые (базальные) ядра: хвостатое ядро, скорлупу, бледный шар, таламус. Он содержит афферентные и эфферентные каналы связи, которые соединяют отдельные ядра между собой и с соответствующими участками коры большого мозга. Подкорковый отдел - это второй уровень анализа и синтеза информации.
4. **Корковый отдел головного мозга** - это третий уровень анализа и синтеза. В кору поступают сигналы разной степени сложности. Здесь осуществляются декодирование информации, высший анализ и синтез нервных импульсов. Высшая форма аналитико-синтетической деятельности мозга человека обеспечивает мышление и сознание.

Спинной мозг.

Спинной мозг (*medulla spinalis*), длиной 41-45 см, размещается в позвоночном канале. Его верхняя граница находится на уровне первого шейного позвонка (C1). У взрослого спинной мозг заканчивается мозговым конусом (*conus medullaris*) на уровне верхнего края второго поясничного позвонка (L2), где он переходит в терминальную нить (*filum terminale*), которая спускается в крестцовый отдел позвоночного канала и фиксируется к надкостнице. Спинной мозг новорожденного относительно длиннее, чем у взрослых, и достигает до нижнего края III поясничного позвонка.

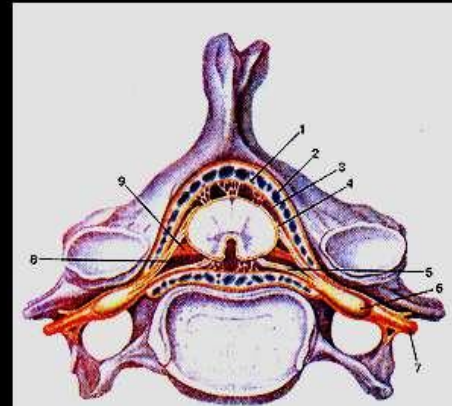
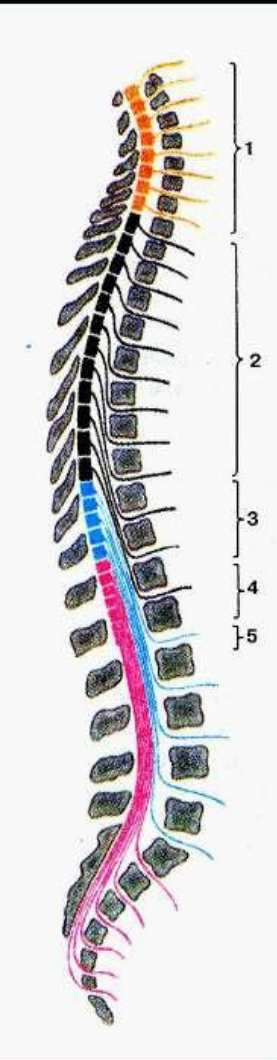


Спинной мозг (*medulla spinalis*)

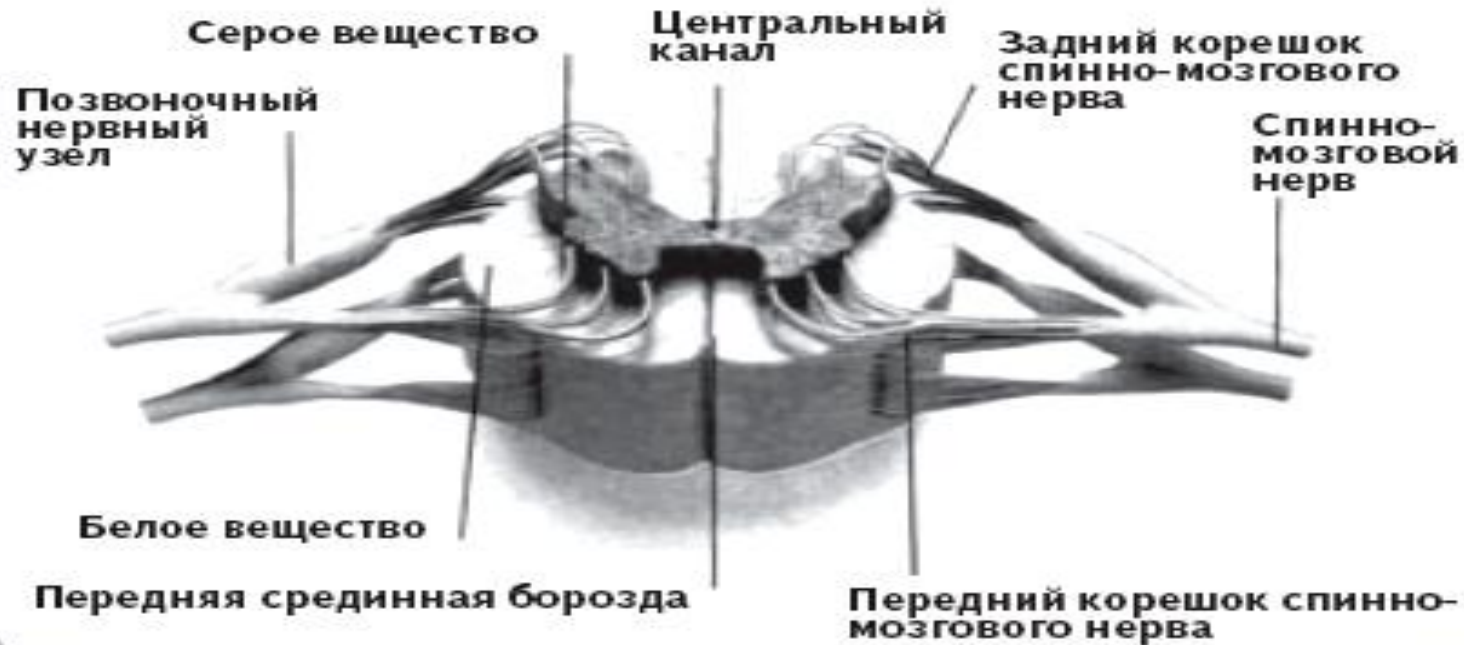
✓ Участок спинного мозга с парой корешков - **сегмент спинного мозга**.

