

Учебная дисциплина: «Функциональная анатомия Ц Н С».

ЛЕКЦИЯ 9. КОНЕЧНЫЙ МОЗГ.

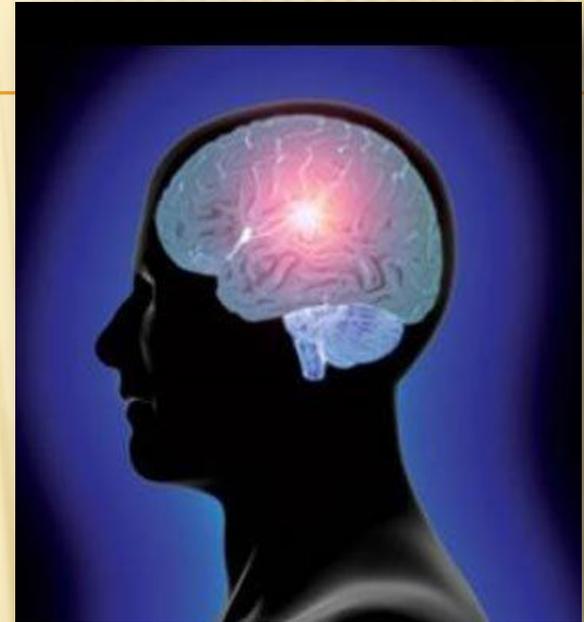


КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

Конечный мозг является филогенетически самым молодым отделом головного мозга, наиболее развит у высших млекопитающих, особенно у приматов и человека.

В процессе эволюции усиленное развитие конечного мозга у млекопитающих привело к тому, что этот отдел (и, особенно, **неокортекс**) стал выполнять главную координирующую роль в ЦНС.

Такое развитие конечного мозга привело к возникновению новых мощных приспособительных функций у млекопитающих.



ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Оболочки головного мозга являются непосредственным продолжением оболочек спинного мозга:

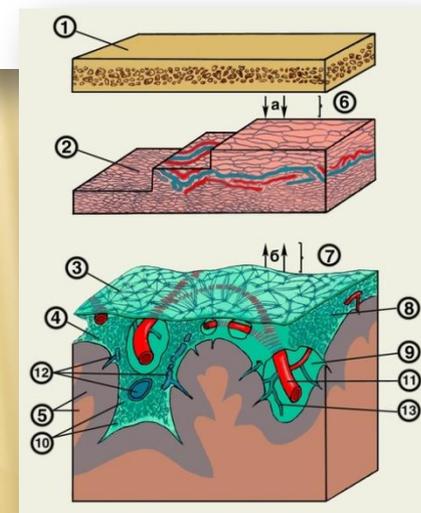
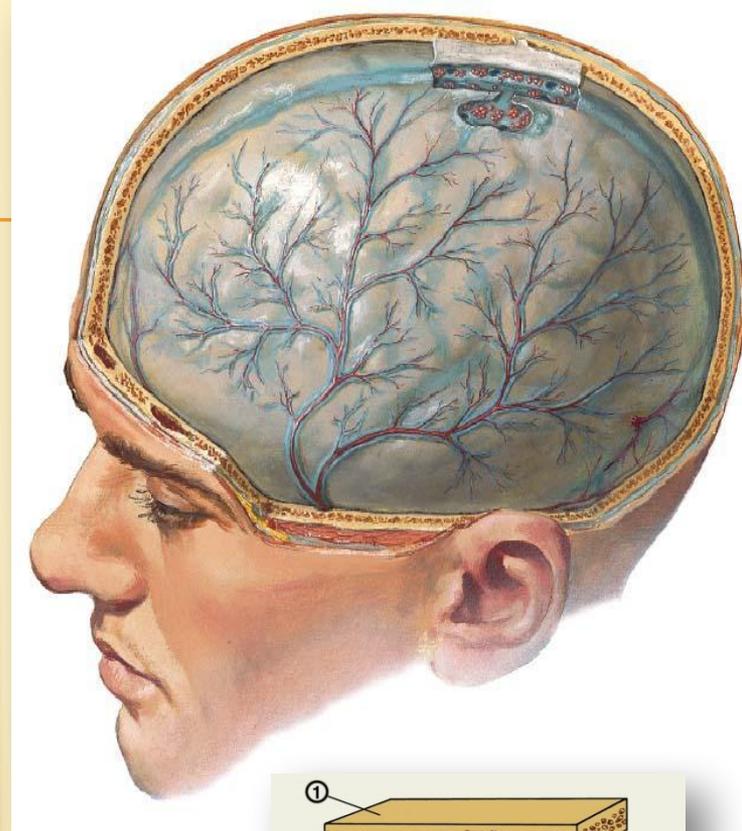
- твердой;
- паутинной;
- сосудистой.

Твердая мозговая оболочка сращена с внутренней поверхностью крыши мозгового черепа. Она образует отростки, проникающие в щели между отдельными частями мозга, образуя пазухи и синусы с ниспадающими стенками. Благодаря этому оттекающая кровь течет свободно и не испытывает сдавливания.

Паутинная оболочка лежит под твердой оболочкой и покрывает головной мозг в виде мешка.

Ниже паутинной оболочкой лежит **сосудистая оболочка**. Она срастается с веществом мозга и заходит во все щели и борозды.

Между паутинной и сосудистой оболочками находится **подпаутинное пространство**, заполненное цереброспинальной жидкостью.



БОЛЬШИЕ ПОЛУШАРИЯ (БОРОЗДЫ)

В состав самого роstralного отдела конечного мозга ЦНС (лат. Rostrum -нос) входят два больших сферических мозговых образования- **большие полушария мозга** (гемосферы).

Верхнелатеральная поверхность полушарий разграничена на доли посредством трех борозд:

- **латеральная борозда** (идет горизонтально и отделяет височную долю от лобной);
- **центральная борозда** идет вертикально и служит границей между лобной (спереди) и теменной долями;
- **теменно-затылочная борозда** является границей, отделяющей теменную долю от затылочной доли.

Глубокие и постоянные борозды разделяют полушария на большие участки- **доли**.

Доли в свою очередь разделяются на **дольки** и **извилины**.

Такая бугристость увеличивает поверхность гемосфер и, следовательно, функциональные возможности.



БОЛЬШИЕ ПОЛУШАРИЯ (ДОЛИ)

В каждом полушарии есть 5 долей:

- лобная;
- теменная;
- височная;
- затылочная;
- островок (на дне боковой борозды).

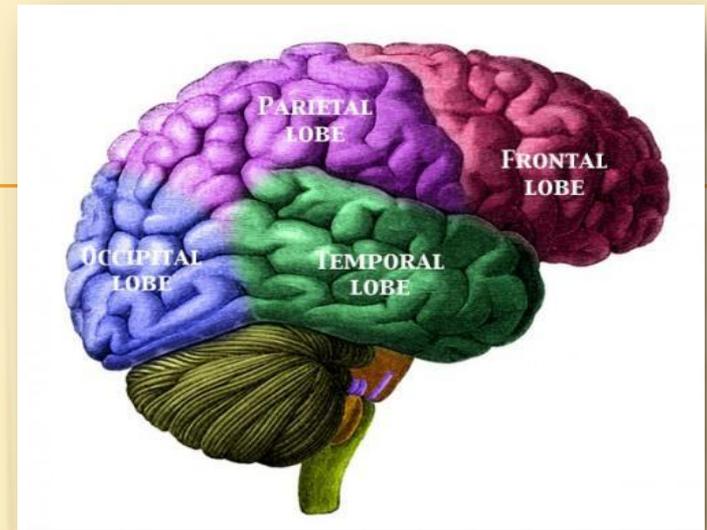
В лобной доле находятся центры ответственные за мышление человека, там же расположен моторный центр речи.

В височной доле находятся центры памяти, а также слуховая сенсорная и ассоциативная зона, ответственная за образование слуховых образов.

В теменной доле находится ассоциативная зона речи и зона трудных навыков. Кроме того в теменной доле осуществляется тактильное и соматосенсорное восприятие.

