

СПБГБПОУ «Фельдшерский колледж»

УП ОП 03. Анатомия и физиология человека

## **Головной мозг**

**Специальность 31.02.01. Лечебное дело**

**Разработчик: к.б.н. Иовлева Н.Н.**

**2020 г.**

# Цель и задачи лекции

**Цель:** ознакомиться со строением и функциями головного мозга.

**Задачи – рассмотреть следующие вопросы:**

1. Дать общую характеристику строения и функций головного мозга
2. Рассмотреть особенности строения и функций отделов головного мозга: продолговатого мозга, моста, среднего мозга, мозжечка, промежуточного мозга, больших полушарий головного мозга.
3. Рассмотреть систему желудочков и ликвородинамики мозга
4. Рассмотреть особенности строения оболочек головного мозга.

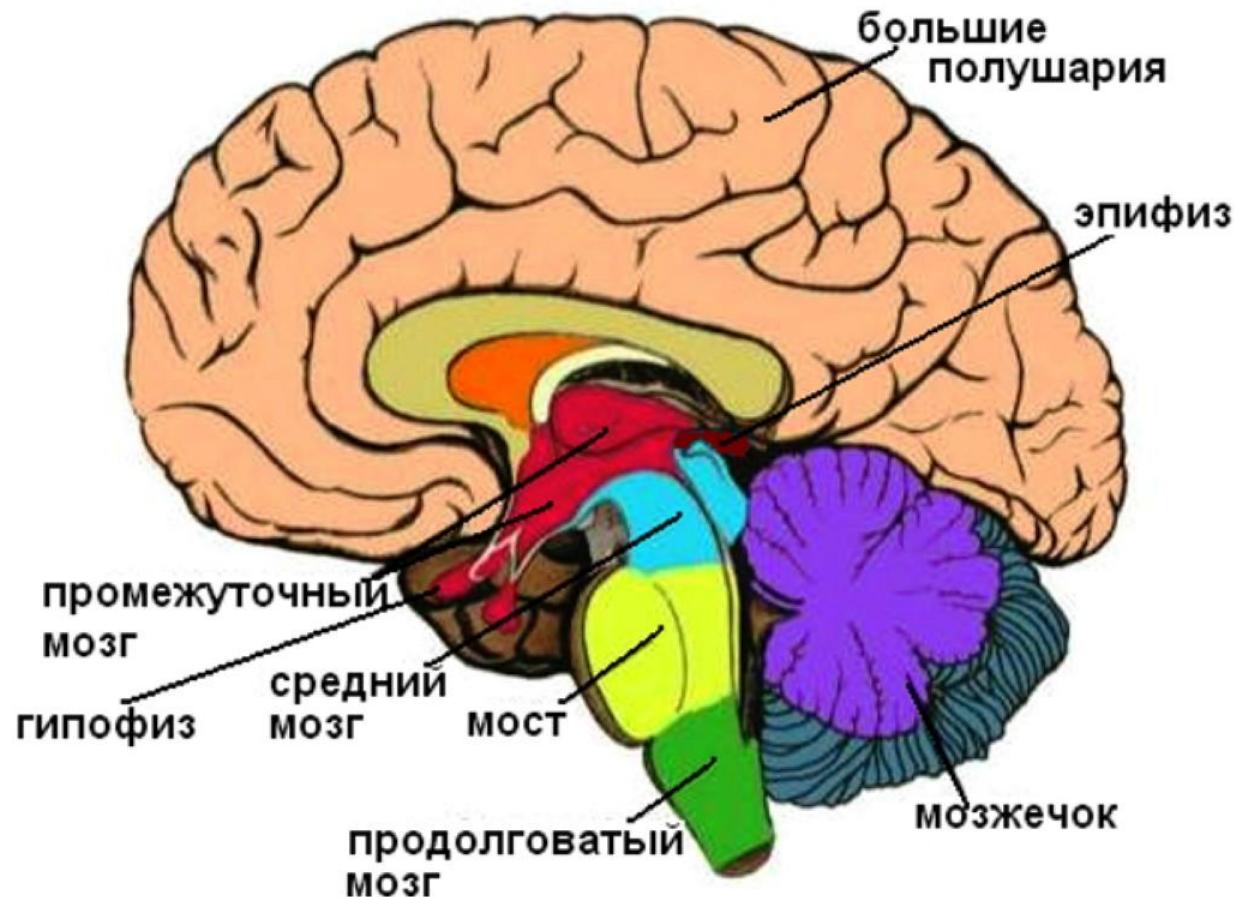
# Головной мозг (Encephalon)

- Головной мозг (**encephalon**) – высший отдел ЦНС, контролирует спинной мозг.

## Основные отделы головного мозга:

- Ствол мозга (**truncus encephali**): продолговатый мозг, мост, средний мозг
- Мозжечок (**cerebellum**)
- Большой мозг (**cerebrum**): промежуточный мозг (таламус и гипоталамус), конечный мозг (большие полушария головного мозга).

# Отделы головного мозга

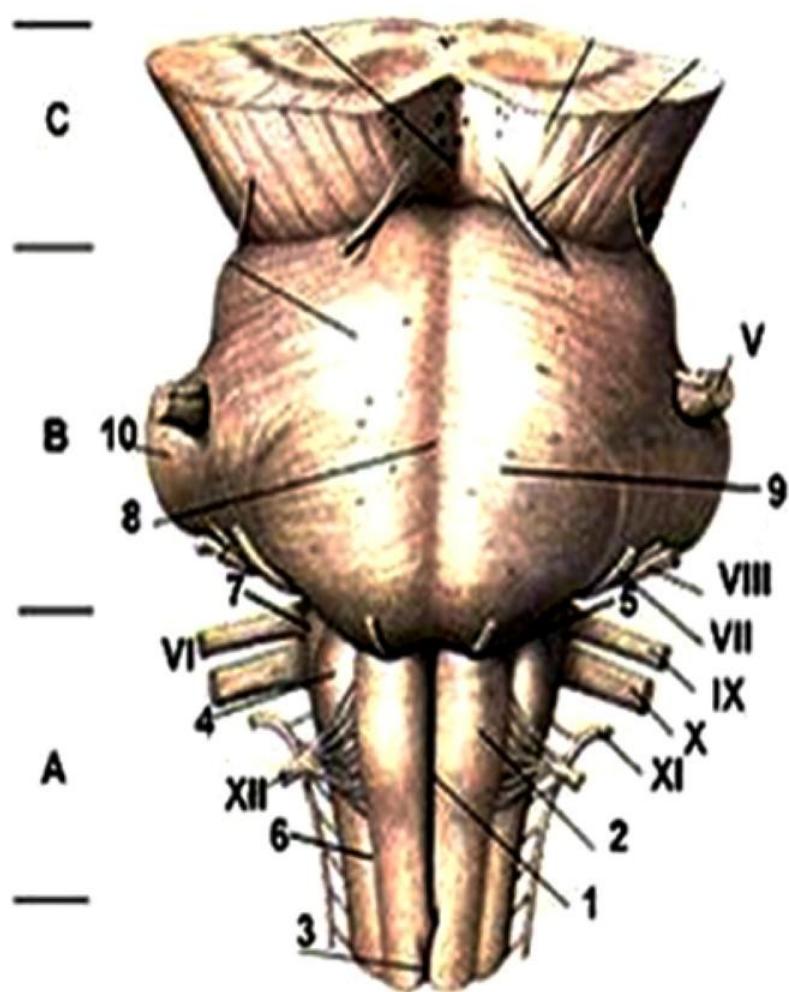


# Продолговатый мозг (medula oblongata)

**Продолговатый мозг или луковица мозга (bulbus cerebri )** – нижний отдел ствола головного мозга, длина 2,5 см, ширина 2 см, толщина 1,5 см. Серое вещество занимает центральное положение и представлено группой ядер. Белое вещество расположено по периферии и содержит проводящие пути. Важнейшие структурные элементы:

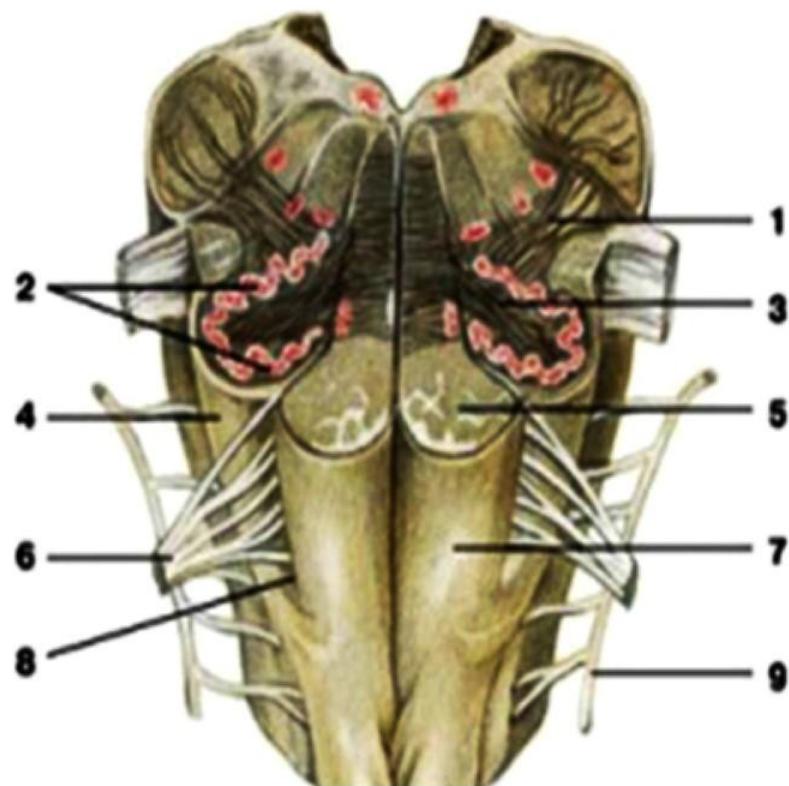
- **Пирамиды** - нисходящие пирамидные тракты - от коры больших полушарий к спинному мозгу, сознательные движения.
- **Оливы** - бессознательная регуляция тонуса мышц при вестибулярных нагрузках.
- **Ядра 4-х пар черепно-мозговых нервов (ЧМН):**  
XII – подъязычный, XI – добавочный, X – блуждающий, IX – языкоглоточный.

