

# **Нервная система**

## **ГОЛОВНОЙ МОЗГ**

# Головной мозг (encephalon)

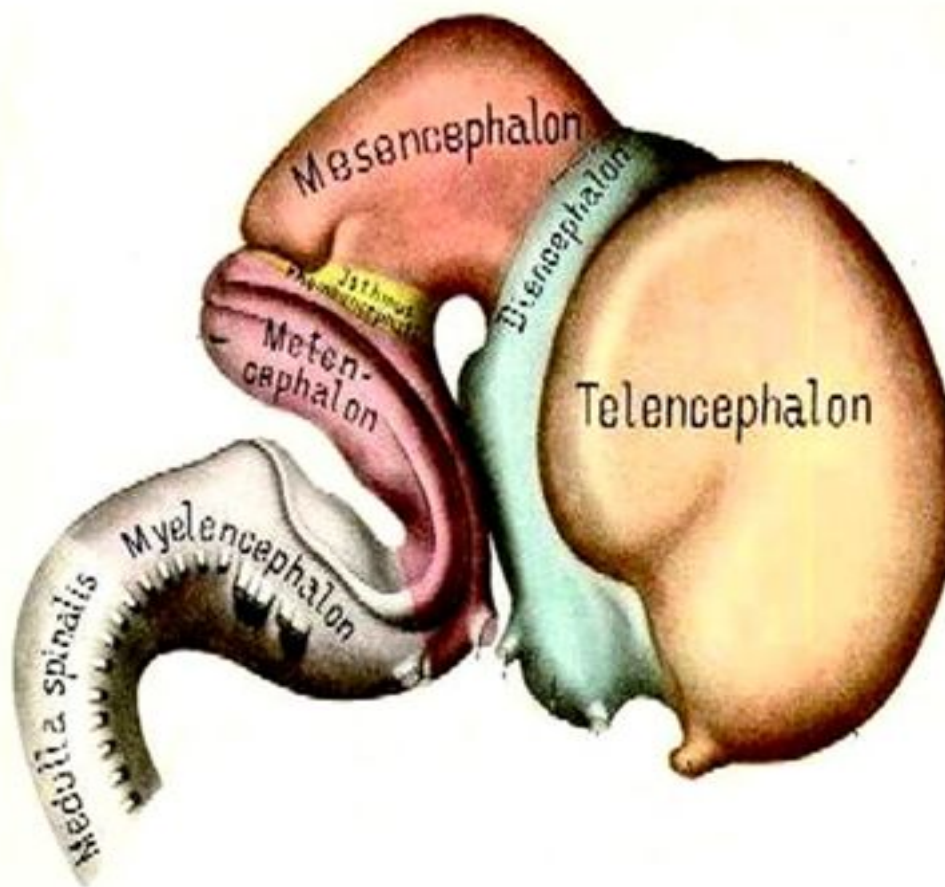


- Форма головного мозга соответствует форме черепа. Масса головного мозга у взрослого от 1100 до 2000 г. У новорожденных 350-400 г.
- Головной мозг развивается из переднего отдела нервной трубки. Закладка его происходит в конце 3 недели эмбрионального развития. Сначала образуется три мозговых пузыря: передний мозг, средний мозг и ромбовидный мозг. На 4-5 неделе передний мозговой пузырь делится на конечный и промежуточный мозг, а ромбовидный - на задний и продолговатый мозг.

# ОНТОГЕНЕЗ ГОЛОВНОГО МОЗГА

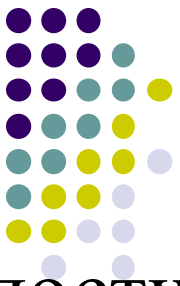


трёхпузырная стадия

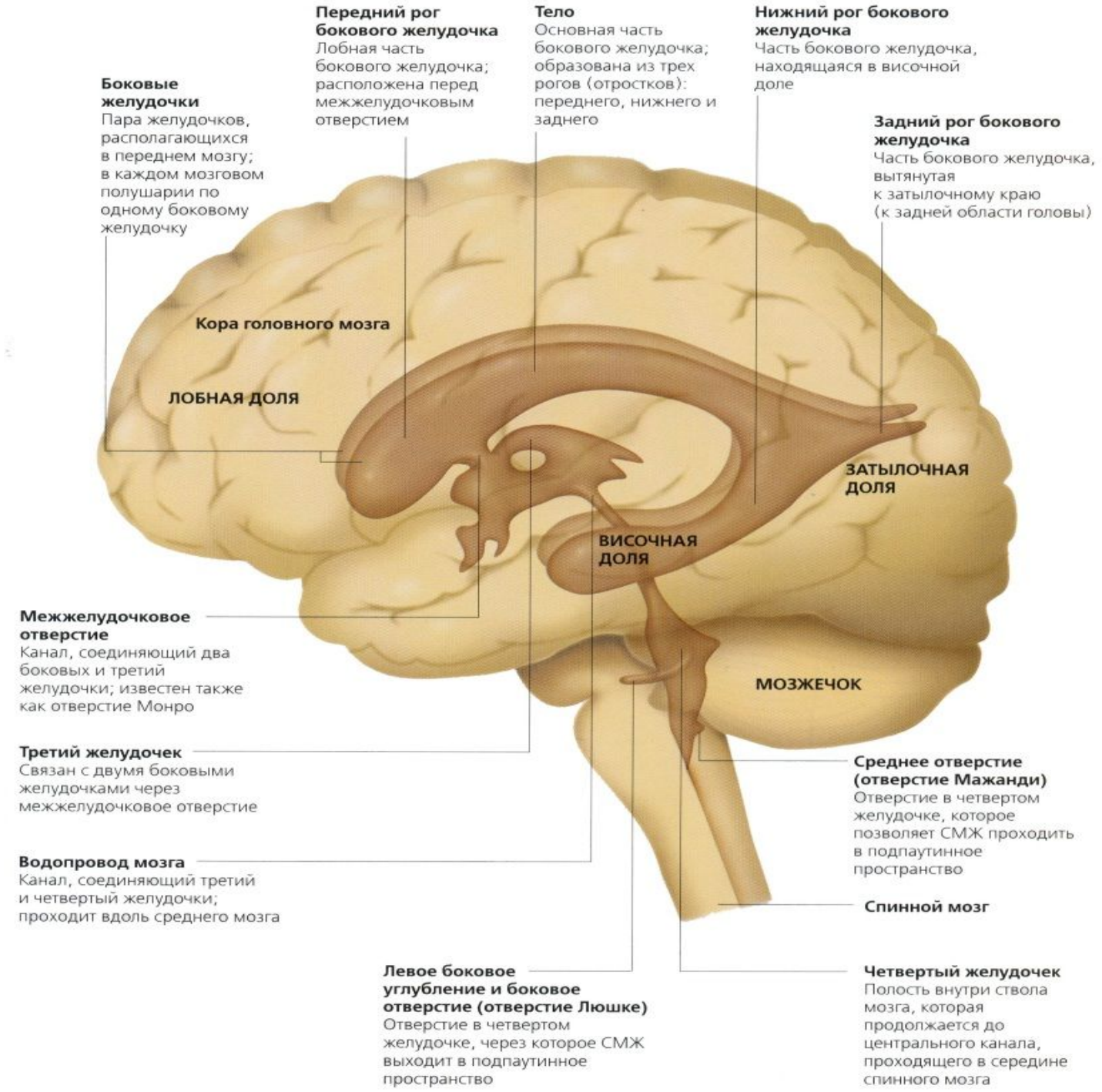


пятипузырная стадия

# Полости ГМ



- Канал внутри нервной трубки в процессе развития превращается в сообщающиеся полости - желудочки мозга. Различают два боковых желудочка (I - левый, II - правый)
- III (третий) желудочек (с рогами)
- водопровод среднего мозга
- IV (четвертый) желудочек. Желудочки содержат ликвор (до 200 мл) и сообщаются с центральным каналом спинного мозга.