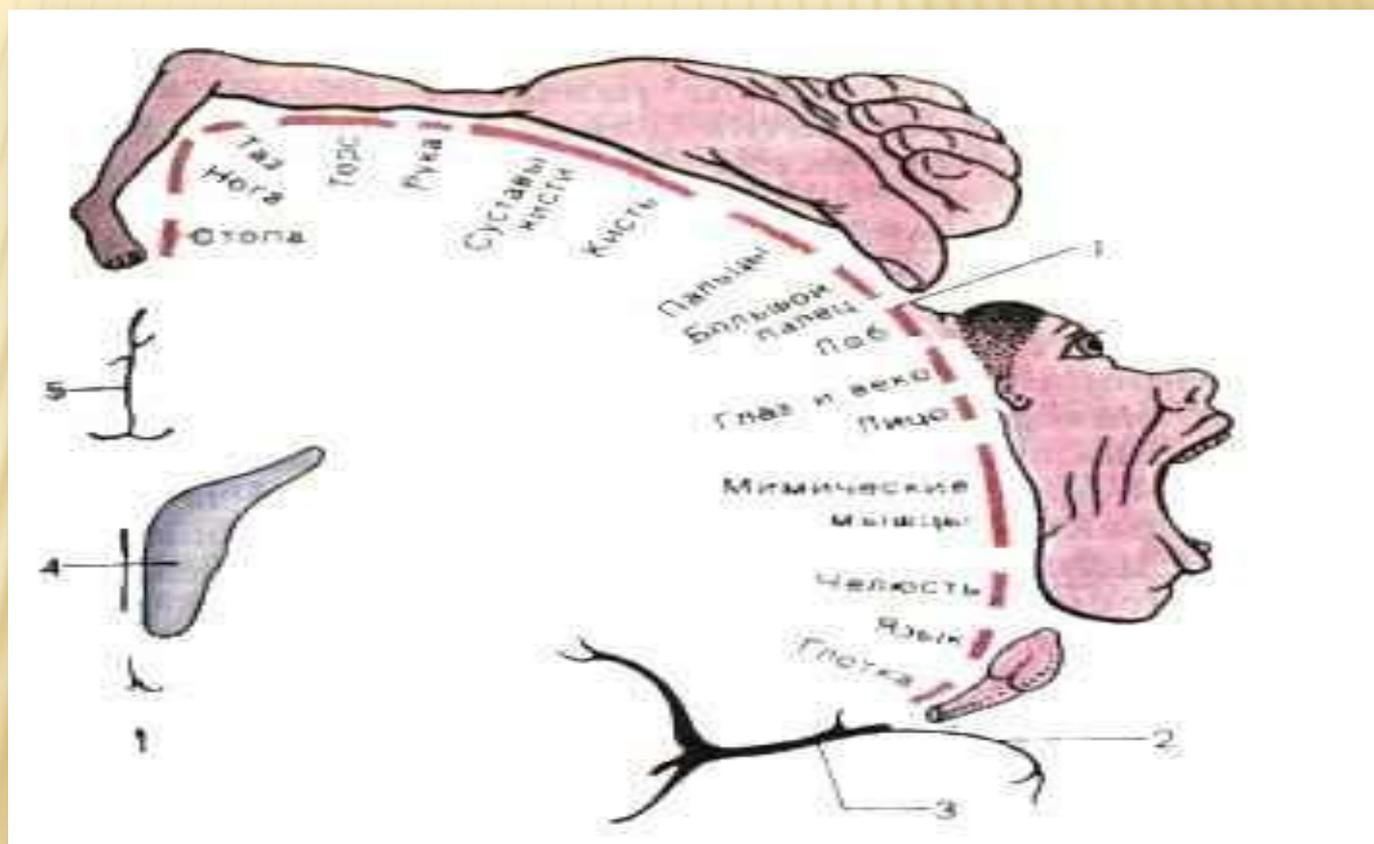
Между лобной и теменной долями находится двигательная соматическая зона (ответственная за управление: ступней, ног, туловища, рук и лица).

В затылочной доле находятся зрительная сенсорная и зрительная ассоциативная зоны, ответственные за образование зрительных образов.



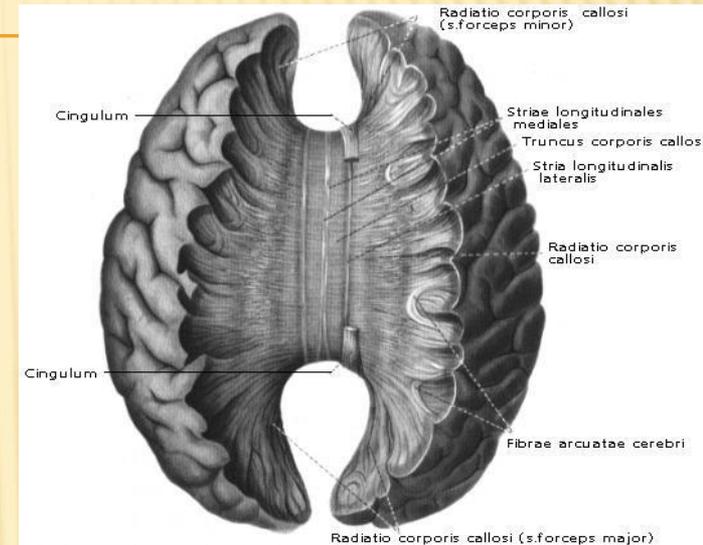
БОЛЬШИЕ ПОЛУШАРИЯ (ДОЛИ)

Между лобной и теменной долями находится двигательная соматическая зона (ответственная за управление ступнями, ногами, туловищем, руками и лицом).



МОЗОЛИСТОЕ ТЕЛО

Большие полушария (правое и левое) разделены продольной щелью. В глубине щели оба полушария соединены между собой толстой горизонтальной пластинкой **МОЗОЛИСТЫМ ТЕЛОМ**, которое состоит из нервных волокон, идущих в поперечном направлении из одного полушария в другое.



Мозолистое тело (corpus callosum) содержит волокна, переходящие из одного полушария в другое.

Эти волокна соединяют участки коры обоих полушарий и служат для обмена информацией между двумя полушариями головного мозга, в которых осуществляются преимущественно функции анализа и синтеза - **сегрегации** несовместимых функций (процессы сегрегации, обмена).

СТРОЕНИЕ МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА

На верхней поверхности мозолистого тела располагается тонкий слой серого вещества (серый покров). В мозолистом теле различают:

-ствол мозолистого тела;

-клюв мозолистого тела;

-клюв продолжается в концевую пластинку;

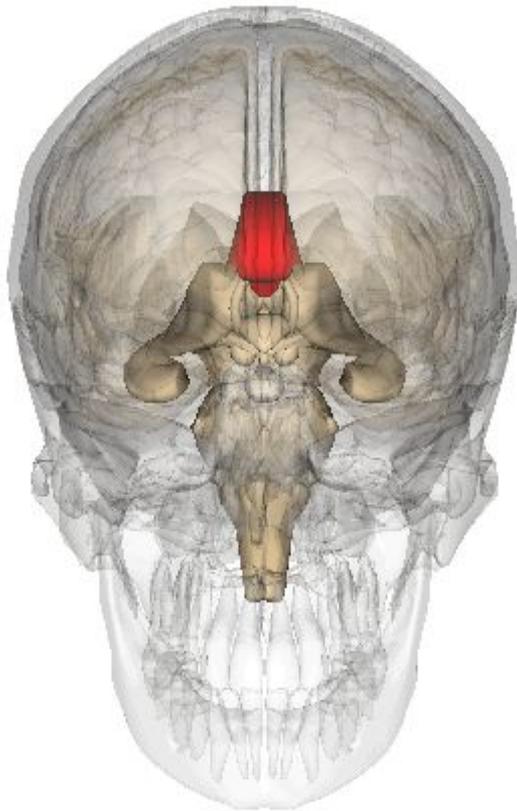
-задний отдел мозолистого тела утолщен, называется валиком.

Валик свободно нависает над эпифизом и над пластиной четверохолмия среднего мозга.

Поперечно идущие волокна мозолистого тела расходятся радиально

в толще каждого полушария и образуют **лучистость мозолистого тела.**

СТРУКТУРЫ МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА:



1.Ствол МТ.

2.Клюв МТ.

**3.Концевая плас-
тинка МТ.**

4.Валик МТ.

ЛУЧИСТОСТЬ МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА

Лучистость мозолистого тела

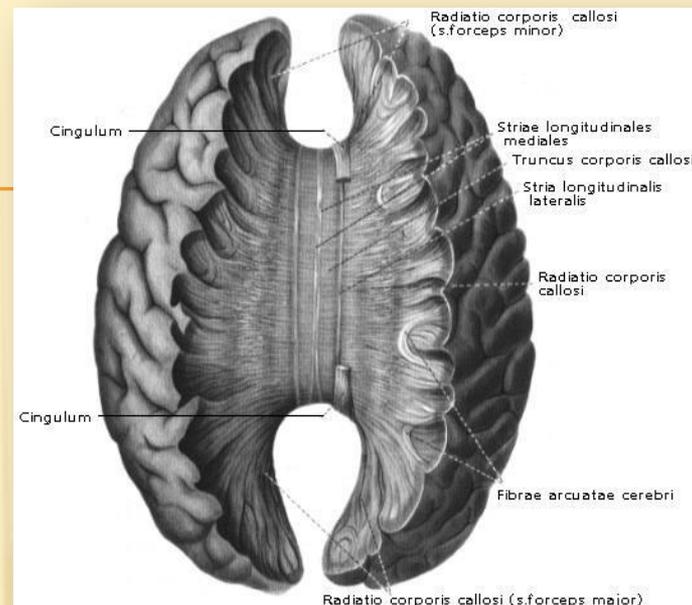
условно разделяется на три отдела:
переднюю часть, среднюю и заднюю части.