## Ствол мозга (вид спереди)



- A. продолговатый мозг
- B. мост
- C. средний
- 1. передняя центральная щель
- 2. пирамиды
- 3. перекрест пирамид
- 4. оливы
- 5. бульбарномостовая борозда
- 6. переднелатеральная борозда
- 7. нижние ножки мозжечка
- 8. основная борозда (базилярная)
- 9. пирамидные возвышения
- 10. средние ножки мозжечка
- ч / м нервы:
- V. тройничный
- VI. отводящий
- VII. лицевой
- VIII. вестибулослуховой
- IX. языкоглоточный
- X. блуждающий
- XI. лобавочный

# Строение продолговатого мозга



- 1 — оливомозжечковый тракт;
- 2 — ядро оливы;
- 3 — ворота ядра оливы;
- 4 — олива;
- 5 — пирамидный тракт;
- 6 — подъязычный нерв;
- 7 — пирамида;
- 8 — передняя боковая борозда;
- 9 — добавочный нерв

# Функции продолговатого мозга

- Регуляция тонуса мышц при вестибулярных нагрузках
- Регуляция дыхания (дыхательный центр)
- Регуляция сердечно-сосудистой деятельности (сосудодвигательный центр)
- Регуляция глотания (языкоглоточный, блуждающий, подъязычный нервы)
- Регуляция слюноотделения (языкоглоточный нерв)
- Регуляция защитных рефлексов (кашель, рвота)
- Регуляция органов ЖКТ (блуждающий нерв)

**Бульбарные расстройства – нарушения функций продолговатого мозга , часто несовместимы с жизнью !**

# Мост (Pons)

**Мост (pons)** – имеет вид поперечного валика над продолговатым мозгом.

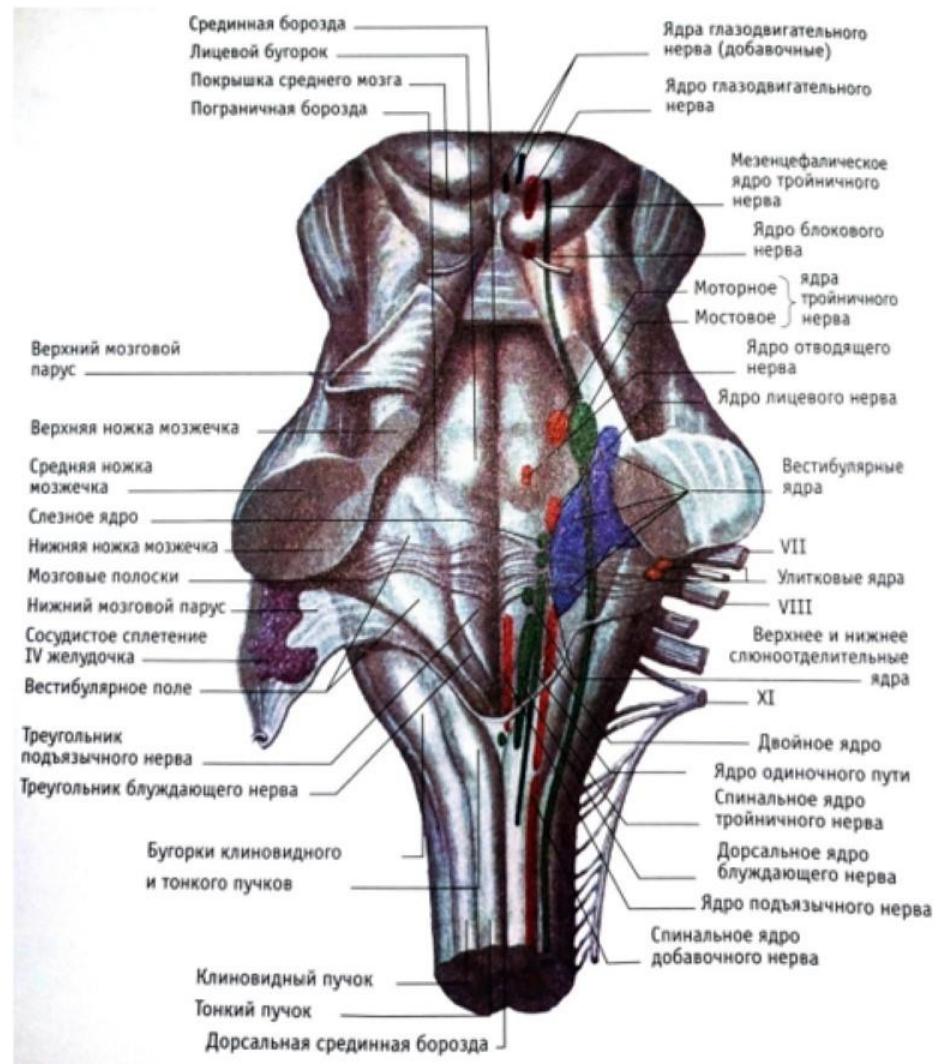
**Содержит структуры:**

- Кортико-мозжечковые тракты
- Спинно-мозжечковые тракты
- Вестибуло-мозжечковые тракты
- Дно четвертого желудочка - дорсальная поверхность моста.
- **4 пары ЧМН:** VIII – преддверно-улитковый, VII – лицевой, VI – отводящий, V – тройничный.

# Ромбовидная ямка

**Ромбовидная ямка – это дно четвертого желудочка, дорсальная поверхность образована мостом и продолговатым мозгом, вентральная – мозжечком.**

**Содержит ядра 8 пар ЧМН - повреждения этой области мозга особенно опасны!**



# ФУНКЦИИ МОСТА

- Обеспечивает взаимодействия коры головного мозга, мозжечка и спинного мозга – координация движений, равновесие.
- Слуховая чувствительность (ядро слухового нерва)
- Чувствительность лица, носовой и ротовой полости, наружного, среднего и внутреннего уха, оболочек мозга (тройничный и лицевой черепные нервы).
- Вегетативная иннервация желез носовой и ротовой полости (лицевой нерв)
- Движение мимической и жевательной мускулатуры (тройничный и лицевой черепные нервы)

# Повреждения моста

Для повреждений на уровне моста мозга характерны нарушения функций V – VIII пар ЧМН:

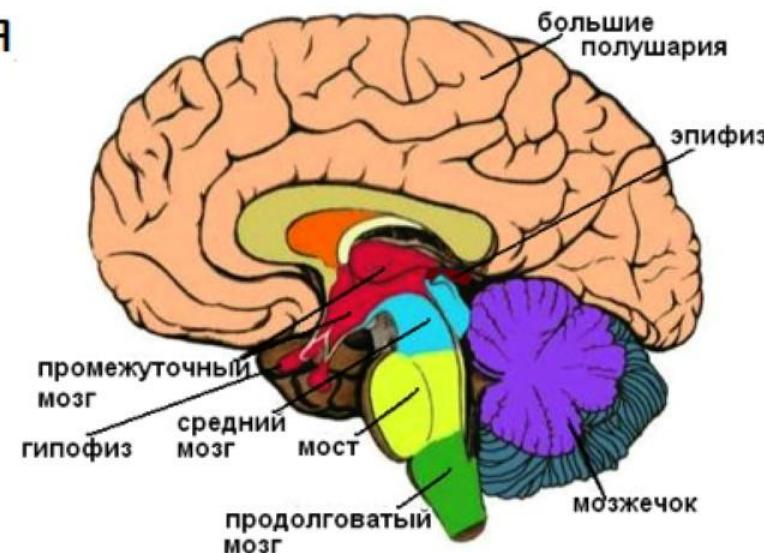
- 1) нарушения чувствительности и мышц лица,
- 2) вестибулярные нарушения и нарушения точности движений
- 3) Нарушения слуха



Парез лицевого нерва (VII пара ЧМН)

# Мозжечок (cerebellum)

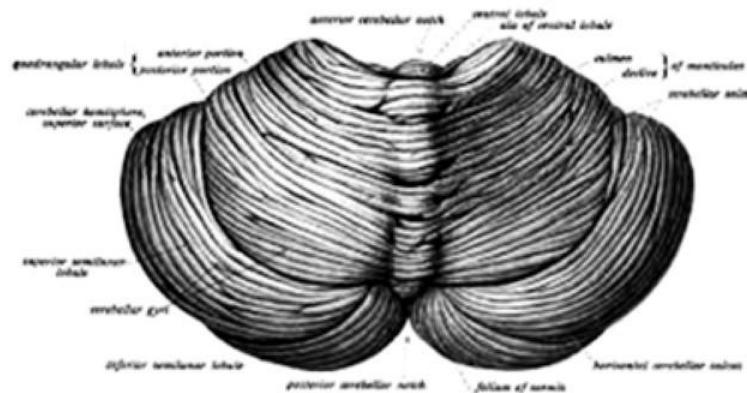
- **Мозжечок (cerebellum) –** интегративный центр равновесия координирует движения, тонус мышц антагонистов, участвует в координации точных произвольных и сложных непроизвольных движений .
- Находится под контролем коры больших полушарий.



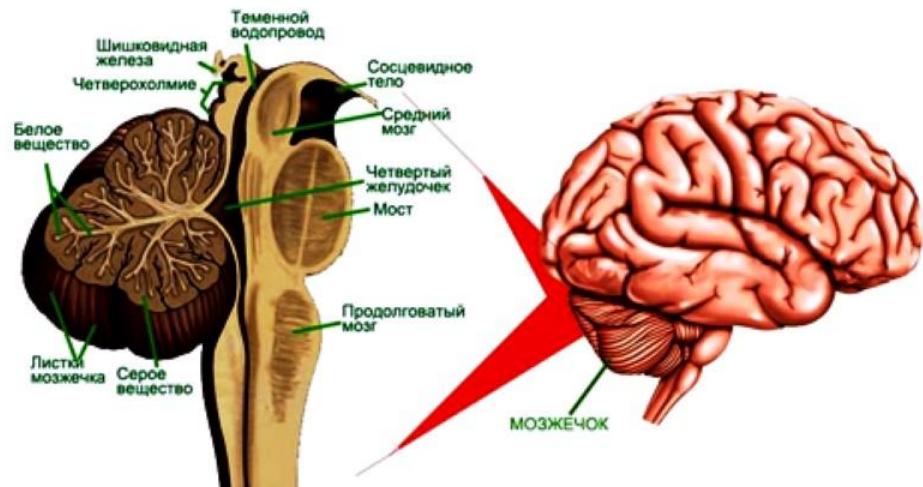
**При повреждениях мозжечка** страдает точность движений, нарушается тонус мышц. Характерна шатающаяся походка (походка моряка), tremor рук.