✓ Сегменты:

- Шейные (8)
- Грудные (12)
- Поясничные (5)
- Крестцовые (5)
- Копчиковый (1)

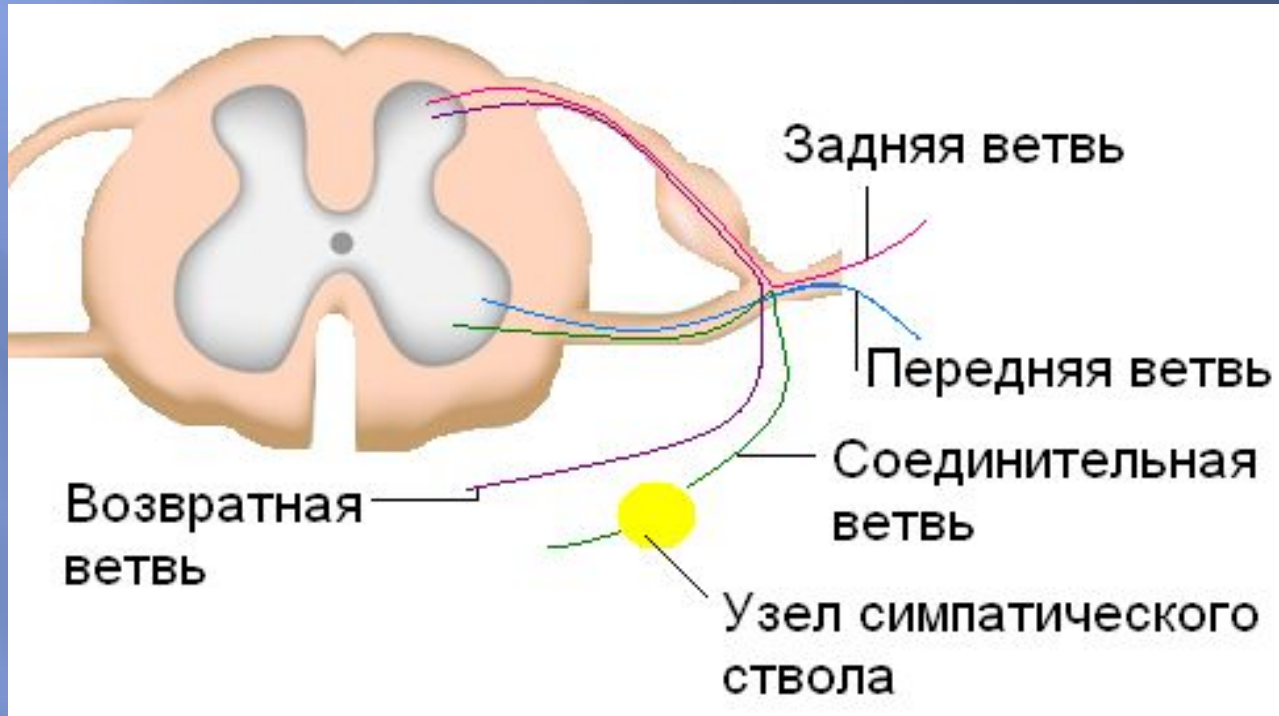


Спинной мозг (поперечный разрез)



Спинной мозг состоит из серого и белого вещества. Серое вещество (тела нейронов, глиальные элементы и нервные волокна) находится в центральной части спинного мозга и на поперечном разрезе напоминает бабочку. В сером веществе каждой половины сегмента различают передний и задний рога (*cornu anterius et posterius*), а на уровне сегментов C8-L3 еще и боковой рог (*cornu laterale*). В центре серого вещества находится центральный канал спинного мозга, который сверху переходит в полость IV желудочка, внизу заканчивается небольшим расширением - конечным желудочком (*ventriculus terminalis*).

Формирование спинномозгового нерва



Симметрично расположенные участки серого вещества спинного мозга соединены между собой передней и задней серыми спайками (*commissura grisea anterior et posterior*), впереди которых находится передняя белая спайка (*commissura alba anterior*). Белое вещество в спинном мозге (проводниковый аппарат) формирует парные передние, боковые и задние канатики (*funiculi anteriores, laterales et posteriores*), состоящие из восходящих и нисходящих проводящих путей, образованных преимущественно миелиновыми волокнами. Передние канатики спинного мозга размещены между передней бороздой спинного мозга и передними рогами, боковые - между передним и задним рогами, задние канатики - между задней продольной бороздой и задними рогами.