-волокна передней части мозолистого тела

(клюва) соединяют кору лобных долей обеих гемосфер;

-поперечные волокна ствола (средняя часть мозолистого тела) соединяют кору теменных и височных долей гемосфер;

-в задней части мозолистого тела (валике) проходят волокна, соединяющие кору затылочных долей гемосфер.

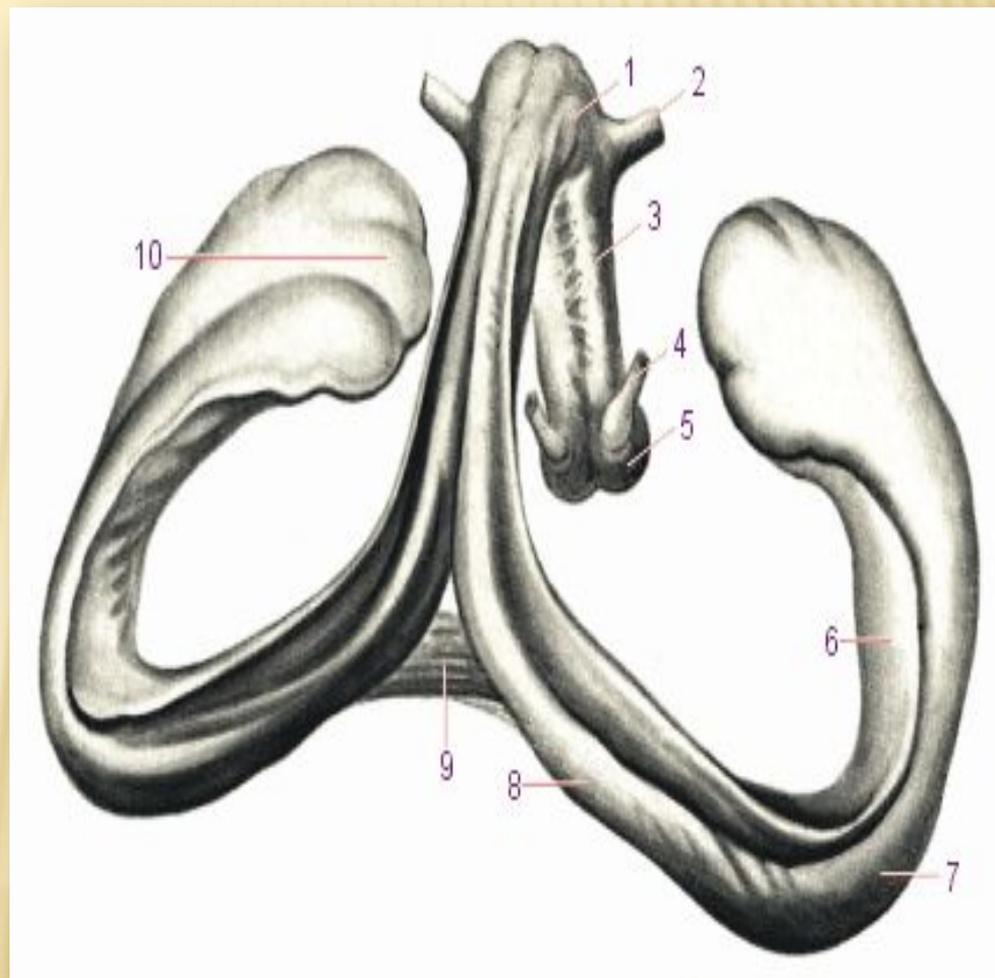


СВОД МОЗГА

Под мозолистым телом располагается **свод** (fornix), который состоит из двух дугообразных тяжей.

Правое и левое тела свода соединены поперечными волокнами: **спайками свода** (Давидова лира).

Правая и левая ножки свода срастается с **гиппокампом** со своей стороны.

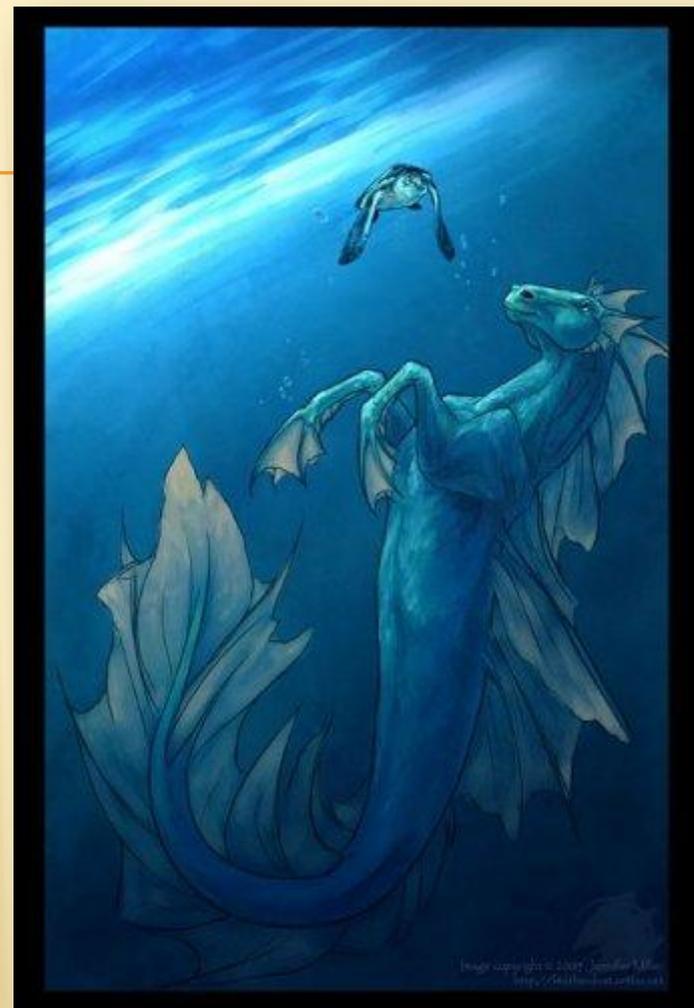
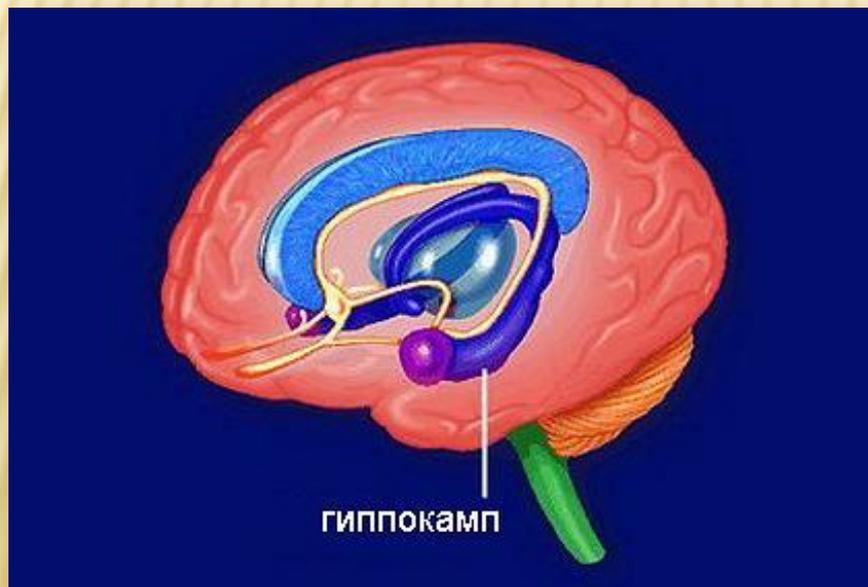


ГИППОКАМП

(ЛАТ.-МОРСКОЙ КОНЕК)

Гиппокамп - часть старой коры головного мозга, являющаяся центральной структурой лимбической системы.

Гиппокамп играет важнейшую роль в организации пространственной ориентации, эмоциональных и мнестических процессов. С функцией **гиппокампа** связывают обработку и перенос кратковременной памяти в долговременную



СТРОЕНИЕ (МОРФОЛОГИЯ) КОНЕЧНОГО МОЗГА

В состав каждого полушария (обеих гемисфер) входят:

- обонятельный мозг;
- узлы основания (подкорковые или базальные ядра);
- кора (плащ);
- остатки первичных полостей обоих пузырей конечного мозга которыми являются **боковые желудочки мозга**.

В порядке исторического развития (филогенеза) эволюционный процесс шел в следующем порядке:

- вначале образовался обонятельный мозг;
- затем сформировались базальные ядра полушарий;
- серое вещество коры головного мозга явилось заключительным этапом эволюции.



ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ МОЗГ (ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ)

Обонятельный мозг, является самым древним образованием и вместе с тем самой меньшей по объему частью рострального отдела ЦНС.