## Строение мозжечка

1. Червь
  2. Два полушария мозжечка
  3. Три пары ножек мозжечка  
соединяют мозжечок с  
разными отделами мозга:  
верхние – со средним  
мозгом, средние - с мостом,  
нижние – с продолговатым  
мозгом.



# Строение мозжечка



**Строение полушарий мозжечка:** снаружи расположена кора мозжечка (серое вещество), внутри – белое вещество (проводящие пути) и ядра мозжечка (серое вещество) – зубчатое, шаровидное, пробковидное и ядро шатра.

# «Мозжечковые пробы»

**Пальце-носовая проба и тест на устойчивость в позе Ромберга – основные клинические пробы для определения сохранности функций мозжечка**



# Средний мозг (Mesencephalon)

1. Четверохолмие (пластиинка крыши среднего мозга) - дорсальная поверхность.

**Нижние холмики** – подкорковый центр слуха.

**Верхние холмики** – подкорковый центр зрения, обоняния и тактильной чувствительности

2. Ретикулярная формация среднего мозга (ядра среднего мозга) - **Красное ядро** и **Черная субстанция** – тонус мышц и позные безусловные рефлексы.

3. **Ножки мозга** - вентральная поверхность, проводящие пути, соединяют гору головного мозга с нижележащими структурами.

4. **Внутренняя полость** – Сильвиев водопровод

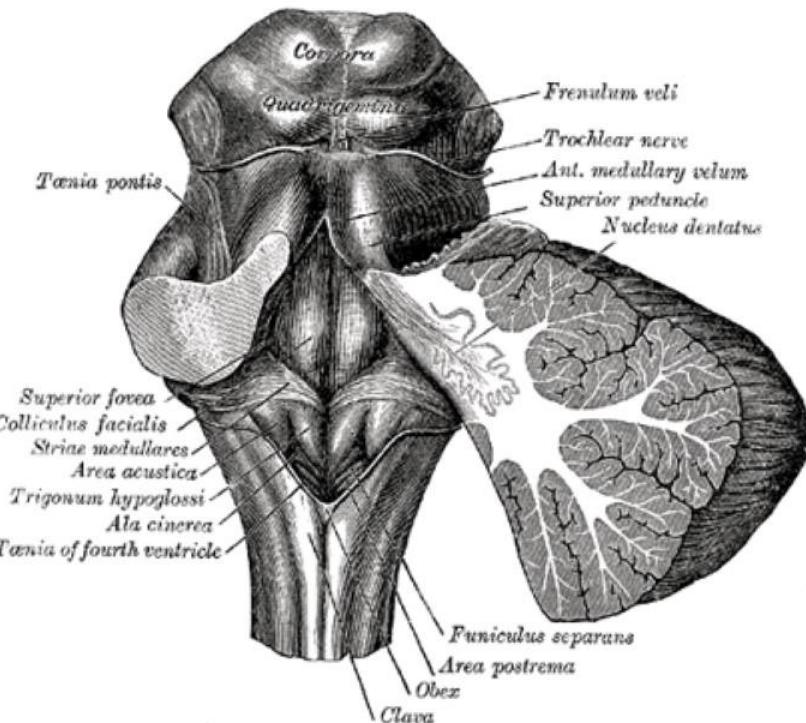
5. **Ядра черепно-мозговых нервов ЧМН**

IV пара ЧМН – блоковый нерв

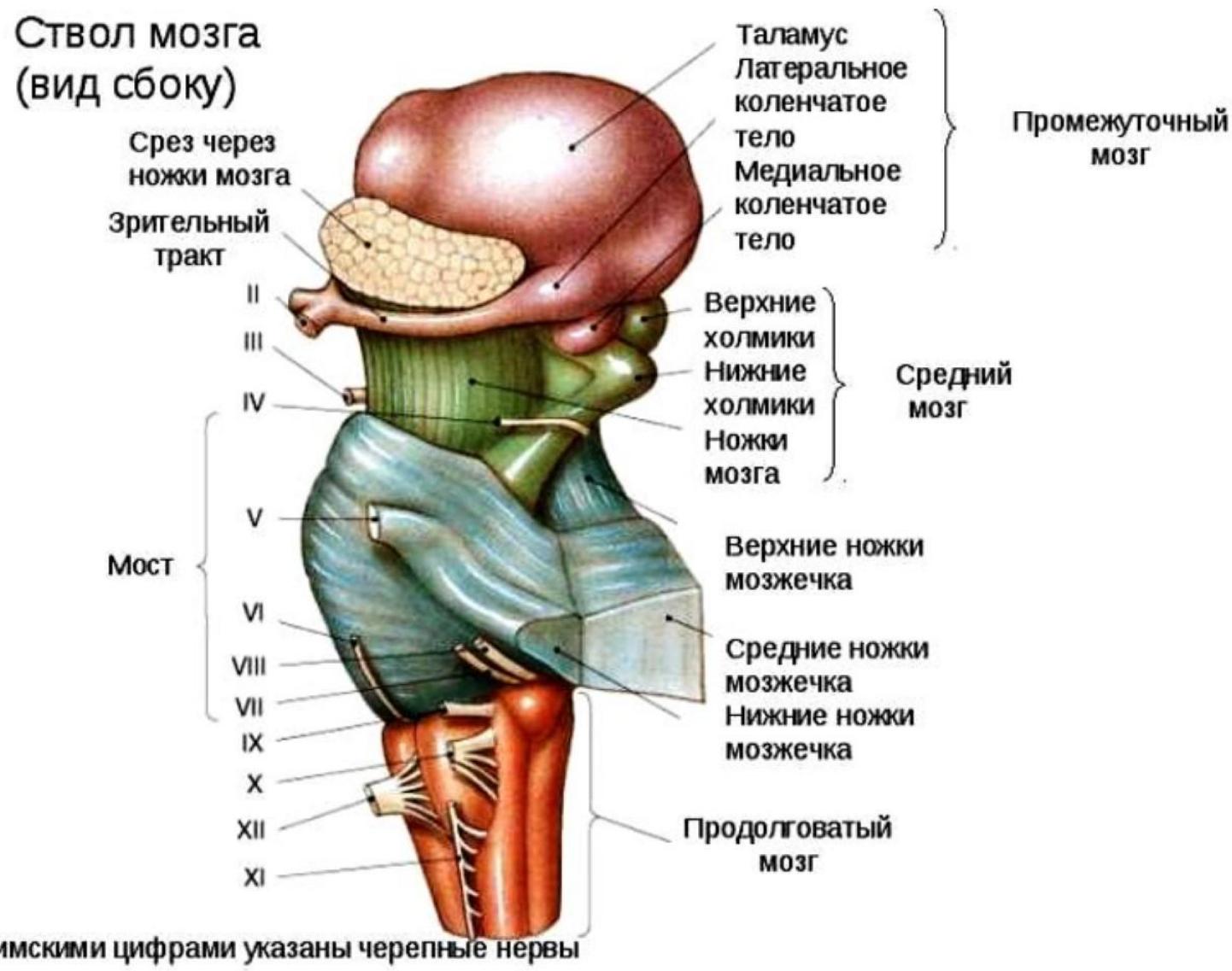
III пары ЧМН – глазодвигательный нерв

# Строение среднего мозга

- **Четверохолмие** –  
дорсальная  
поверхность среднего  
мозга.
- **Верхнее двухолмие** –  
подкорковый центр  
зрения
- **Нижнее двухолмие** –  
подкорковый центр  
слуха.



## Ствол мозга (вид сбоку)



# ФУНКЦИИ среднего мозга

- «**Центр ориентировочных рефлексов**» - подготовка организма к активной реакции на неожиданный раздражитель (поворот головы и туловища в сторону раздражителя, активация симпатической нервной системы).
- **Регуляция рефлекторных движений глаз** (глазодвигательный и блоковый черепные нервы).
- Зрачковые рефлексы (глазодвигательный нерв)
- Аккомодация - изменение кривизны хрусталика (глазодвигательный нерв)
- Регуляция позы и тонуса мышц (Красное ядро и Черная субстанция)

# Повреждения среднего мозга

- Патологический нистагм
- Косоглазие
- Нарушение зрачковых рефлексов
- Нарушения ориентировочных рефлексов
- Нарушения позы и тонуса мышц



