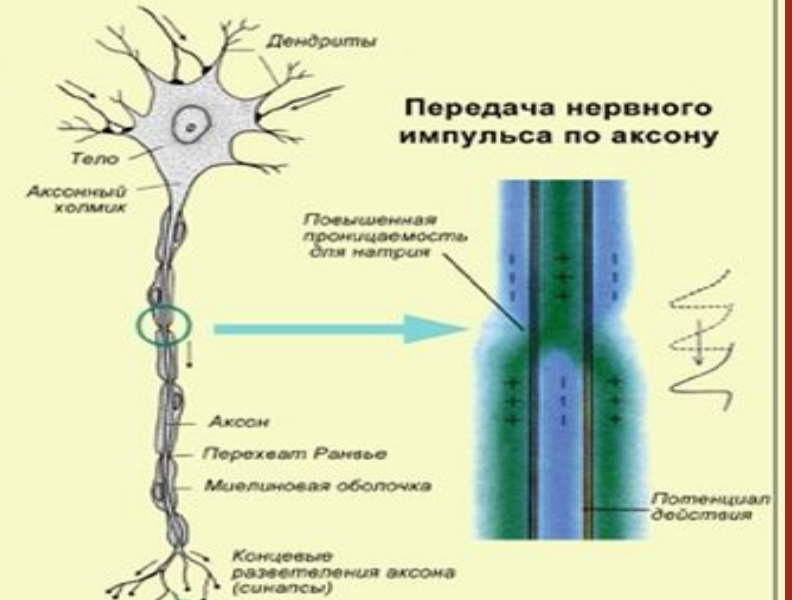


# НЕРВНАЯ СИСТЕМА

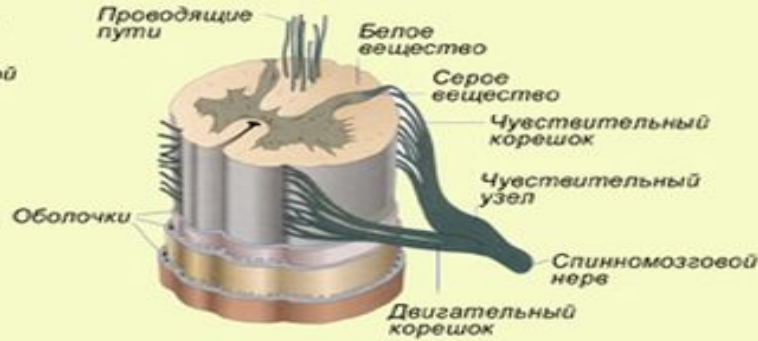
## ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА



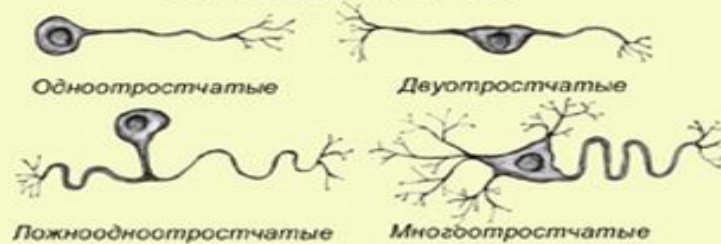
## ЧАСТИ НЕЙРОНА



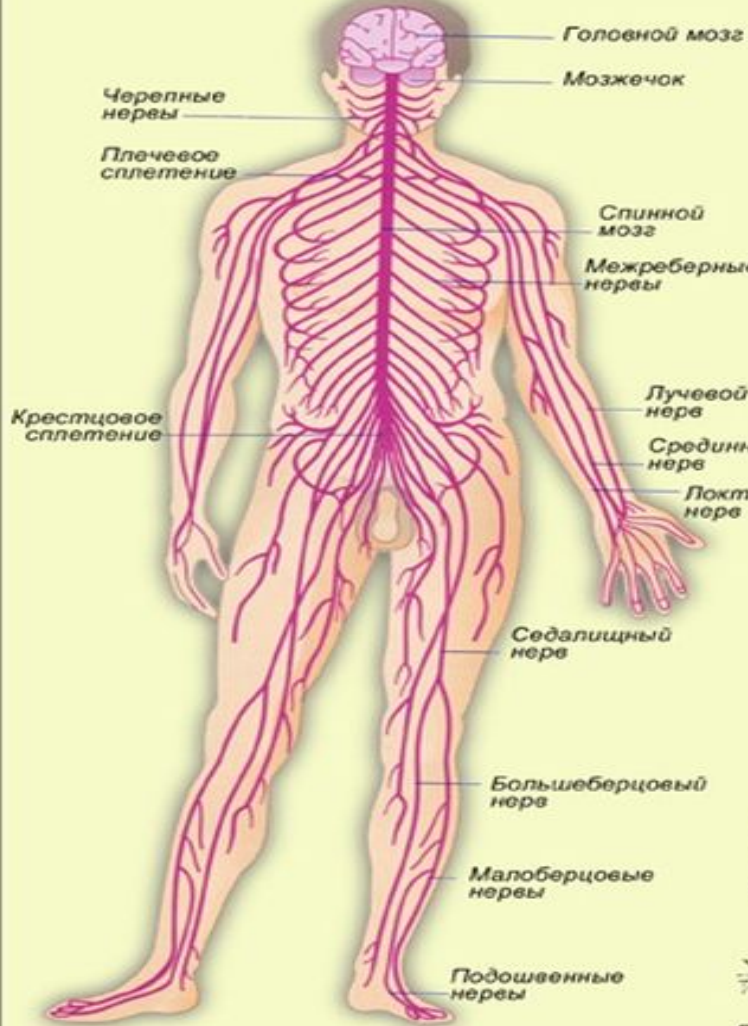
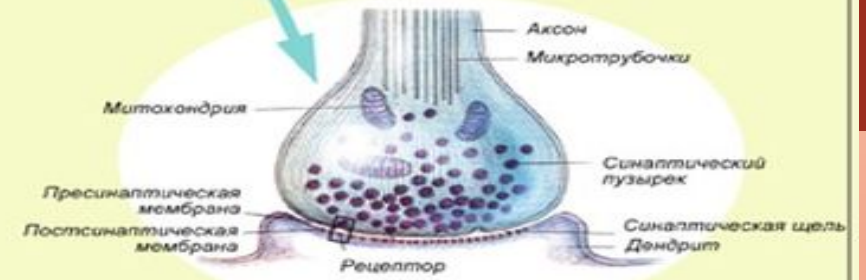
## СЕГМЕНТ СПИННОГО МОЗГА



## Типы нервных клеток



## Строение синапса



ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Конкиева Н.А.

# ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

## Задачи занятия:

Выработать у учащихся четкие представления о строении и функциях головного мозга на основании изучения муляжей, таблиц.

*Дидактические –*

1. Изучить строение и функции головного мозга.
2. Рассмотреть строение белого и серого вещества головного мозга.
3. Изучить полости головного мозга.
4. Изучить оболочки головного мозга.

## Студент должен уметь:

Показать на таблицах, муляжах структуры головного мозга.

Пользоваться анатомической терминологией.

Находить на таблицах, муляжах анатомические образования головного мозга: части, отделы.

## Студент должен знать:

Головной мозг, расположение, отделы.

Ствол головного мозга.

Средний мозг.

Мозжечек.

Промежуточный мозг.

Конечный мозг.

Формируемые компетенции

**ОК 1 ОК2 ОК4 ОК8 ПК1 1**

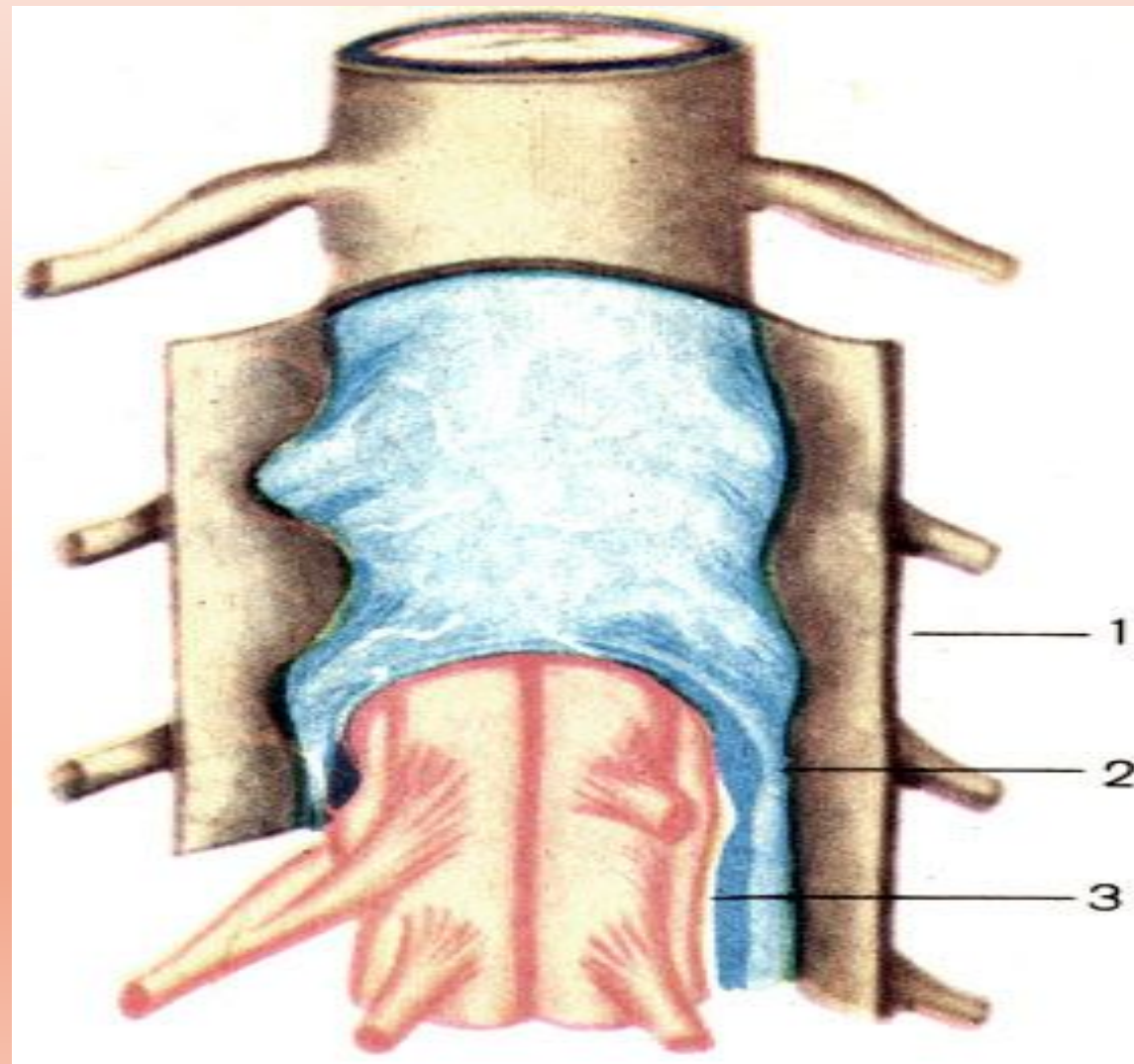
# 1) ПРОВЕРЬ СЕБЯ!

Что указано под номерами:

1-?

2-?

3-?



## 2) ПРОВЕРЬ СЕБЯ!

Что указано под номерами:

1-?

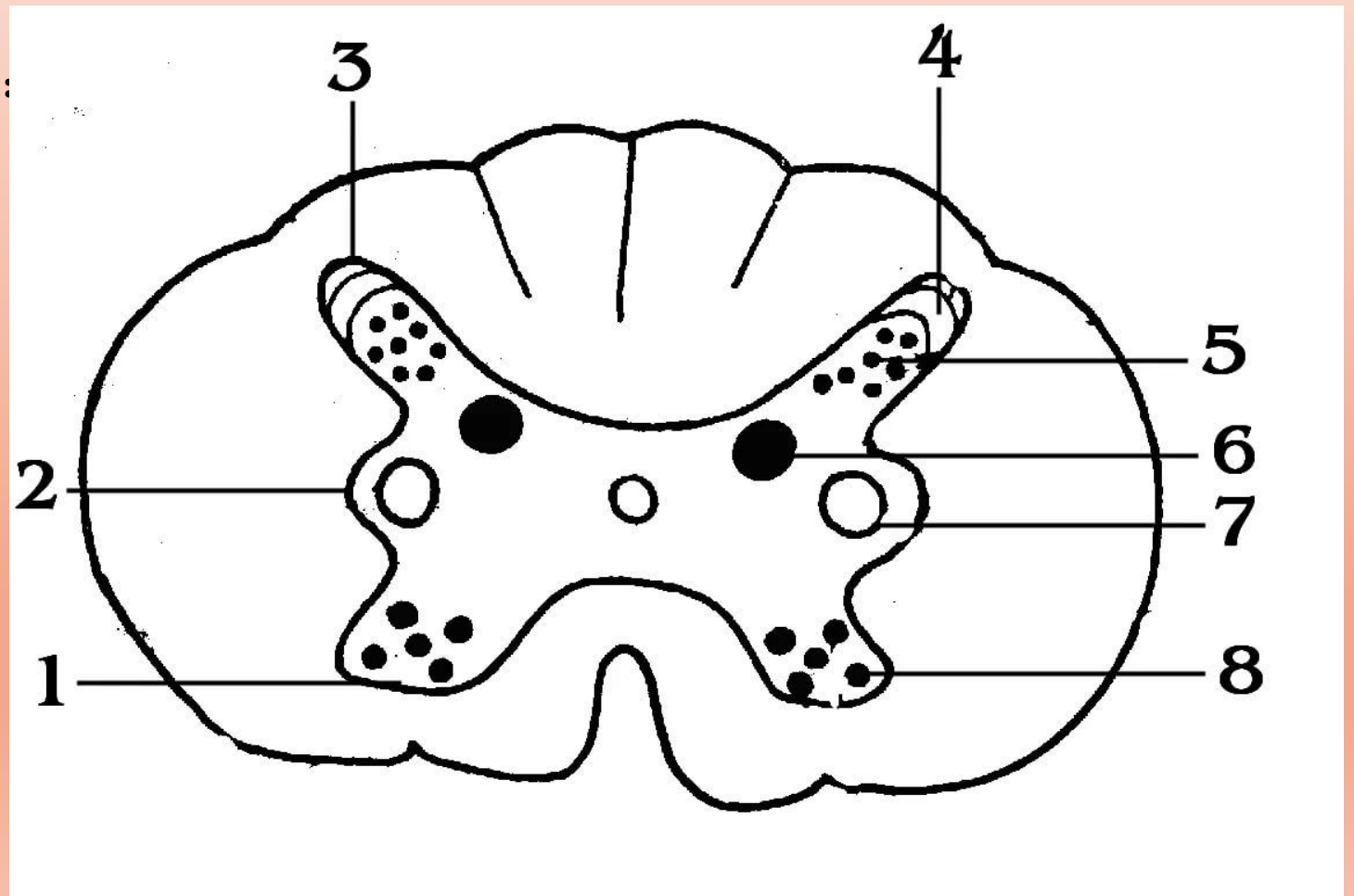
2-?

3-?

5-?

7-?

8-?





# ОТВЕТЫ

1) 1-твердая оболочка  
2-паутинная оболочка  
3 – мягкая оболочка

2)

1-передний рог  
2-боковой рог  
3-задний рог  
5-чувствительные ядра  
7-вегетативные ядра  
8- двигательные ядра

3)

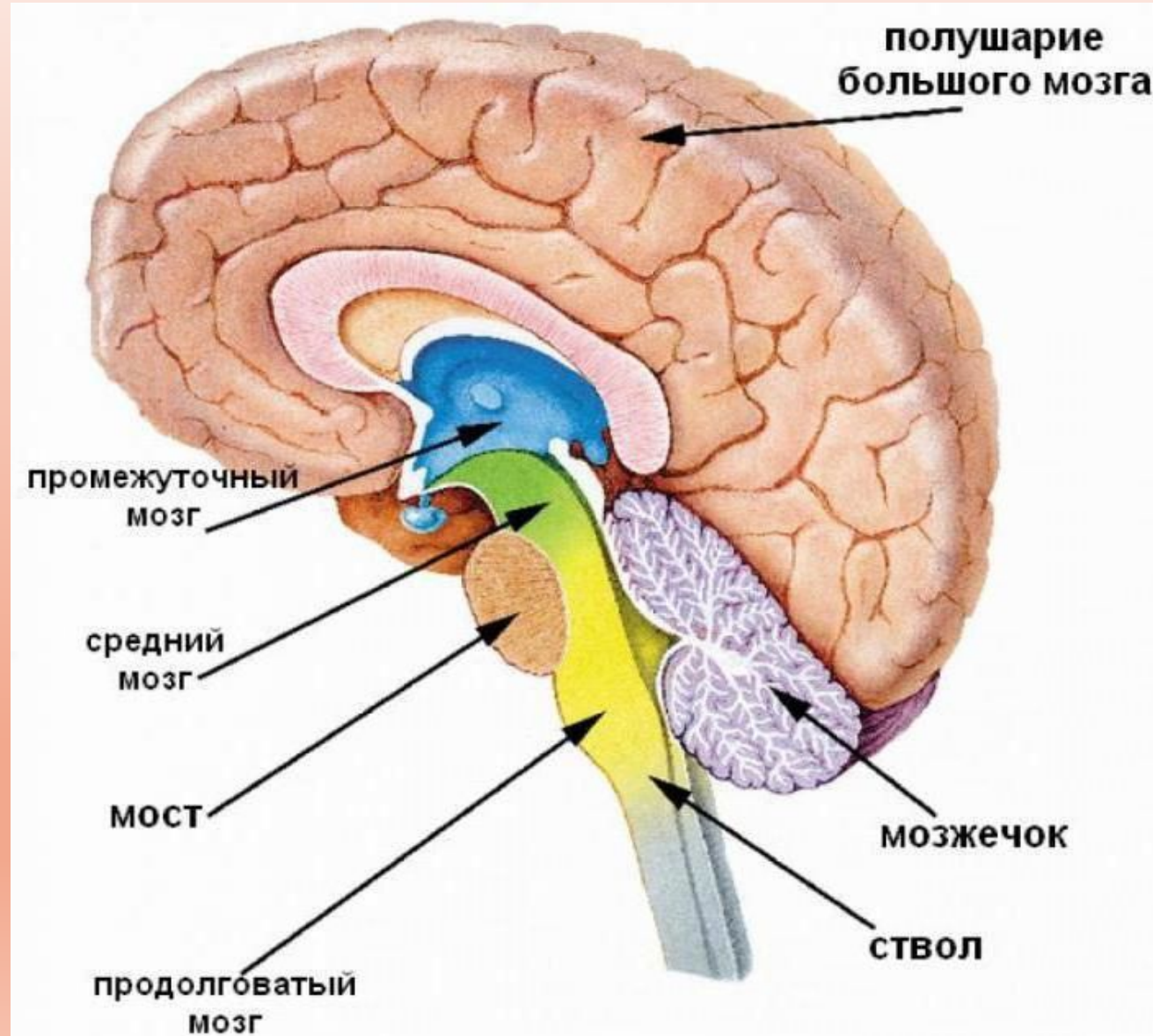
1-белое вещество  
2-серое вещество  
3-задний корешок  
4-узел спинномозговой  
5-спинномозговой нерв  
6-передний корешок  
8-твердая мозговая оболочка

**Критерии оценки :** 0 ошибок- «5»; 1-2 ошибки- «4»

3-6 ошибок – «3»; 7 ошибок- «2».

# ТОПОГРАФИЯ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

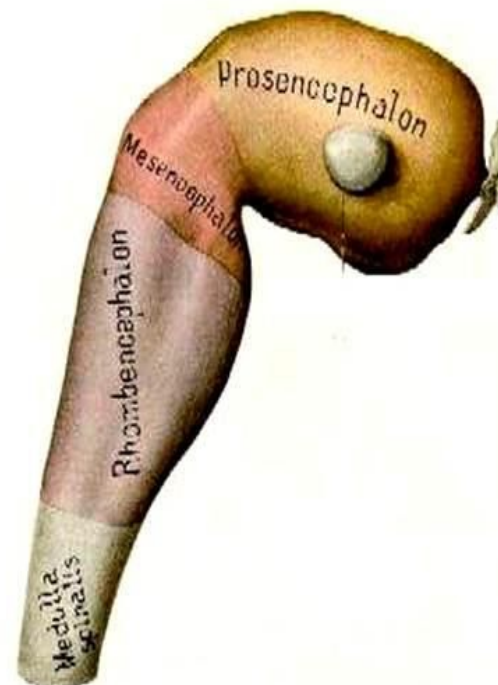
- Головной мозг – encephalon – относится к ЦНС.
- Форма головного мозга соответствует форме черепа, в котором он располагается.
- Масса головного мозга у взрослого человека – 1100 – 2000 гр.
- В среднем у мужчин – 1395, у женщин – 1245, у новорожденных – 350 – 400 гр.