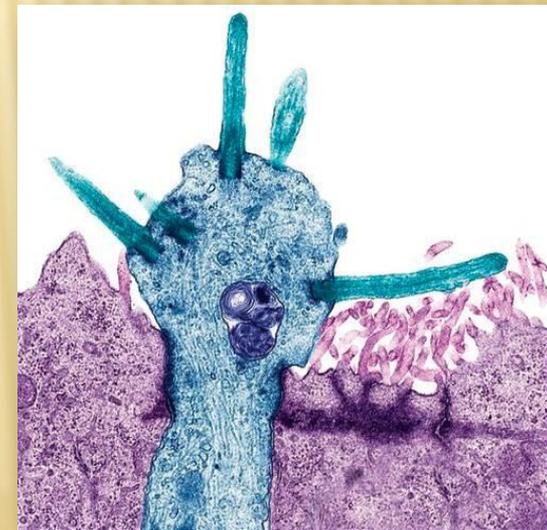
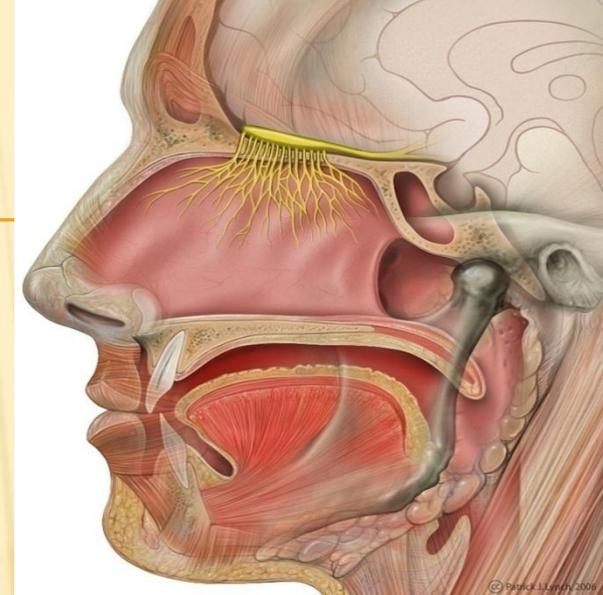
Обонятельный мозг состоит из: **периферической и центральной** частей.

Периферическая часть обонятельного мозга включает в себя:

- обонятельные луковицы (орган обоняния);
- обонятельный тракт;

Орган обоняния заложен в слизистой оболочке верхней и нижней части средней носовой раковины в виде обонятельного эпителия, состоящего из **рецепторных** и опорных клеток.

Особенность обонятельного тракта заключается в том, что его афферентные волокна **не переключаются** в таламусе (так как зрительные бугры в ходе эволюции образовались позже).

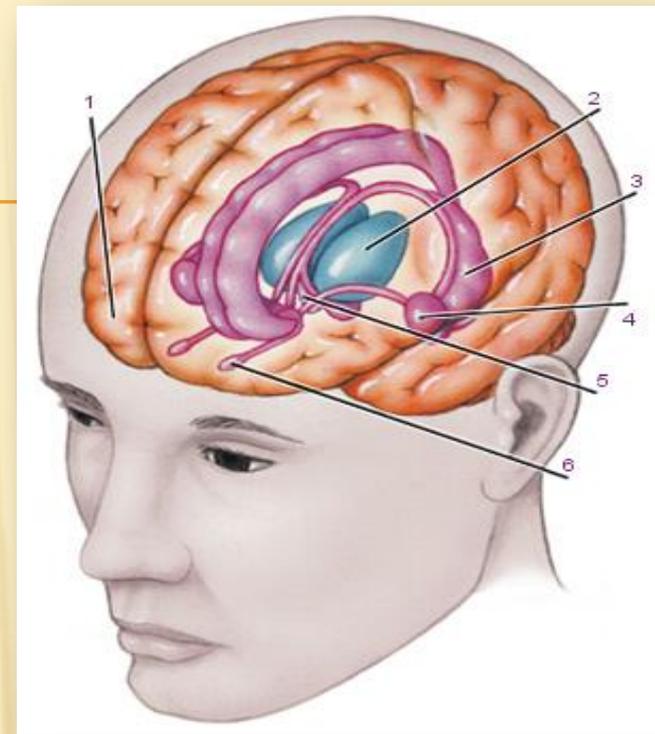


ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ МОЗГ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ)

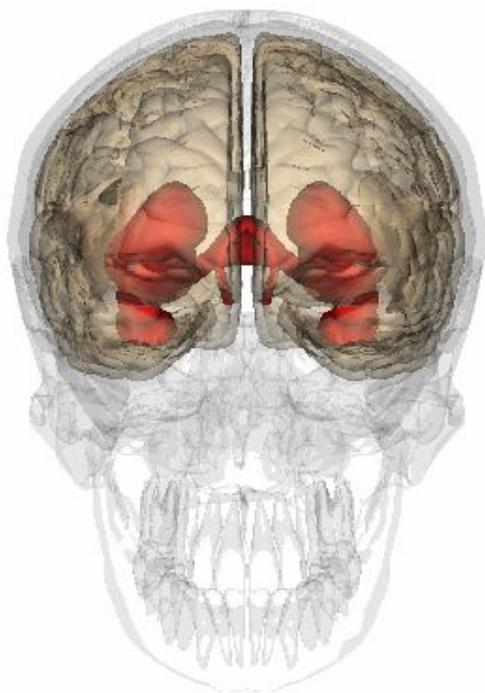
Выходящий из обонятельных луковиц обонятельный тракт состоит из нескольких пучков, которые направляются в разные отделы переднего мозга, и, в первую очередь, к обонятельному отделу гипоталамуса (сосцевидным телам), которые являются подкорковым центром обоняния. Затем уже обонятельный тракт заканчивается на структурах **центральной части** обонятельного мозга.

Центральная часть обонятельного мозга включает в себя, помимо **собственно обонятельного мозга**, также: **гиппокамп** (аммонов рог), серое вещество, которое покрывает **мозолистое тело**, некоторые **базальные ядра** и другие мозговые структуры.

Обонятельный мозг включен в **лимбическую систему**, которая отвечает за эмоционально-адаптационные поведенческие реакции, за сон-бодрствование, половое поведение и другие виды поведения, которые эволюционно сформировались вместе с обонятельными функциями у животных организмов.



БАЗАЛЬНЫЕ (ПОДКОРКОВЫЕ) ЯДРА

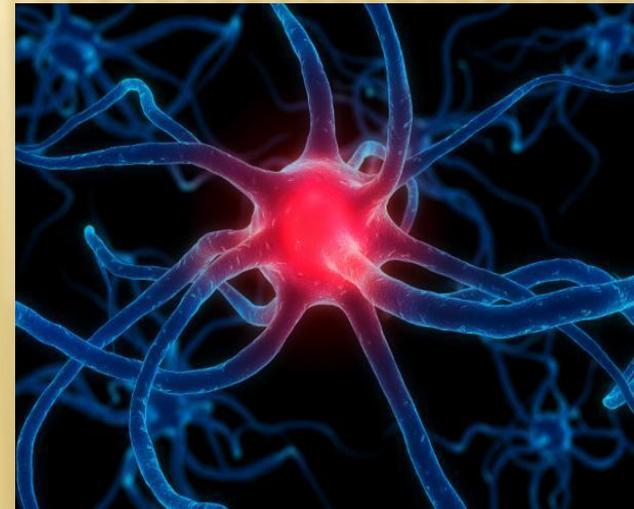


**Базальные ядра
расположены внутри
больших полушарий
между лобными долями и
промежуточным мозгом.**

БАЗАЛЬНЫЕ (ПОДКОРКОВЫЕ) ЯДРА

В ходе эволюции подкорковые структуры развивались раньше коры головного мозга и на протяжении миллионов лет управляли сложным поведением животных: инициировали инстинктивное поведение и играли решающую роль в регуляции сложных видов движений.

Базальные (подкорковые) ядра отличаются чрезвычайно разнообразным клеточным составом. В них в большом количестве содержатся крупные нейроны, дающие начало быстропроводящим аксонам, которые заканчиваются на нервных клетках больших полушарий, ядрах промежуточного и среднего мозга.



ФУНКЦИИ БАЗАЛЬНЫХ ЯДЕР У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

У современных млекопитающих (и у человека, в частности) базальные ядра являются неотъемлемым компонентом процессов интеграции сложных видов движений тела. Подкорковые (базальные) ядра играют крайне важную роль в процессе обучения, запоминания и воспроизведения сложных двигательных программ.

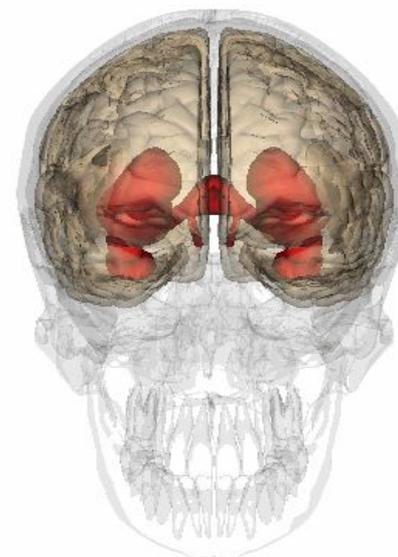
Кроме того базальные ядра отвечают за организацию сексуального поведения и регуляцию репродуктивных функций



СТРУКТУРА БАЗАЛЬНЫХ ЯДЕР

В состав базальных ядер входят ядерные образования (скопление нервных клеток):

- **чечевицеобразное ядро** (с прилегающими к нему скорлупой и бледным шаром);
- **полосатое тело;**
- **миндалевидное тело;**
- **хвостатое ядро** и др.