**Нистагм – непроизвольные колебательные движения глаз.**

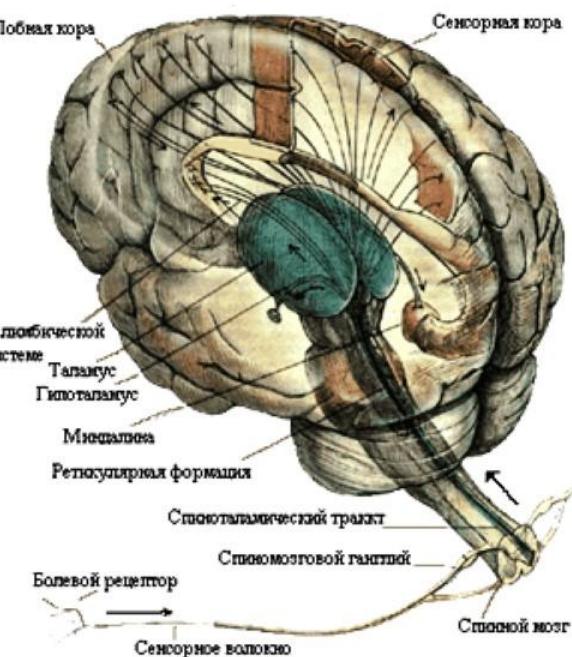
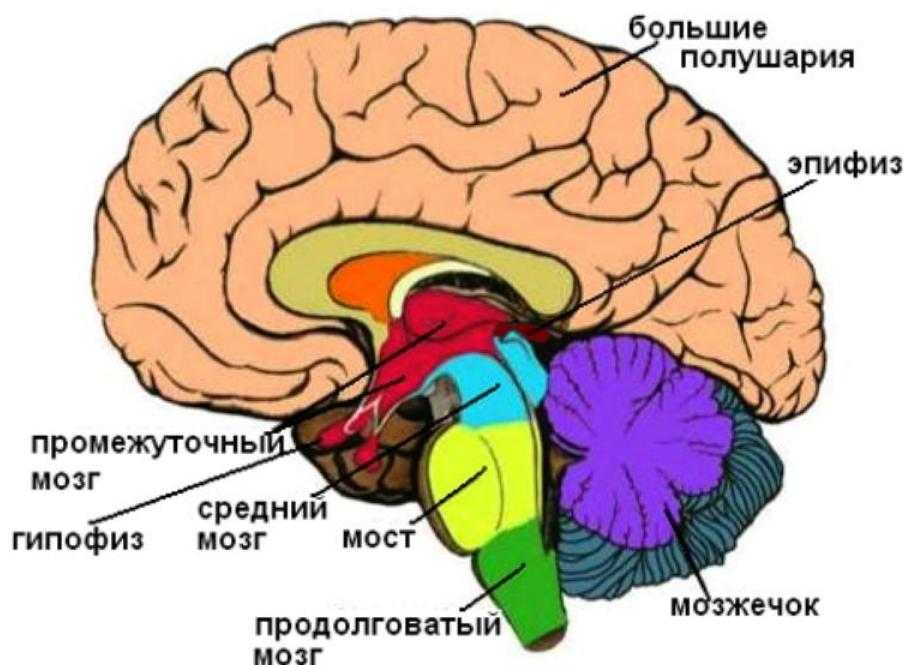
**Физиологический нистагм – обеспечивает зрительные функции.**

**Патологический нистагм – чрезмерное дрожание века, нарушает зрительные функции.**

# Промежуточный мозг (Diencephalon)

- 1. Гипоталамус – высший центр вегетативных и эндокринных функций.**
    - **Хиазма ( зрительный перекрест )** и зрительные тракты.
    - **Гипофиз** – эндокринная железа, находится в ямке турецкого седла клиновидной кости, регулирует работу периферических эндокринных желез.
    - **Сосочковые ( мамиллярные ) тела** – подкорковый центр обоняния.
  - 2. Таламус ( зрительный бугор ) – «релейная станция» всех видов осознаваемой чувствительности.** Связывает подкорковые сенсорные и моторные центры с высшими центрами коры головного мозга!
- Коленчатые тела** - важнейшие подкорковые центры зрения (**латеральное коленчатое тело**) и слуха (**медиальное коленчатое тело**).
- Эпифиз** – эндокринная железа, регулирует рост, половое созревание, биологические ритмы.
- 3. Третий мозговой желудочек** – внутренняя полость.

# Строение промежуточного мозга



# ФУНКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА

- Регуляция вегетативных функций
- Регуляция эндокринных функций
- Регуляция обмена веществ
- Регуляция пищевого поведения
- Регуляция полового поведения
- Регуляция температуры тела
- Регуляция ритмов сна и бодрствования
- Важный центр болевой чувствительности  
(**«таламические боли»**)
- Фильтр осознаваемого восприятия (таламус  
переключает сенсорные сигналы на кору головного  
мозга)

# **Диэнцефальный синдром**

**Диэнцефальный синдром** – симптомокомплекс, возникающий в результате поражений области турецкого седла (гипоталамо-гипофизарной области).

- **Нейро-эндокринный синдром** – нарушения роста и развития (карликовость, гигантизм, акромегалия), дисфункция половых желез, несахарный диабет, синдром Иценко-Кушенга и др..
- **Вегетативно-сосудистый синдром** - повышенная потливость, неустойчивое АД, тахикардия или брадикардия, спазмы сосудов, нарушения работы ЖКТ.
- **Нейродистрофический синдром** – трофические расстройства кожи, мышц и внутренних органов.
- **Для повреждений таламической области** характерны расстройства восприятия, сильные боли, нарушения эмоциональной сферы, нарушения сна и бодрствования.

# **Синдром Иценко-Кушенга (гиперкортицизм)**

**Синдром Иценко-Кушенга** (гиперкортицизм) – избыточная выработка гормонов коры надпочечников (кортизола).

- **Важнейшие симптомы** – отложение жировой клетчатки в области лица, шеи, груди живота, «бизонья холка», неравномерное ожирение («колосс на глиняных ногах»), багровый цвет лица и др.

**Дополнительные факторы риска:**

- Прием кортикостероидов
- Отмена стероидных препаратов
- Злоупотребление алкоголем (может вызвать псевдо синдром Иценко-Кушинга)

## Гиперкортицизм - синдром Кушинга



# Несахарный диабет

- Несахарный диабет (**«мочеизнурение»**) - синдром развивается при недостаточной выработке антидиуретического гормона (АДГ) или снижении чувствительности к нему.
- **Характерно:** резкое увеличение количества жидкости, выводимое с мочой, постоянная жажда, обезвоживание.

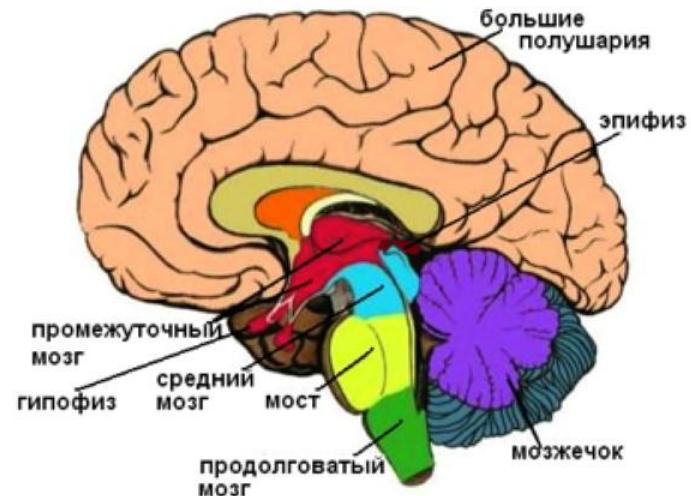


# Конечный мозг (Telencephalon)

**Полушария большого мозга (Плащ)** - прикрывают сверху промежуточный, средний мозг и верхнюю часть мозжечка, составляет около 80% массы мозга.

**Общее строение:**

- Правое и левое полушария – состоят из коры (наружное серое вещество), белого вещества (проводящие пути) и базальных ганглиев (ядра центрального серого вещества).**
- Мозолистое тело** – проводящие пути, соединяют правое и левое полушария.
- Первый и второй желудочки мозга** - внутренние полости.



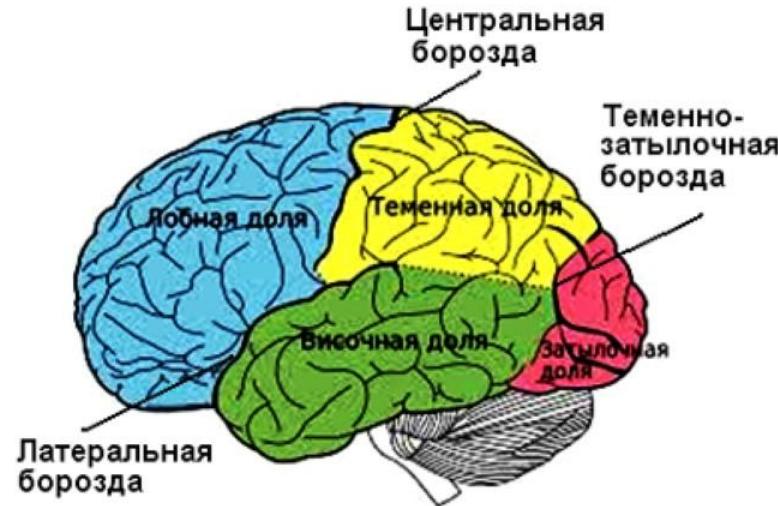
# Полушария головного мозга (плащ)

- Кора больших полушарий** - наружное серое вещество (тела нейронов и нейроглия - 6 слоев нейронов, 2/3 поверхности коры скрыто в глубине борозд и извилин; общая площадь коры 2000-2500 см<sup>2</sup>, толщина 2-5 мм).
- Белое вещество** – внутренняя часть больших полушарий (проводящие пути мозга).
- Базальные ганглии (ядра)** – скопления серого вещества в толще белого вещества обоих полушарий: **хвостатое ядро, чечевицеобразное я., миндалевидное я., ограда** - регуляция двигательных автоматизмов (бег, ходьба, езда на велосипеде и др.), тонуса мышц, непроизвольных движений, инстинктивного поведения, эмоциональных реакций, памяти.

# Борозды и извилины коры больших полушарий

**Первичные борозды** – самые крупные, разделяют кору полушарий на доли:

- **Центральная (Роландова) борозда** – разделяет лобные и теменные доли
- **Латеральная (Сильвиева) борозда** – отделяет височные доли.
- **Теменно-затылочная борозда** – отделяет затылочную долю



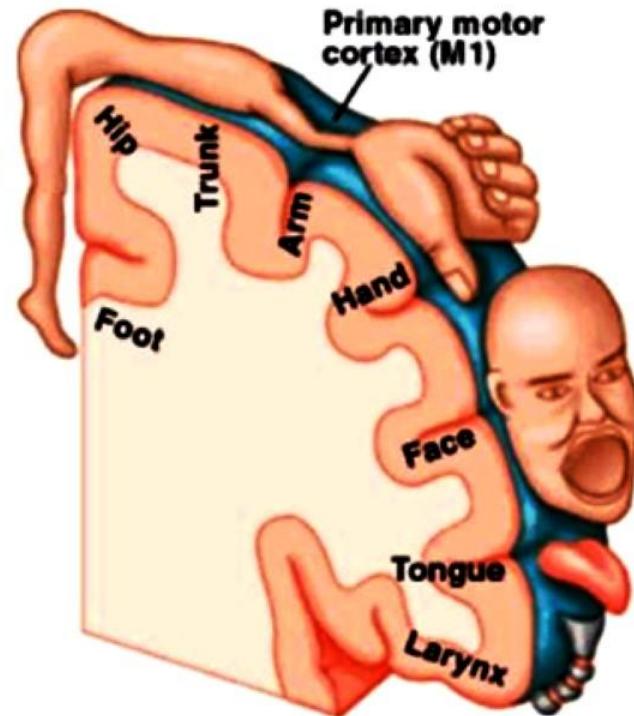
**Островковая доля** - лежит в глубине латеральной борозды.