**Боковые желудочки**  
Пара желудочков, располагающихся в переднем мозгу; в каждом мозговом полушарии по одному боковому желудочку

**Передний рог бокового желудочка**  
Лобная часть бокового желудочка; расположена перед межжелудочковым отверстием

**Тело**  
Основная часть бокового желудочка; образована из трех рогов (отростков): переднего, нижнего и заднего

**Нижний рог бокового желудочка**  
Часть бокового желудочка, находящаяся в височной доле

**Задний рог бокового желудочка**  
Часть бокового желудочка, вытянутая к затылочному краю (к задней области головы)

**Кора головного мозга**

**ЛОБНАЯ ДОЛЯ**

**ЗАТЫЛОЧНАЯ ДОЛЯ**

**ВИСОЧНАЯ ДОЛЯ**

**МОЗЖЕЧОК**

**Межжелудочковое отверстие**  
Канал, соединяющий два боковых и третий желудочки; известен также как отверстие Монро

**Третий желудочек**  
Связан с двумя боковыми желудочками через межжелудочковое отверстие

**Водопровод мозга**  
Канал, соединяющий третий и четвертый желудочки; проходит вдоль среднего мозга

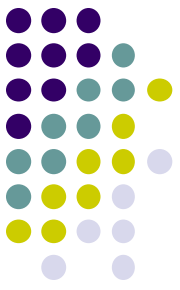
**Среднее отверстие (отверстие Мажанди)**  
Отверстие в четвертом желудочке, которое позволяет СМЖ проходить в подпаутинное пространство

**Спинальный мозг**

**Левое боковое углубление и боковое отверстие (отверстие Люшке)**  
Отверстие в четвертом желудочке, через которое СМЖ выходит в подпаутинное пространство

**Четвертый желудочек**  
Полость внутри ствола мозга, которая продолжается до центрального канала, проходящего в середине спинного мозга

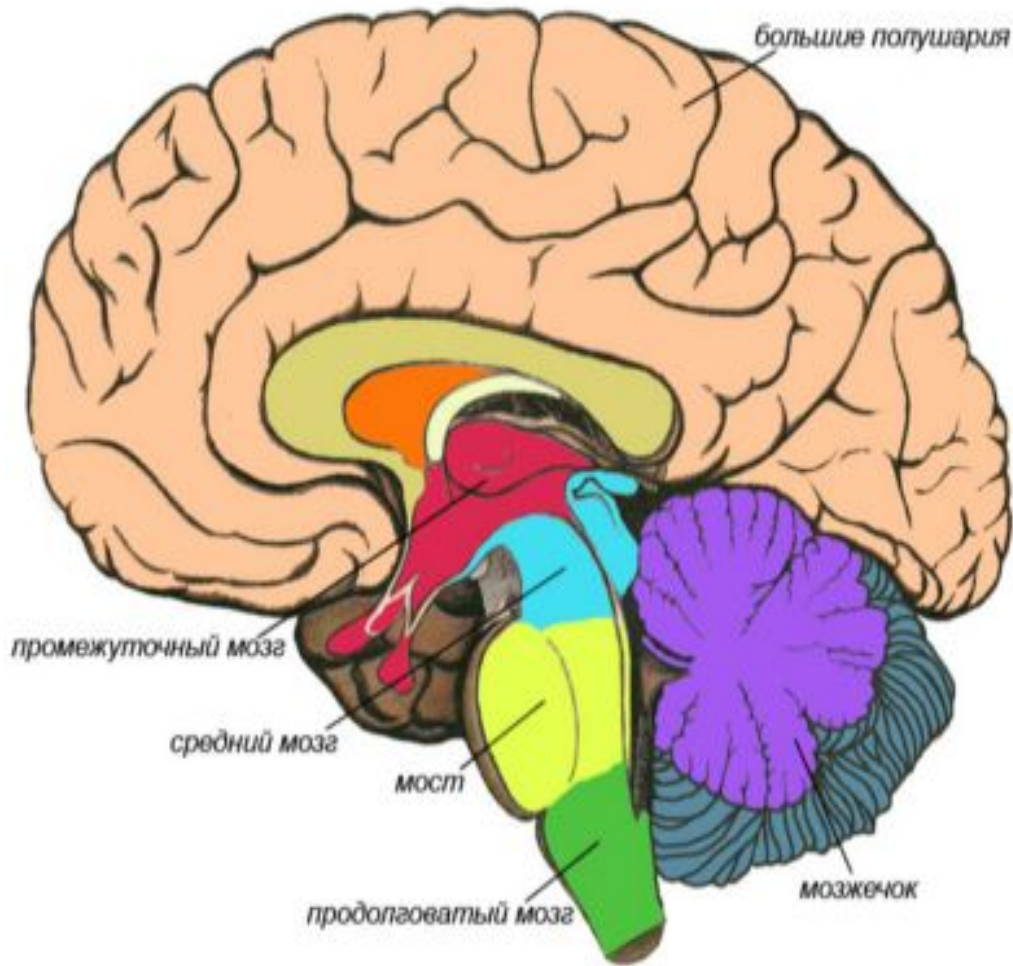
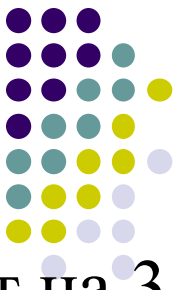
# Функции ликвора:



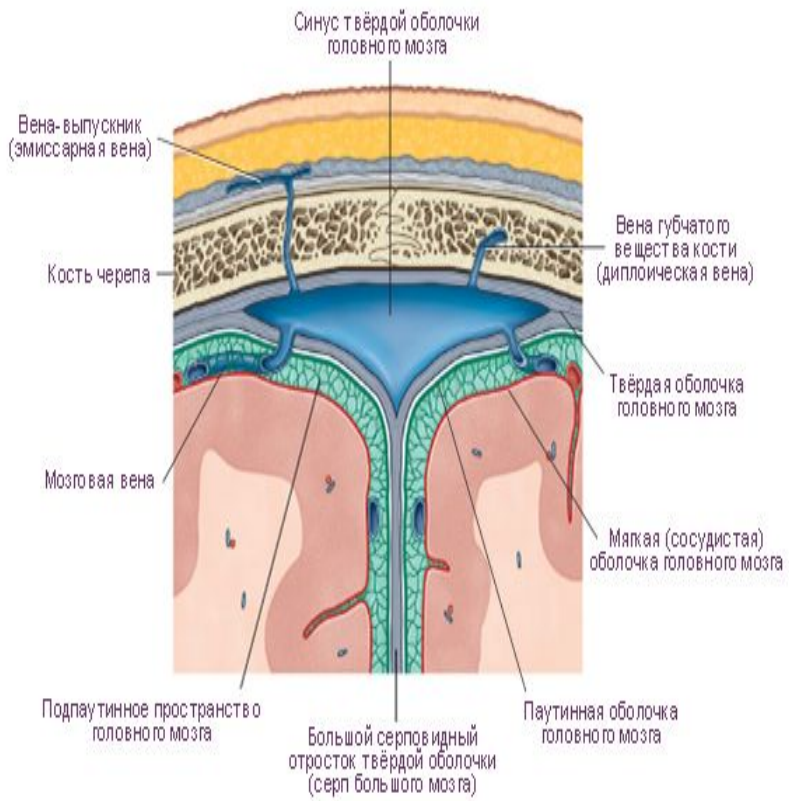
- предохраняет головной и спинной мозг от механических воздействий
- обеспечивает постоянство внутричерепного давления и компенсирует колебания объема мозга
- поддерживает постоянство осмотического давления в тканях мозга и участвует в обмене веществ между нервной тканью и кровью
- принимает участие в нейрогуморальной и эндокринной регуляции
- Участвует в работе гематоэнцефалического барьера.