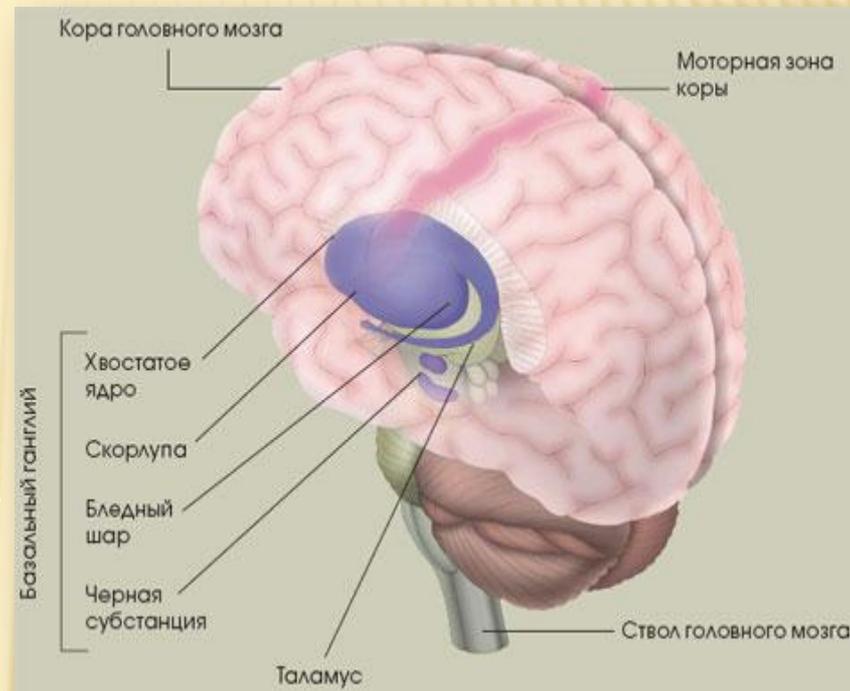
ХВОСТАТОЕ ТЕЛО

Хвостатое тело залегает кпереди от таламуса. В хвостатом ядре различают головку, тело и хвост.

Головка хвостатого ядра располагается в лобной доле полушария.

В мозге млекопитающих хвостатое тело находится под жестким контролем со стороны лобных долей и функционируют с ними в тесном сотрудничестве.

Фактически, сотрудничество настолько тесное, что некоторые нейрофизиологи склонны считать хвостатое ядро частью лобных долей больших полушарий.



НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИЙ ХВОСТАТОГО ЯДРА (СИНДРОМ ТУРЕТТА)

Синдром описан французским невропатологом **Жоржем Жилем де ла Туреттом** (1885 г.).

Синдром Туретта обычно проявляется в детстве (после психической травмы). Сохраняется во взрослом возрасте.

Заболевание характеризуется симптоматикой.

А). Полиморфные гиперкинезы:

- неконтролируемыми моторными тиками лица и всего тела;
- моргание, наморщивание носа, прищелкивание языком, покашливание;
- резкие, порывистые движения руками и ногами (выбрасывание рук, хватательные движения, приседание во время ходьбы, подпрыгивание);
- непрерывным изучением окружающей среды;
- птизеомания (частое непроизвольное сплевывание) и др.

Б). Вокальные нарушения:

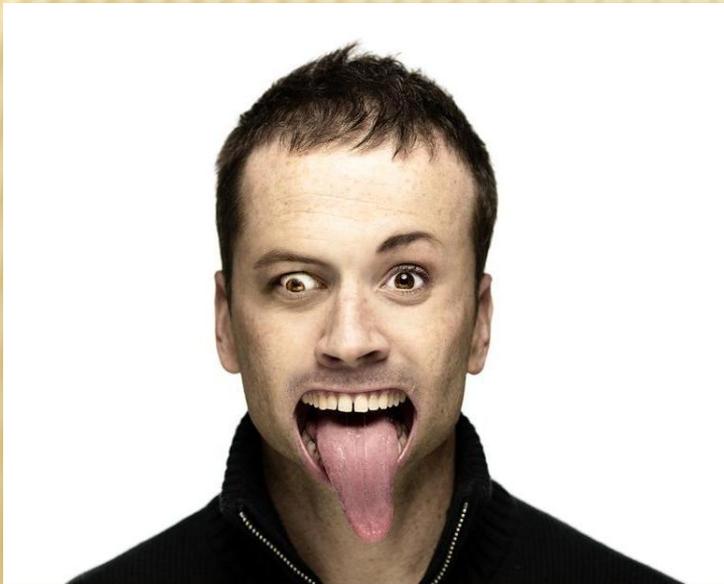
- принудительные хрюкающими звуки (хрюкающие, кваkanie, шипение);
- непристойной речью (копралалия).



НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИЙ ХВОСТАТОГО ЯДРА (СИНДРОМ ТУРЕТТА)

Человек с синдромом Туретта делает грязные и оскорбительные замечания в социально неприемлемых ситуациях. При этом он гримасничает и делает непристойные движения руками и всем телом.

Механизм возникновения синдрома Туретта объясняется тем, что хвостатые ядра выходят из-под контроля больших полушарий, продуцируя вышеприведенные поведенческие реакции индивида.



НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИЙ ЭКСТРАПИРАМИДНОЙ СИСТЕМЫ (ХОРЕЯ)

Другим синдромом нарушения экстрапирамидной системы является **хореический гиперкинез, хорея** (греч. *choreia*-танец, хоровод).

Хореическому гиперкинезу свойственны быстрые, беспорядочные, аритмические произвольные движения. Движения малокоординированные, порывистые, толчкообразные и внешне могут напоминать какой-то танец. Одновременно больной гримасничает, фиглярствует, может выкрикивать неразборчивые фразы.



НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИЙ ЭКСТРАПИРАМИДНОЙ СИСТЕМЫ (МАЛАЯ ХОРЕЯ)

Томас Сиденгам (1624-1689) выдающейся английской врач, один из основоположников клинической медицины. Заслуга доктора Сиденгама в описании симптомов хореи. Он дал настолько точное описание хореи, что имя его осталось навеки связанным с этой формой болезни.

Исторически большой хореей называли коллективный психоз, наблюдавшийся в Средние века и проявляющийся интенсивным двигательным возбуждением и судорогами на фоне аффективно-суженного сознания.

Хорея малая (устаревшие названия «пляска святого Витта», «пляска святого Гвидона» или «Сиденгама болезнь») - болезнь центральной нервной системы ревматического происхождения, характеризующаяся поражением базальных ядер головного мозга и проявляющаяся хореическими гиперкинезами (расстройством движения), мышечной гипотонией, нарушением эмоций, иногда другими психическими расстройствами.



НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИЙ ЭКСТРАПИРАМИДНОЙ СИСТЕМЫ (МАЛАЯ ХОРЕЯ)

Малая хорья (болезнь Сиденгама, «пляска святого Витта») известна с давних времен. Встречается главным образом у детей школьного возраста, развивается постепенно, часто на фоне ангин (хр.тонзиллита) Клинический дебют заболевания носит черты детских шалостей и недисциплинированности: непоседливость, неловкость, гримасничание, манерная походка, снижение успеваемости.

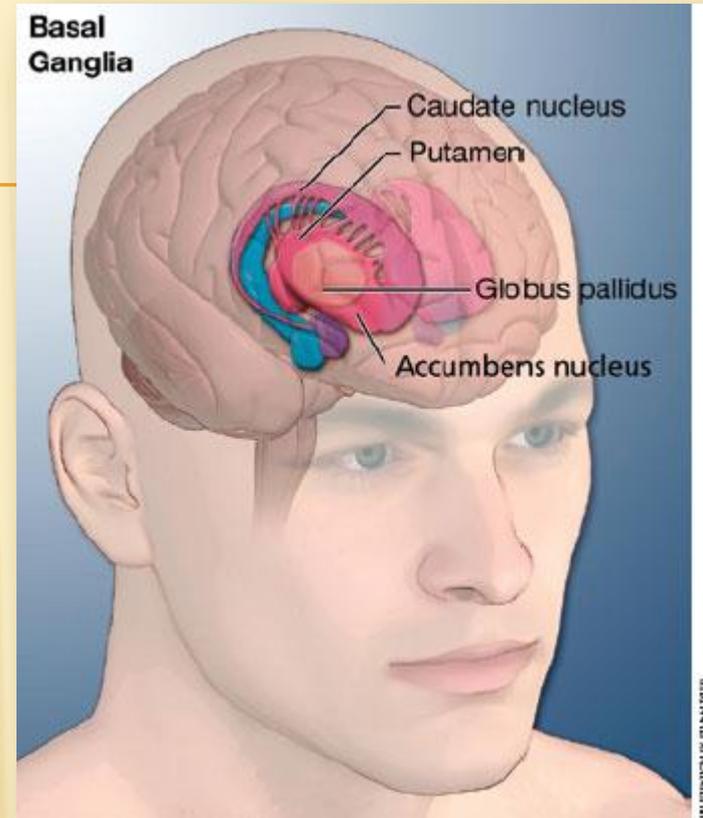
Некоординированность движений быстро нарастает. Затем присоединяется беспокойство, невнятная речь. Нарушается почерк, становятся очевидными нарушения в эмоциональной и поведенческой сфере.