Головной мозг.

Головной мозг находится в полости мозгового черепа.

Различают пять его отделов - конечный мозг, промежуточный, средний, задний и продолговатый мозг. Топографически головной мозг разделяют на большой мозг, мозжечок и ствол головного мозга.



В мозговом стволе различают 2.промежуточный мозг, куда входят таламус, эпителимус, метаталамус; гипоталамус; 3.средний мозг, состоящий из ножек мозга и пластинки четверохолмия; 4.задний мозг, представленный мостом и мозжечком, и продолговатый мозг.

Задний и продолговатый мозг объединяют под названием ромбовидного мозга.

Головной мозг состоит из серого и белого вещества. Серое вещество - это тела нервных клеток, белое - скопление нервных волокон.

Полушария головного мозга соединены между собой спайками, наи большей из которых является мозолистое тело (*corpus callosum*).

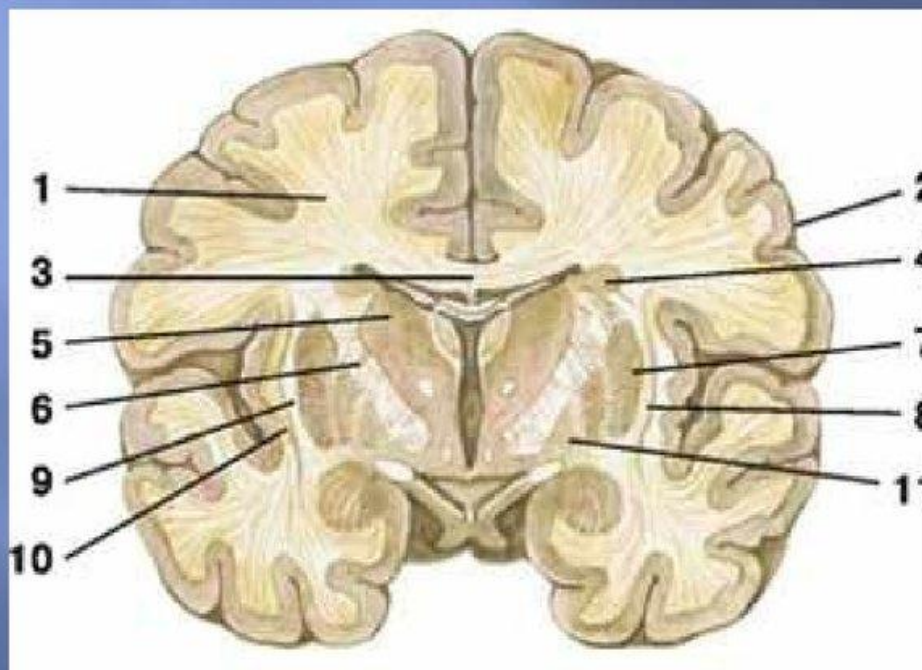
На каждом полушарии различают три поверхности: верхнебоковую, внутреннюю (медиальную) и нижнюю, и три полюса - лобный, затылочный и височный.

Все поверхности полушарий покрыты слоем серого вещества, представляющего собой преимущественно тела нервных клеток - это кора большого мозга (*cortex*).

Кора мозга исчерчена большим количеством борозд (*sulci*), между которыми находятся извилины (*gyri*).