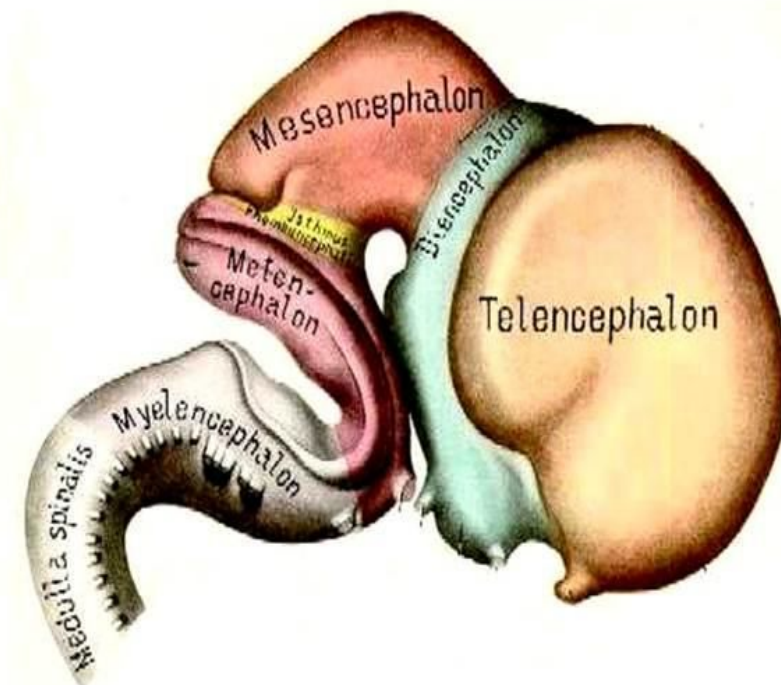
# РАЗВИТИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

- Головной мозг развивается из переднего отдела нервной трубки.
- Его закладка происходит в конце 3 недели эмбрионального развития.
- Вначале образуются 3 мозговых пузыря: передний, средний и ромбовидный.
- На 4 – 5 неделе передний пузырь делится на конечный и промежуточный мозг, а ромбовидный на задний и продолговатый.

## ОНТОГЕНЕЗ ГОЛОВНОГО МОЗГА



трёхпузырная стадия



пятипузырная стадия



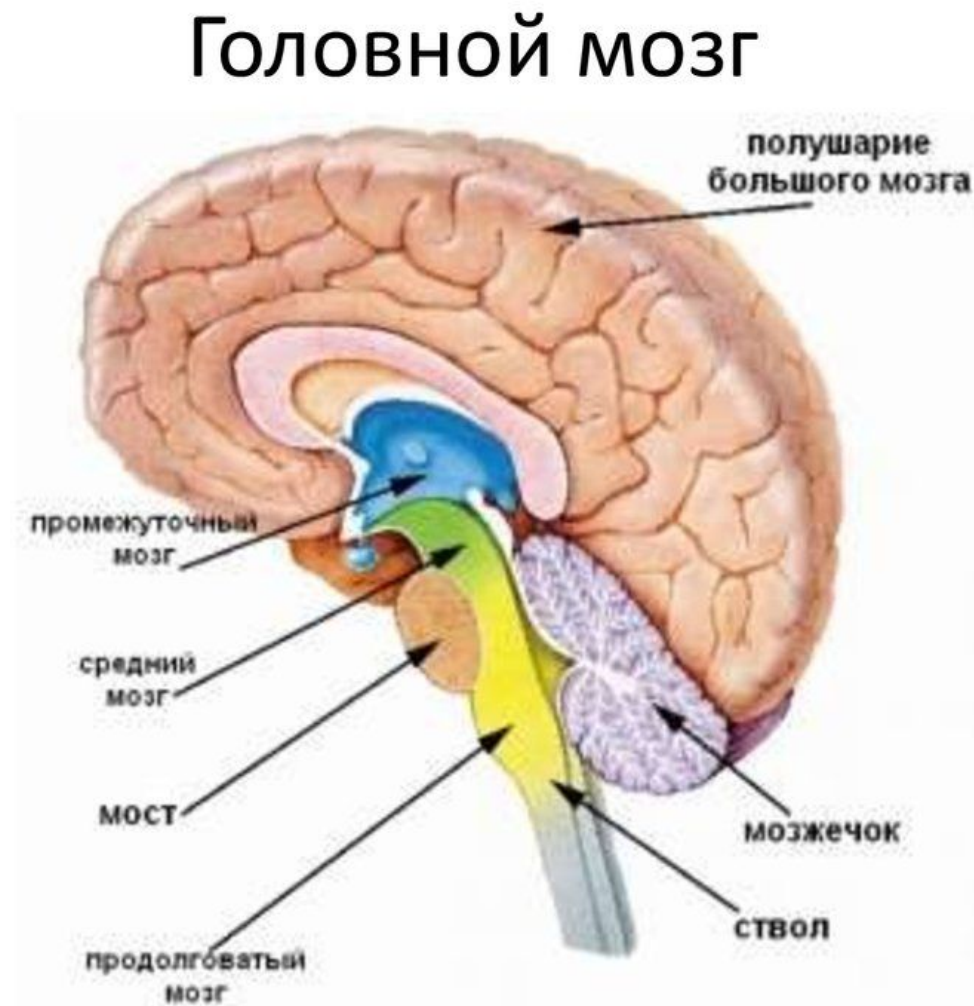
# ЧАСТИ И ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

## Части головного мозга:

1. Ствол головного мозга
2. Мозжечок
3. Большие полушария

## Отделы головного мозга:

- Продолговатый мозг
- Задний мозг
- Средний мозг
- Промежуточный мозг
- Конечный мозг



# ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА:

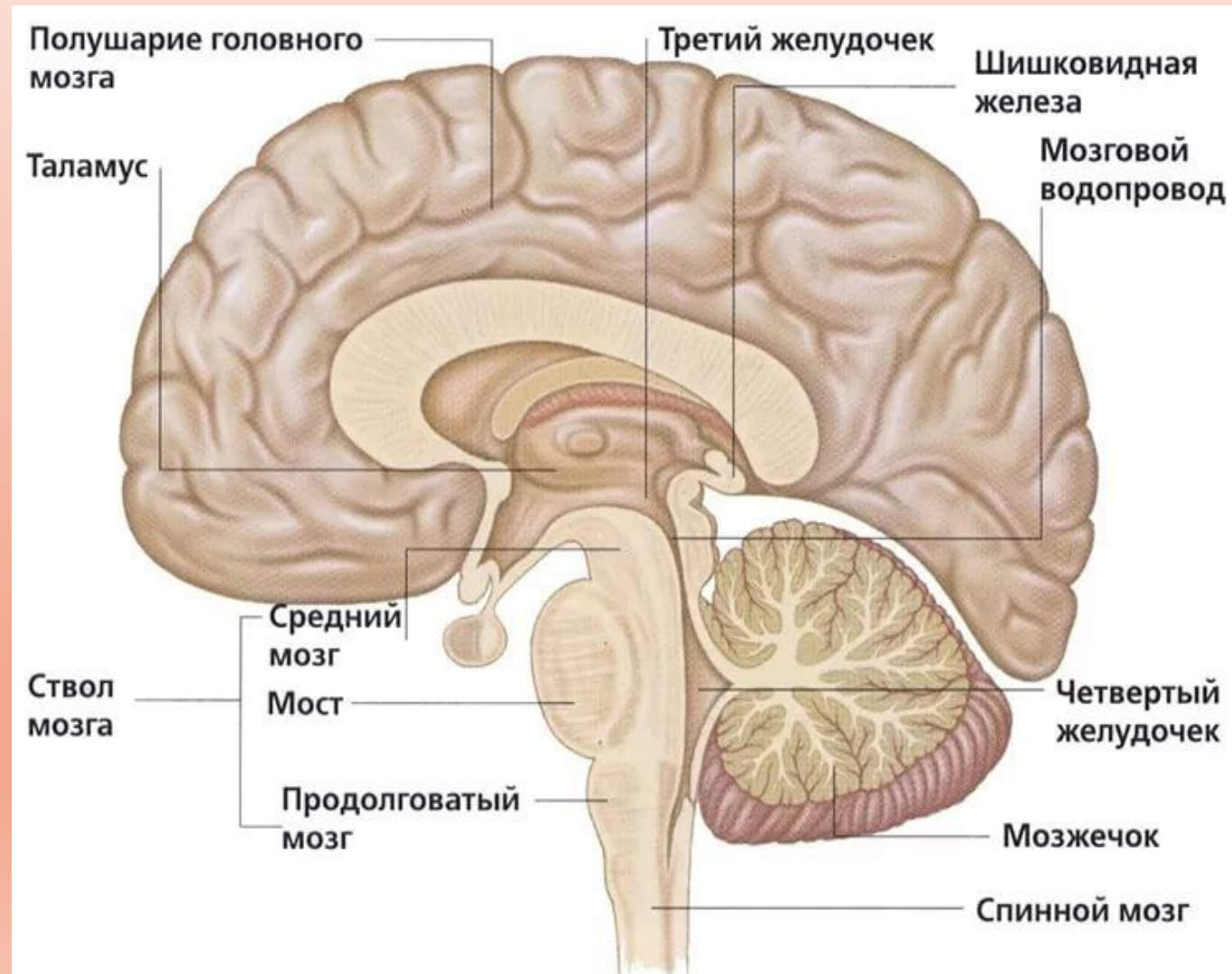
## Передний мозг:

- конечный (большой): 2 полушария, левый и правый боковые желудочки
- промежуточный : эпителиальная область, зрительный бугор (таламус), метаталамус, эпителиальная область, гипоталамус и полость 3 желудочка

**Средний мозг:** крыша мозга, 2 мозговые ножки и водопровод

## Ромбовидный мозг:

- задний мозг (варолиев мост и мозжечок)
- продолговатый мозг (полость 4 желудочка)



# ЖЕЛУДОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

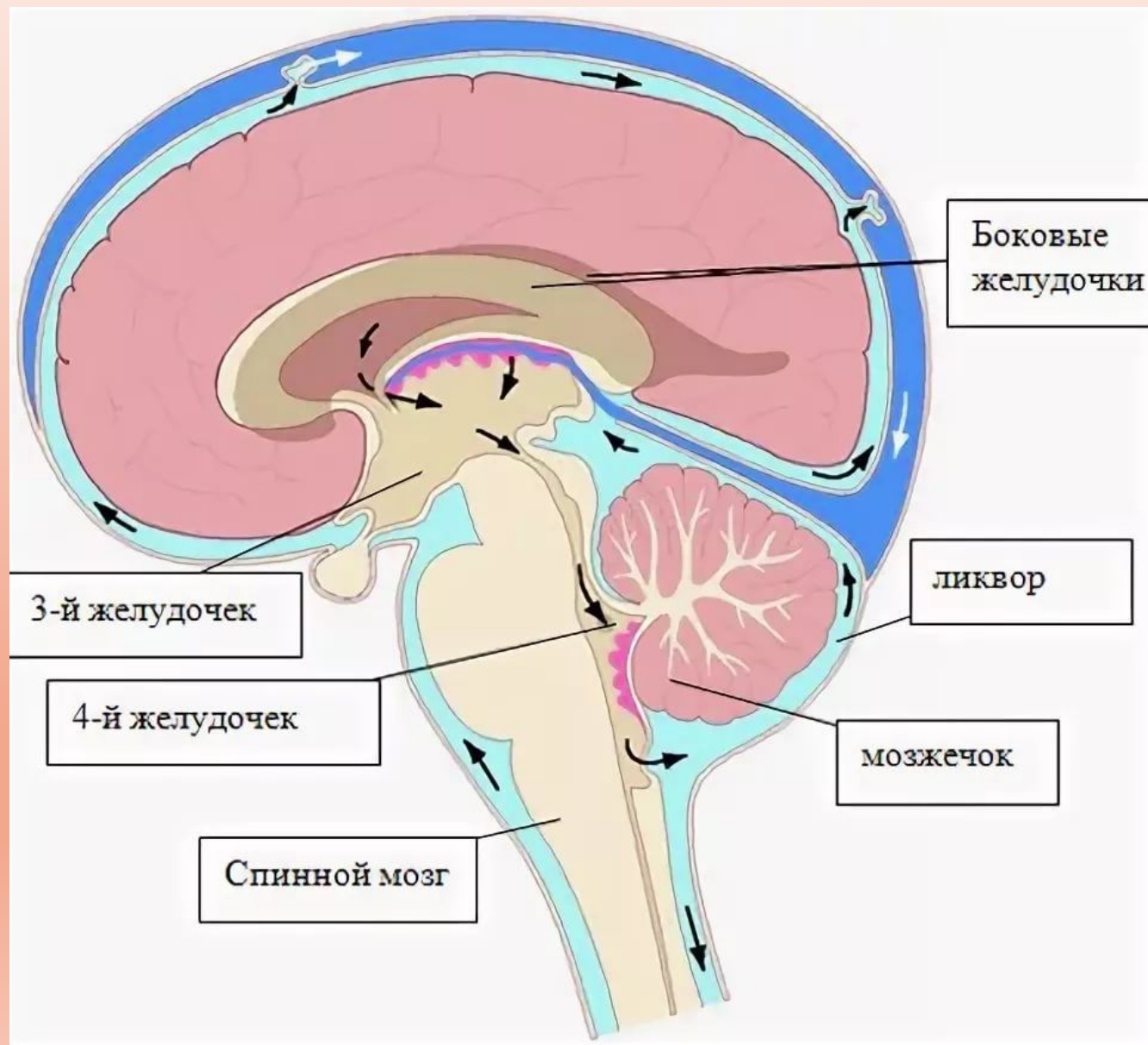
Желудочки -**содержат ликвор**, образующийся в сосудистых сплетениях желудочков.

**Желудочки: четвертый, сильвиев водопровод, третий и боковые желудочки.**

Снизу 4 желудочек сообщается с центральным каналом спинного мозга.

## **Функции ликвора:**

- 1) защита головного и спинного мозга
- 2) обеспечение постоянства внутричерепного давления
- 3) обеспечивает постоянство осмотического давления в тканях мозга
- 4) участвует в обменных процессах
- 5) обеспечивает нейрогуморальную и



# ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг снаружи покрыт

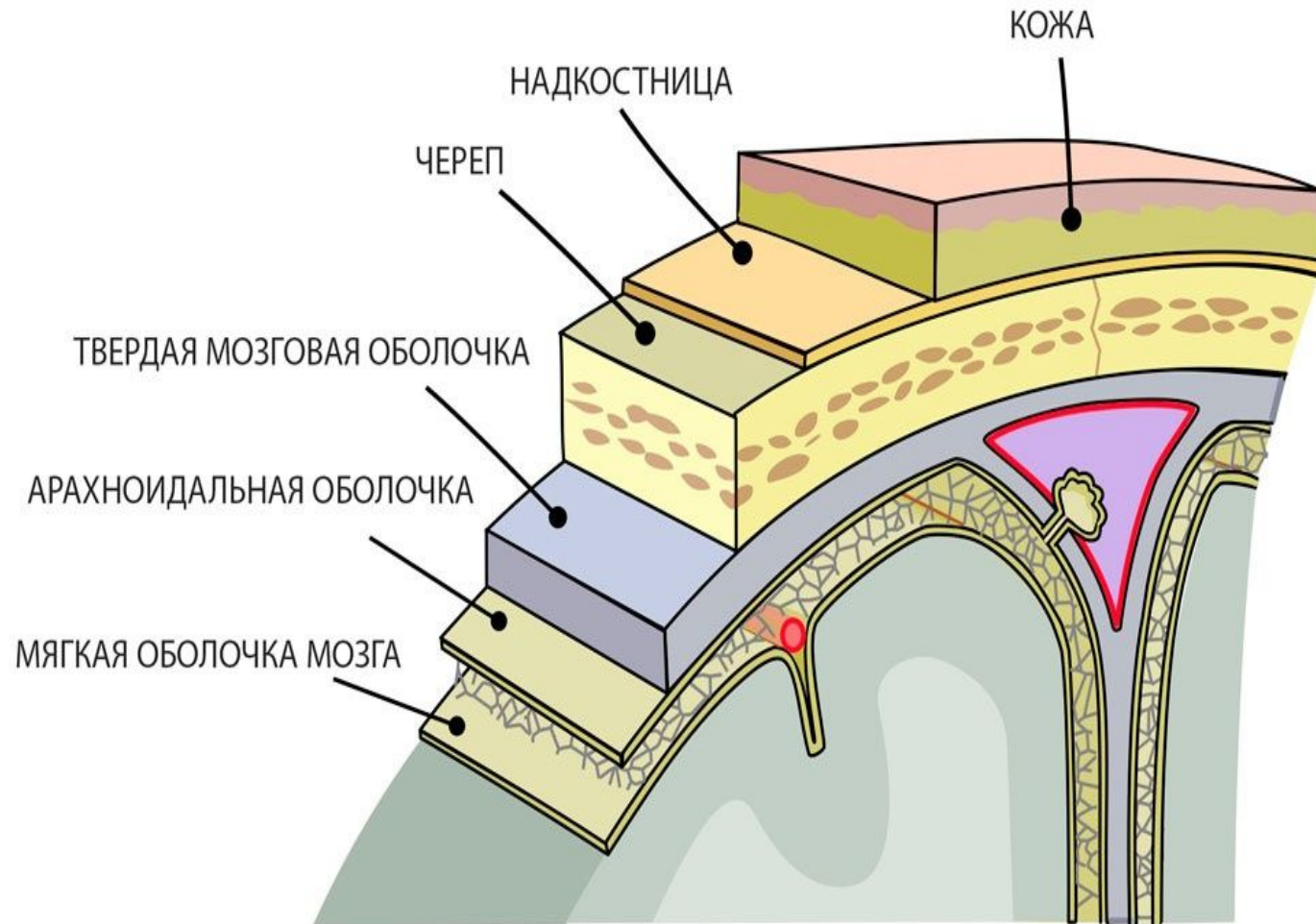
3 мозговыми оболочками:

внутренняя –

**мягкая (сосудистая),**

**средняя – паутинная,**

**наружная- твердая.**

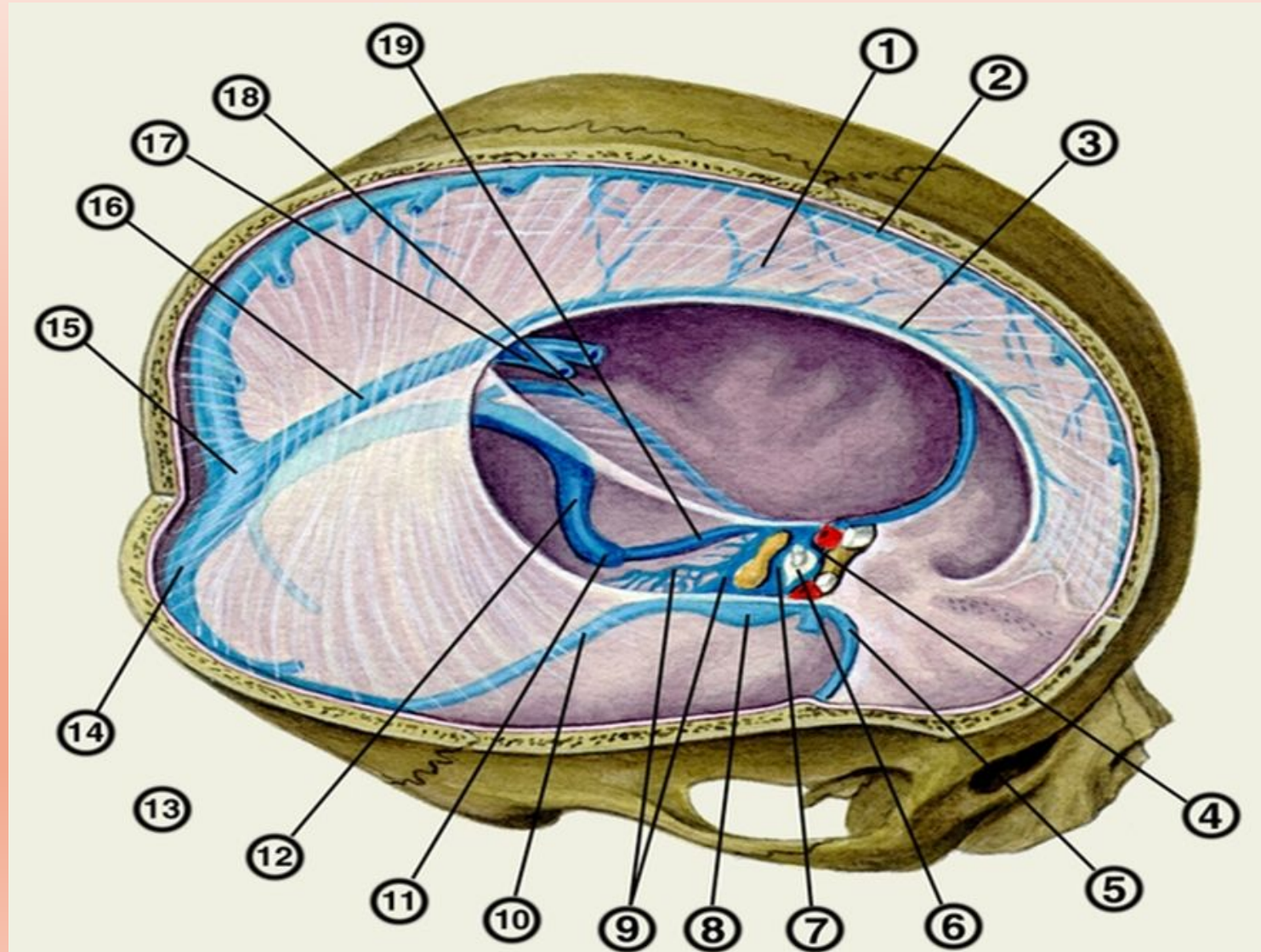


# ТВЕРДАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА

Твердая оболочка плотно прилегает к костям черепа, являясь их надкостницей.