ПОЛОСАТОЕ ТЕЛО

Полосатое тело (*corpus striatum*) состоит из хвостатого ядра, миндалевидного и чечевицеобразного ядра.

Полосатым тело называется потому, что скопление серого вещества чередуются с прослойками белого вещества, расположенными между ними.



ФУНКЦИИ ПОЛОСАТОГО ТЕЛА

Полосатое тело участвует в организации многих видов движений. В последнее время некоторые исследователи указывают на участие подкорковых образований в организации речи.

В конце XIX века отечественным анатомом и физиологом **Василием Яковлевичем Данилевским** было установлено прямое тормозящее влияние полосатого тела на мотонейроны передних рогов спинного мозга, (тормозная функция полосатого тела).

Полосатое тело оказывает тормозное воздействие на различные проявления двигательной активности и на эмоциональные компоненты двигательного поведения человека, например в ситуациях стресса.



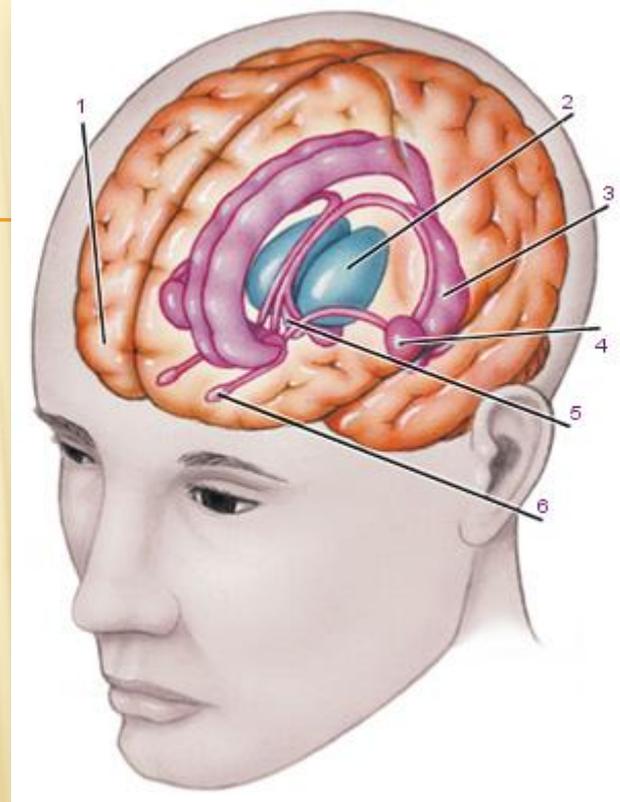
МИНДАЛЕВИДНОЕ ТЕЛО

Миндалевидное тело находится в белом веществе передней части височной доли больших полушарий.

Миндалевидное тело непосредственно соприкасается с гиппокампом.

К миндалевидному телу подходят нервные волокна из обонятельного тракта, волокна от таламуса и коры полушарий.

Функционально миндалевидное тело относится к лимбической системе (кругу Пейпеза) и участвует в образовании агрессивного и сексуального поведения млекопитающих животных.



ЭКСТРАПИРАМИДНАЯ СИСТЕМА

Под экстарпирамидной (внепирамидной) системой понимается совокупность подкорковых ядер головного мозга и их проекционных нисходящих путей, осуществляющих непроизвольную (автоматическую) регуляцию двигательных актов и мышечного тонуса.

На определенных этапах эволюции экстрапирамидная система была высшим центром моторной регуляции.

Подкорковые ядра в первую очередь отвечают за бессознательные автоматические движения (инстинктивное поведение), организуя и управляя такими параметрами моторики, как точность, быстрота, согласованность, координированность и пластичность движений.



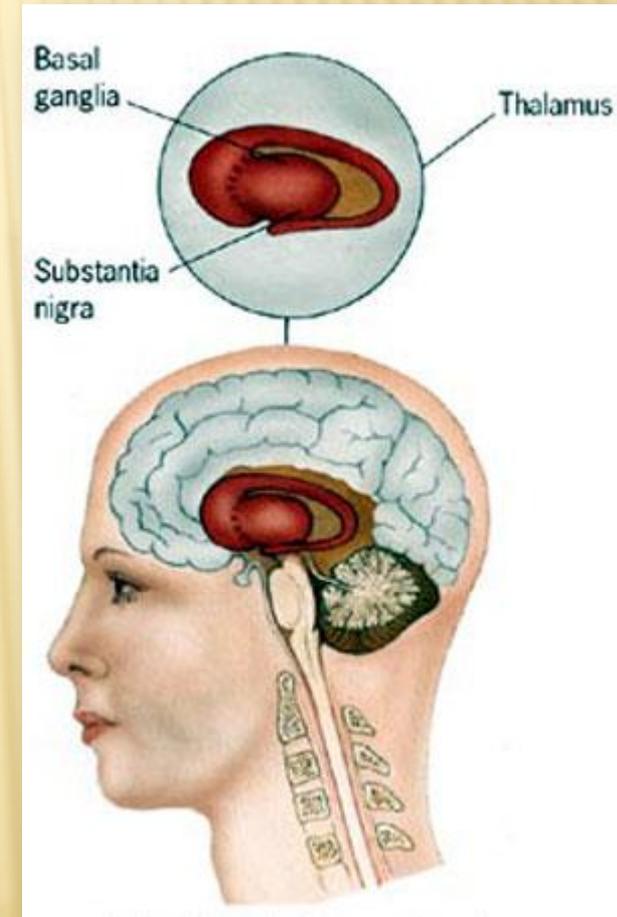
СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ЭКСТРАПИРАМИДНОЙ СИСТЕМЫ

Экстрапирамидная система включает в себя:

- некоторые участки коры полушарий;
- часть ядер таламуса;
- многие ядра гипоталамуса;
- черную субстанцию и красное ядро среднего мозга;
- ядра ретикулярной формации;
- ядро оливы.

Функционально-системные объединения экстрапирамидной системе позволяют:

- обеспечивать сложные автоматизированные движения (ползание, лазание, плавание, потребление пищи и др.);
- поддерживать мышечный тонус;
- перераспределять мышечный тонус при движении;
- управлять мимическими выразительными движениями;
- организовать двигательные выражения эмоций;
- поддерживать сегментарный аппарат спинного мозга в готовности к действию («предуготованность» к действиям).



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РАССТРОЙСТВА ПРИ ПОРАЖЕНИИ БАЗАЛЬНЫХ ЯДЕР ЧЕЛОВЕКА

Поражение базальных (подкорковых) ядер приводит к дисфункциям экстрапирамидной структуры. Клинические проявления патологии касаются преимущественно двух параметров моторики: степени **двигательной активности** и **мышечного тонуса**.

Эти нарушения находят свое проявление в заболевании: **«Паркинсонизм»**.

Болезнь названа по имени английского врача **Джеймса Паркинсона** (J.Parkinson, 1755-1824). Это медленно прогрессирующее заболевание, возникающее вследствие различных по этиологии поражений экстрапирамидной системы (атеросклероз сосудов головного мозга, ЧМТ, нейроинфекции, опухоли, хронические отравления солями тяжелых металлов и др.).

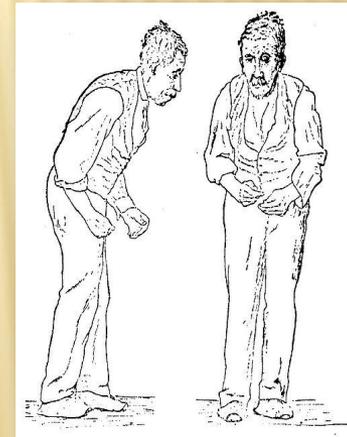
Чаще всего болезнь Паркинсона отмечается у людей пожилого возраста и связана с общими инволюционными процессами организма.



СИНДРОМ ПАРКИНСОНА

Типичным для паркинсонизма является совокупность следующих симптомов:

- уменьшение движений и замедленность движений;
- «поза просителя» и старческая походка (шаркающая, мелкие и медленные шажки);
- редкое мигание;
- гипомимия и тоническая фиксация мимических реакций (неадекватно пролонгированная улыбка и др.);
- медленная, тихая, монотонная, маломодулированная речь;
- тремор в покое (головы, нижней челюсти, пальцев рук, (типа «катания пилюль» или «счета монет»);
- утрата координации движений;
- симптом «воздушной подушки» (длительное удержание головы, руки, ноги в приданном им положении);
- уменьшение размеров букв при письме;
- брадикинезия взора;
- своеобразные нарушения психики: спонтанность эмоций, навязчивость, фиксация на внешних и внутренних проблемах и др.