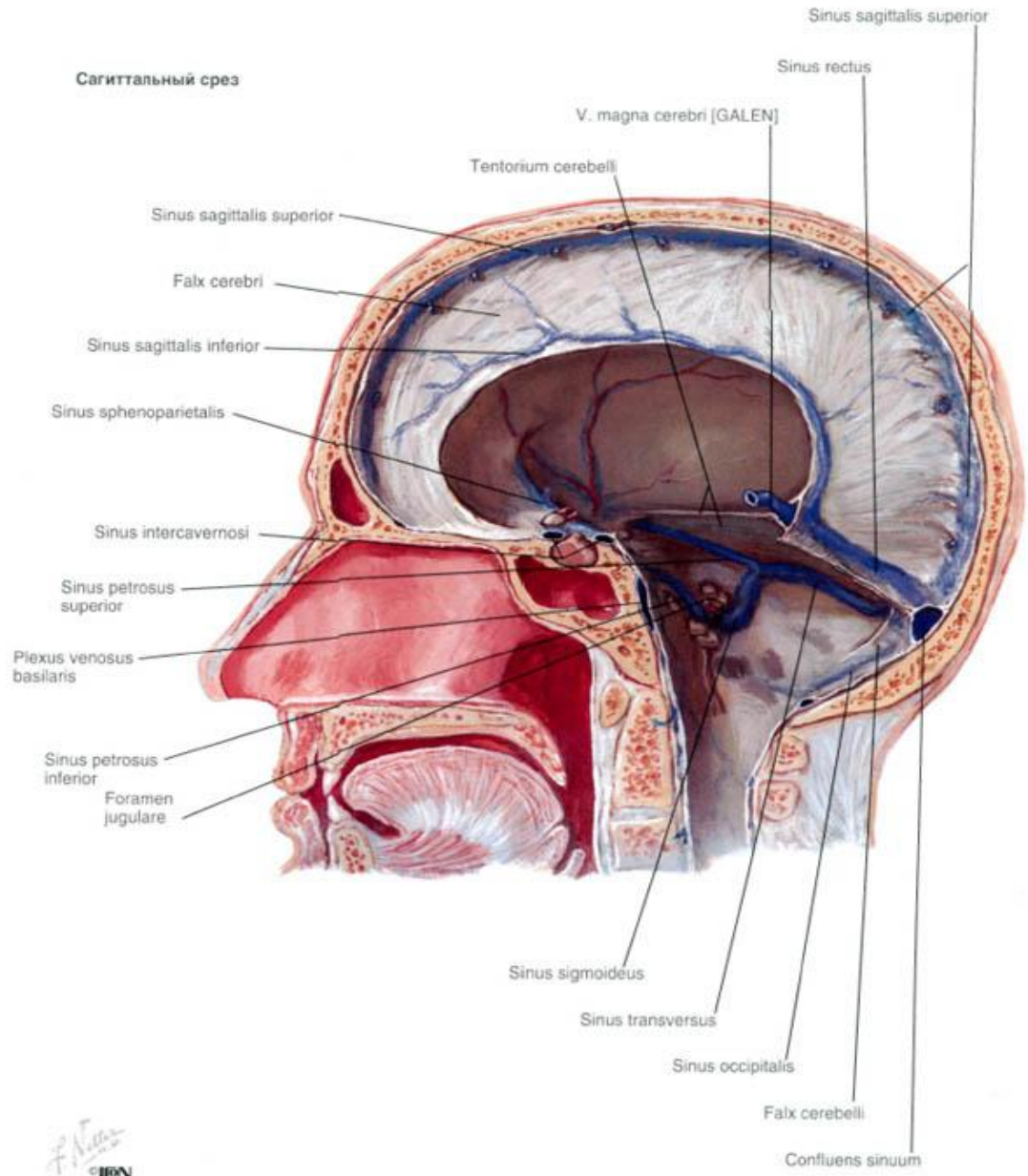
## Основные отделы головного мозга на продольном срезе



Головной мозг делится на 3 части: **большой (конечный), промежуточный и ствол**, включающий продолговатый мозг, мост, мозжечок и средний мозг. Как и спинной, имеет три мозговыми оболочки: твердая, паутинная и мягкая (сосудистая).



Сагиттальный срез



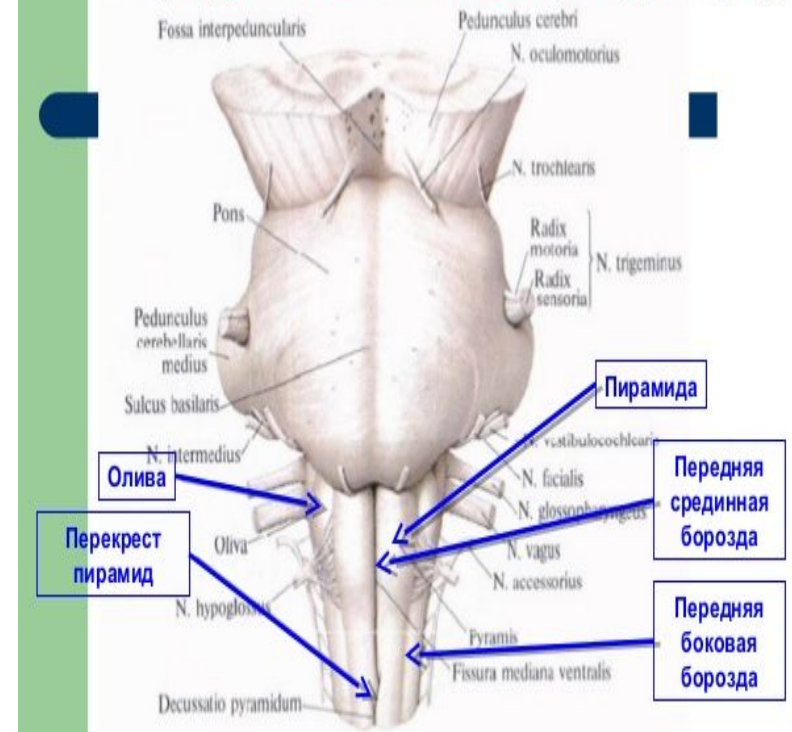


# Продолговатый мозг

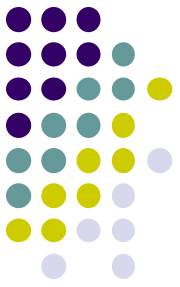


Является начальным отделом ГМ, располагается на скате черепа между спинным мозгом и мостом. Длина его 25-30 мм, масса 7 г. Внешне напоминает спинной мозг: имеет переднюю срединную щель - заднюю срединную борозду, латеральные борозды. Внутреннее строение другое: серое вещество сосредоточено в отдельные скопления клеток - ядра продолговатого мозга.

## Анатомические структуры продолговатого мозга, вид спереди



# Ядра ПМ



- дыхательный центр
- сосудодвигательный центр (оба жизненно-важные !!!)
- ядра последних четырех пар черепных нервов
- ядра олив
- Первые нейроны ретикулярной формации (РФ) в виде сети



- Эти ядра являются центрами ряда безусловных рефлексов:
- 1. дыхательных
- 2. сердечно-сосудистых
- 3. защитных (кашель, чихание, мигание, слезотечение, рвота)
- 4. пищевых (сосание, глотание, выработка пищеварительных соков)
- 5. установочных рефлексов позы и перераспределения тонуса мышц (ядра олив).

# Белое вещество ПМ



- состоит из коротких и длинных пучков нервных волокон. Короткие пучки осуществляют связь между ядрами ПМ, а также между ними и ядрами соседних отделов ГМ. Длинные пучки нервных волокон представляют восходящие и нисходящие пути головного и спинного мозга. За счет этих путей продолговатый мозг осуществляет проводниковую функцию.



- При поражении продолговатого мозга (кровоизлияние, травма) наблюдается нарушение дыхания, сердечной деятельности, а при полном повреждении (разрушении) его наступает гибель организма от остановки дыхания и кровообращения. У бульбарного животного, у которого произведена перерезка ствола мозга выше ПМ на границе с мостом, произвольные движения исчезают, дыхание и кровообращение сохраняются.



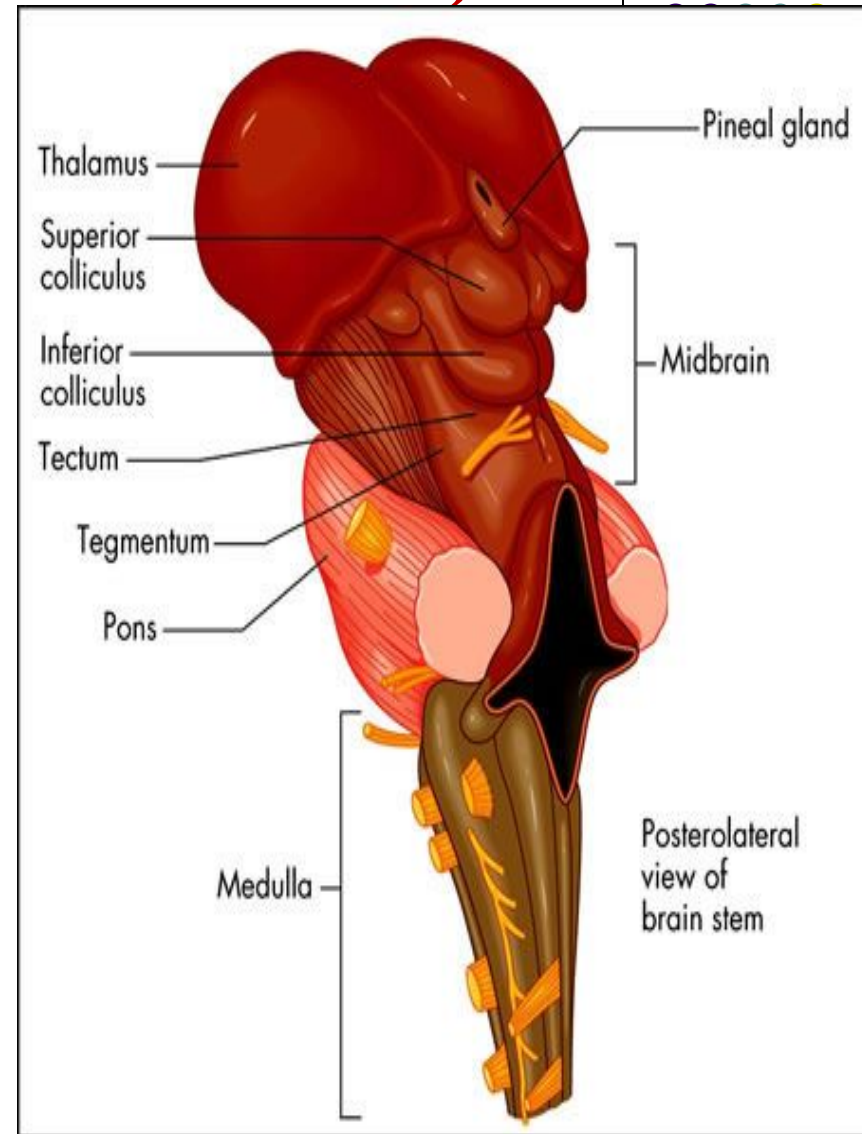
# Мост, (варолиев мост)



имеет форму поперечного валика, спереди продолговатого мозга. В передней части моста располагаются собственные ядра моста, для связи с корой большого мозга и мозжечком.