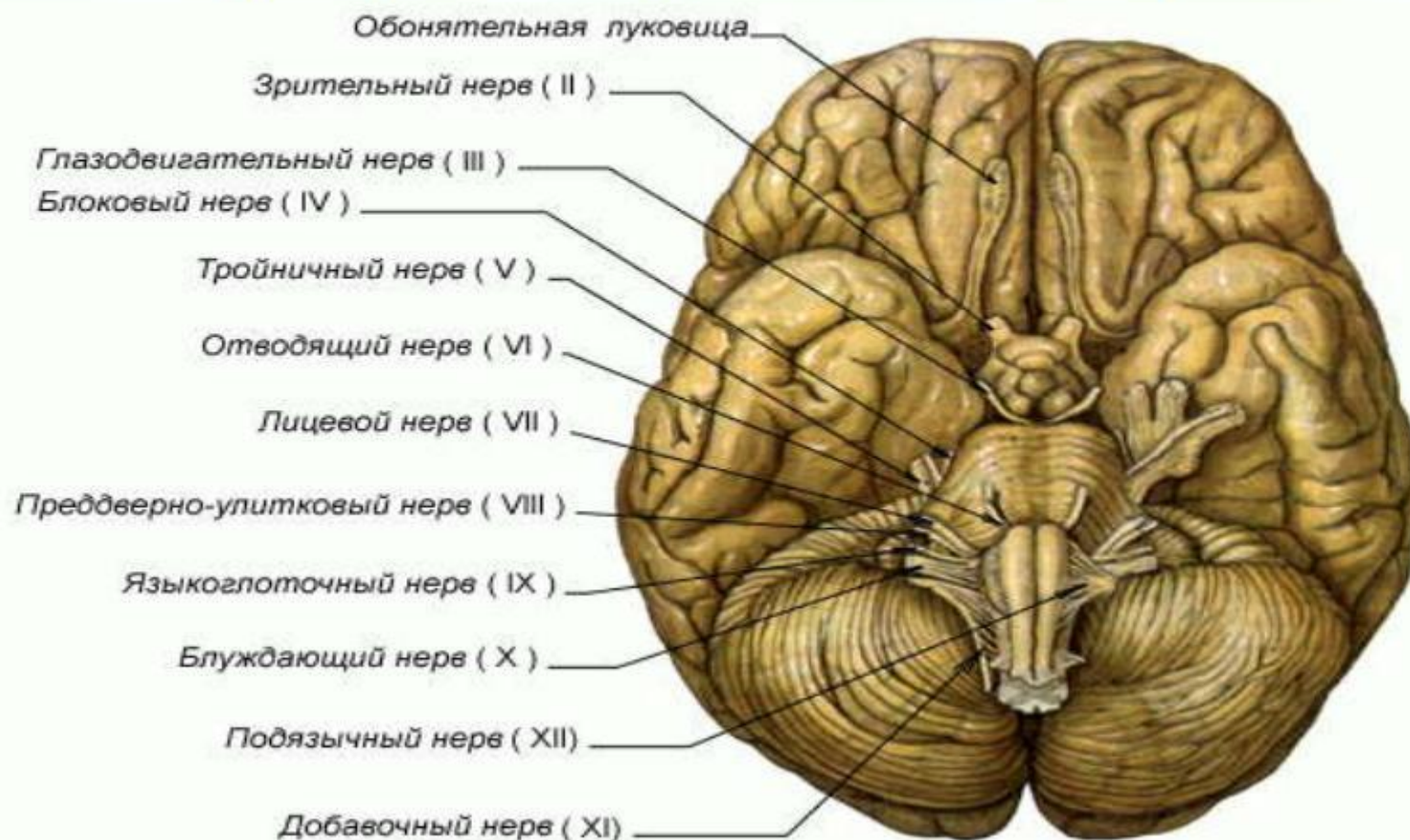
Самые глубокие борозды делят каждое полушарие на доли - лобную, височную, теменную, затылочную, островковую и лимбическую (*lobi frontalis, temporalis, parietalis, occipitalis, insularis et limbicus*).