КОРА БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

В структурном отношении кора головного мозга представляет собой слой серого вещества, покрывающего обе гемисферы. Поэтому кору называют «плащом» мозга.

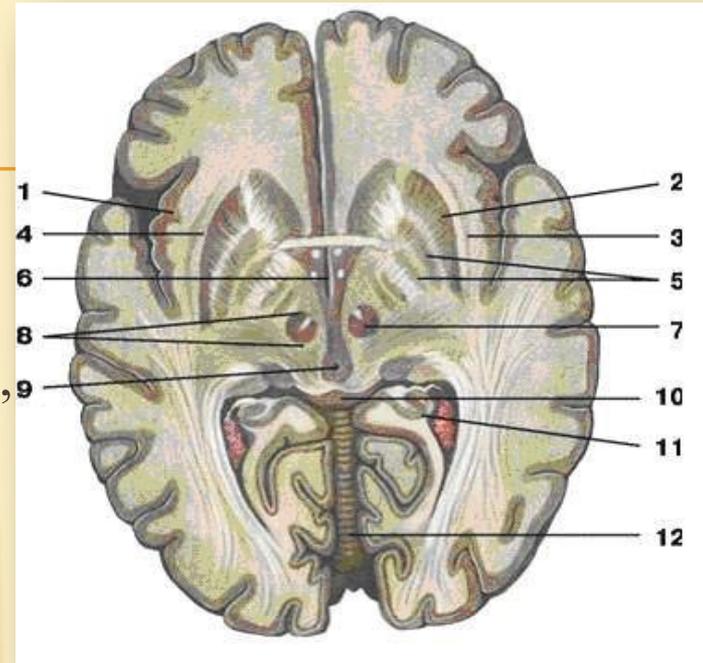
Толщина коры достигает в различных отделах от 1,3-5 мм.

Площадь поверхности коры больших полушарий составляет более 200 000 квадратных мм.

В коре содержится примерно 10-14 млрд. нейроцитов, каждый из них формирует синапсы с 8-10 тыс. других нервных клеток.

Более 80-85% объема коры занимают отростки нервных клеток (аксоны и дендриты), а также проводящие пути.

Кора головного мозга потребляет около 75-80% кислорода, поступающего в организм человека.



МОРФОЛОГИЯ НЕЙРОЦИТОВ КОРЫ МОЗГА

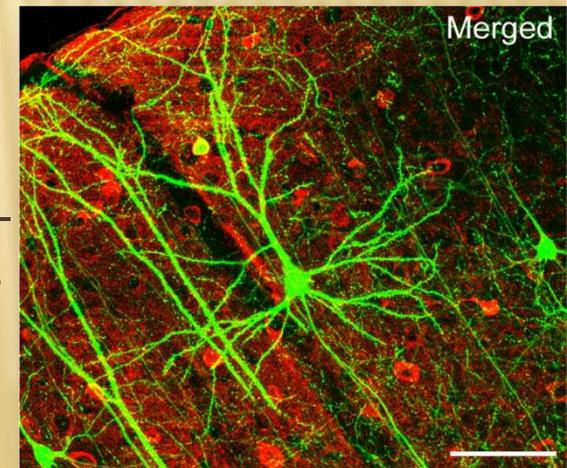
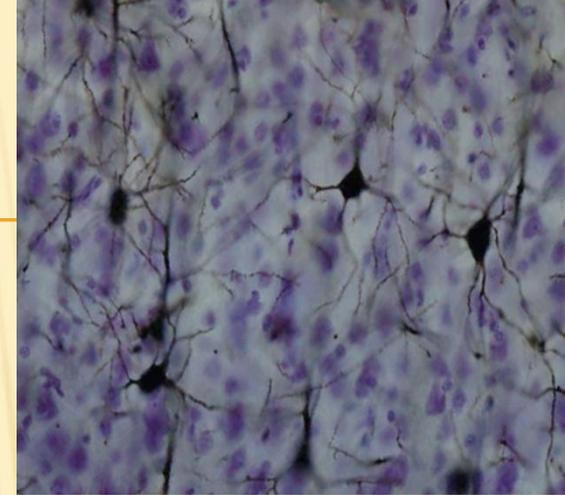
При микроскопии видно, что различные нейроны в коре располагаются неравномерно, отличаются размерами, формой и имеют разное функциональное значение.

Нейроны коры чаще всего представляют собой мультиполярные, разные по форме и размерам клетки: звездчатые, веретенообразные, пирамидные и др.

Пирамидные клетки составляют основную и наиболее специфическую для коры головного мозга форму.

Мелкие пирамидные клетки, находящиеся во всех слоях коры, являются преимущественно **ассоциативными** нейронами.

Крупные пирамидные клетки генерируют импульсы для произвольных движений мышц, которые передаются нижележащим мозговым структурам (вплоть до мотонейронов передних рогов спинного мозга).



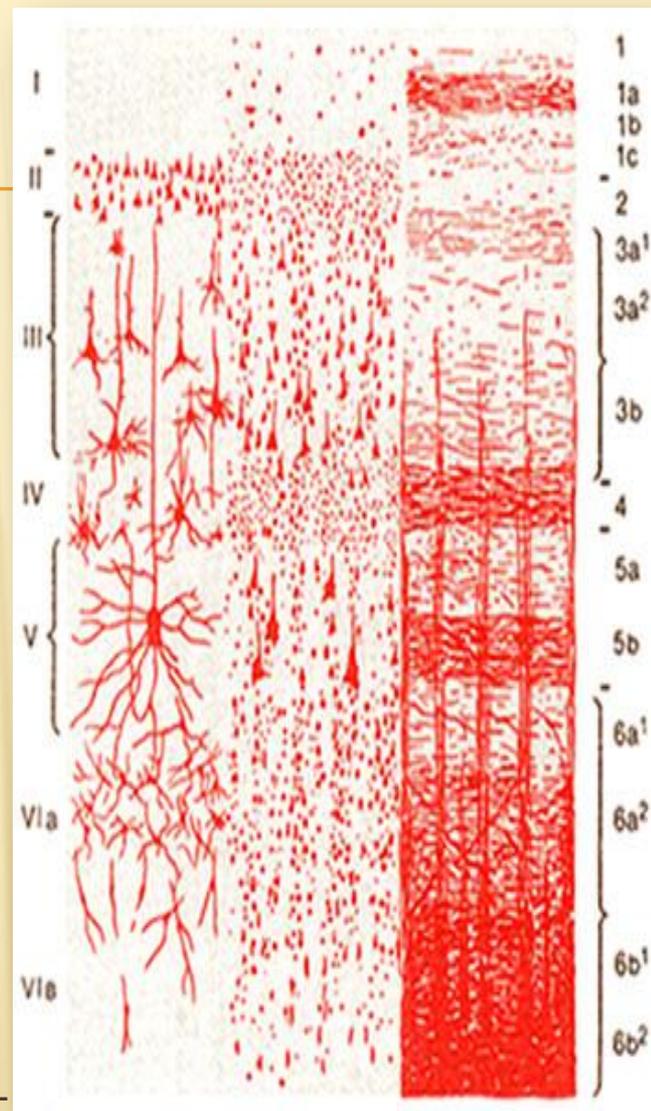
СЛОИ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

1 слой (наружный молекулярный). Для наружного молекулярного слоя коры типично расположение в нем мелких, мультиполярных ассоциативных нейронов и многочисленных волокон (дендридов).

2 слой (наружный зернистый). Этот слой образован мелкими нейронами (около 10 мкм) угловатой, звездчатой и пирамидальной формы. Их дендриты направляются в молекулярный слой, аксоны нейронов тоже идут в молекулярный слой или участвуют в образовании белого вещества полушария.

3 слой (наружный пирамидный, слой малых пирамид). Наружный пирамидный слой наиболее широкий. Он содержит нейроны пирамидной формы разных размеров, увеличивающихся в размерах в направлении снаружи вовнутрь. Аксоны мелких нейронов этого слоя не покидают кору. Аксоны крупных нейронов покрыты миелиновой оболочкой и направляются в белое вещество, образуя ассоциативные и комиссуральные проводящие пути.

4 слой (внутренний зернистый). В некоторых полях хорошо развит, в некоторых отсутствует. Этот слой образован мелкими звездчатыми клетками.