В задней части моста лежат ядра предпоследних четырех пар черепных нервов.

Белое вещество моста содержит поперечные пучки волокон и транзитные проводящие пути в восходящем и нисходящем направлениях.

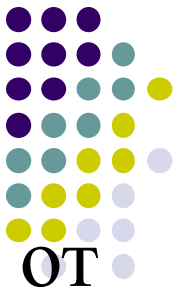


## Функции моста:

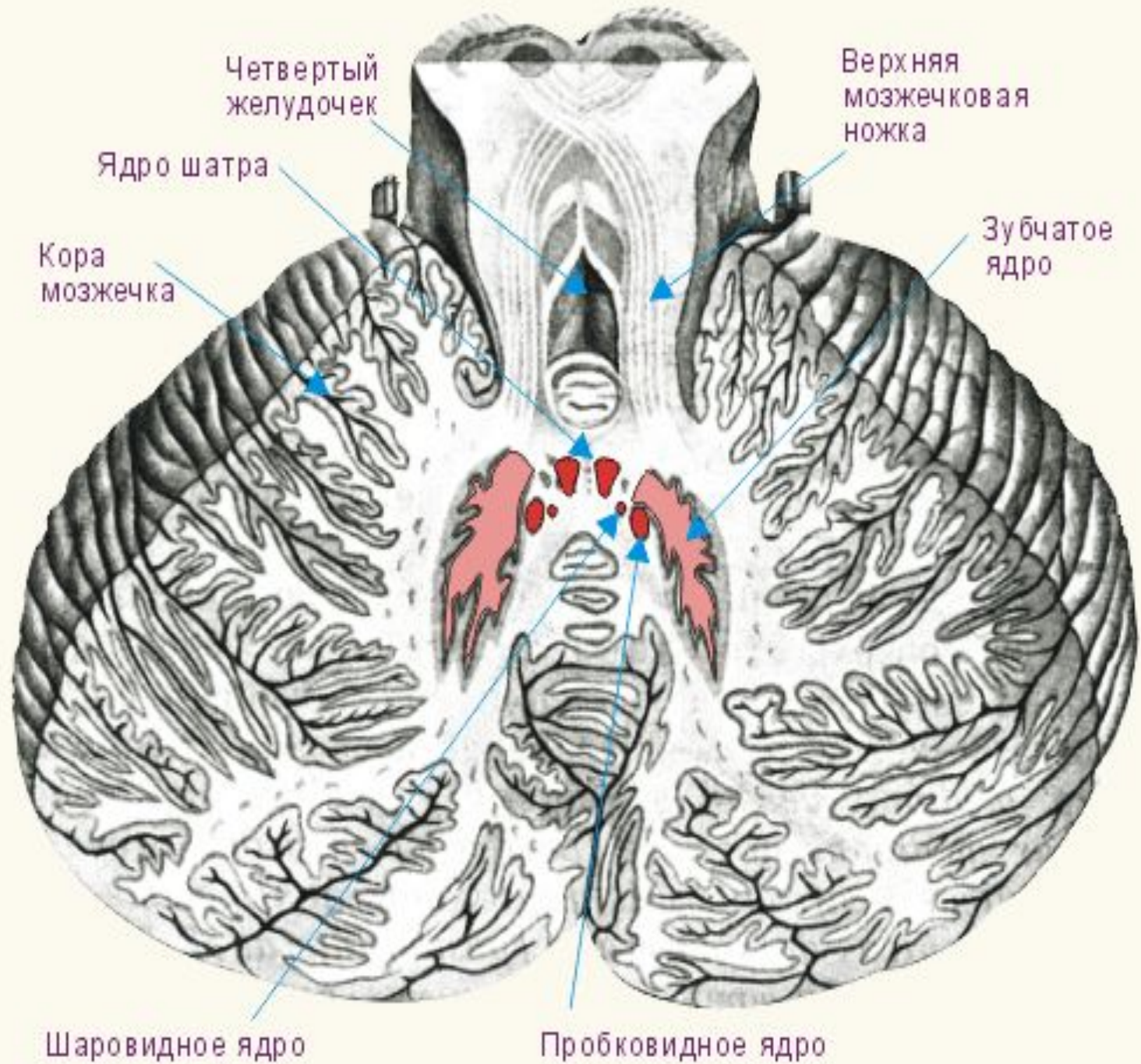


- Двигательные и сенсорные функции ядер тройничного, отводящего, лицевого и преддверно-улиткового нервов (двигательные и сенсорные)
- Нейроны, не входящие в ядра, образуют ретикулярную формацию головного мозга.
- **РФ моста** является продолжением ретикулярной формации ПМ и переходит в РФ среднего мозга.

# Мозжечок (cerebellum)



- располагается в задней черепной ямке кзади от ПМ и моста. Масса мозжечка 120-150 г. Имеет два полушария - правое и левое и среднюю часть - червь. Мозжечок построен из серого и белого вещества. Серое вещество на наружной поверхности мозжечка образует тонкую кору. Под корой находится белое вещество, а внутри скопления серого вещества – ядра.
- Мозжечок связан с мозговым стволом тремя парами ножек: верхние к среднему мозгу, средние - к мосту, нижние - к продолговатому мозгу



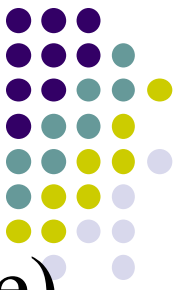
# Функции мозжечка:



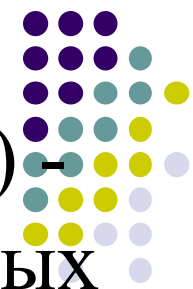
- Основная функция мозжечка - координация сложных движений тела,
- нормальное распределение мышечного тонуса,
- регуляция деятельности внутренних органов,
- регулирует обмен веществ в мозге и способствует приспособлению нервной системы к изменяющимся условиям существования (адаптация).



# Удаление, повреждение мозжечка



- **следующие нарушения:**
- **астазия** (греч. а - отрицание, stasis - стояние) - неспособность к слитному тетаническому сокращению мышц (непрерывные качательные движения лап собаки); при этом теряется способность стоять
- **атония** (греч. atonia - расслабленность, вялость) - падение или ослабление тонуса мышц
- **атаксия** (греч. ataxia - беспорядок) – нет координированных движений (из-за выпадения анализа сигналов от проприорецепторов мышц и сухожилий)