Подкорковые ядра

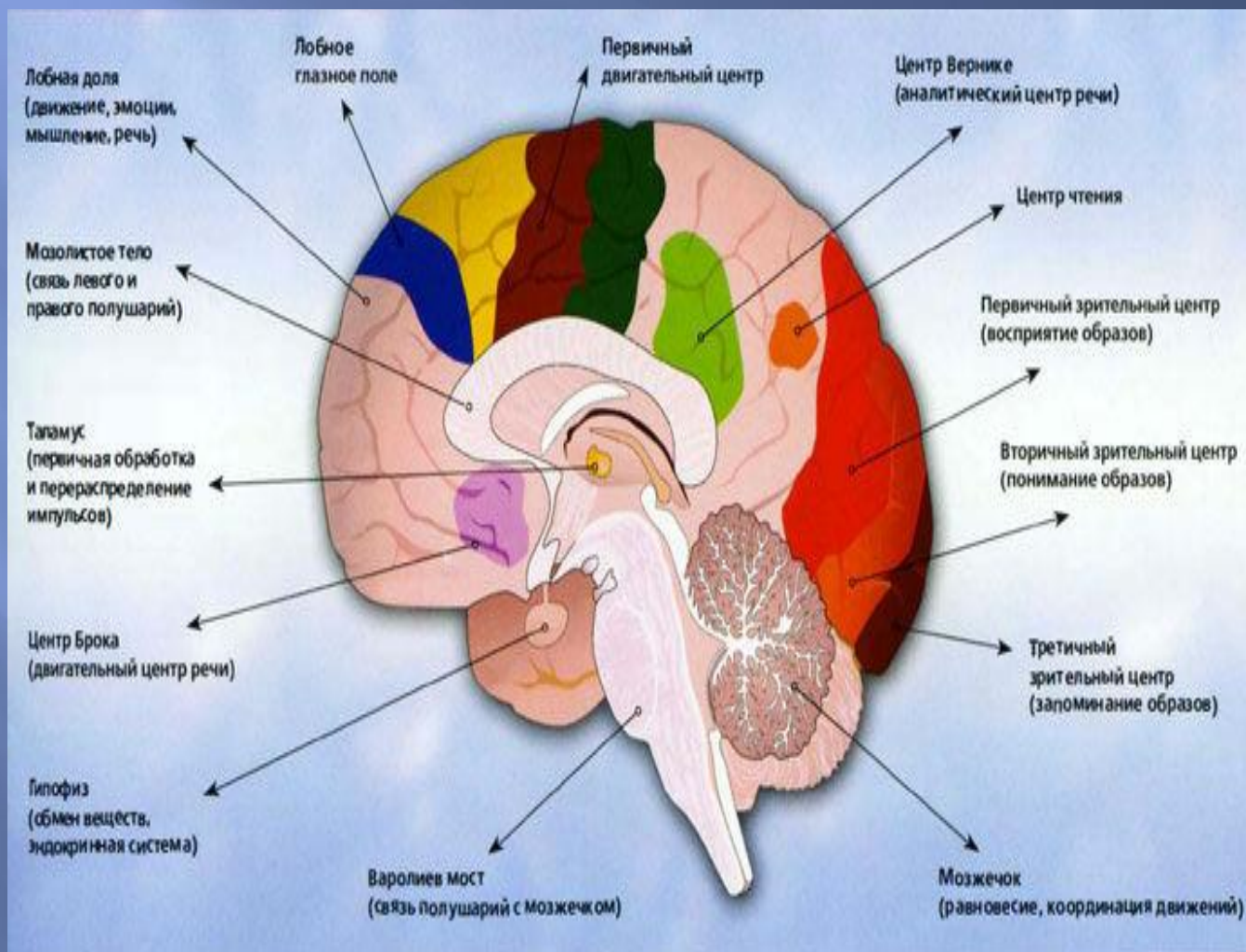


1 — белое вещество головного мозга; 2 — кора головного мозга; 3 — мозолистое тело; 4 — хвостатое ядро; 5 — таламус; 6 — внутренняя капсула; 7 — чечевицеобразное ядро; 8 — скорлупа; 9 — наружная капсула; 10 — ограда; 11 — бледный шар.

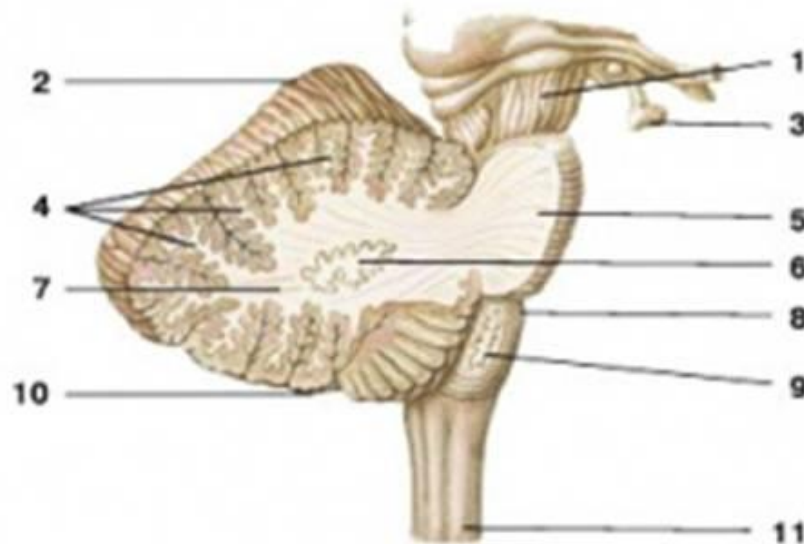
Основание головного мозга человека и места выхода корешков черепно-мозговых нервов



Функции головного мозга



Мозжечок



- 1 — ножка мозга;
- 2 — верхняя поверхность полушария мозжечка;
- 3 — гипофиз;
- 4 — белые пластинки;
- 5 — мост;
- 6 — зубчатое ядро;
- 7 — белое вещество;
- 8 — продолговатый мозг;
- 9 — ядро оливы;
- 10 — нижняя поверхность полушария мозжечка;
- 11 — спинной мозг

Мозжечок напоминает мозг в миниатюре, так как он также поделен на два покрытые извилинами полушария, имеющие тот же цвет, что и большой мозг. Кстати, полатыни он называется cerebellum, что значит «маленький мозг». Он расположен в задней части мозга и является частью центральной нервной системы. Мозжечок получает информацию как от тела, так и от полушарий. Он ответствен за координацию движения и равновесие.