**Она образует отростки, заходящие между частями мозга:**

- серп большого (1) мозга (между полушариями мозга),
- серп мозжечка (между полушариями мозжечка),
- намет мозжечка (отделяет мозжечок от большого мозга) (13),
- диафрагма турецкого седла (6).



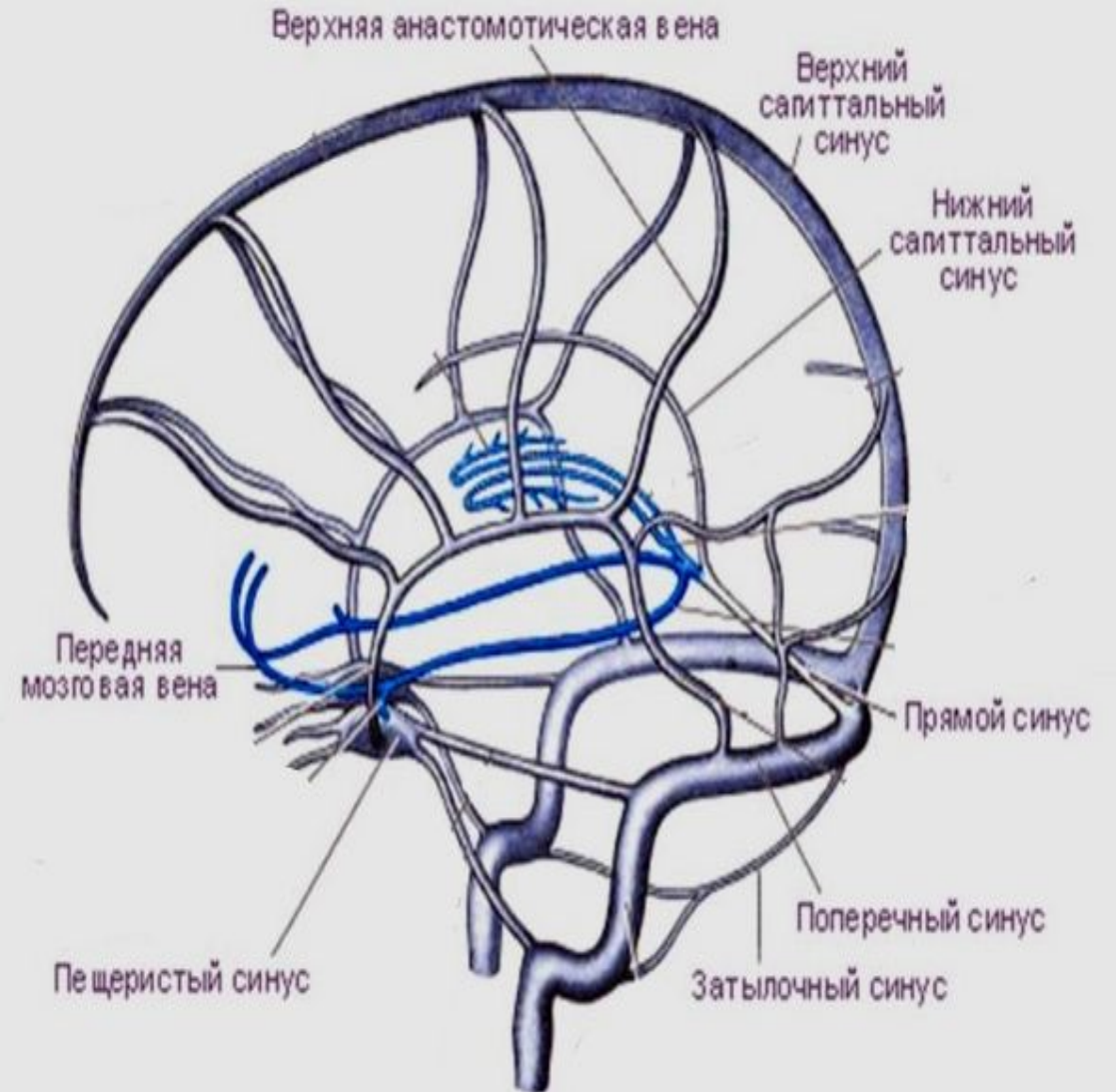
# СИНУСЫ ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКИ

В некоторых местах твердая оболочка расщепляется, образуя каналы треугольной формы, выстланные эндотелием

– **синусы твердой оболочки,**

в которых происходит отток венозной крови от мозга во внутреннюю яремную вену.

Это дополнительное защитное приспособление для обеспечения оттока продуктов метаболизма и углекислого газа от головного мозга в венозное русло.



# ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

**Паутинная оболочка** тонкая и прозрачная, отделена от твердой узким **субдуральным пространством, содержащим ликвор.**

**Между мягкой и паутинной оболочками – подпаутинное (субарахноидальное) пространство, содержащее ликвор.**

Вблизи синусов твердой оболочки паутинная оболочка образует выпячивания – **грануляции (отток ликвора в венозное русло).**

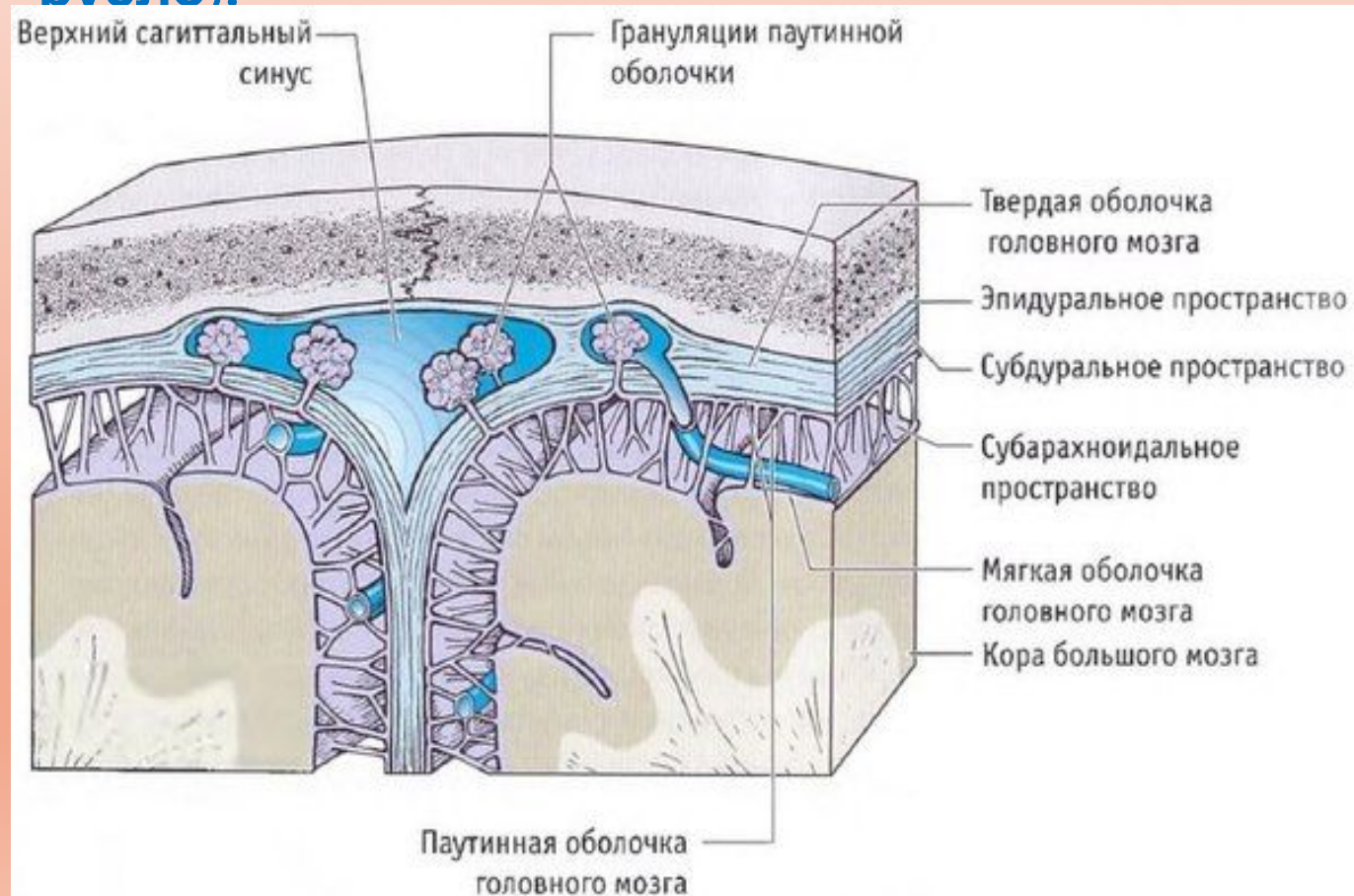
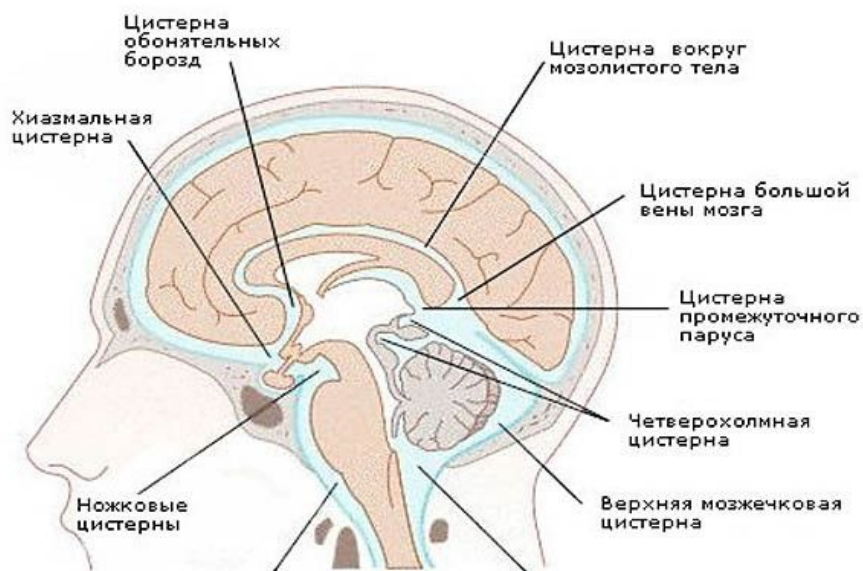


Рис. 10.1. Оболочки головного мозга (фронтальный срез)



# ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ (MEDULLA OBLONGATA)

Является начальным отделом головного мозга. Это жизненно важный отдел ЦНС, длиной 30 мм.

Расположен на скате черепа между спинным мозгом и мостом. **Полость 4-й желудочек.**

По строению напоминает спинной мозг.

## Функции:

Проводниковая

Рефлекторная

**В продолговатом мозге находятся центры:**

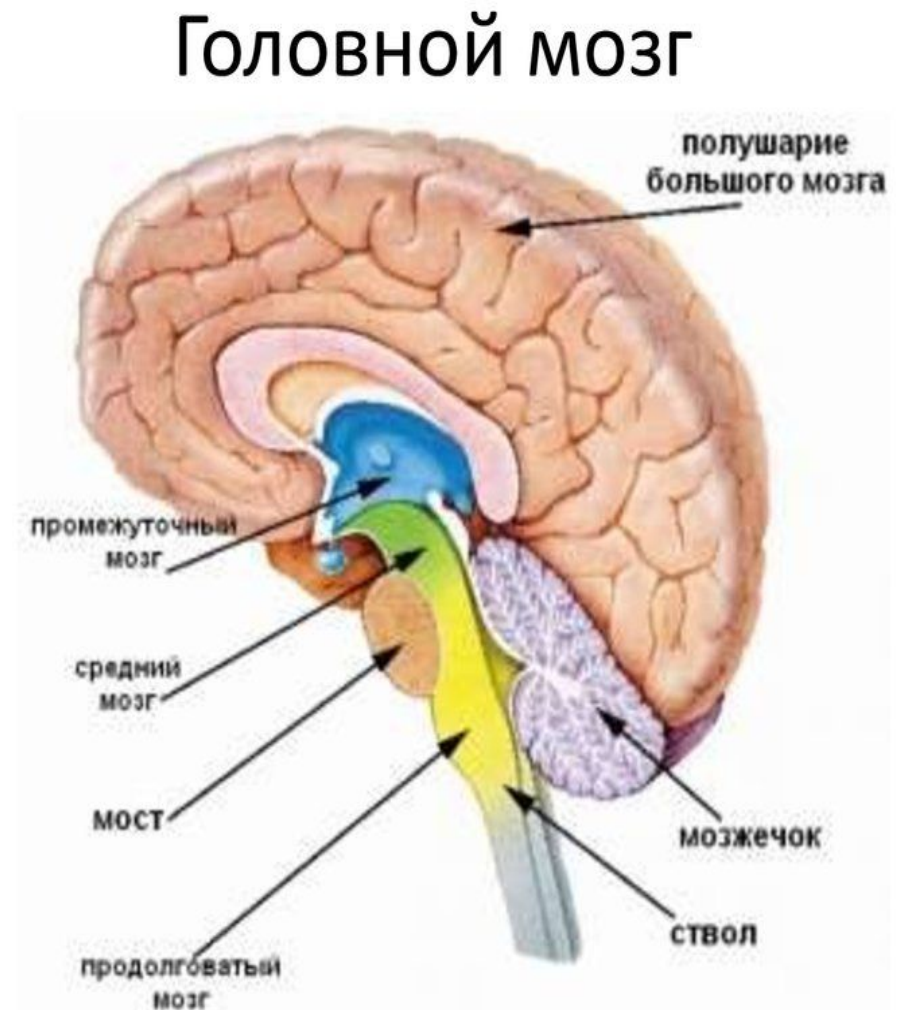
Дыхательный

Сердечной деятельности

Сосудодвигательный

Безусловных пищеварительных рефлексов (слюноотделение, глотание, и т.д.)

Защитных рефлексов (чихание, рвота, кашель)





# СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА

Состоит из серого и белого вещества.

## Серое вещество:

Языкоглоточный нерв (9 пара)

Блуждающий нерв (10 пара)

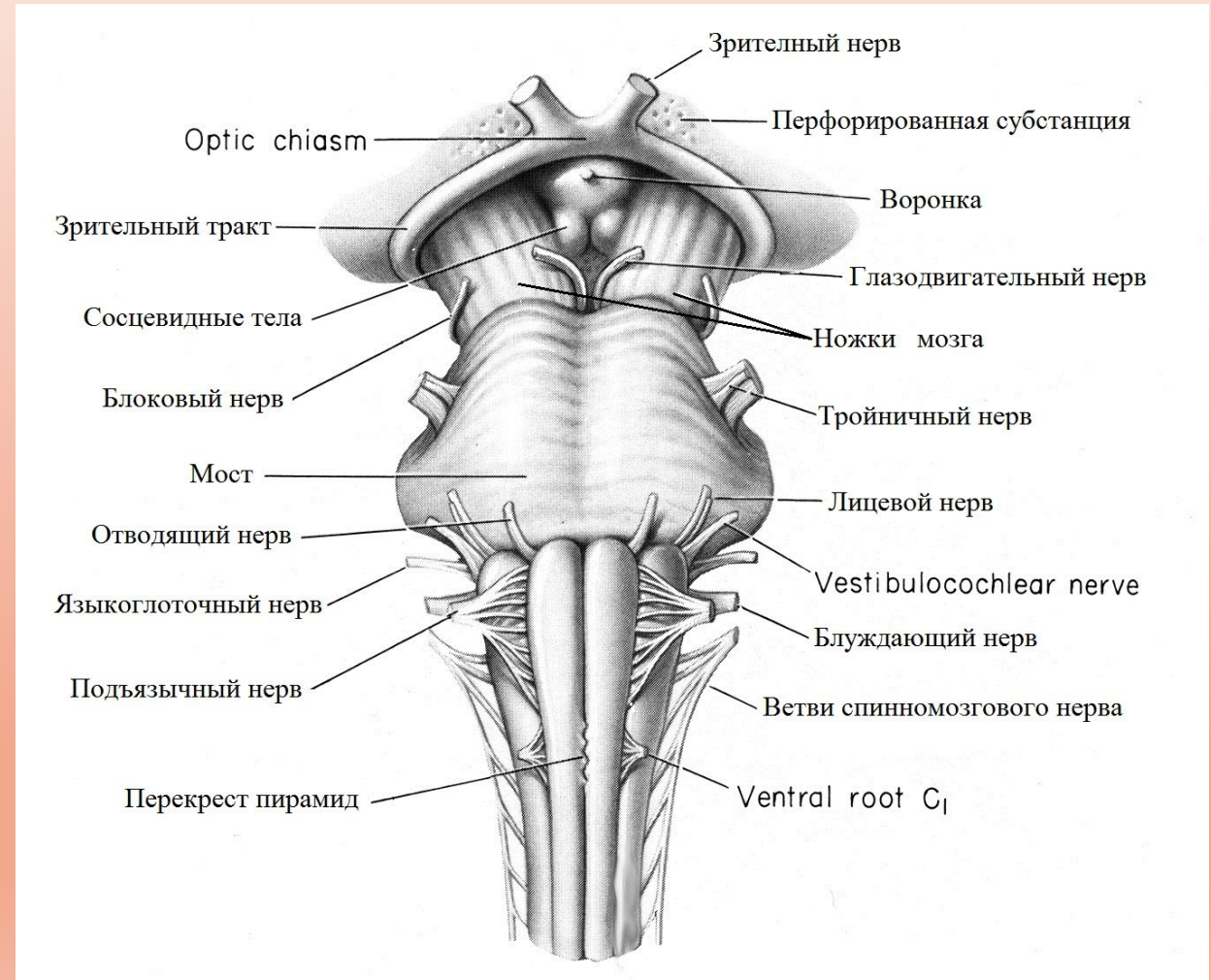
Добавочный нерв (11 пара)

Подъязычный нерв (12 пара)

одно ядро тройничного нерва (5 пара)