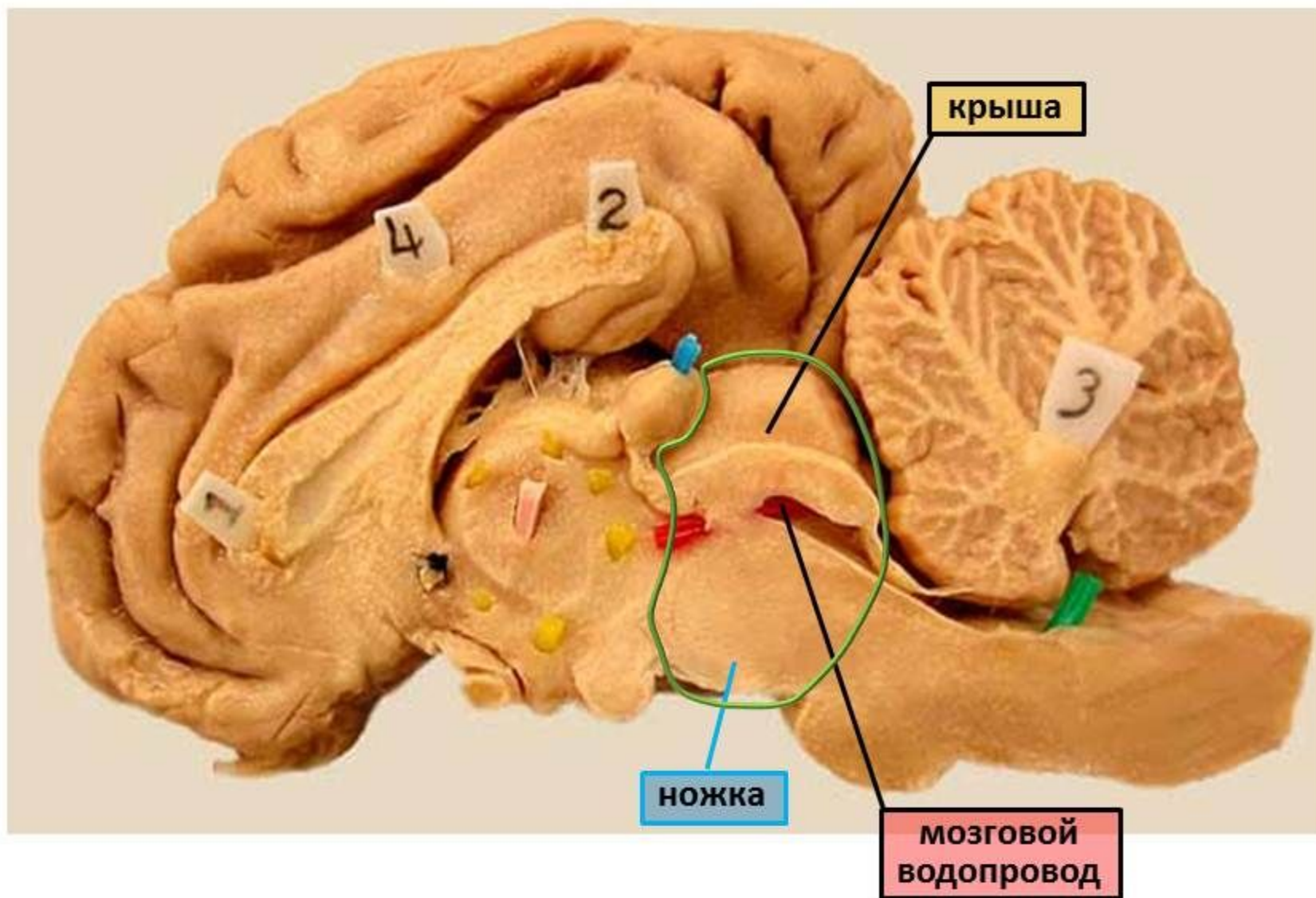
- **астения** (греч. а - отрицание, sthenos - сила) – сильная слабость и снижение силы мышечных сокращений: животное, пройдя несколько шагов, ложится и отдыхает

# Средний мозг



- состоит из двух ножек и крыши (пластина четверохолмия). Внутри имеет полость – сильвиев водопровод, длиной 1,5 см.
- В ножках мозга проходят нисходящие пути от коры большого мозга. Вокруг водопровода в области дна расположены ядра III и IV пары черепных нервов.
- Крыша среднего мозга состоит из двух верхних и двух нижних холмиков, где заложены ядра серого вещества. Верхние холмики связаны со зрительным путем, нижние - со слуховым.

# анатомические части среднего мозга



# Функции среднего мозга:



Ядра верхних холмов - подкорковые центры ориентировочной реакции на зрительные сигналы и зрачкового рефлекса (поворот головы и движение глаз в ответ на внезапные световые раздражения, сужение зрачка при ярком свете). Ядра нижних холмов - подкорковые центры ориентировочной реакции на звук (поворот головы в сторону резкого звука).

Играет важную роль в осуществлении установочных и выпрямительных рефлексов, благодаря чему возможны стояние и ходьба.

Здесь заканчивается РФ ствола.



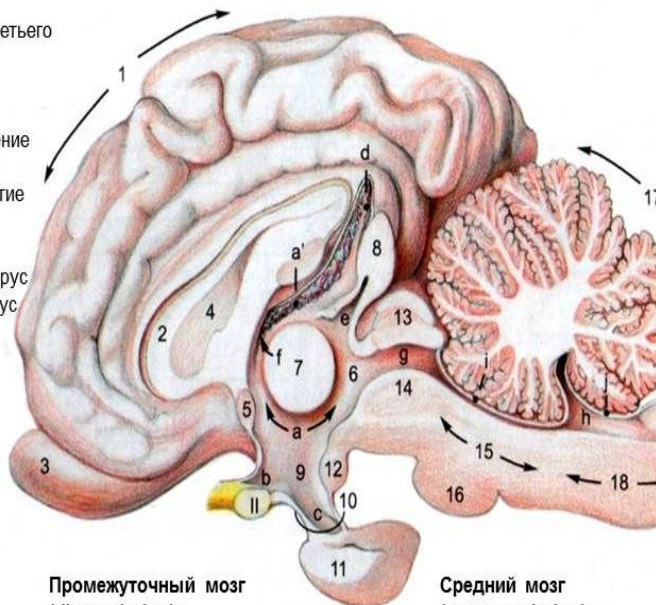
# РФ настраивает, а не исполняет



# Промежуточный мозг



- a – третий желудочек
- a' – сосудистое сплетение третьего желудочка
- b – зрительное углубление
- c – углубление воронки
- d – надэпифизарное углубление
- e – эпифизарное углубление
- f – межжелудочковое отверстие
- g – мозговой водопровод
- h – четвертый желудочек
- l – ростральный мозговой парус
- j – каудальный мозговой парус



## Конечный мозг (telencephalon):

- 1 – полушария
- 2 – мозолистое тело
- 3 – обонятельный мозг
- 4 – прозрачная перегородка
- 5 – передняя спайка

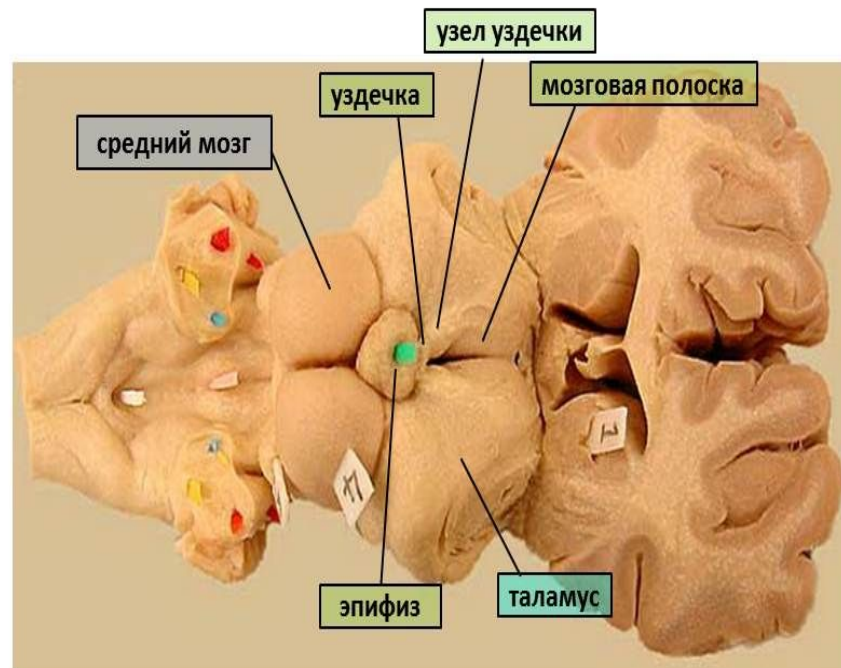
## Промежуточный мозг (diencephalon):

- 6 – таламус (зрительный бугор)
- 7 – межталамическое сращение (промежуточная масса)
- 8 – эпифиз
- 9 – гипоталамус
- 10 – воронка
- 11 – гипофиз
- 12 – сосцевидное тело

## Средний мозг (mesencephalon):

- 13 – пластинка четверохолмия (зрительные и слуховые)
  - 14 – покрывка ножек
- ## Ромбовидный мозг (rhombencephalon):
- 15 – задний мозг
  - 16 – мост
  - 17 – мозжечок
  - 18 – продолговатый мозг

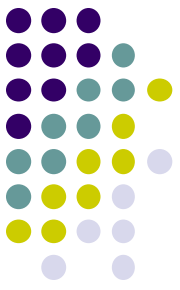
## эпителиамус



# Промежуточный мозг



- включает: таламическую область, гипоталамус и третий желудочек.
- Таламическая область: таламус, метаталамус и эпиталамус.
- **Таламус** (зрительные бугры) - подкорковый центр, собирает все виды чувствительности, кроме обоняния, вкуса и слуха. **Метаталамус** (заталамическая область): две пары коленчатых тел: латеральных и медиальных. Латеральное коленчатое тело, правое и левое, является первичным подкорковым центром зрения медиальное - слуха.