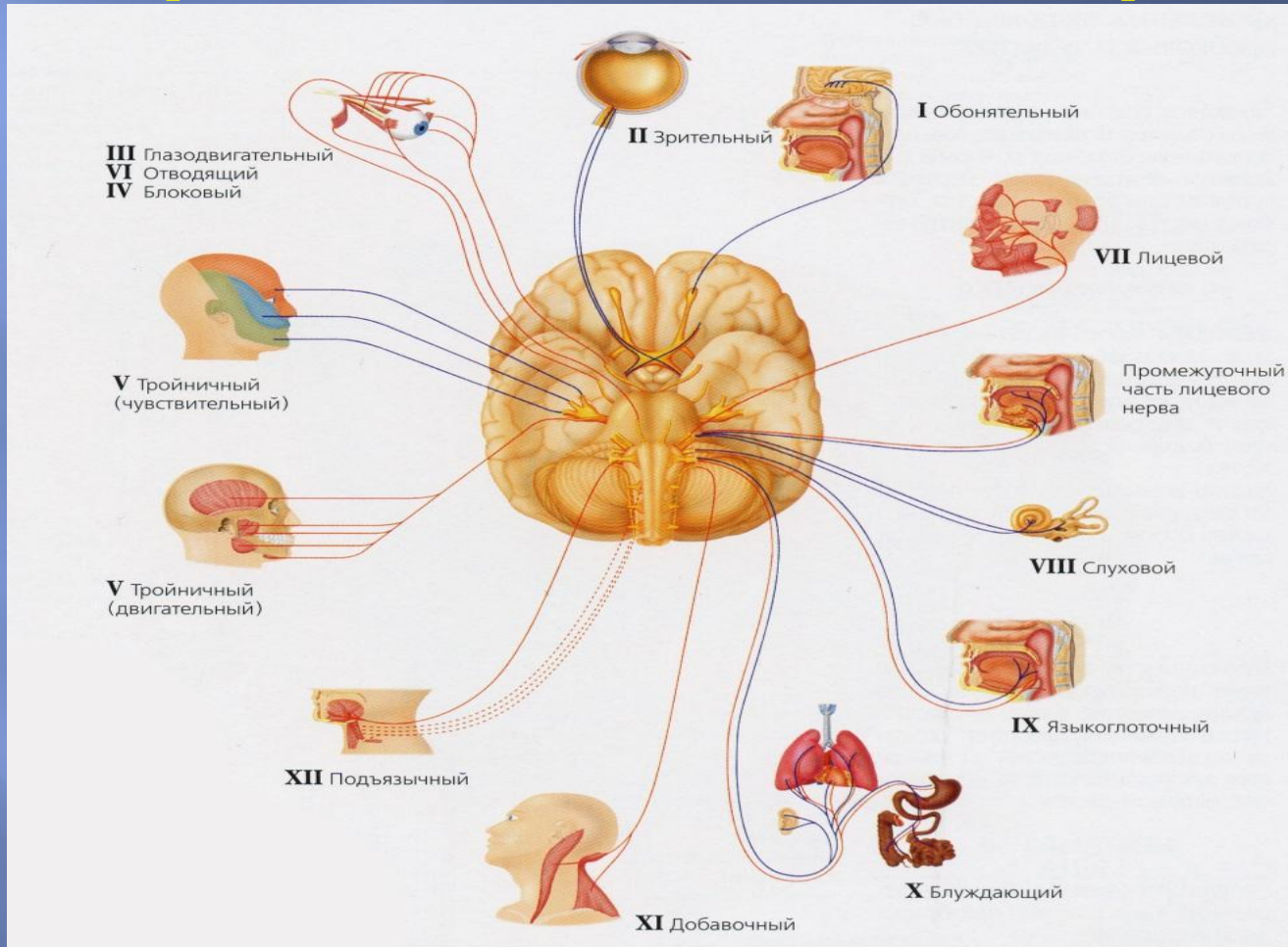
Функции вегетативной нервной системы:

трофотропная - регуляция деятельности внутренних органов, поддержание постоянства внутренней среды организма - гомеостаза;

эрготропная вегетативное обеспечение процессов адаптации организма к условиям окружающей среды, т. е. обеспечение различных форм психической и физической деятельности организма: повышение АД, учащение пульса, углубление дыхания, повышение уровня глюкозы в крови, выброс гормонов надпочечников и другие функции.

Указанные физиологические функции регулируются самостоятельно (автономно), без произвольного управления ними.

Черепно- мозговые нервы.



Черепно-мозговые нервы — двенадцать пар нервов головного мозга; имеется также промежуточный нерв, который отдельные авторы считают XIII парой. Черепно-мозговые нервы располагаются на основании мозга (рис. 1). Часть черепно-мозговых нервов имеет преимущественно двигательные функции (III, IV, VI, XI, XII пары), другие — чувствительные (I, II, VIII пары), остальные — смешанные (V, VII, IX, X, XIII пары). В некоторых черепно-мозговых нервах содержатся парасимпатические и симпатические

При каких-либо патологических процессах в головном мозге, затрагивающих перекрест зрительного нерва, зрительный тракт или путь, возникают различной формы выпадения полей зрения — гемианопсия.

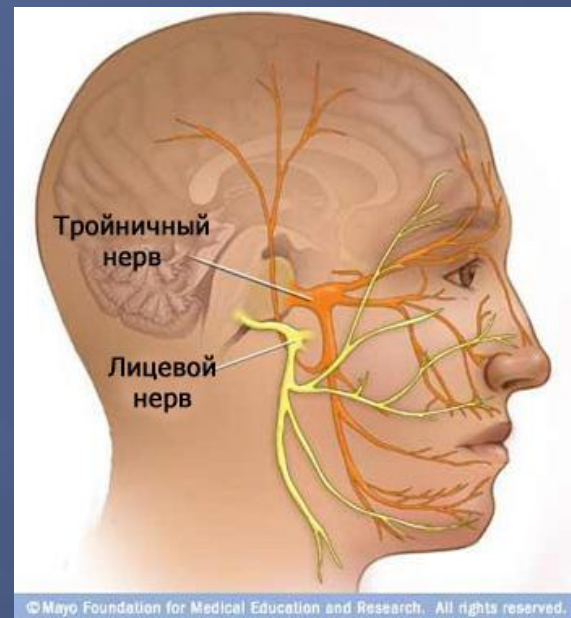
Заболевания зрительного нерва могут быть воспалительного (неврит), застойного (застойный сосок) и дистрофического (атрофия) характера.