ядра центров дыхания, кровообращения,

Ядра оливы, тонкого и клиновидного пучков и ядра Ретикулярной формации

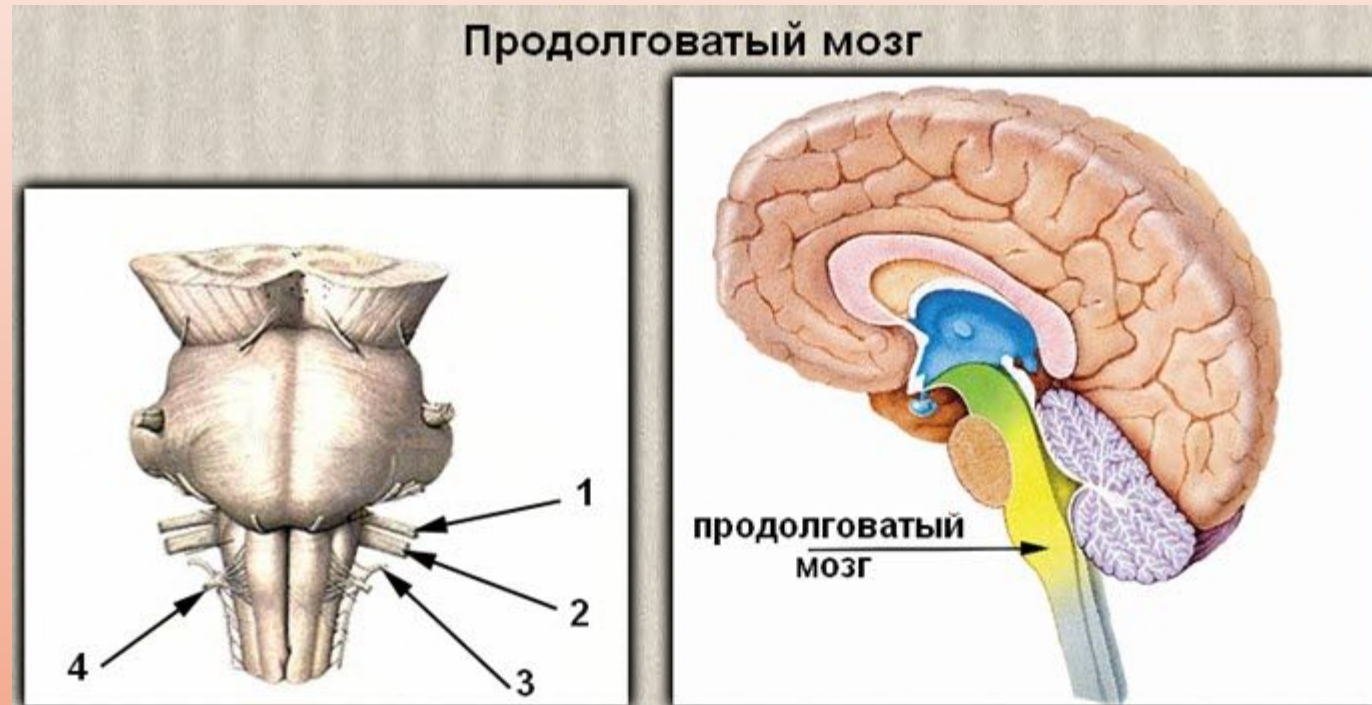


# БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА

Белое вещество продолговатого мозга представлено восходящими (**чувствительными**) путями **медиальная петля** и нисходящими (**двигательными**) проводящими путями **пирамидный путь**.

За счет них продолговатый мозг осуществляет проводниковую функцию.

При частичном разрушении продолговатого мозга происходит нарушение дыхания и кровообращения, при полном разрушении – смерть от остановки дыхания и сердца.



Нервы продолговатого мозга:

- 1 - языкоглоточный (иннервируют глотку, гортань, мягкое небо)
- 2 - блуждающий (управляет работой основных систем организма)
- 3 - добавочный (иннервирует грудино-ключично-сосцевидную и трапецевидную мышцы)
- 4 - подъязычный (иннервирует мышцы языка и подъязычные мышцы шеи)

# ЗАДНИЙ МОЗГ (METENCEPHALON)

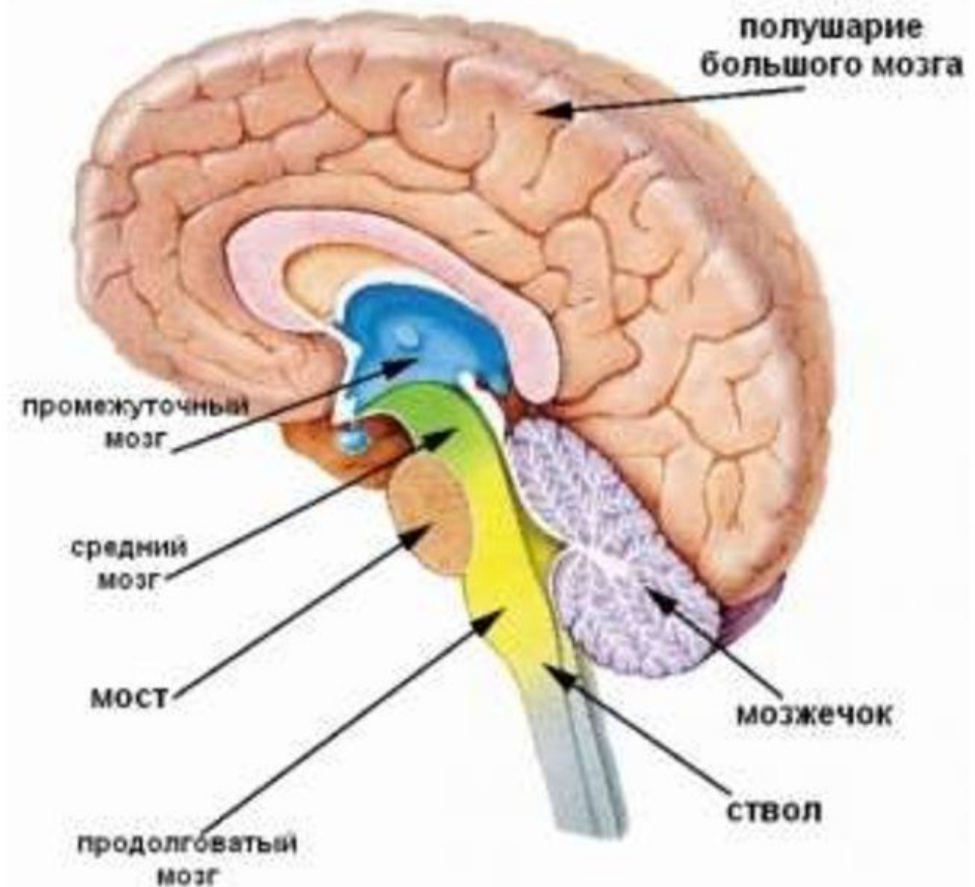
Развивается из 4 мозгового пузыря.

Включает в себя:

варолиев мост и мозжечок,

который не содержит ядер ЧМН, поэтому не относится к стволу мозга.

## Головной мозг



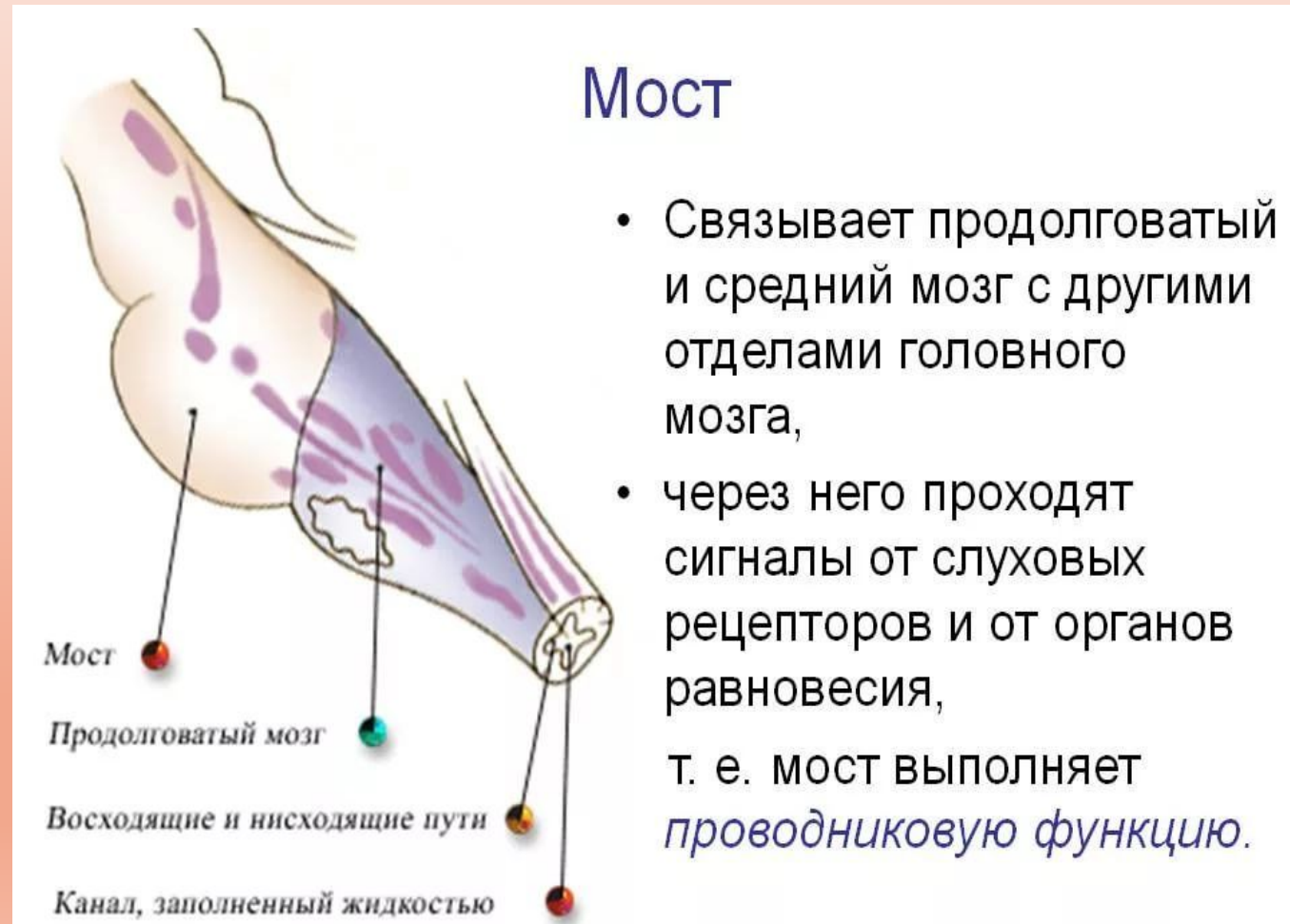
# ВАРОЛИЕВ МОСТ (PONS)

– утолщение в форме поперечного валика, расположенного между продолговатым мозгом и средним.

На передней части моста имеется базилярная борозда для одноименной артерии.

По сторонам мост переходит в левую и правую средние мозжечковые ножки, содержащие нервные волокна для связи моста с мозжечком.

**Полость- четвертый желудочек.**



# СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МОСТА:

1) Черепномозговые нервы:

5 пара тройничный

6 пара отводящий

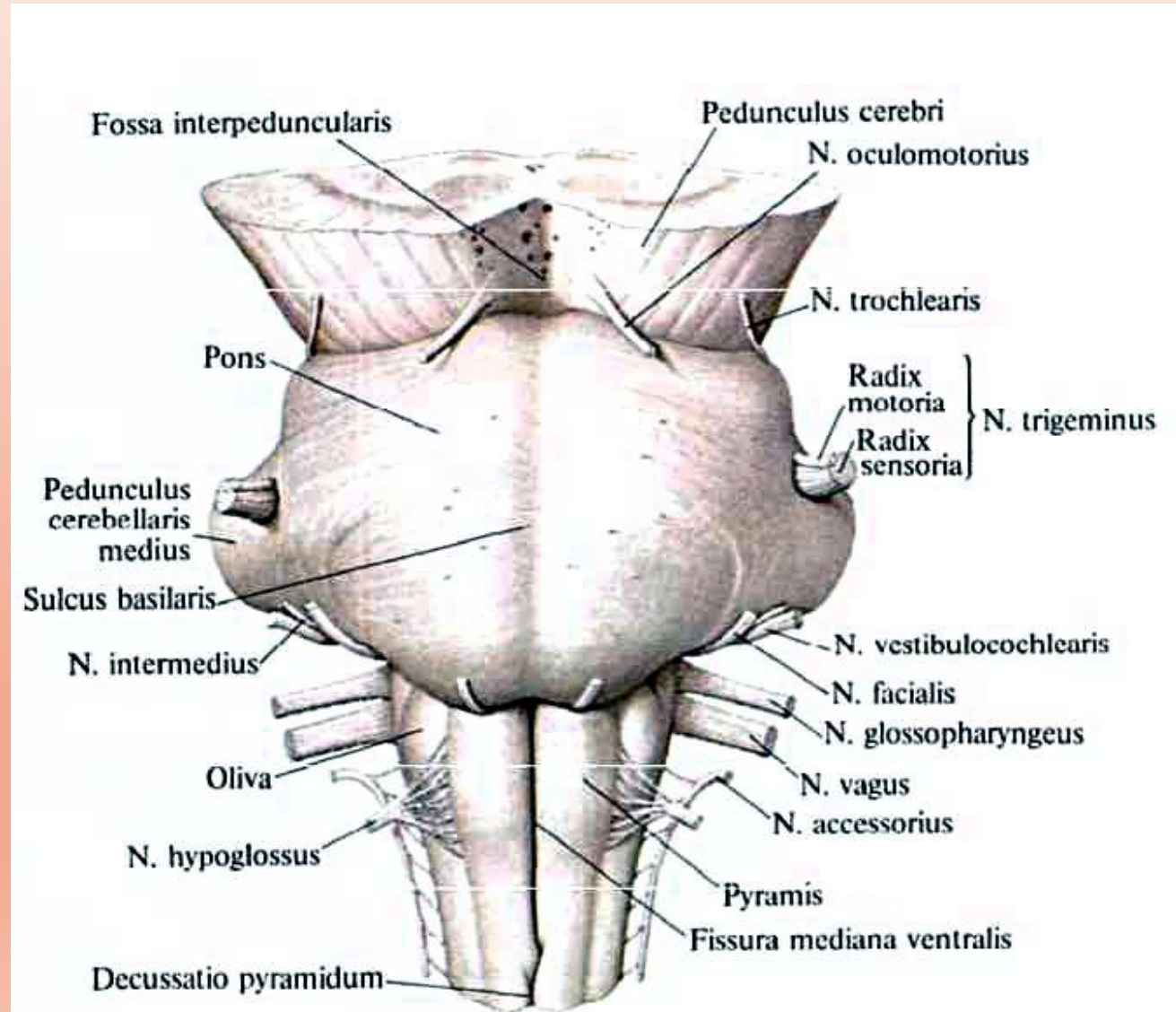
7 пара лицевой

8 пара преддверно-улитковый

2) ядра моста

3) ретикулярная формация

4) трапециевидное тело (подкорковый центр слуха)



# БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО МОСТА:

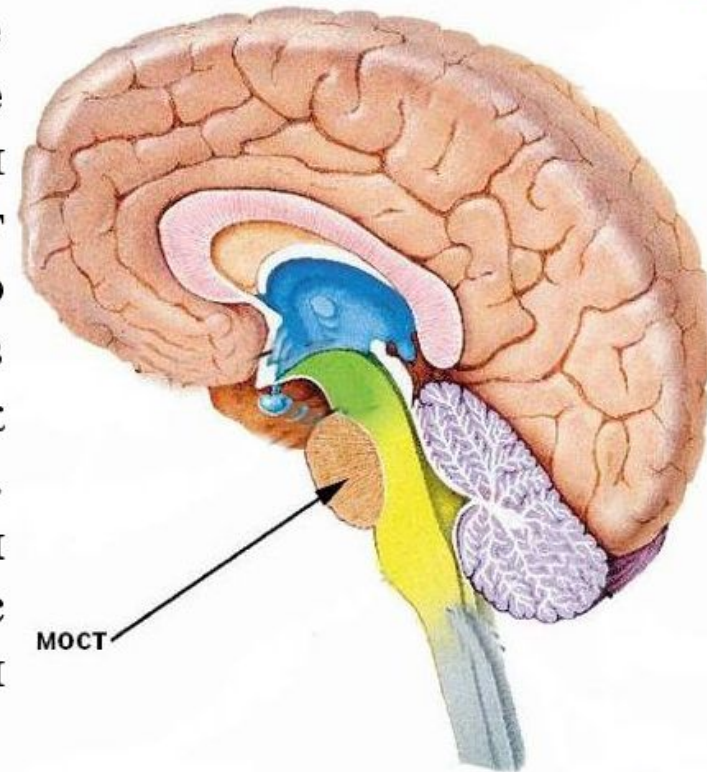
Проводящие пути

**Восходящие:** латеральная (слуховая) петля, медиальная петля.

**Нисходящие:** мосто-мозжечковый путь, пирамидный, экстрапирамидный путь.

## МОСТ

Мост - это место, где располагаются нервные волокна, по которым нервные импульсы идут вверх в кору большого мозга или обратно, вниз - в спинной мозг, к мозжечку, к продолговатому мозгу. Здесь же находятся центры, связанные с мимикой, жевательными функциями.



## Функции моста

**Мост выполняет следующие функции:**

- 1) проводящая:** через мост нервные импульсы идут вверх, в кору больших полушарий, и вниз, — в спинной мозг, к мозжечку и продолговатому мозгу;
- 2) рефлекторная:** расположены центры, связанные с мимикой и жеванием.



# МОЗЖЕЧОК (CEREBELLUM) – МАЛЫЙ МОЗГ

**Мозжечок** расположен в задней черепной ямке. Состоит из 2-х полушарий и червя. Серое вещество мозжечка представлено корой и ядрами.