**Вторичные борозды** - делят доли на извилины.

**Третичные борозды** – делят извилины на участки.

# Поля коры полушарий головного мозга

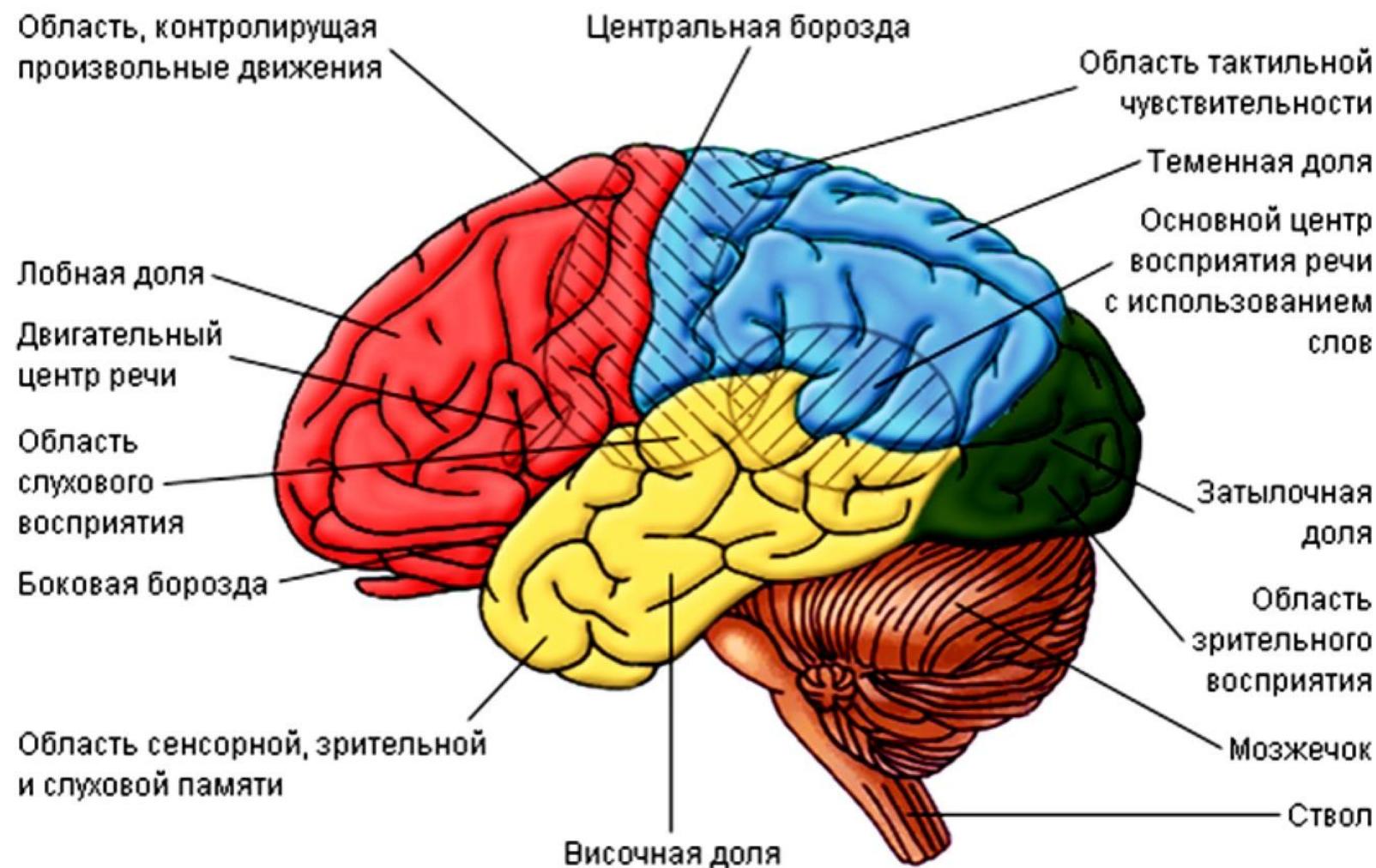
- **Первичные поля** – проекционные зоны, сбор информации от органов чувств (отдельные первичные поля для зрительной, слуховой, общей чувствительности, характерна топическая организация)
- **Вторичные поля** – ассоциативные зоны, анализ информации от проективных зон, в пределах одной модальности (зрение, слух, и т.д.).
- **Третичные поля** – ассоциативные зоны, интеграция информации от разных органов чувств (межсенсорная интеграция)



# ФУНКЦИИ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

- **Лобные доли** – высшие психические функции, произвольные движения. Лобный синдром – расстройства волевой сферы.
- **Теменные доли** – общая чувствительность, «схема тела» , образное восприятие. Главные ассоциативные области мозга!
- **Височные доли** – слуховая кора, центры речи. При поражениях – речевые расстройства.
- **Затылочные доли** – зрительная кора. При поражениях – центральная слепота.
- **Лимбическая система («эмоциональный мозг»)** - регуляция эмоций, памяти, мотиваций, инстинктивных форм поведения.
- **Базальные ганглии** – регуляция сложных форм неосознаваемых движений и двигательных автоматизмов.

**Главная функция больших полушарий – регуляция сложных форм поведения – Высшая нервная деятельность (ВНД).**

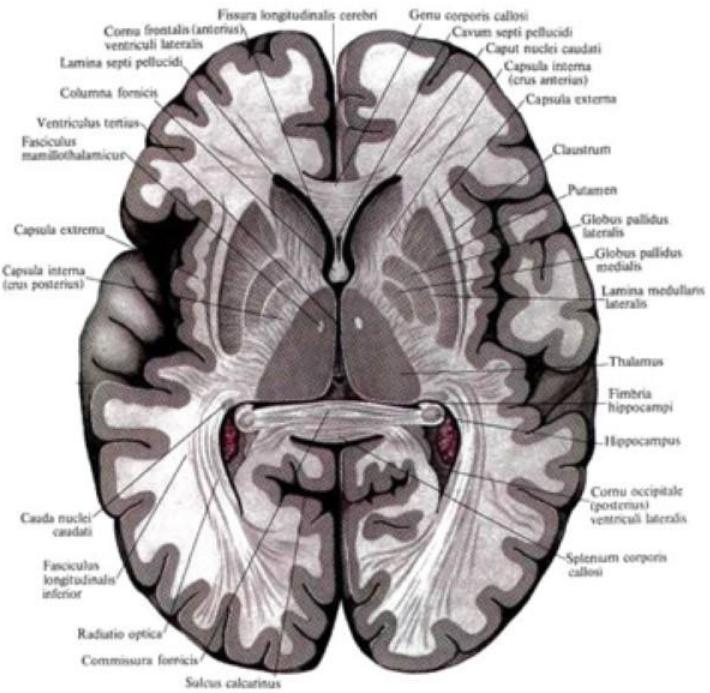


# Базальные ганглии

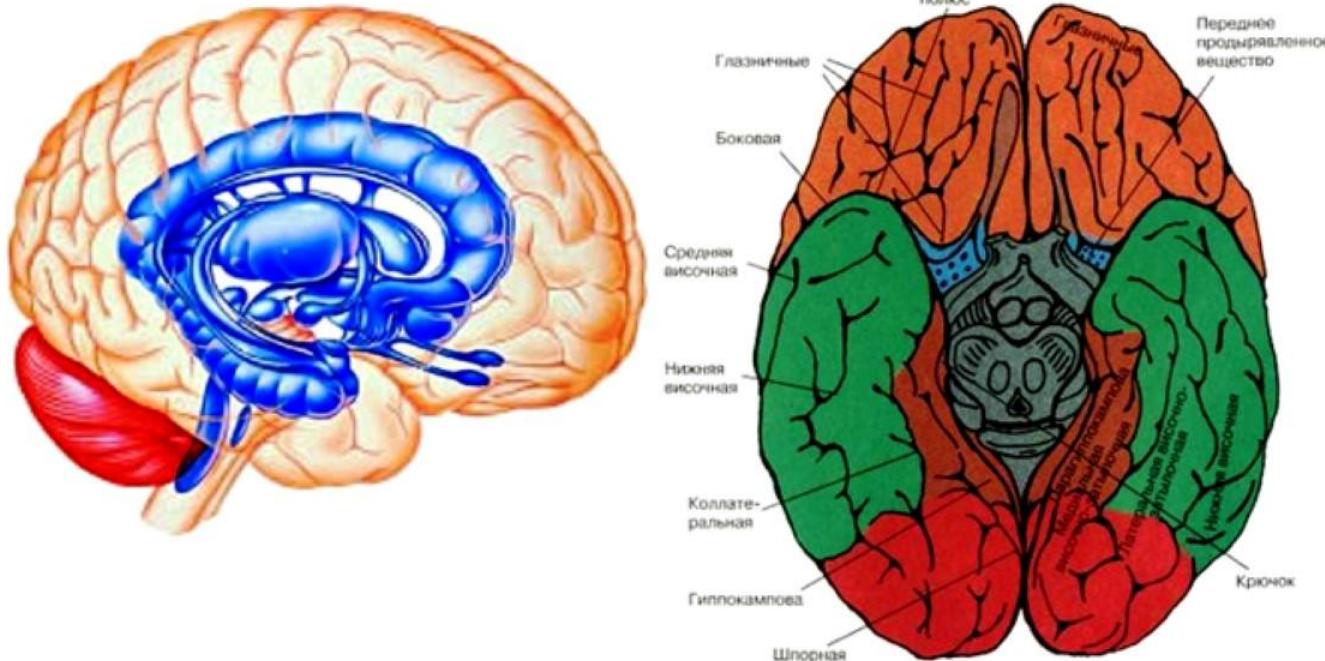
- Хвостатое ядро
- Чечевицеобразное ядро
- Миндалевидное ядро
- Ограда

**Функции:**

- Регуляция двигательных автоматизмов (бег, ходьба, езда на велосипеде и др.), тонуса мышц, непроизвольных движений.
- Регуляции инстинктивного поведения, эмоционального реагирования, памяти.