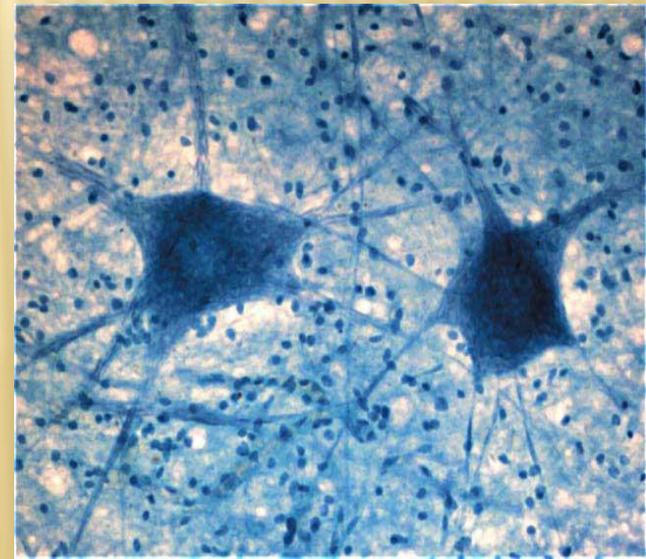
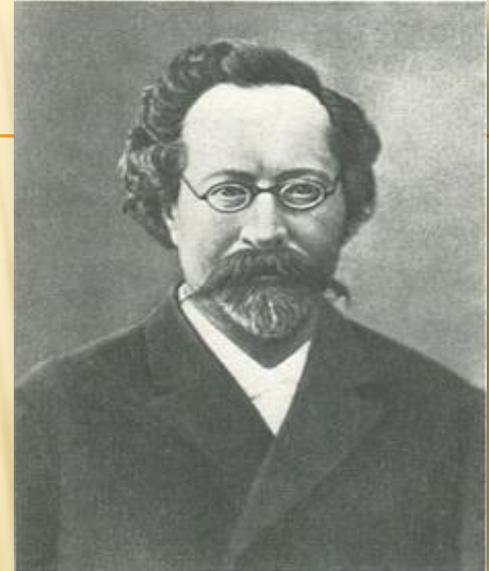
5-Й СЛОЙ. СЛОЙ БОЛЬШИХ ПИРАМИД (СЛОЙ КЛЕТОК БЕЦА)

5 слой (ганглионарный слой или слой больших пирамид).

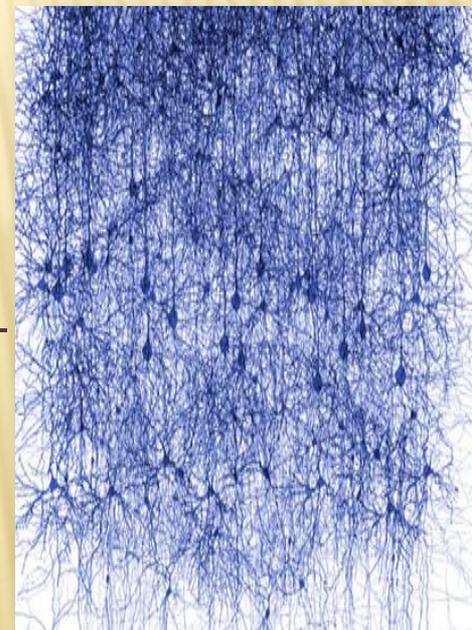
Выполнен очень крупными и даже гигантскими пирамидными клетками. Эти клетки были открыты в 1874 г. отечественным neuropathологом **Бецем Владимиром Александровичем (1834-1894)**.

От верхней части этих клеток отходит толстый отросток-дендрит, разветвляющийся в поверхностных слоях коры. Аксоны больших пирамид уходят в белое вещество и направляются к подкорковым ядрам, красным ядрам среднего мозга, ретикулярной формации, ядрам моста заднего мозга и оливам.

6 слой (слой полиморфных клеток). Образован различными по форме и размерами нейронами. Их аксоны идут в белое вещество, а дендриты-в молекулярный слой.



ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ КЛЕТОК КОРЫ



Функциональное значение клеток коры различно.

Выделяются три группы клеток:

К первой группе относятся клетки, на которых оканчиваются специфические афферентные пути. Они обеспечивают восприятие чувствительных сигналов, приходящих в кору. Это в основном звездчатые и пирамидные нейроны которых особенно много в 3-м и 4-м слоях.

Ко второй группе относятся клетки, посылающие импульсы к расположенным ниже отделам головного мозга. К ним относятся клетки В.А. Беца сконцентрированные в основном в 5-м слое коры гемосфер.

К третьей группе относятся нейроны, осуществляющие связь между зонами в коре головного мозга.

БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЛУШАРИЙ

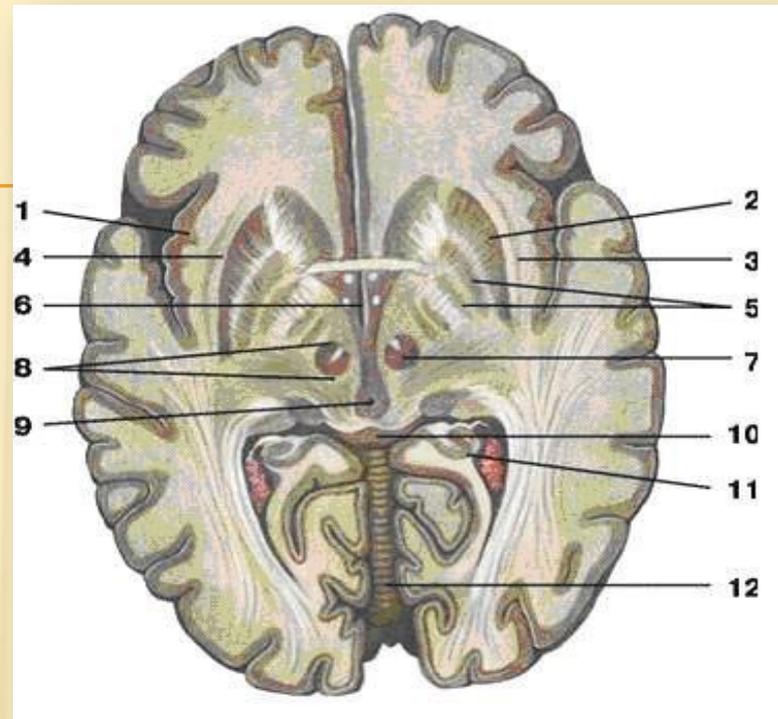
Все пространство между серым веществом мозговой коры и базальными узлами занято белым веществом. Оно состоит из большого количества нервных волокон, идущих в различных направлениях и образующих проводящие пути конечного мозга.

Нервные волокна могут быть разделены на три вида:

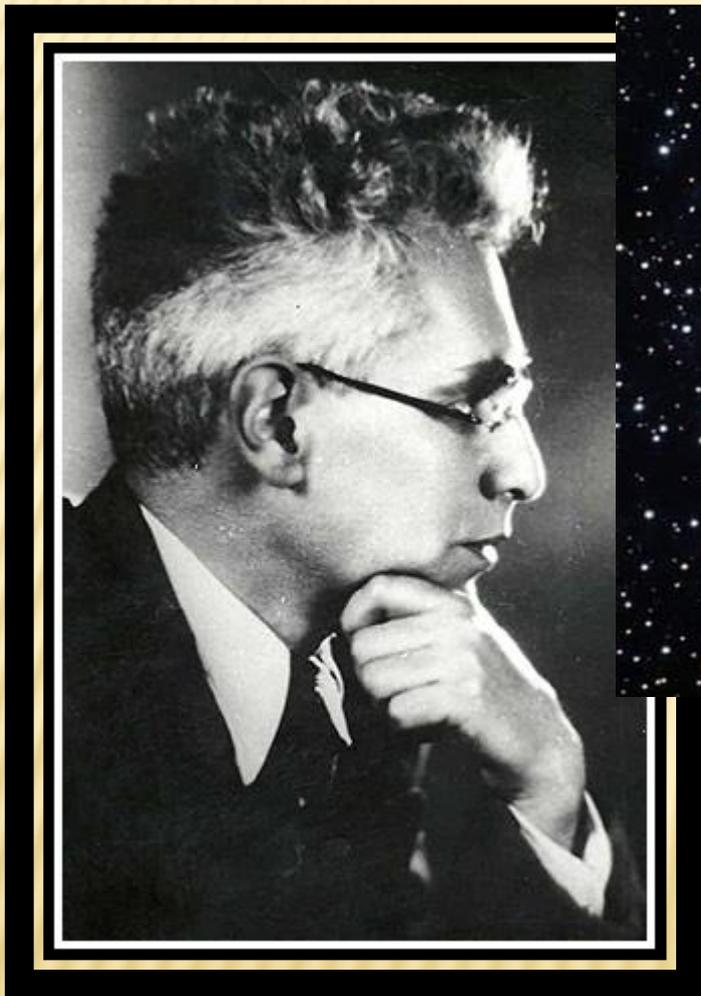
-**ассоциативные волокна**, связывающие между собой различные участки коры одного и того же полушария.

-**комиссуральные волокна**, входящие в состав так называемых мозговых комиссур или спаек, соединяющие симметрические части обоих полушарий.

-**проекционные волокна**, связывающие мозговую кору с лежащими ниже отделами ЦНС до спинного мозга включительно.



ВЫДАЮЩИЙСЯ НЕЙРОПСИХОЛОГ АЛЕКСАНДР РОМАНОВИЧ ЛУРИЯ



**«...В головном мозге человека столько же загадок, сколько их во Вселенной»
(А.Р. Лурия)**