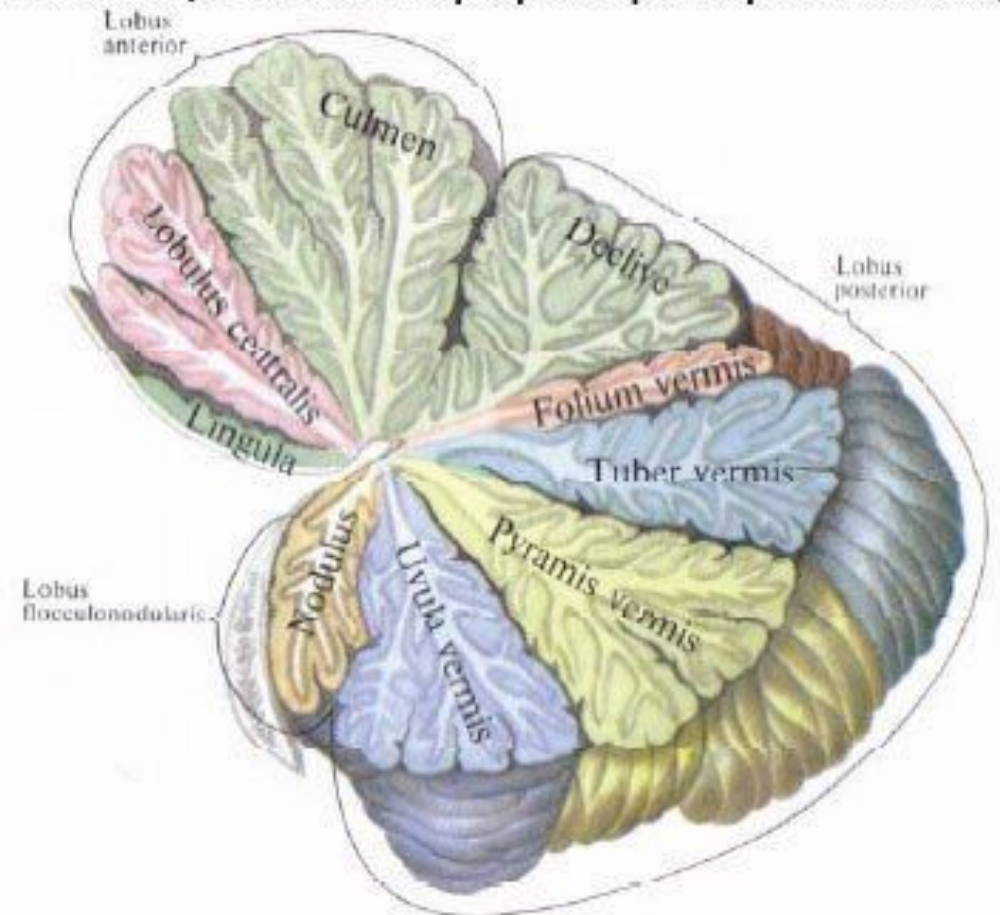
Белое вещество внутри мозжечка. Оно на саггитальном разрезе мозжечка имеет вид дерева (ствол и крона) – «древо жизни»

## Функции мозжечка:

Координация движения

Регуляция мышечного тонуса и равновесия

Мозжечок (саггитальный разрез через червь мозжечка)





# СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МОЗЖЕЧКА

1) кора

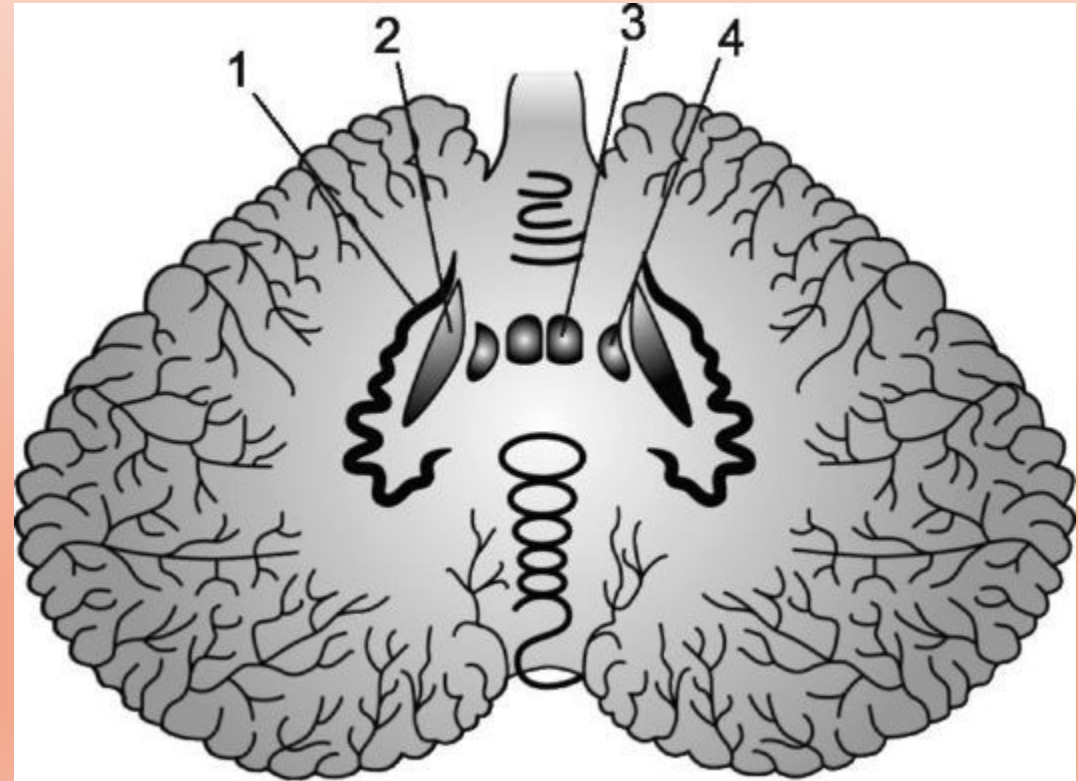
2) подкорка:

1-зубчатое ядро

2-пробковидное ядро

3-ядро шатра

4-шаровидное



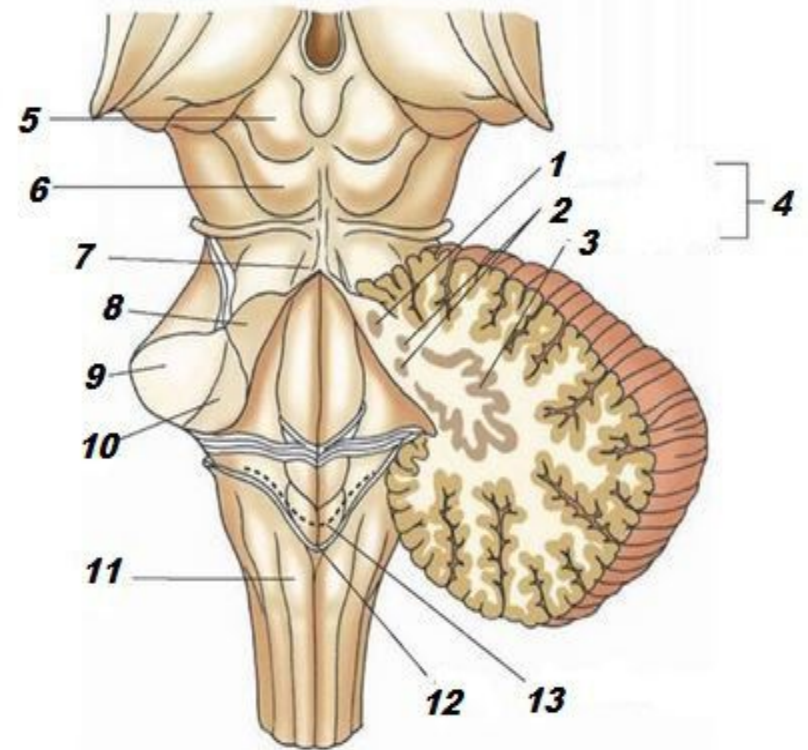
# БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО МОЗЖЕЧКА

Мозжечок связан со стволом мозга  
3 парами ножек:

верхняя (связь со средним мозгом)

средняя (с мостом)

нижняя (с продолговатым мозгом)



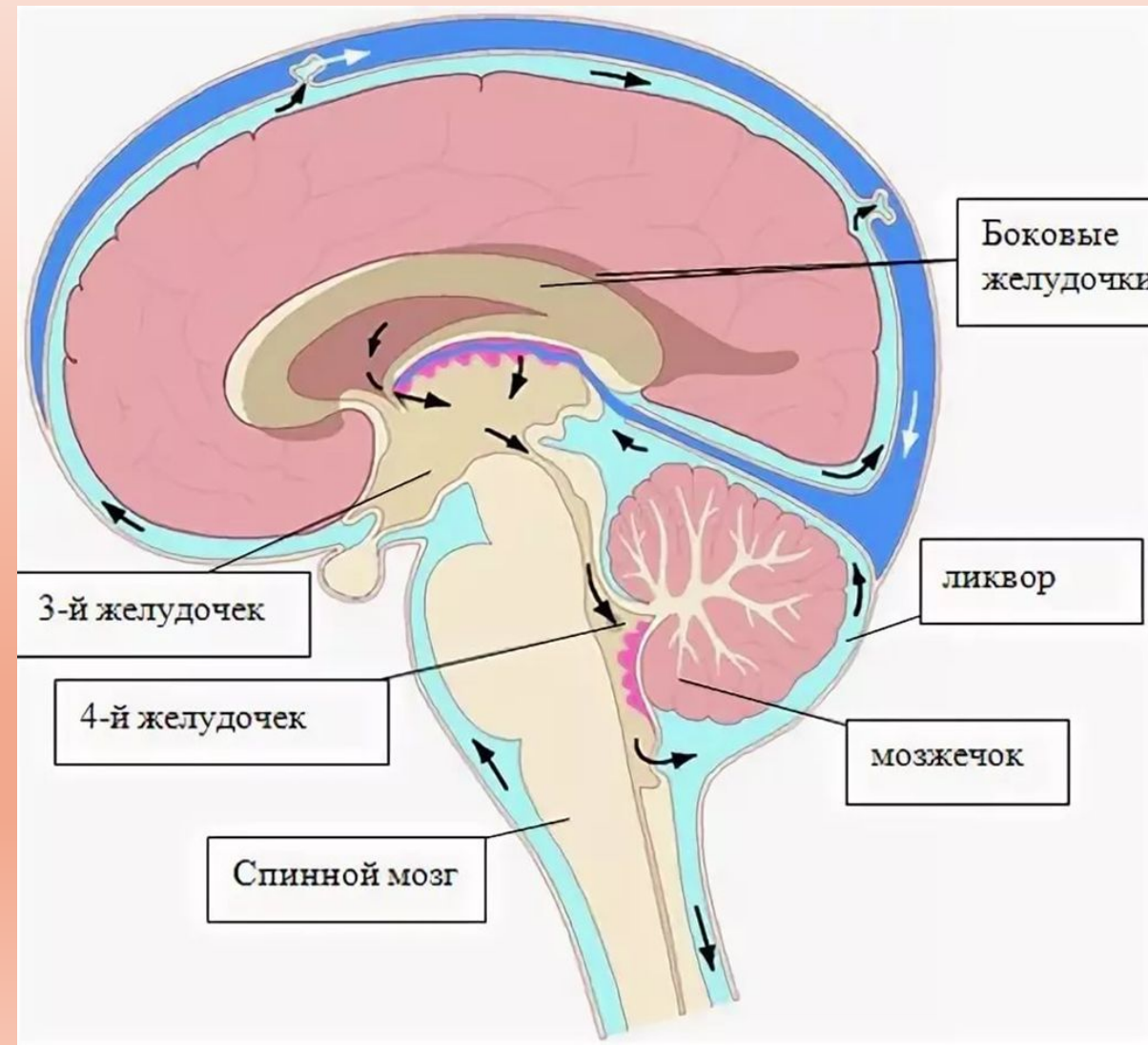
# ЧЕТВЕРТЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК

Между мозжечком, продолговатым мозгом и мостом находится 4 желудочек.

Дном его является ромбовидная ямка, в которую проецируются множественные ядра ЧМН.

Сверху через сильвиев водопровод 4 желудочек сообщается с 3 желудочком.

Внизу 4 желудочек переходит в центральный канал спинного мозга. Желудочек заполнен ликвором.



# НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ МОЗЖЕЧКА

При поражении мозжечка возникают **патологические состояния:**

**астазия** – потеря способности стоять

**атония** – вялость

**атаксия** – нескордированность движения

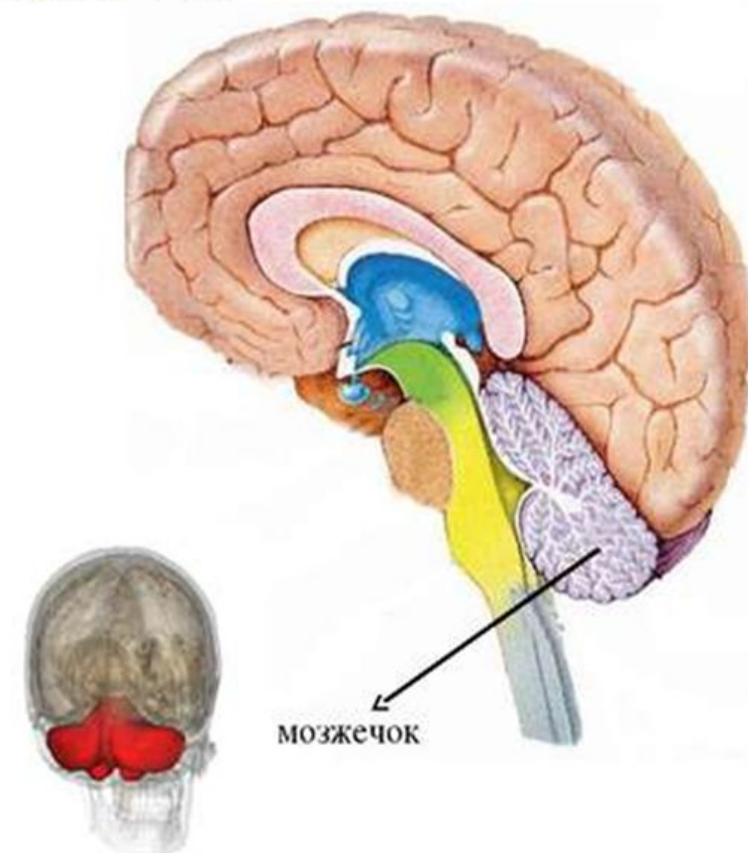
**астения** – слабость

нарушение работы внутренних органов

Мозжечок – помощник КБМ по управлению скелетной мускулатурой и работой органов.

## Мозжечок

Мозжечок принимает участие в координации движений, делает их точными, целенаправленными. При повреждении мозжечка движения человека нарушены, ему трудно удержать равновесие, его походка напоминает походку потерявшего ориентацию человека.



# СРЕДНИЙ МОЗГ

## Средний мозг (mesencephalon).

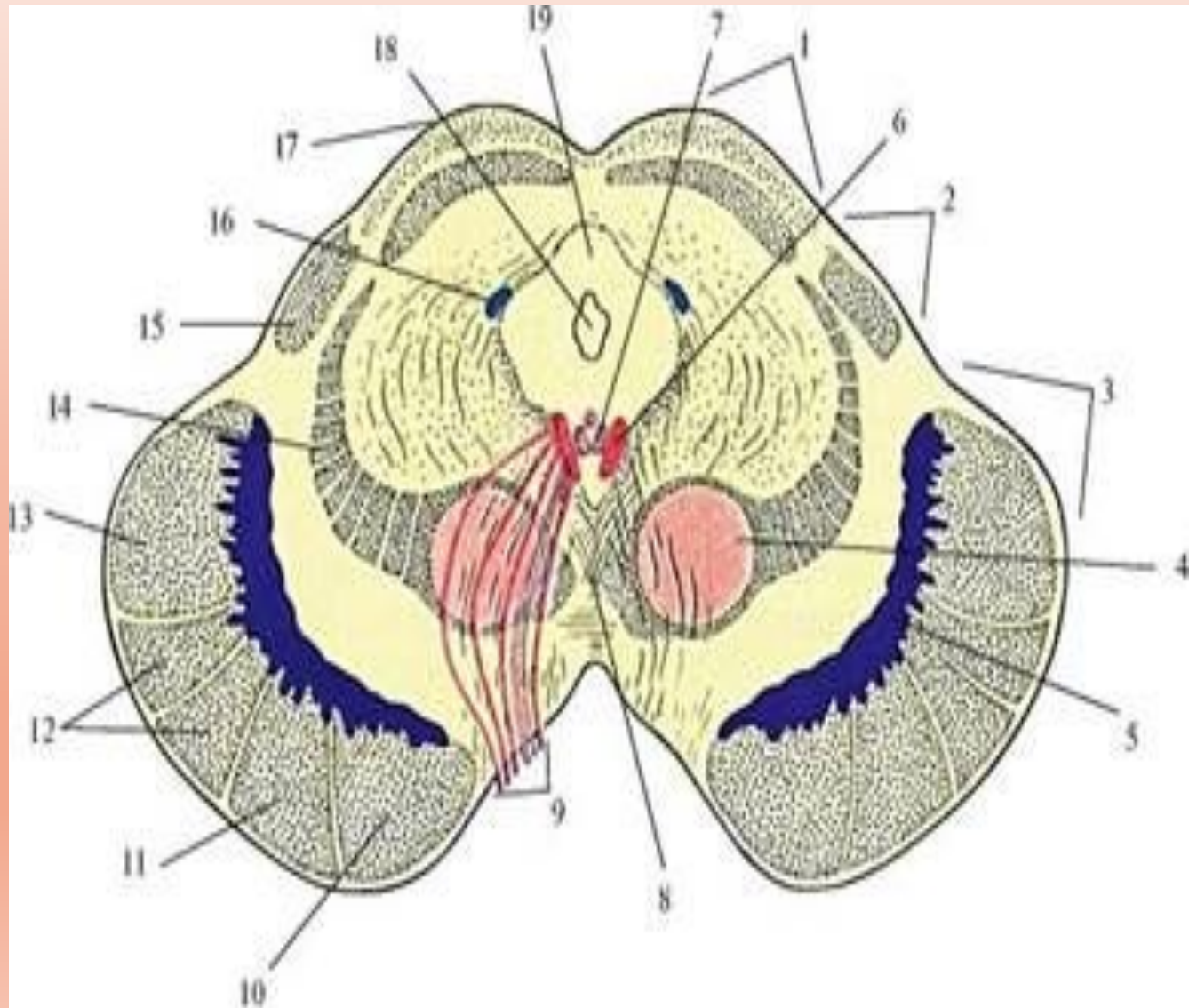
Расположен между промежуточным мозгом и мостом.

Развивается из 3 мозгового пузыря, состоит из 2 ножек мозга и крыши – пластинка четверохолмия (1).

Внутри среднего мозга имеется полость – сильвиев водопровод (18), соединяющий 3 и 4 желудочки.

Его длина 1,5 см. ,содержит ликвор.

Ножка состоит из покрывки (2) и основания (3), между которыми внутри находится черное вещество (substantia nigra) (5)



# СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО СРЕДНЕГО МОЗГА

1) **Черное вещество** участвует в регуляции мышечного тонуса. При поражении его развивается болезнь Джорджа Паркинсона – дрожательный паралич.

2) **красные ядра** (nucleus ruber) главные координационные ядра экстрапирамидной системы. От них начинается нисходящий руброспинальный путь.

3) Ретикулярная формация

4) ЧМН:

глазодвигательный (3 пара)

блоковой (4 пара)

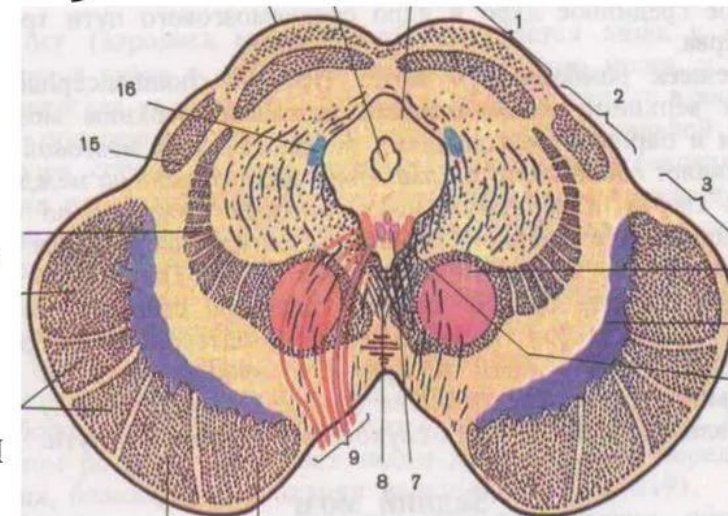
5) добавочное парасимпатическое ядро глазодвигательного нерва – ядро Якубовича

## ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СРЕДНЕГО МОЗГА

В среднем мозге различают 3 части:

- пластинка 4-холмия
- покрывка
- ножки мозга.

Вокруг водопровода располагается центральное серое вещество, в котором на уровне верхних холмиков - ядра III пары ЧМН (*глазодвигательный нерв*), на уровне нижних - IV пары ЧМН (*блоковый нерв*). Медиально и кзади от ядра IV пары располагается вегетативное ядро Якубовича (иннервирует мышцу, суживающую зрачок) и срединное непарное ядро (n.impr).