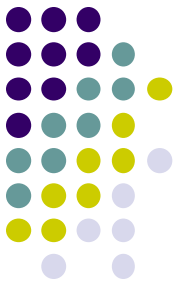
- **Эпиталамус** (надталамическая область) включает шишковидное тело - эпифиз.
- **Гипоталамус** образует нижний этаж. К гипоталамусу относятся серый бугор с воронкой, гипофиз, зрительный перекрест, зрительный тракт и сосцевидные тела. Серое вещество гипоталамуса образует более 30 пар ядер, которые являются **ВЫСШИМИ ПОДКОРКОВЫМИ ЦЕНТРАМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**. В этой области расположены центры, регулирующие все вегетативные функции, все виды обмена, включая водно-солевой.

# Большой (конечный) мозг

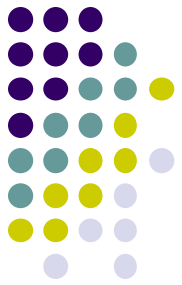


- состоит из двух полушарий - левого и правого, разделенных продольной щелью и соединяющихся между собой при помощи мозолистого тела и спаек. Полости большого мозга образуют боковые желудочки. Каждое полушарие состоит из коры, белого вещества и расположенных в нем скоплений серого вещества (базальных ядер). На каждом полушарии различают 3 поверхности: верхнелатеральную - выпуклую, медиальную - плоскую и нижнюю - неровную, лежащую на основании черепа.





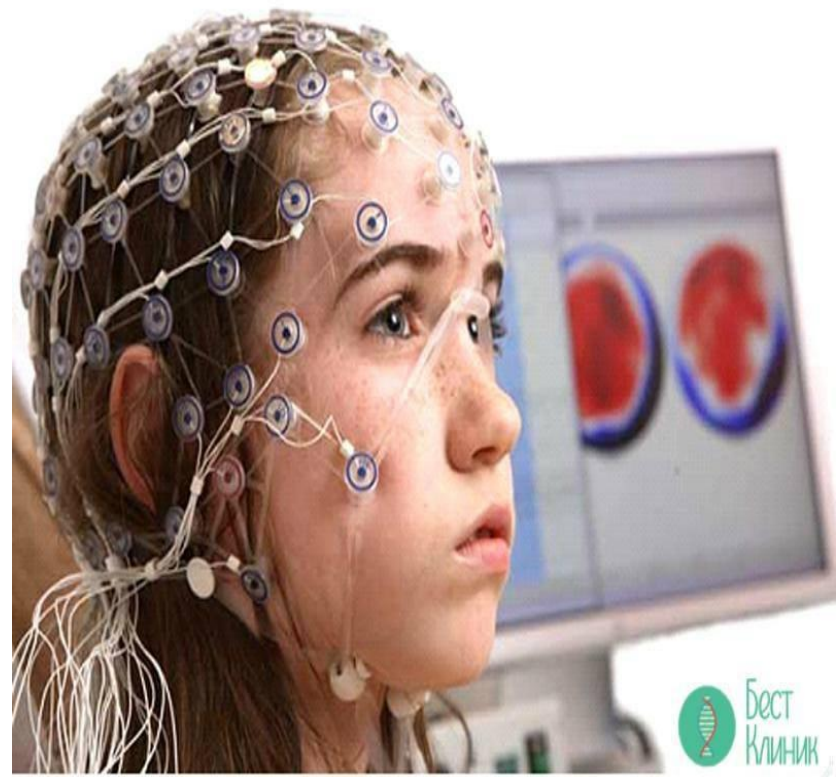
- Поверхности полушарий испещрены извилинами и бороздами, извилины представляют собой валики мозгового вещества, борозды - углубления между извилинами. Наличие борозд увеличивает поверхность коры полушарий без увеличения его объема. В каждой полушарии различают 5 долей: лобную, теменную, височную, затылочную и островковую.



# Методы изучения функций мозга



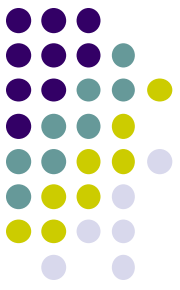
- оперативное удаление отдельных участков коры
- электрическое раздражение различных зон коры
- метод условных рефлексов
- ЭЭГ - регистрация биопотенциалов мозга
- МРТ - послойное сканирование
- Эхоэнцефалоскопия;
- клинический метод - изучение нарушений при повреждении коры



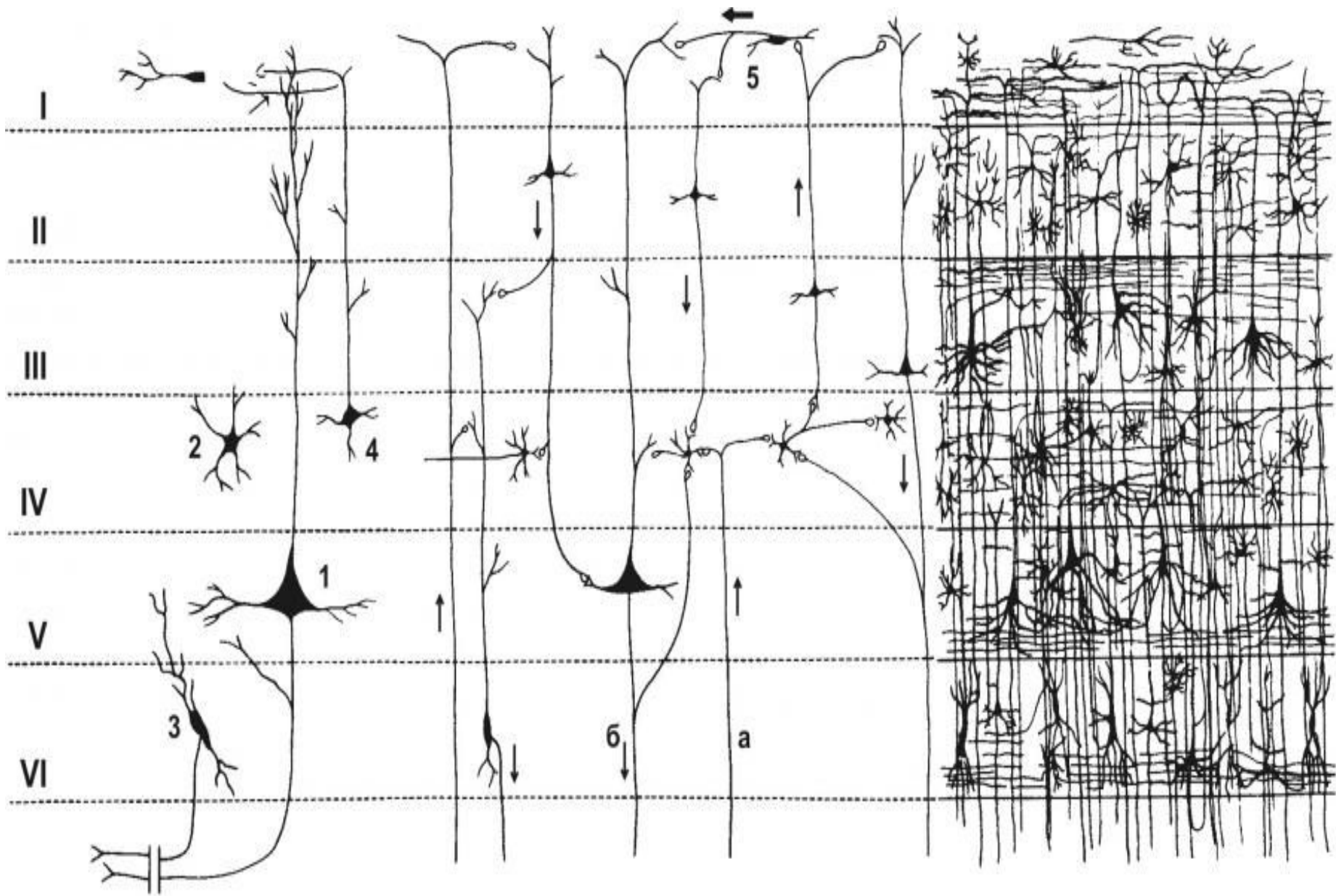
# Кора больших полушарий



Высший отдел ЦНС, формирующий деятельность организма как единого целого в его взаимоотношениях с окружающей средой. Деятельность коры вместе с ближайшими подкорковыми ядрами - высшая нервная деятельность. Кора представляет собой слой серого вещества толщиной до 5 мм. За счет большого количества складок площадь коры большого мозга составляет от 0,2 до 0,25 кв.м. В коре до 17 миллиардов нейронов, сгруппированных в шесть слоев и образует неокортекс (новую кору) - высший отдел соматической нервной системы.