Причиной неврита зрительного нерва могут быть различные заболевания (менингит, энцефалит, арахноидит, рассеянный склероз, грипп, воспаление придаточных пазух носа и др.).

Атрофия зрительного нерва может быть первичной (при спинной сухотке, сифилисе головного мозга, рассеянном склерозе, при травме зрительного нерва и др.) или вторичной, как исход неврита или застойного соска. При этом заболевании наблюдается резкое понижение остроты зрения вплоть до полной слепоты, а также сужение поля зрения.

Топография тройничного нерва:

- 1 — нижнечелюстной нерв;
- 2 — узел тройничного нерва;
- 3 — глазничный нерв;
- 4 — верхнечелюстной нерв.



Двусторонние поражения блуждающего нерва всегда имеют тяжелый прогноз.

Топография лицевого нерва:

- 1 — височная ветвь лицевого нерва;
- 2 — скуловые ветви лицевого нерва;
- 3 — щечная ветвь лицевого нерва;
- 4 — проток около-ушной железы;
- 5 — околоушная железа;
- 6 — наружный слуховой проход;
- 7 — лицевой нерв;
- 8 — краевая ветвь лицевого нерва;
- 9 — шейная ветвь лицевого нерва.

Онтогенез нервной системы человека.

Онтогенез (от греч. $\acute{\omicron}\nu$, род. падеж $\acute{\omicron}\nu\tau\omicron\varsigma$ — сущее и...генез), индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом от момента его зарождения до конца жизни.

Онтогенез включает рост, т. е. увеличение массы тела, его размеров, дифференцировку. Термин "О." введён Э. Геккелем (1866) при формулировании им биогенетического закона. У животных и растений, размножающихся половым путём, зарождение нового организма осуществляется в процессе оплодотворения, а О. начинается с оплодотворённой яйцеклетки, или зиготы. У организмов, которым свойственно бесполое размножение, О. начинается с образования нового организма путём деления материнского тела или специализированной клетки, путём почкования, а также из корневища, клубня, луковицы и т.п.

В ходе О. каждый организм закономерно проходит последовательные фазы, стадии или периоды развития, из которых основными у организмов, размножающихся половым путём, являются: зародышевый (эмбриональный, или пренатальный), послезародышевый (постэмбриональный, или постнатальный) и период развития взрослого организма.