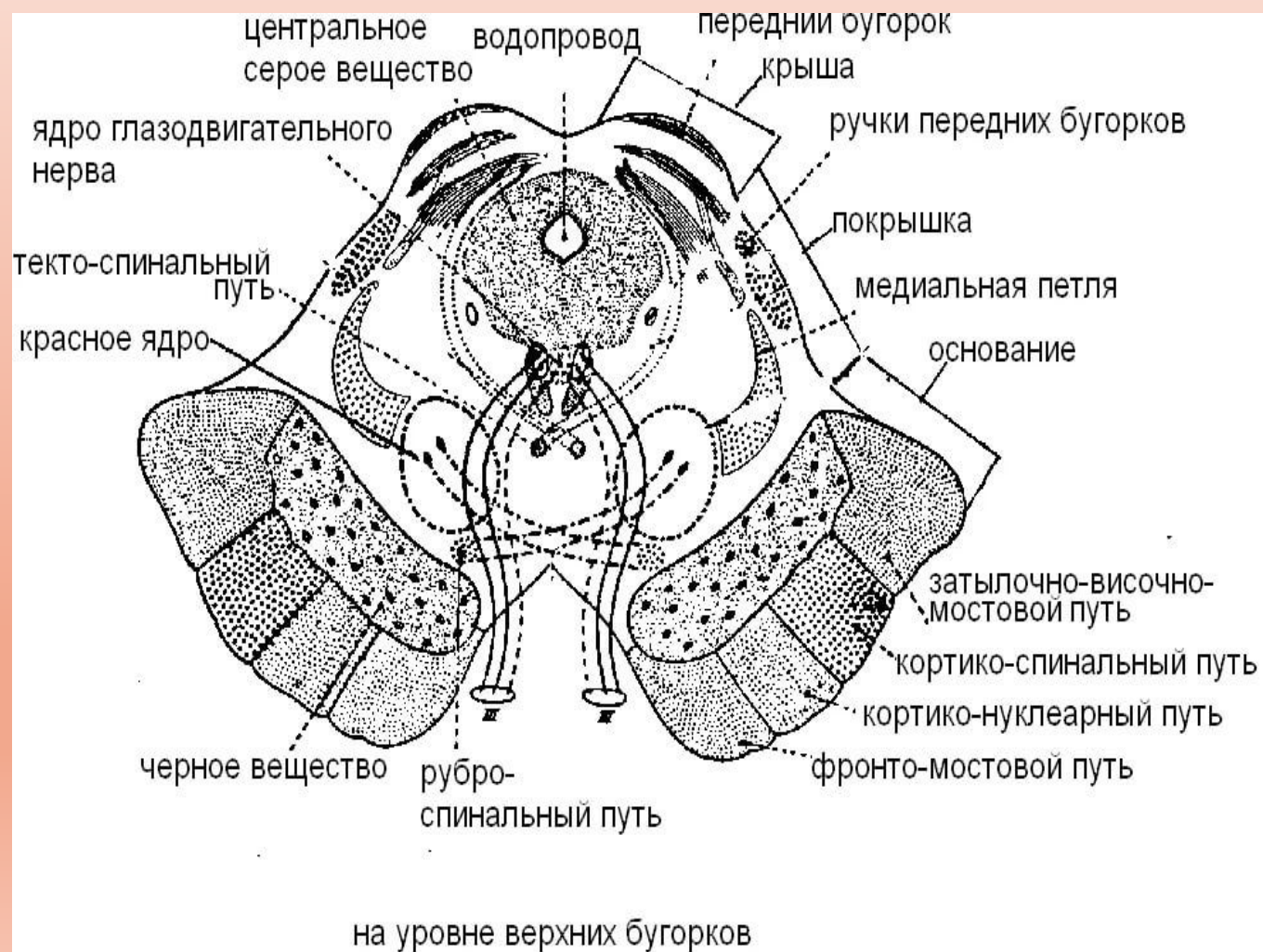


Рядом с ядром глазодвигательного нерва располагается ядро Даркшевича, являющееся ядром *медиального продольного пучка*.

# БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО СРЕДНЕГО МОЗГА

Проводящие пути

- 1) Руброспинальный
- 2) Кортикоспинальный
- 3) Кортиконуклеарный путь
- 4) медиальная петля



# ФУНКЦИИ СРЕДНЕГО МОЗГА

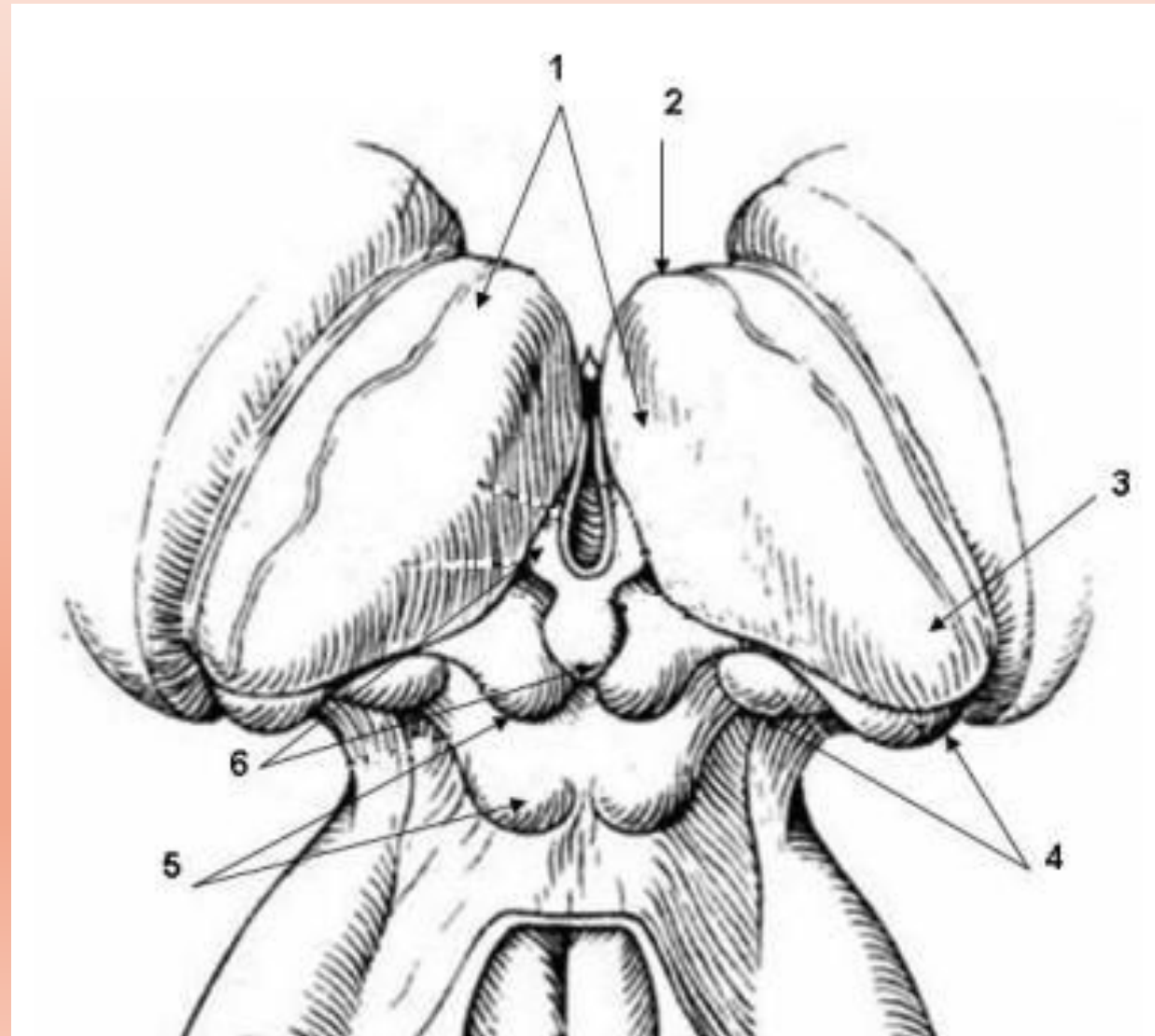
Крыша среднего мозга состоит из 2 верхних и 2 нижних холмиков, в которых заложены ядра серого вещества.

**Верхние холмики являются промежуточными центрами зрения, нижние – слуха.**

Эти ядра отвечают за **ориентировочные реакции человека на звуковые и слуховые сигналы** (непроизвольные повороты головы и туловища на сильные неожиданные звуки или визуальные сигналы). Средний мозг связан с мозжечком верхними ножками.

**Функции среднего мозга:**

- 1) регуляция мышечного тонуса и позы тела
- 2) выпрямительные рефлексy
- 3) защитные двигательные реакции на зрительные и звуковые раздражения.





# ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

**Промежуточный мозг включает:**

таламус – зрительные бугры

эпиталамус – надбугорная область

метаталамус – забугорная область

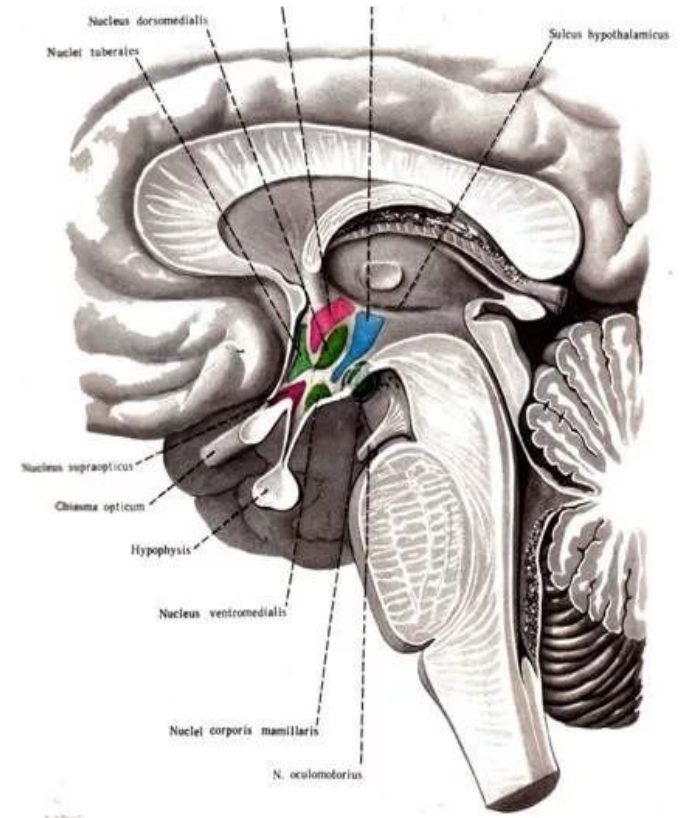
гипоталамус – подбугорная область.

Зрительные бугры являются «коллекторами чувствительности», сопоставляют и оценивают поступающую информацию.

Гипоталамус является центром вегетативной нервной системы, обеспечивает постоянство внутренней среды. В гипоталамусе находятся центры терморегуляции, жажды, страха, удовольствия и неудовольствия, гнева.

## Анатомия промежуточного мозга

- Таламус представлен парными яйцевидными скоплениями серого вещества, покрытые слоем белого вещества.
- Метаталамус представлен медиальными и латеральными коленчатыми телами. Соединенными с верхними и нижними холмиками пластинки крыши.
- Гипоталамус расположен ниже таламуса, включает в себя подбугорную область и др. образования, гипофиз, сосцевидные тела.



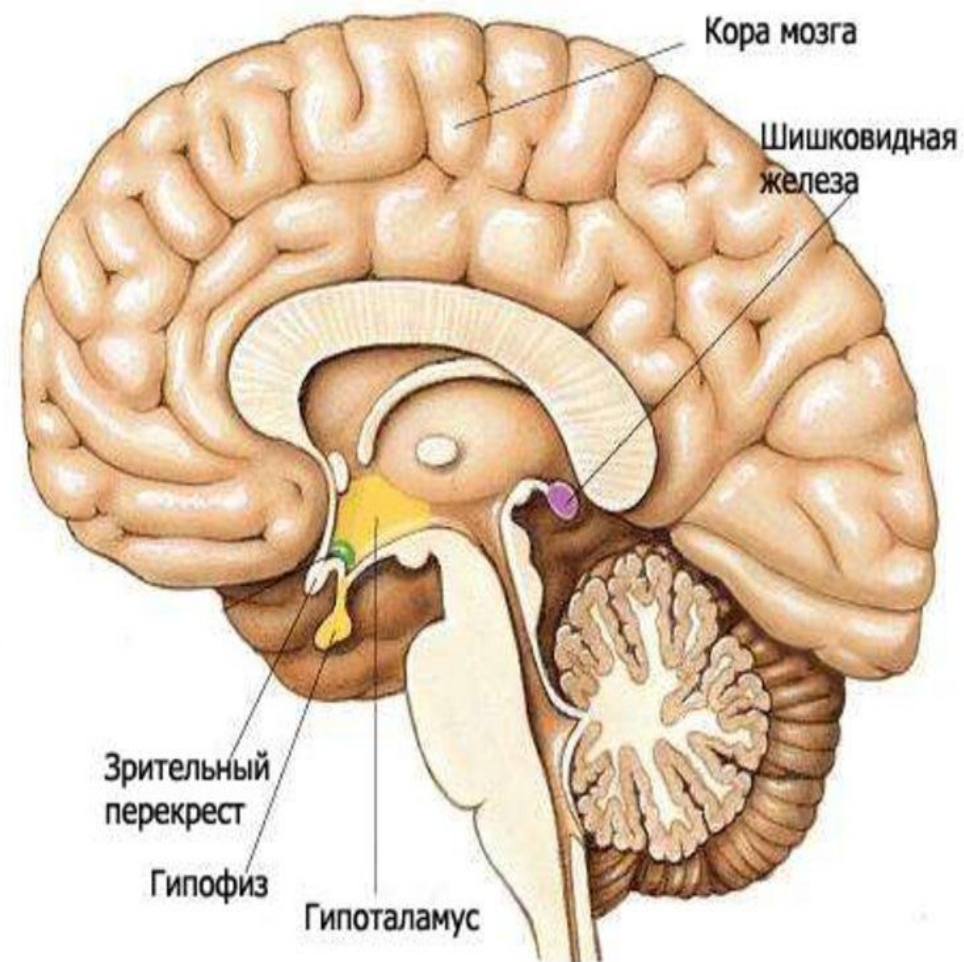
# ТАЛАМУС

**Таламус** – зрительный бугор – парное образование яйцевидной формы. Спереди имеет выступ – передний бугорок, сзади имеет выпячивание – подушка. Обращенные друг к другу медиальные поверхности двух таламусов образуют латеральные стенки третьего желудочка. В середине таламусы соединяются спайкой.

Таламус состоит из серого вещества -40 ядер.

Зрительные бугры являются «коллекторами чувствительности», сопоставляют и оценивают поступающую информацию.

## Гипоталамус



# МЕТАТАЛАМУС И ЭПИТАЛАМУС

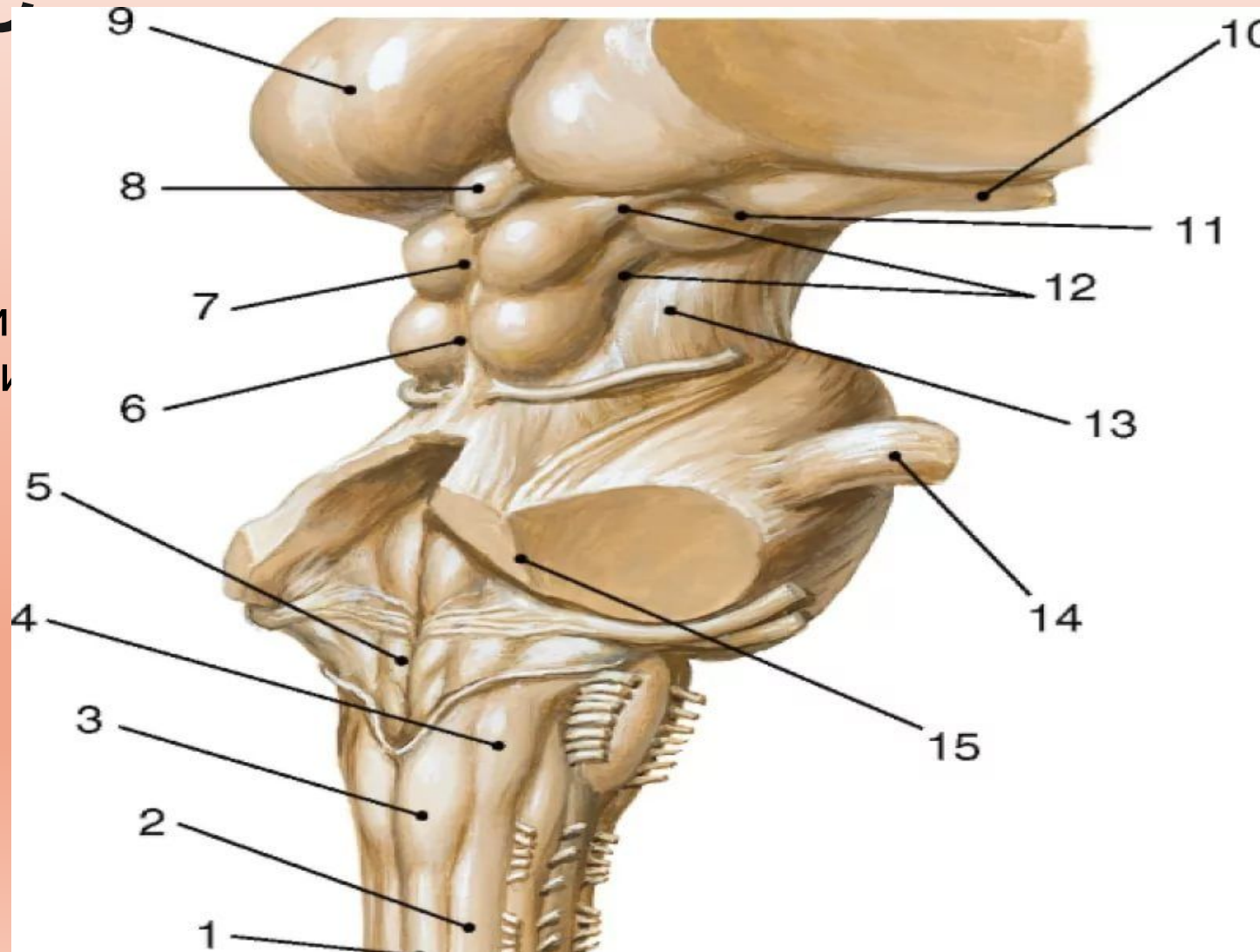
**Метаталамус** – заталамическая область – содержит две пары коленчатых тел (латеральные и медиальные).

Они сообщаются с холмиками крыши среднего мозга при помощи верхних и нижних ручек.

**Латеральное коленчатое тело – подкорковый центр зрения, медиальное – слуха.**

**Эпиталамус** – надталамическая область – включает в себя шишковидное тело

(эпифиз) и эпиталамическую спайку.



# ГИПОТАЛАМУС

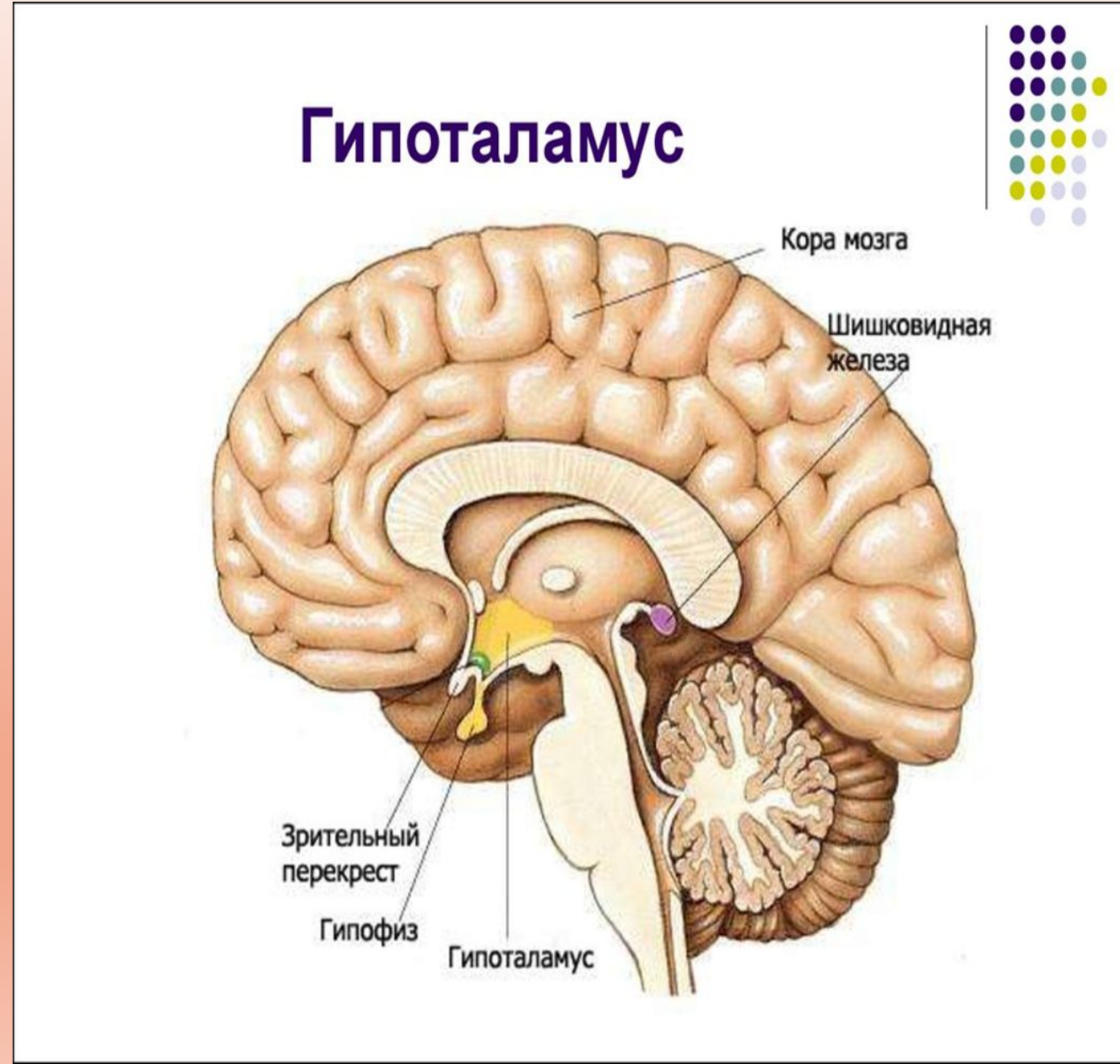
**Гипоталамус** – образует нижние отделы промежуточного мозга и участвует в образовании дна третьего желудочка.