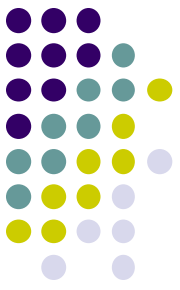


- Нижние (V и VI слои) являются началом эфферентных путей; средние слои (III и IV слои) связаны с афферентными путями, а верхние (I и II слои) относятся к ассоциативным нейронам и ассоциативным путям коры.
- У человека неокортекс занимает 95% площади всей коры большого мозга. Остальную часть коры занимает - палеокортекс (древняя кора), с более простой трехслойной структурой.





## Зоны (клеточные поля) коры



В коре выделяют:

**моторные (двигательные), сенсорные (чувствительные) и ассоциативные** зоны,

осуществляющие связи между различными зонами коры.

**Моторные зоны:**

Моторная (двигательная) зона коры представлена в передней центральной извилине лобной доли. При неполном повреждении прецентральной извилины наблюдаются парезы (ослабление движений) мускулатуры на противоположной стороне, при полном повреждении - параличи (отсутствие движений).



# Гомункулус Пенфилда

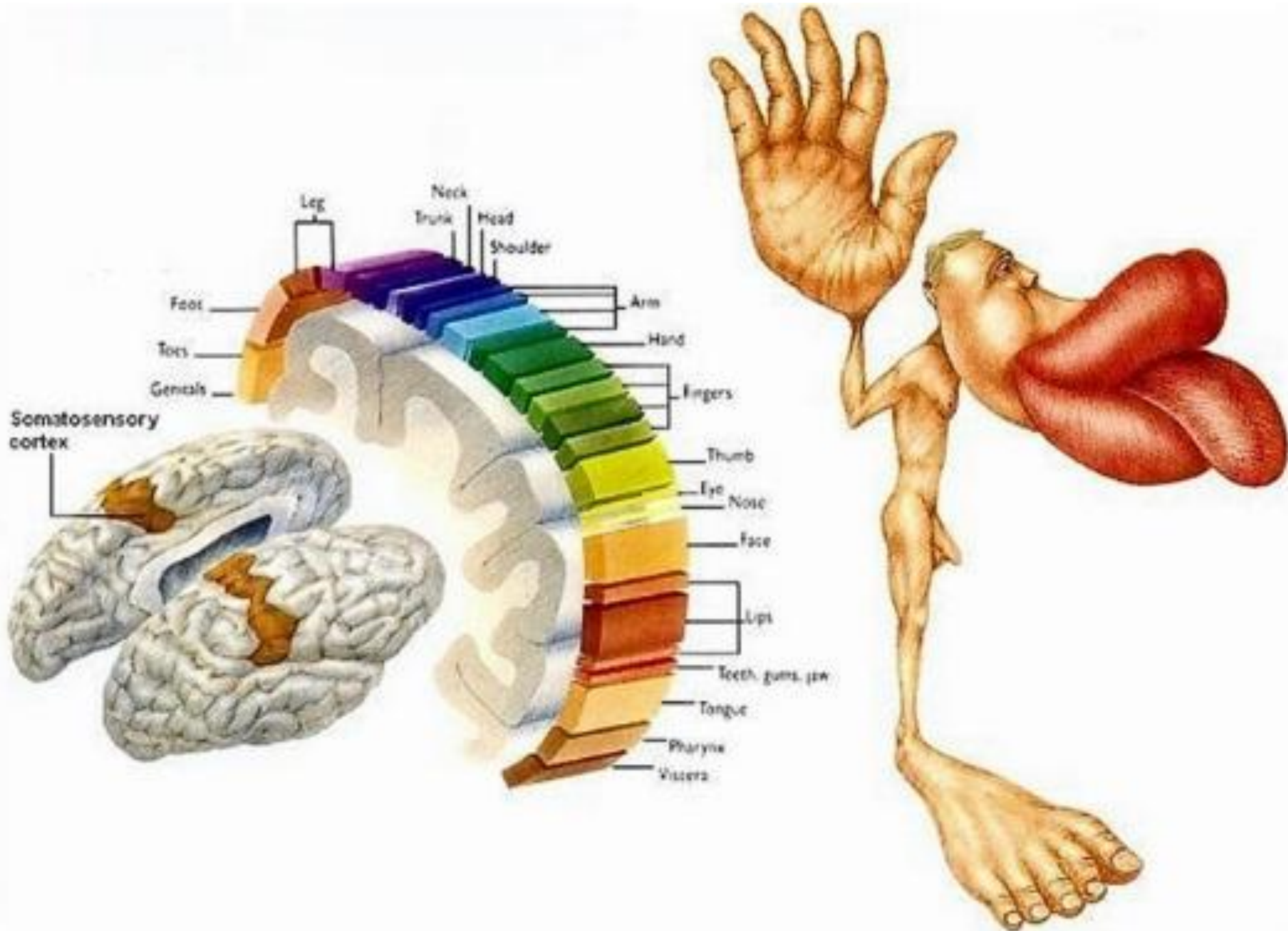


# Сенсорные зоны:



- **Зона кожной чувствительности и проприочувствительности** представлена в задней центральной (постцентральной) извилине теменной доли.
- **Зрительная зона** находится в затылочной доле по краям шпорной борозды.
- **Слуховая зона** локализуется в верхней височной извилине в глубине латеральной борозды.
- **Вкусовая и обонятельные зоны** расположены в лимбической системе.





sensory

**'Cortex man'  
(representational models)**

This is what a man would look like, if each part of his body grew in relation to the area of the cortex that controls it.