# Лимбическая система («эмоциональный мозг»)



Медио-базальные (краевые) структуры больших полушарий мозга (гиппокамп, миндалина, обонятельная луковица и др.) – играют важнейшую роль в регуляции инстинктивного поведения, эмоциональный реакций и памяти!

# Проводящие пути головного мозга

1. **Афферентные (чувствительные) пути** – проводят нервные импульсы от рецепторов к интегративным центрам головного мозга
  - **Неосознаваемая (бессознательная) чувствительность** – заканчиваются в подкорковых центрах головного мозга.
  - **Осознаваемая (сознательная) чувствительность** – заканчиваются в корковых центрах головного мозга.
2. **Эфферентные пути** – проводят нервные импульсы от интегративных центров головного мозга до рабочих органов (эффекторов – мышцы, железы).
  - **Пирамидные пути** – от коры больших полушарий, произвольные движения.
  - **Экстрапирамидные пути** – от базальных ядер и стволовых отделов – непроизвольные движения, безусловные рефлексы, позные рефлексы, двигательные автоматизмы (бег, ходьба и др.).
3. **Ассоциативные пути** – проводят нервные импульсы между разными интегративными центрами головного мозга.

# **Желудочки мозга (ликворная система мозга)**

- **Желудочки мозга** – это полости разных отделов головного мозга, содержат спинномозговую жидкость (ликвор), которая вырабатывается сосудистыми сплетениями желудочков – играет важную роль в регуляции гомеостаза и обменных процессах мозга, в регуляции внутричерепного давления.
- Желудочки мозга сообщаются с пространствами между оболочками мозга (субарахноидальное, периваскулярное пространства, цистерны головного мозга) – все вместе они образуют **ликворную систему головного и спинного мозга**.
- Суточная продукция/расход – 600-900 мл.

# Спинномозговая жидкость (ликвор)

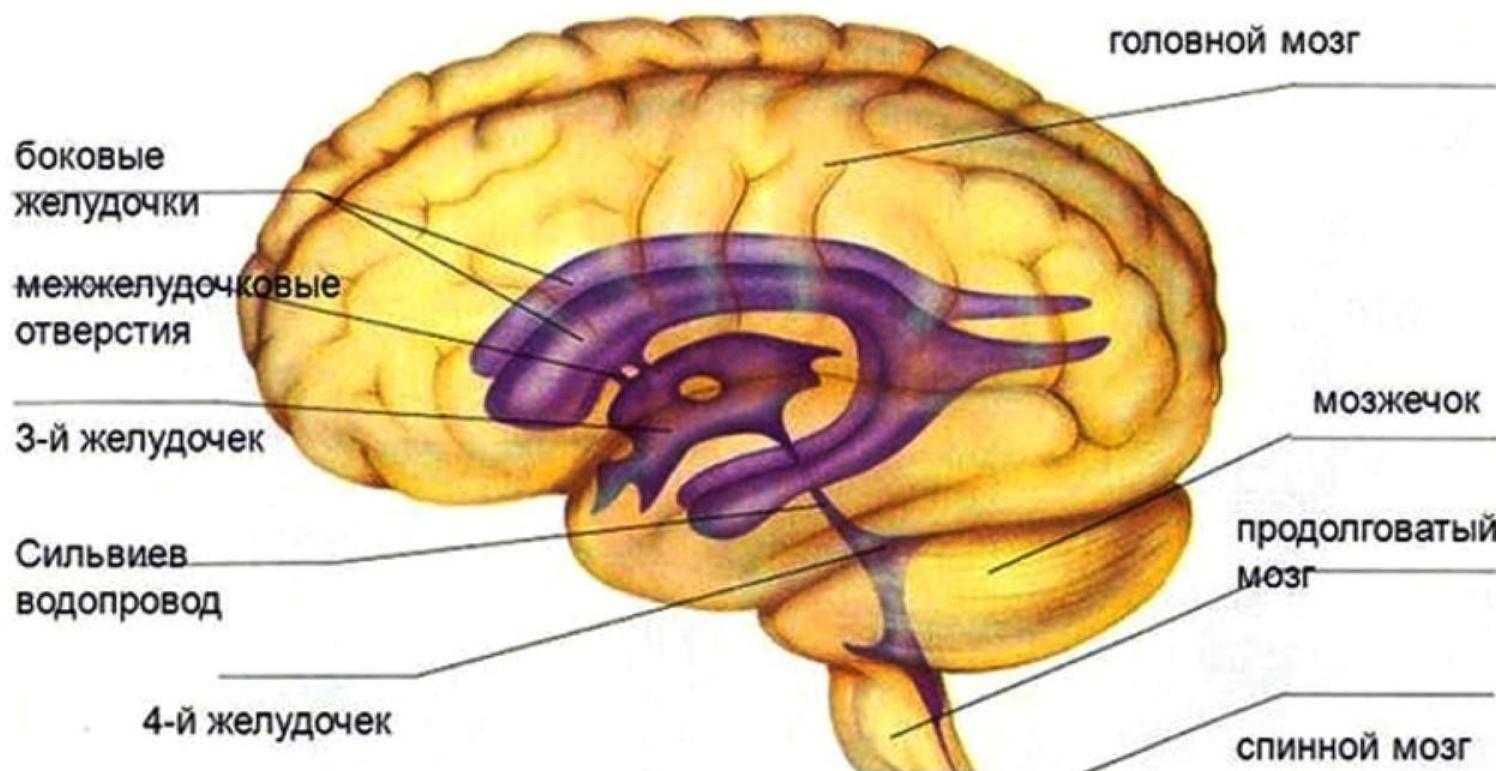
- **Спинномозговая жидкость** – вырабатывается сосудистыми сплетениями желудочков головного мозга. В состав ликвора входят неорганические ионы ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  и др), глюкоза, аминокислоты, гормоны, витамины, и др. Выполняет амортизирующие и обменные функции.
- Внутричерепной объем ликвора - около 170 мл
- Спинальный – около 100 мл
- Выработка ликвора за сутки – 500-900 мл

**Ликвор постоянно обновляется !**

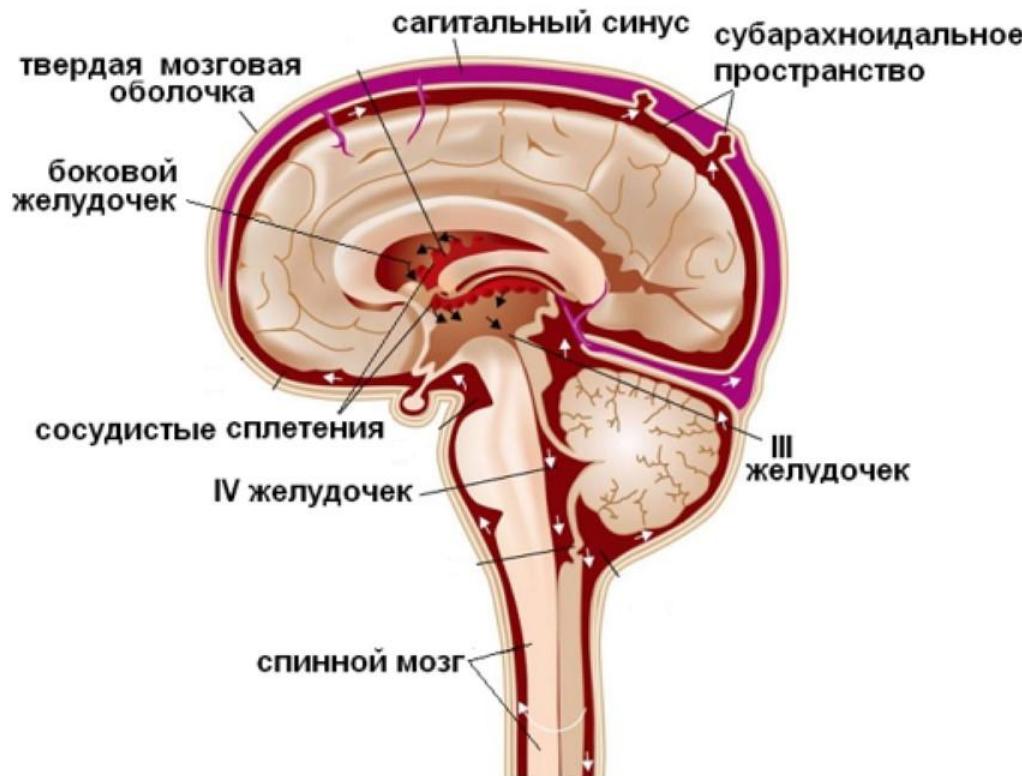
# Желудочки мозга

- **IV желудочек** – продолговатый мозг, мост, мозжечок
- **Сильвиев водопровод** (водопровод мозга) - соединяет IV и III желудочки, средний мозг.
- **III желудочек** – промежуточный мозг.
- **Боковые желудочки (I, II желудочки)** – имеют сложное строение. Центральная часть боковых желудочков расположена в теменной области, + 3 рога заходят в лобную, затылочную и височную доли. Сообщаются с III желудочком через **отверстие Монро**.