25 дней



35 дней



40 дней



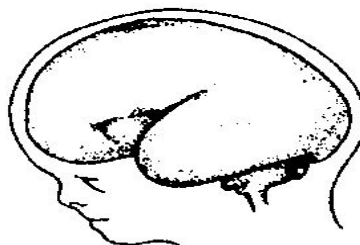
50 дней



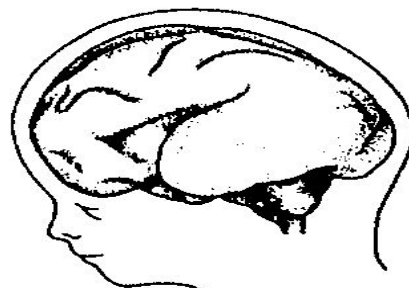
100 дней



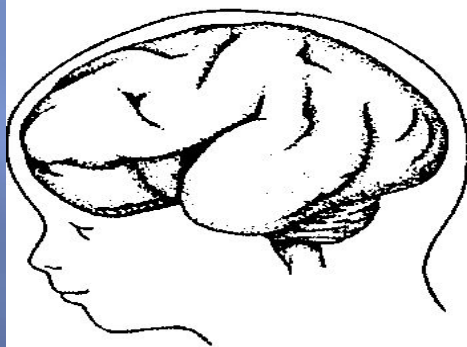
5 месяцев



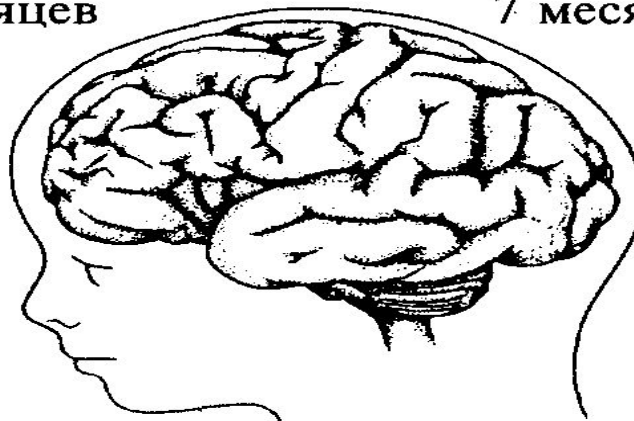
6 месяцев



7 месяцев

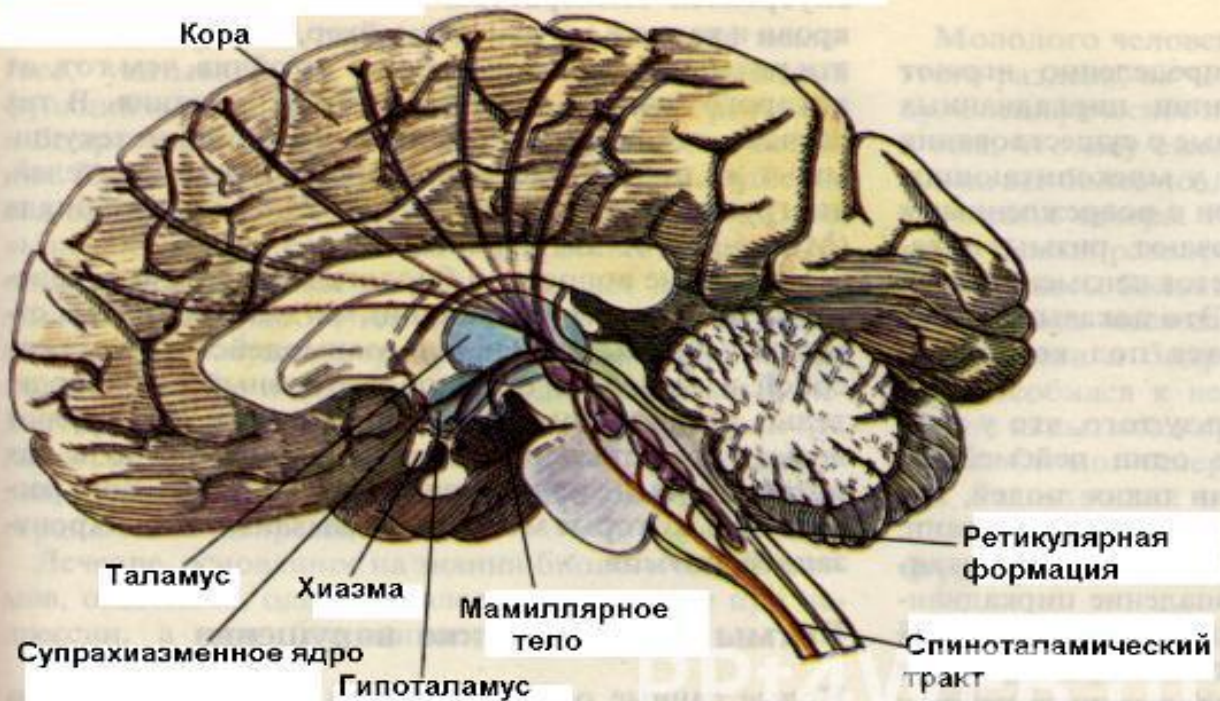


8 месяцев



9 месяцев

Ретикулярная формация среднего мозга



Функции ретикулярной формации.



Уровни обработки информации в сенсорных системах

Модальность	Локализация рецепторов	Первое переключение	Повторные переключения	Проекционные области коры
Осязание	Кожа	Продолговатый мозг	Таламус	Постцентральная извилина
Зрение	Палочки и колбочки сетчатки	Сетчатка глаза	Таламус, верхнее четверохолмие	Затылочные доли, поле 17
Слух	Волосковые клетки улитки	Улитка Спиральный ганглий	Мост, оливы, нижнее четверохолмие, таламус	Поперечная височная извилина, поле 41
Равновесие	Волосковые клетки вестибулярного аппарата	Вестибулярные ядра	Глазодвигательные ядра, ствол, мозжечок, таламус	Постцентральная извилина
Вкус	Вкусовые почки языка	Продолговатый мозг	Таламус	Постцентральная извилина
Обоняние	Биполярные клетки носовой пазухи	Обонятельная луковица	Пириформная кора	Лимбическая система
Боль	Ноцицепторы кожи	Задние рога спинного мозга	Таламус, ретикулярная формация	Постцентральная извилина, передняя поясная извилина

Характеристика основных общих типов нервной системы

Основные общие типы нервной системы	Характерные черты
1. Живой тип (сангвиник)	Человек подвижный, с живой мимикой и богатой жестикуляцией. Не отличается глубиной и длительностью переживаний. Быстро приспосабливается к изменяющимся условиям жизни. Общителен. Энергично и настойчиво преодолевает трудности. Отличается большим самообладанием. Развернув кипучую деятельность, может столь же быстро остыть. Склонен к быстрой смене настроений. Бывает раздражителен, несдержан в проявлении своих чувств
2. Спокойный тип (флегматик)	Человек медлительный, неторопливый, несколько вялый, с маловыразительной мимикой и бедной жестикуляцией. Его трудно «вывести из себя». Остается уравновешенным даже в трудных обстоятельствах. В меру общителен. Обладает хорошей работоспособностью, умеет правильно рассчитывать свои силы и любит доводить дело до конца. Присуща некоторая медлительность в принятии решений
3. Безудержный тип (холерик)	Человек быстрый, иногда порывистый, с сильными, бурно проявляющимися чувствами, ярко отражаются в речи, мимике, жестах. Нередко вспыльчив. Склонен к бурным эмоциональным вспышкам. Смелость сочетается с отсутствием выдержки. Характерно самозабвенное увлечение каким-нибудь делом, однако не умеет планировать нагрузку
4. Слабый тип (меланхолик)	Человек застенчивый, нерешительный, робкий, болезненно реагирующий на сильные жизненные раздражители. От всякого нового явления в жизни ждет одних неприятностей. При изменении ситуации впадает в панику, тоску и уныние. Стремится оградить себя от общества. Настроения меняются медленно.