motor



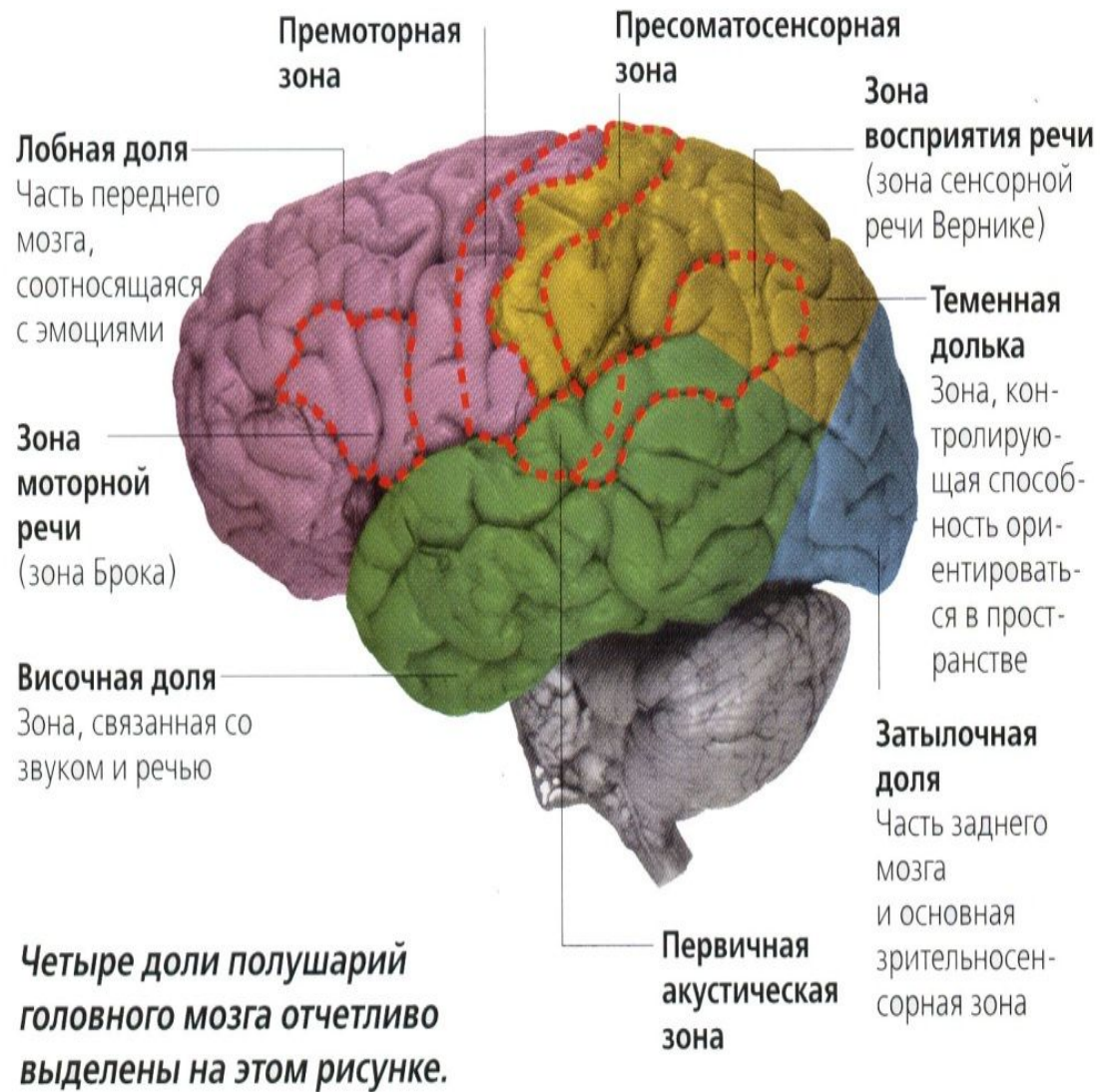


# Зоны речи

**Моторный центр речи** в лобной доле левого полушария у «правшей», в лобной доле правого у «левшей».

**Сенсорный центр речи** в височной доле.

**Зона восприятия письменной (зрительной) речи** в нижней теменной доле.



# Ассоциативные зоны

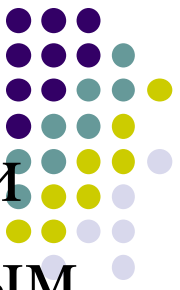


- Расположены во всех долях коры, они осуществляют связь между различными областями коры, обеспечивая целостные акты (чтение, речь, письмо), логическое мышление, память и целесообразные реакции поведения. При нарушении ассоциативных зон появляется **агнозия** - неспособность узнавать предметы, **апраксия** (бездействие) - неспособность производить заученные движения.
- **Левое полушарие** ответственно за речевые функции, логическое и математическое мышление, за положительные эмоции



- **Правое полушарие** отвечает за формирование музыкальных, художественных способностей и отрицательных эмоций (печаль, страх и другие).

# Базальные ядра



- это комплекс подкорковых ядер в основании больших полушарий рядом с промежуточным мозгом. Они формируют сложные двигательные функции последовательного характера: ходьба, бег, плавание, езда на велосипеде, прыжки (придают плавность).
- регулируют вегетативные функции организма, а также вместе с ядрами промежуточного мозга обеспечивает осуществление безусловных рефлексов - инстинктов.
- формируют сложные мимические реакции, участвует в распределении мышечного тонуса.



# Базальные ядра больших полушарий ГОЛОВНОГО МОЗГА

Функции базальных ядер: первичный контроль произвольных двигательных программ, их вегетативного обеспечения и дополнительных движений, контроль двигательных программ для выражения эмоций, хранения в памяти двигательных навыков, которые требуют предварительного обучения



С этими структурами функционально связанные субталамическое ядро, черное вещество и красное ядро. Импульсы из базальных ядер через таламус распространяются к двигательной коре, а оттуда - к мотонейронам спинного мозга

# Лимбическая система



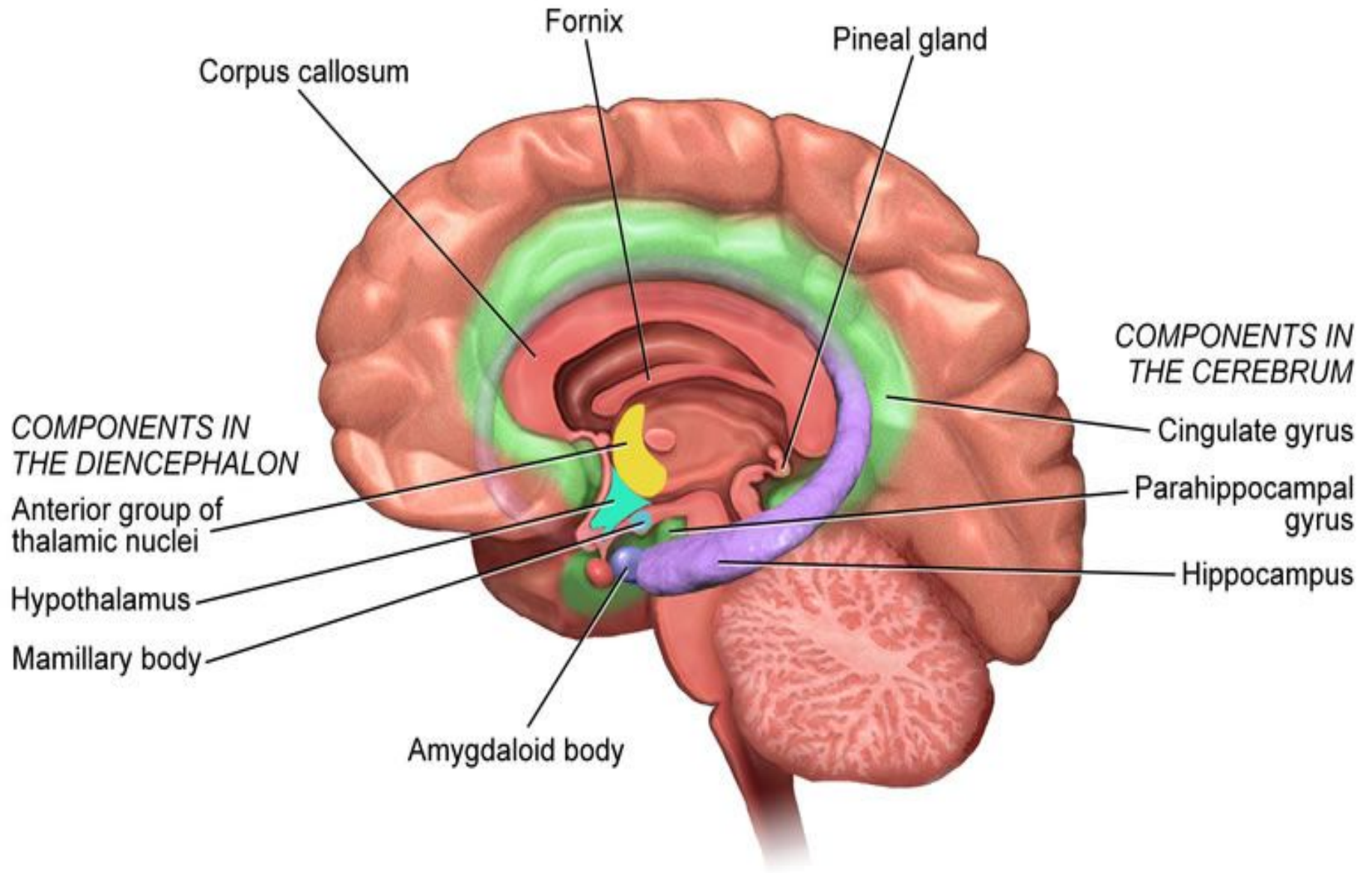
- Древняя кора, («висцеральный мозг») - комплекс образований обонятельного мозга, расположенный на нижнебоковой поверхности лобной доли. Она является высшим корковым центром регуляции деятельности вегетативной нервной системы и гипофиза. В ней осуществляется интеграция информации о деятельности внутренних органов; обонятельная, вкусовая, о деятельности чувствительных и двигательных ассоциативных зон коры.



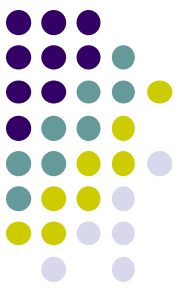


- **ЛС** отвечает за мотивацию и выработку сложных поведенческих актов, успешное выполнение которых требует координации вегетативных и соматических рефлексов. Она активно участвует также в формировании эмоций, памяти, состояний сна, бодрствования, стереотипов полового поведения. Здесь рождается любовь. Полностью не контролируется новой корой.

# The Limbic System



# Белое вещество полушарий



- Пространство между корой и базальными ядрами занято белым веществом. Оно состоит из большого количества нервных волокон. трех видов:
- **ассоциативные** - соединяют между собой различные участки одного и того же полушария;
- **комиссуральные** - связывают симметричные участки двух полушарий;
- **проекционные** - осуществляют связь с другими отделами ЦНС.

# Патология ЦНС



- Воспаление вещества головного мозга - **энцефалит**.  
Воспаление мозговых оболочек - **менингит**;  
воспаление паутинной оболочки - **арахноидит**.  
Заболевание с увеличением объема ликвора в полости черепа - **гидроцефалия**, или водянка мозга.  
Заболевание, основным симптомом которого являются приступы головной боли преимущественно в одной половине головы, - **мигрень** (гемикрания).  
Бессознательное состояние, обусловленное нарушением функции ствола мозга - **кома**. Острое нарушение мозгового кровообращения, сопровождающееся разрывом сосудов - **инсульт**.