# Желудочки головного мозга



# Ликвородинамика



**Циркуляция ликвора:** Боковые желудочки – III желудочек – IV желудочек – базальные цистерны – верхний сагиттальный синус (часть ликвора уходит в спинномозговой канал)

# Гидроцефалия



Норма



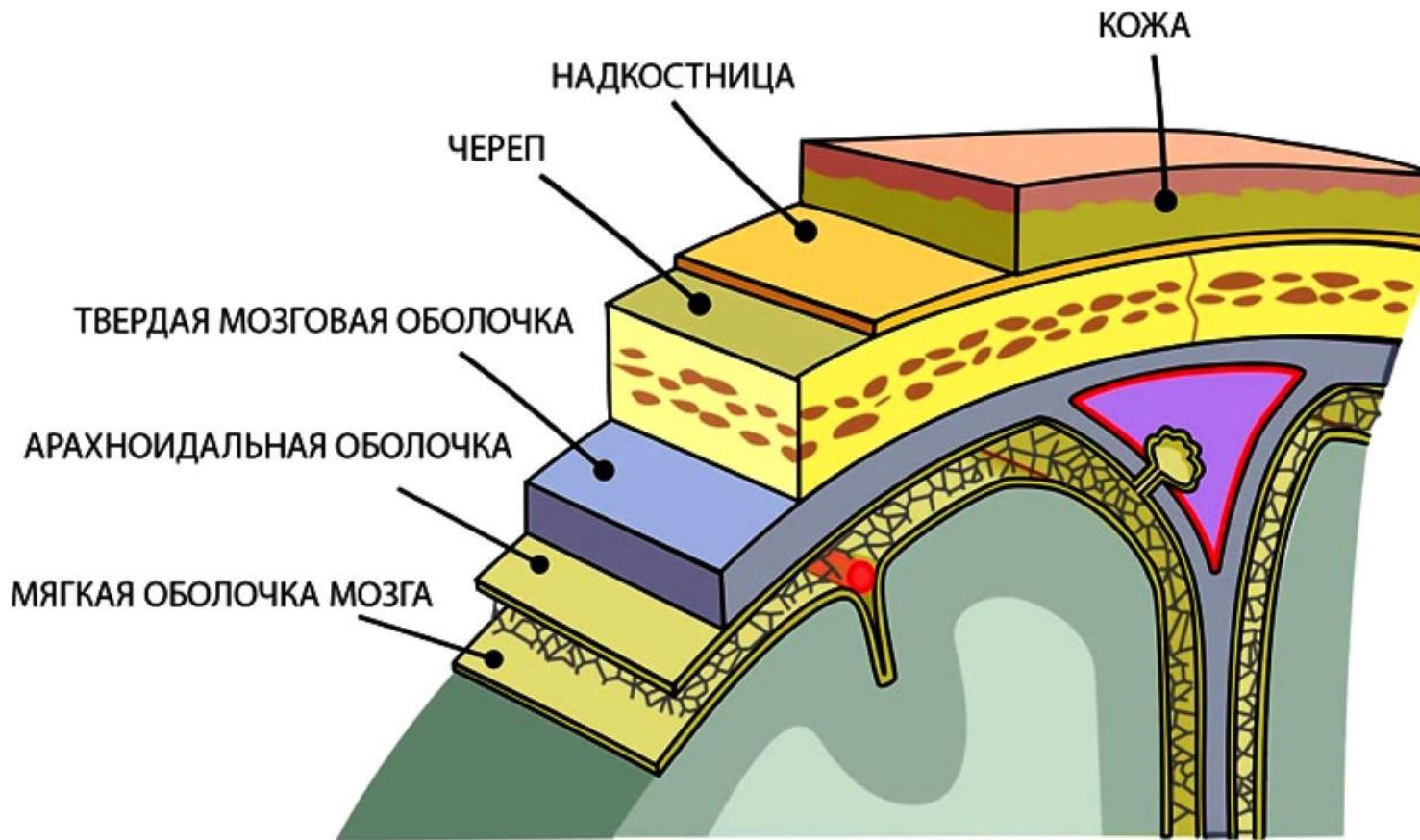
Гидроцефалия

При травмах и инфекционных процессах головного мозга увеличивается выработка спинномозговой жидкости, также может затрудняться ее отток в венозные синусы – это приводит к расширению желудочков, сдавливанию вещества мозга и некрозу.

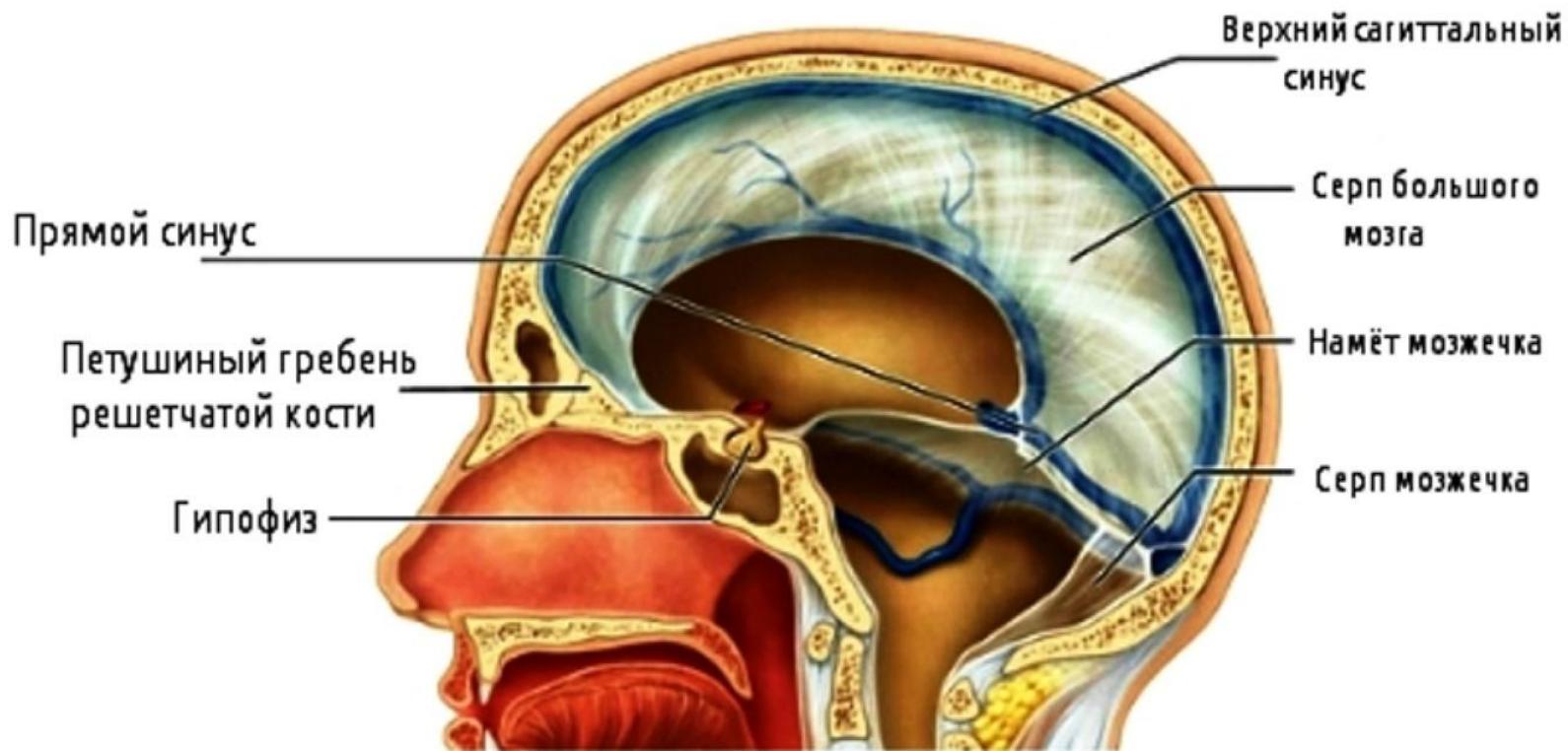
# Оболочки головного мозга

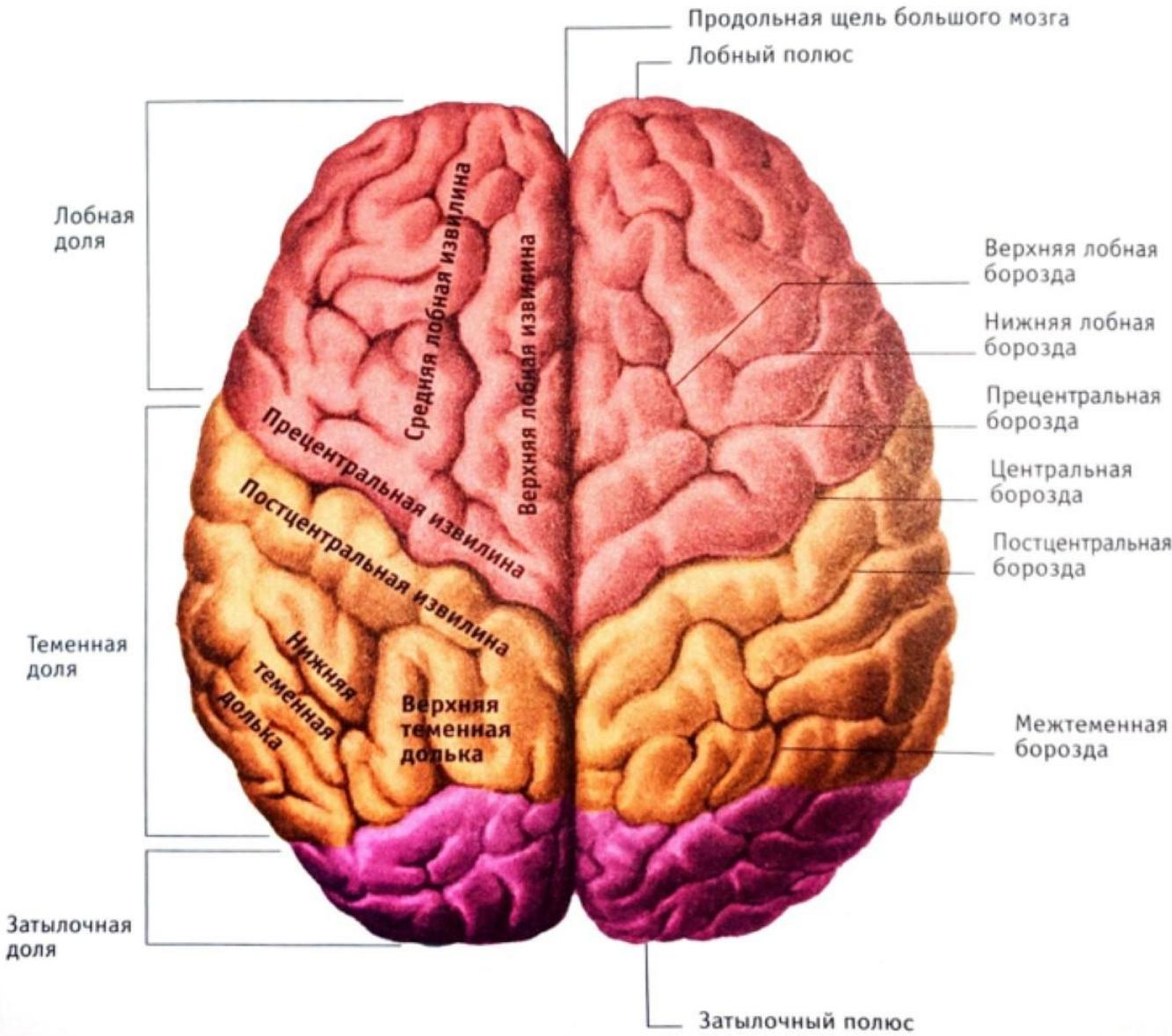
- **Твердая мозговая оболочка** – срастается с надкостницей черепных костей, образует отростки: **серп большого мозга** – проходит между правым и левым полушариями (не путать с мозолистым телом!); **серп мозжечка** – разделяет полушария мозжечка; **намет мозжечка** – отделяет мозжечок от больших полушарий, **диафрагму турецкого седла** - отделяет гипофиз от гипоталамуса.
- **Венозные синусы** – расщепления твердой мозговой оболочки, не спадаются, в них течет венозная кровь.  
**Паутинная оболочка** – очень тонкая, рыхлая соединительная ткань, не имеет сосудов. Между сосудистой и паутинной оболочкой расположено субарахноидальное пространство, заполненное спинномозговой жидкостью, расширения субарахноидального пространства образуют **цистерны мозга** – важная роль в процессах ликвородинамики.
- **Сосудистая оболочка** – повторяет рельеф мозга, заходит во все углубления.
- **Субдуральное пространство** – между твердой и паутинной оболочками, также заполнено ликвором.