**Содержит: серый бугор с воронкой и гипофизом; зрительный перекрест; зрительный тракт; сосцевидные тела.**

Серое вещество гипоталамуса образует 30 пар ядер, которые являются высшими подкорковыми центрами вегетативной нервной системы.

Здесь расположены центры, обеспечивающие гомеостаз, все виды обмена веществ, центры голода и насыщения, удовольствия и неудовольствия.

Гипоталамус связан с гипофизом и вырабатывает гормоны: **вазопрессин и ОКСИТОЦИН**



# КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

Конечный мозг состоит из 2-х полушарий соединённых мозолистым телом.

Каждое полушарие имеет 3 поверхности

**верхнелатеральная (выпуклая)**

**медиальная – плоская**

**нижняя – неровная**

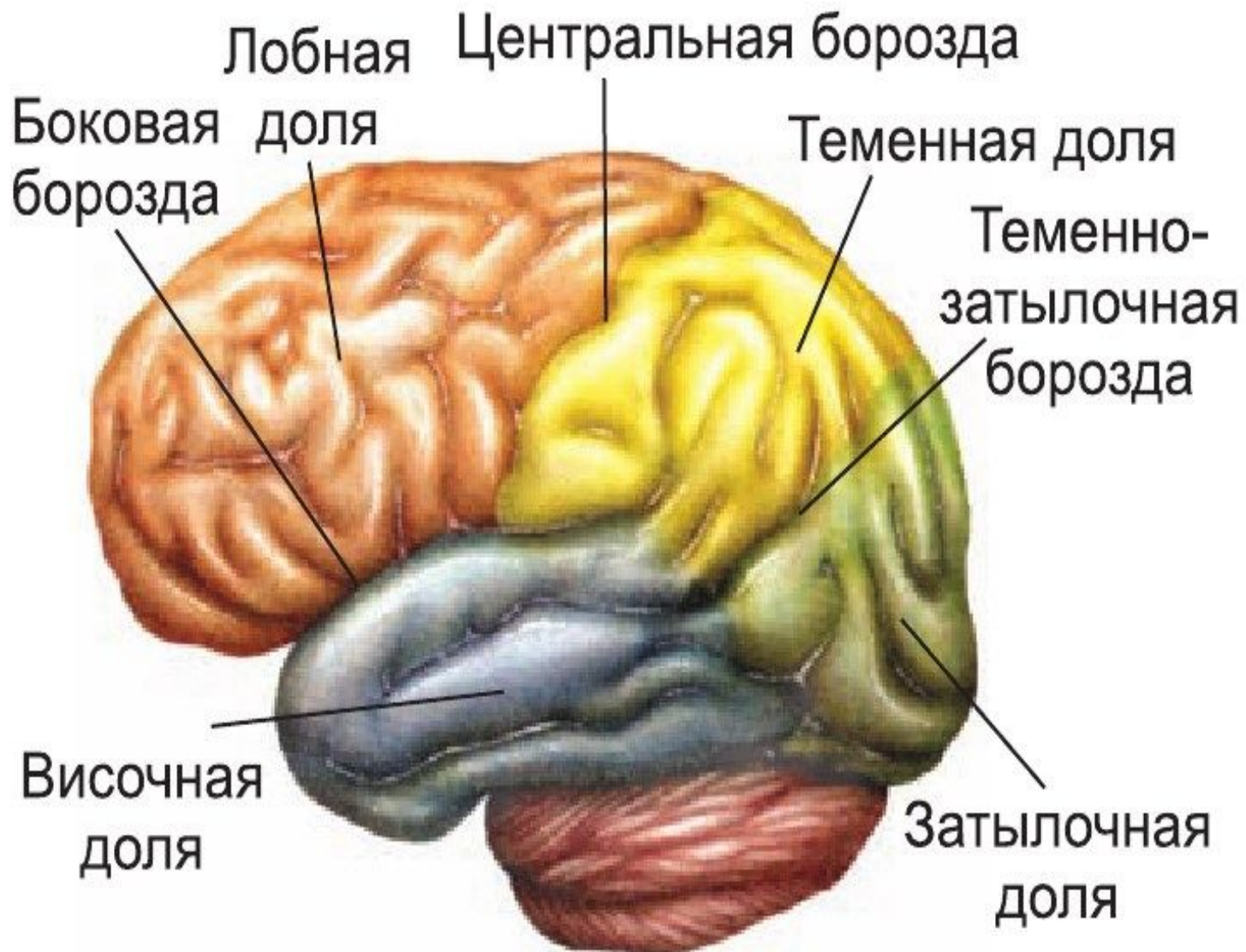
В каждом полушарии различают доли:

**Лобная; теменная; височная;**

**Затылочная; островок.**

Доли отделяются друг от друга при помощи борозд (углубления в вещество мозга).

На каждой доле имеются борозды и извилины разной величины и направления.



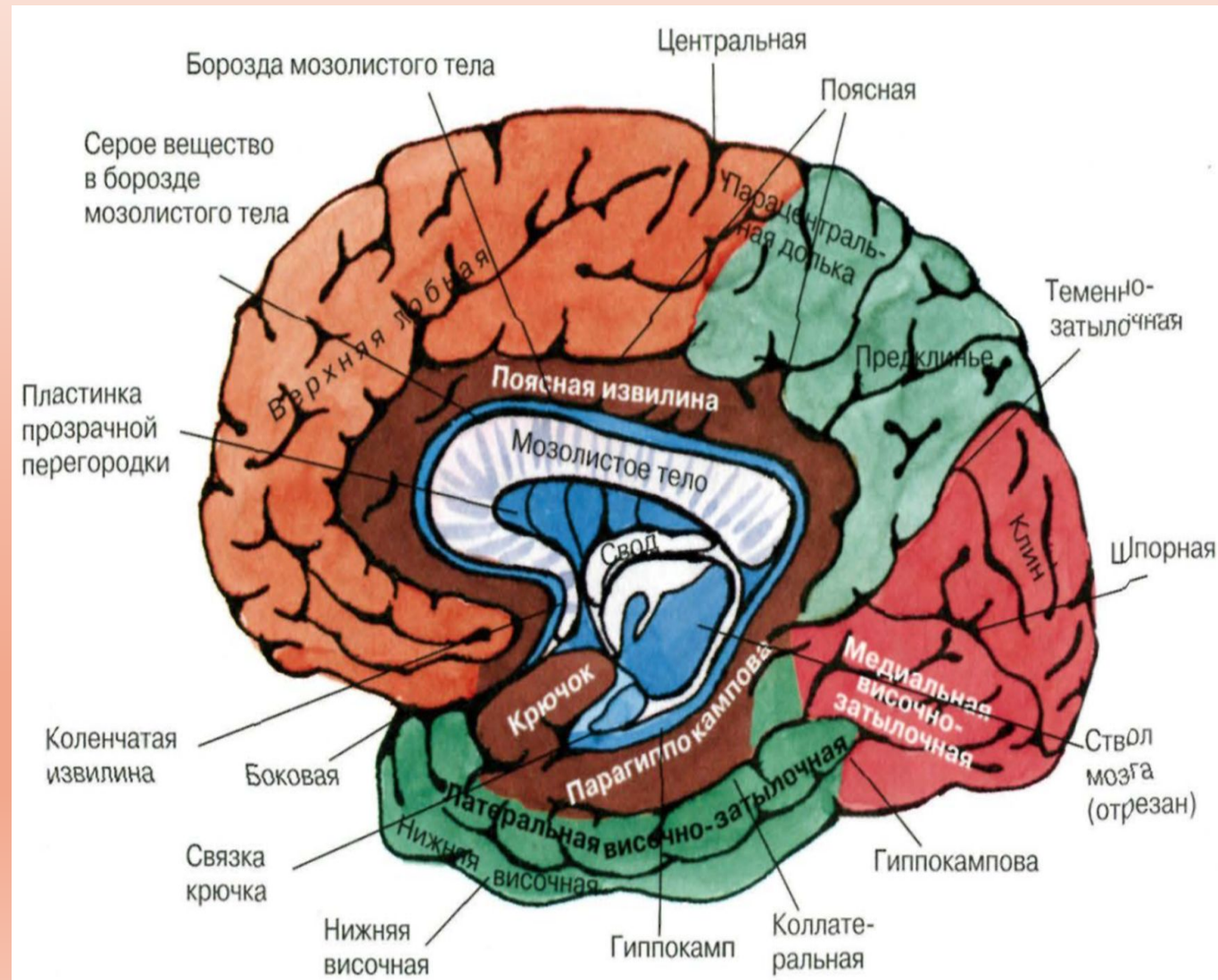
# КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

Лобная доля отграничена от теменной доли **центральной** (роландовой) бороздой.

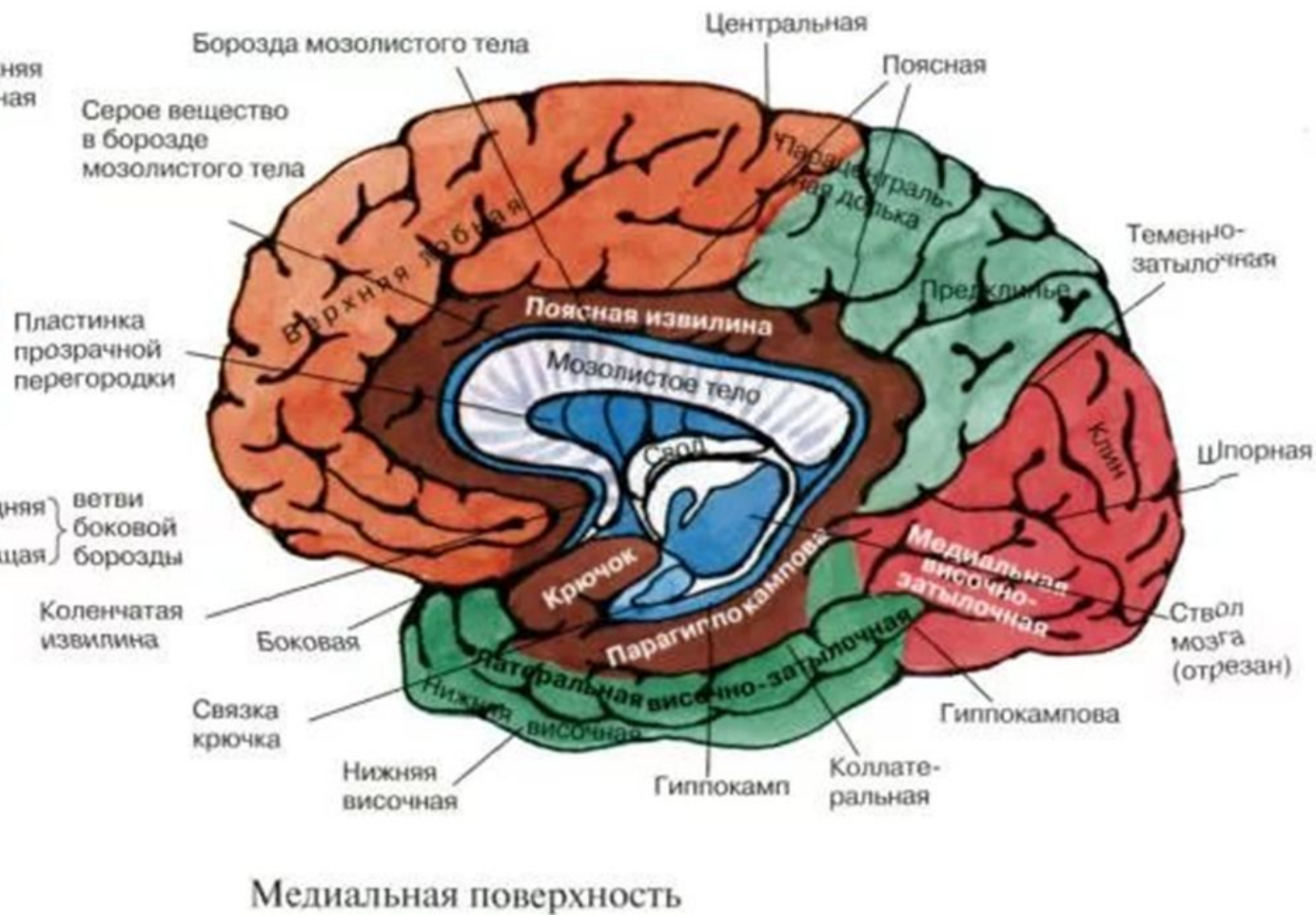
Височная доля отделена от лобной и теменной долей **латеральной** (сильвиева) бороздой.

Затылочная доля отделена от теменной доли **теменно – затылочной бороздой**, расположенной на медиальной поверхности полушария. Островок расположен в глубине **латеральной борозды**.

**Медиальная поверхность** полушария имеет 2 извилины – **поясная** (над мозолистым телом) и **парагиппокампальную** (извилина морского коня).



# БОРОЗДЫ И ИЗВИЛИНЫ



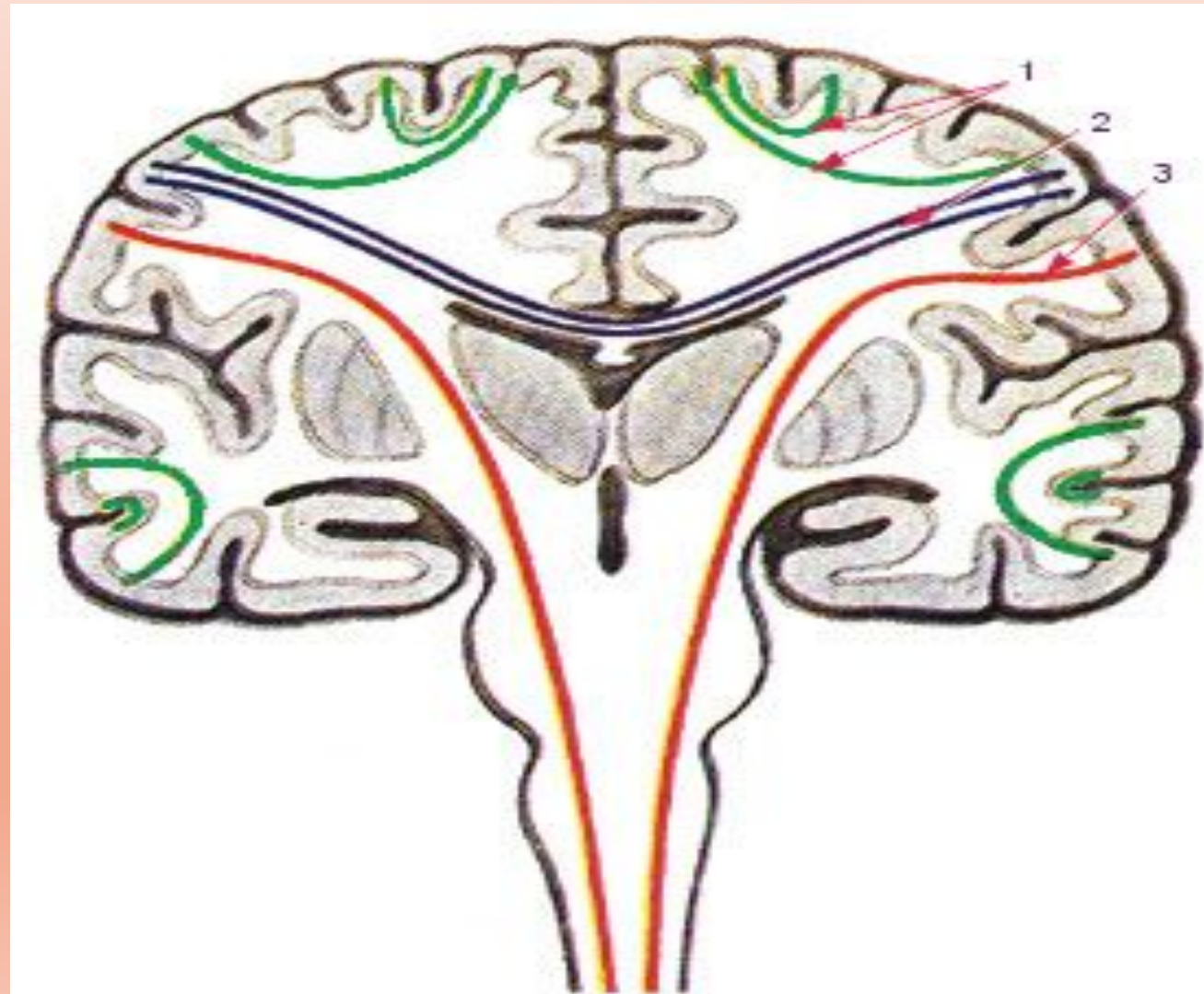
# БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО КОНЕЧНОГО МОЗГА

## Волокна

1) ассоциативные (короткие и длинные) – соединяют извилины одного полушария

2) комиссуральные (связь одинаковых симметричных участков разных полушарий) – мозолистое тело – самая большая коммисура мозга.

3) Проекционные (проводящие) – связь с другими отделами мозга до спинного мозга. Они длинные, проводят возбуждение центростремительно (к коре) и центробежно (от коры).





# СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МОЗГА

## КОНЕЧНОГО

1) Каждое полушарие снаружи покрыто корой (плащ) – серое вещество, состоящее из нейронов, внутри содержится белое вещество – отростки нейронов.

2) Внутри белого вещества имеются скопления серого – **базальные ядра** (подкорковые экстрапирамидные двигательные и вегетативные центры):

**Хвостатое ядро**

**Скорлупа**

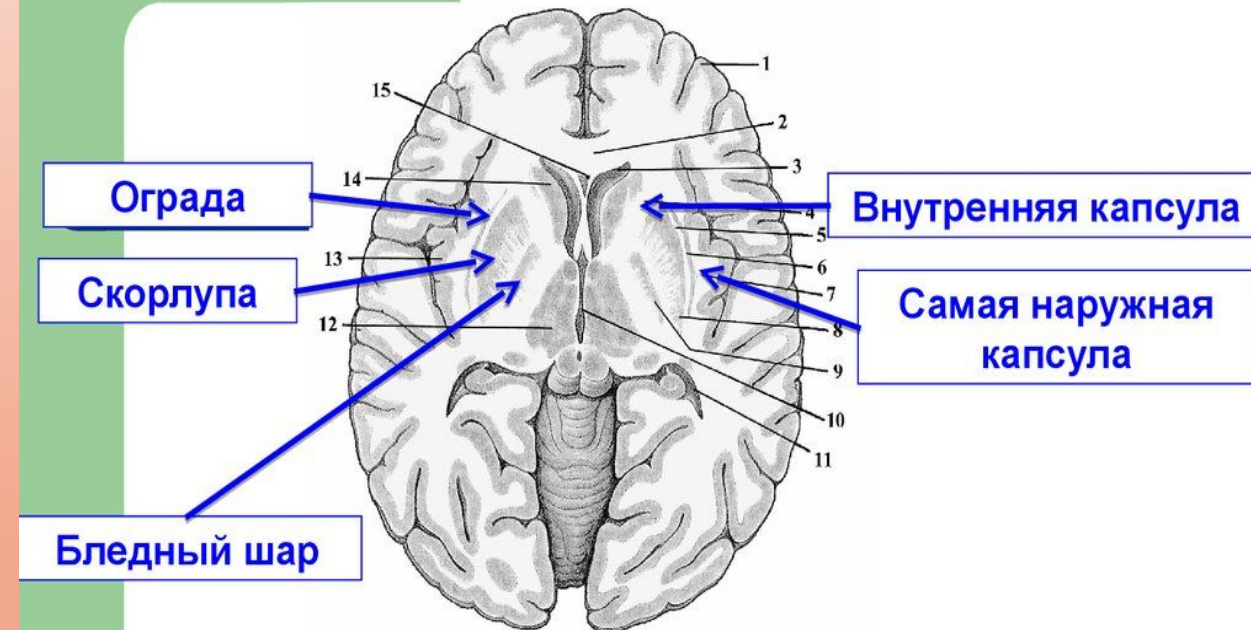
**Бледный шар**

**Ограда**

**Миндалевидное тело**

**Функция базальных ядер** : роль в регуляции и координации двигательной активности (вместе с таламусом и мозжечком) . Участие в создании и запоминании программ целенаправленных движений, обучения и памяти

## Базальные ганглии



Базальные ядра. Разрез головного мозга в горизонтальной плоскости.

1 - кора мозга; 2 - колено мозолистого тела; 3 - передний рог бокового желудочка; 4 - внутренняя капсула; 5 - наружная капсула; 6 - ограда; 7 - самая наружная капсула; 8 - скорлупа; 9 - бледный шар; 10 - третий желудочек; 11 - задний рог бокового желудочка; 12 - таламус; 13 - кора островковой доли; 14 - головка хвостатого тела; 15 - цоколь бледной перегородки.

# ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ МОЗГ

**Обонятельные луковицы (1)**

**Обонятельный тракт**

**Обонятельный треугольник**

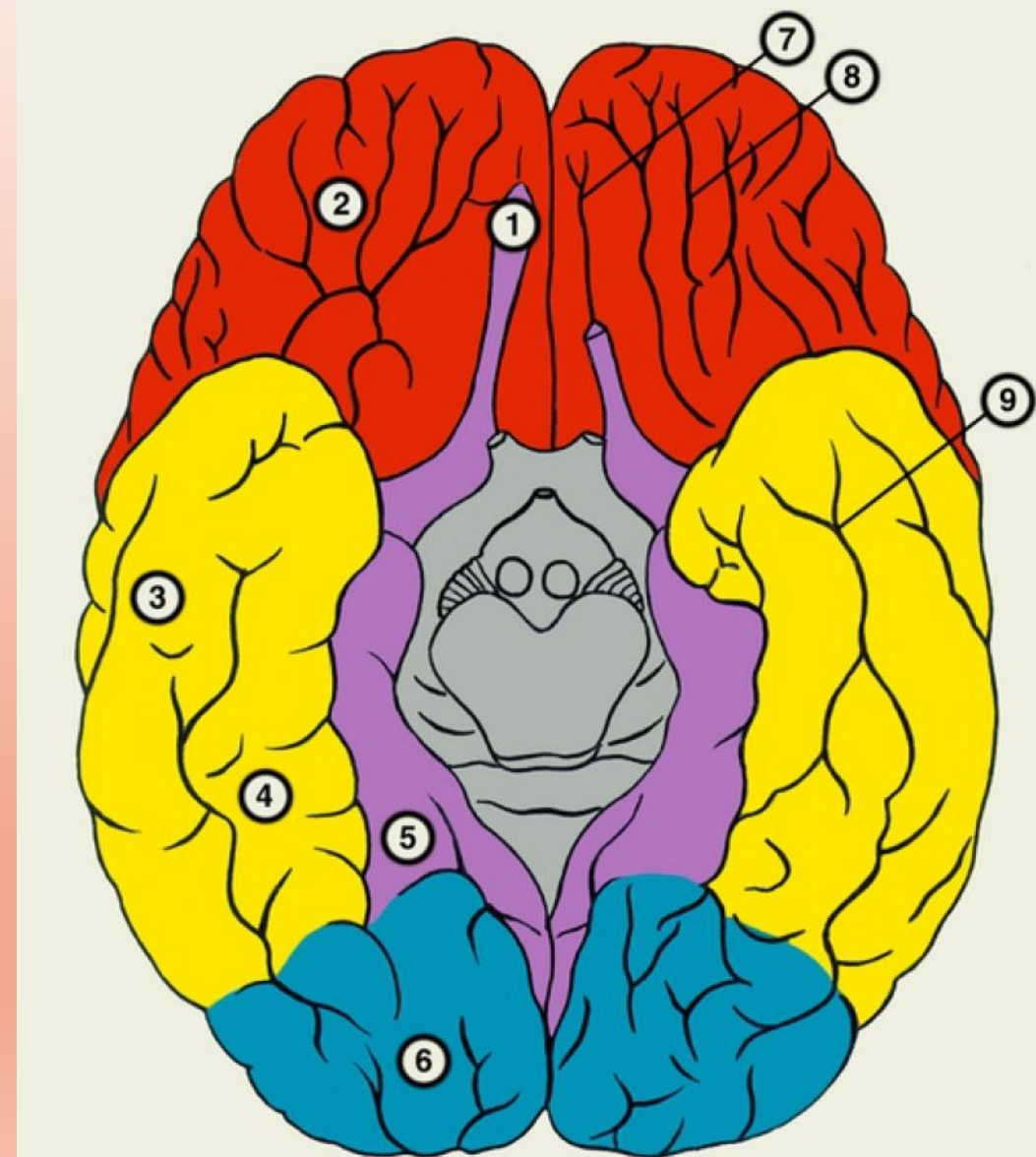
**Переднее продырявленное вещество**

**Поясная извилина**

**Парагиппокампальная** извилина (с миндалиной)

Эти образования расположены на нижней поверхности полушарий и уходят глубоко внутрь вещества мозга.

Они являются периферическим и центральным отделом обонятельного мозга.



# ИЗУЧЕНИЕ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

## Методы изучения функций КБМ.

Экстирпация – оперативное удаление участков коры

Метод электрического, химического и температурного раздражения зон коры

Метод электроэнцефалографии – регистрация биопотенциалов мозга

Метод условных рефлексов по Павлову

Клинический метод – изучение деятельности органов и систем при поражении коры (кровоизлияние, ранение, опухоль)

Роль отдельных областей КБМ впервые была изучена в 1870 году немецкими учеными Фричем и Гитцигом.

Ими установлено, что разные участки КБМ отвечают за разные функции. Было создано учение о локализации функций в КБМ.

Отечественными авторами в это учение было внесено много новых данных: киевский анатом Бэц доказал, что разные участки коры отличаются по своему строению – разнокачественность коры.

Павлов рассматривал кору как сплошную воспринимающую поверхность, совокупность корковых концов анализаторов.

Он доказал, что корковый анализатор – это не строго очерченная зона.

# СЛОИ КБМ:

1. **наружный молекулярный слой** – мало нервных клеток

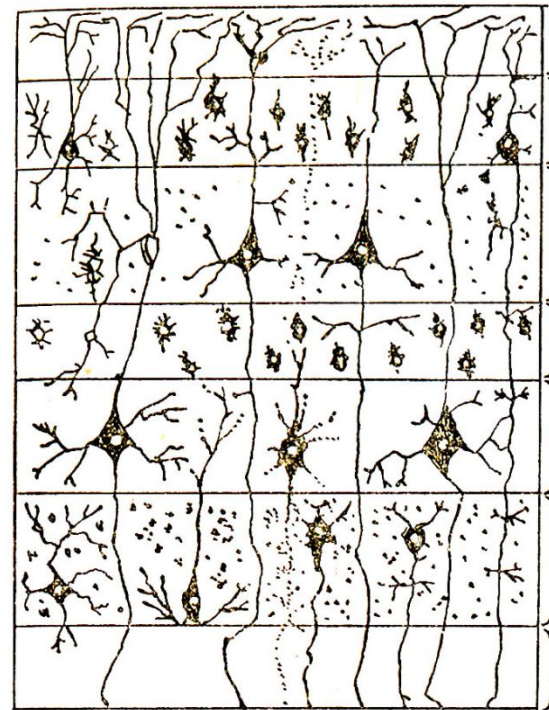
2. **наружный зернистый слой** – зернистые нейроны – округлой формы, мультиполярные

3. **пирамидный слой** – нейроны пирамидной формы

4. **внутренний зернистый слой** – мелкие нейроны округлой или звездчатой формы – афферентные

5. **внутренний пирамидный слой** – крупные нейроны пирамидной формы – клетки Беца – эфферентные нейроны

6. **мультиморфные слои** - веретенообразные нейроны – вставочные



I. Молекулярный слой

II. Наружный зернистый

III. Пирамидальный

IV. Внутренний зернистый

V. Ганглиозный слой

VI. Слой полиморфных клеток

VII. Белое вещество

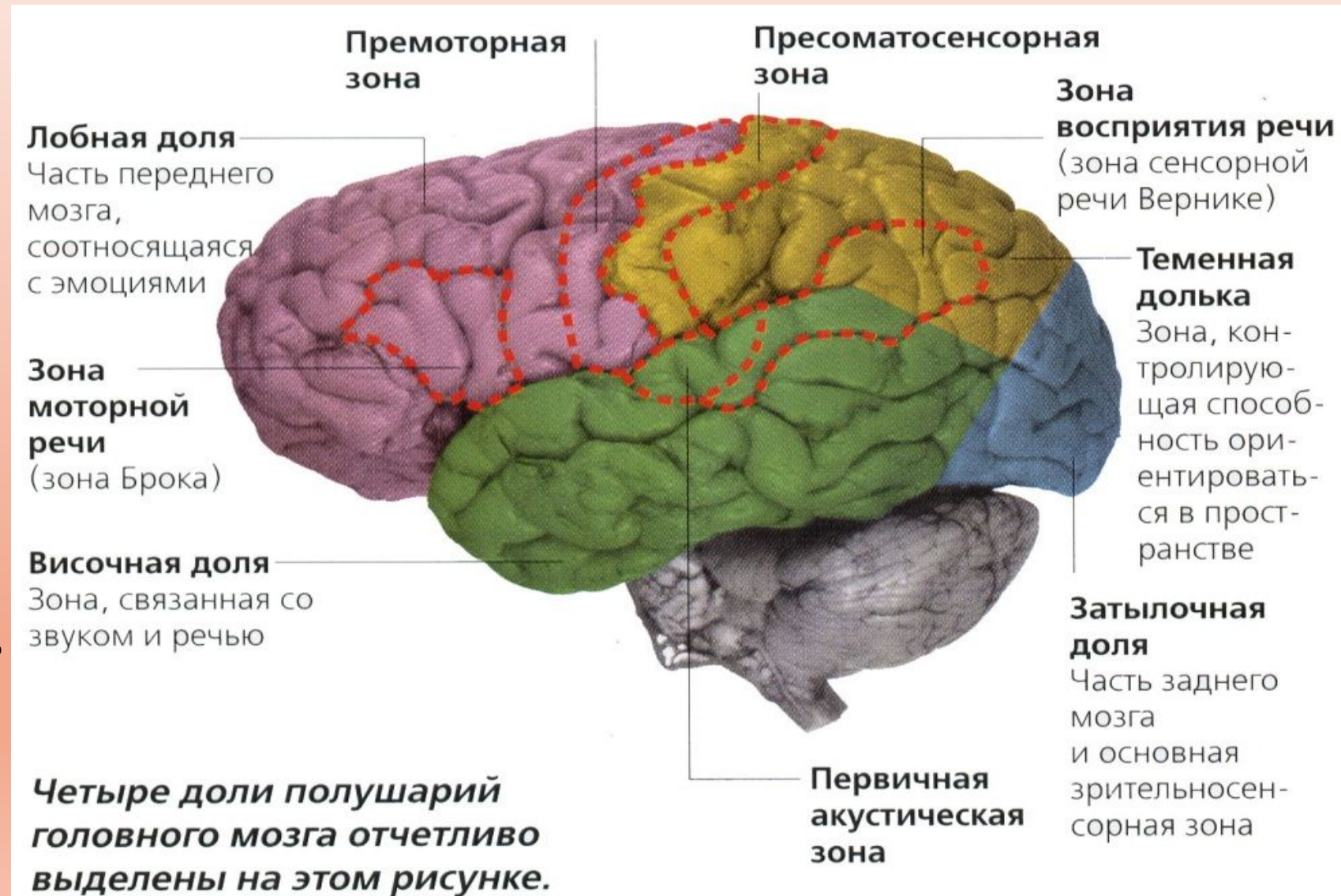
Рис. 4.

Строение коры головного мозга

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

Кора – это распорядитель всех функций организма, этоместилище интеллекта, мастерская наших желаний, мыслей, воли и чувств (И.П.Павлов). работа КБМ вместе с базальными ядрами формируют ВНД.

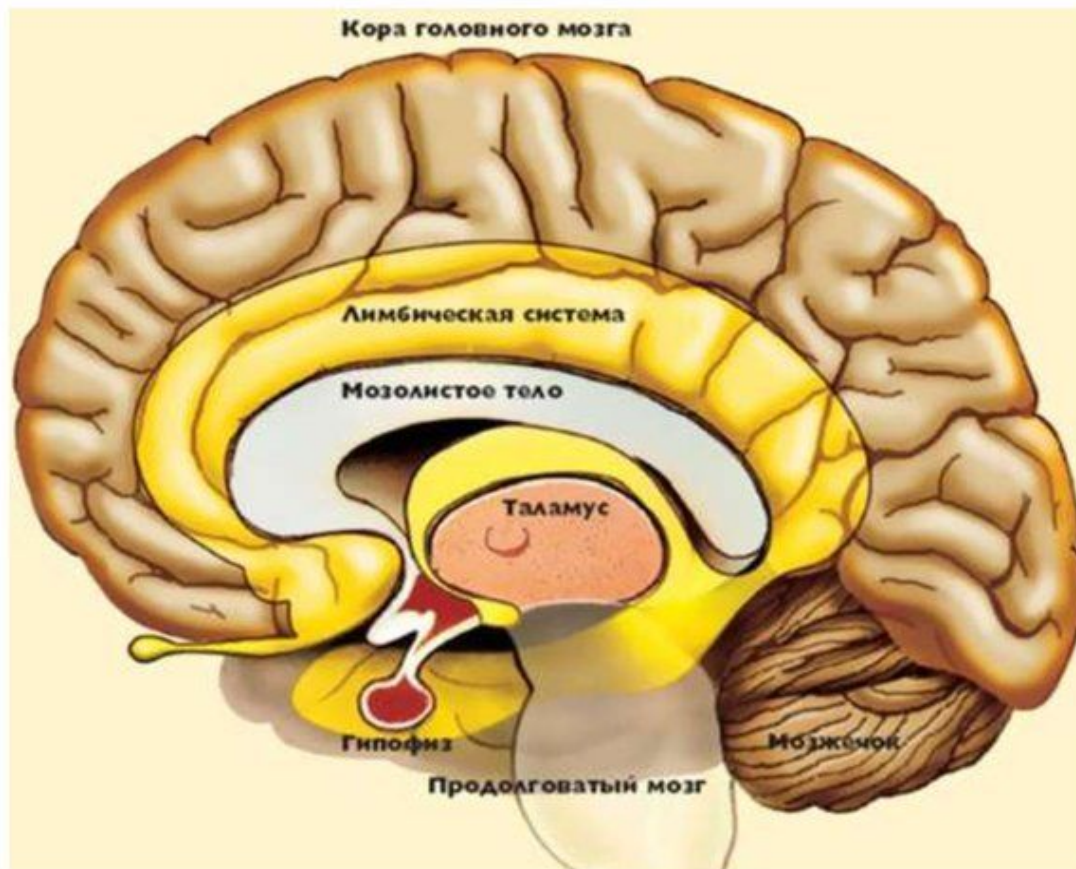
КБМ – это слой серого вещества толщиной 5 мм. За счет складок ее площадь – 0, 25 м<sup>2</sup>. она содержит до 17 млрд нейронов



# Лимбическая система ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

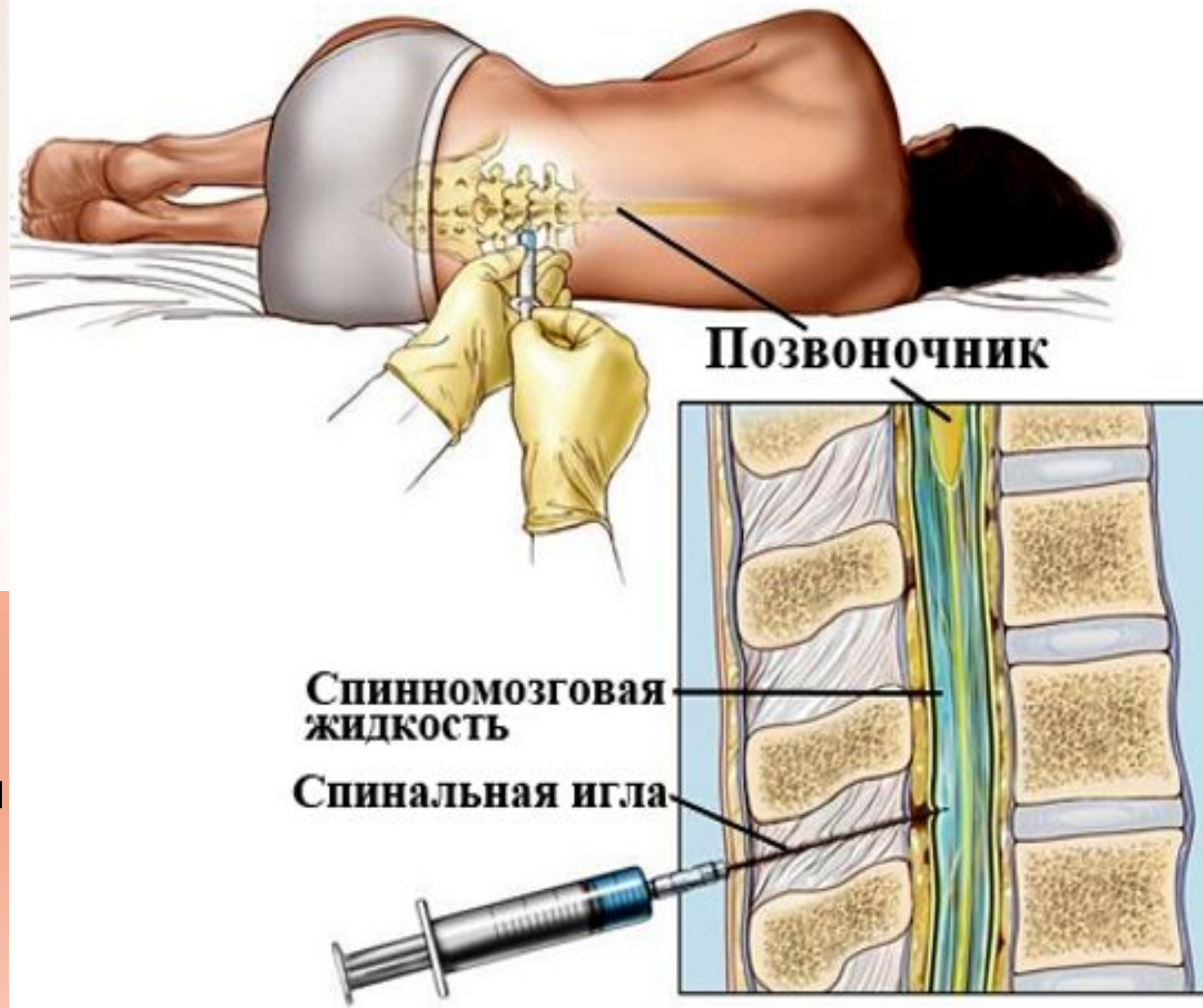
## Отвечает за:

- Чувства и эмоции;
- Бессознательные реакции;
- Образное мышление
- Приспособление к окружающей среде и её изменениям.



**Деятельность лимбической системы влияет на разум и сознание, но напрямую разумом не осознаётся и не контролируется!!!**

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ



Пункцию спинного мозга для исследования спинномозговой жидкости производят на уровне 3 поясничного позвонка.