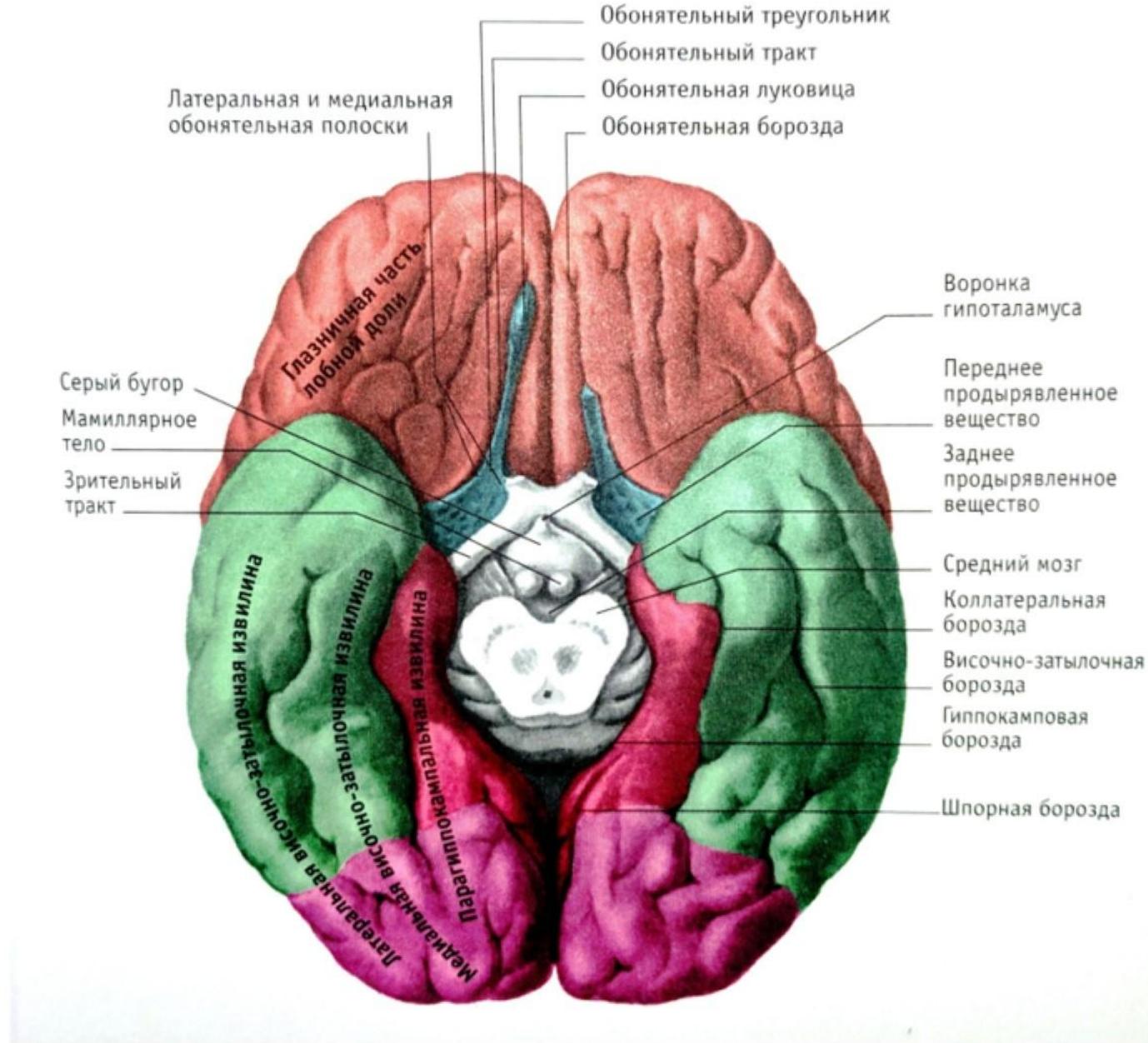
# Оболочки головного мозга

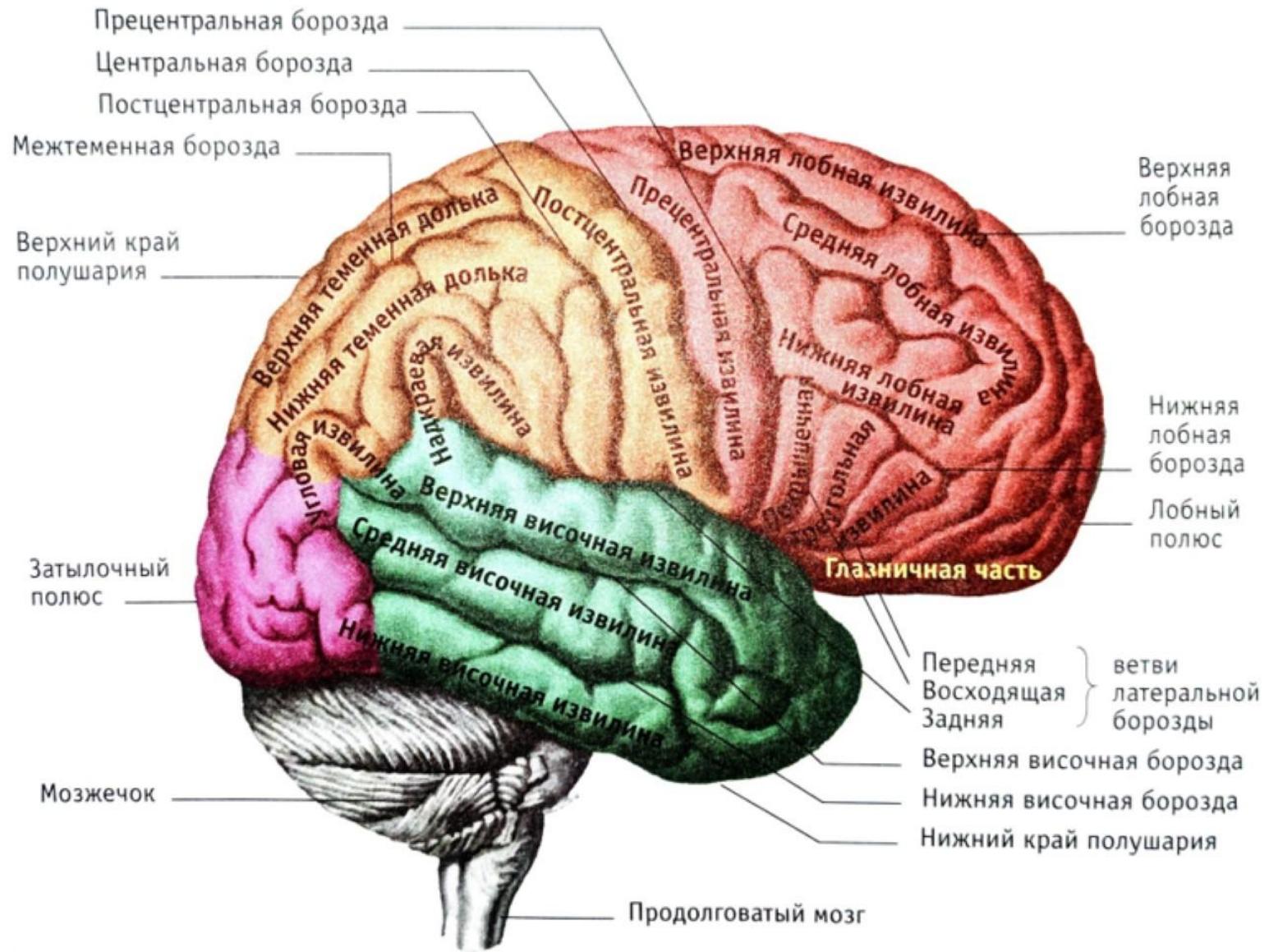


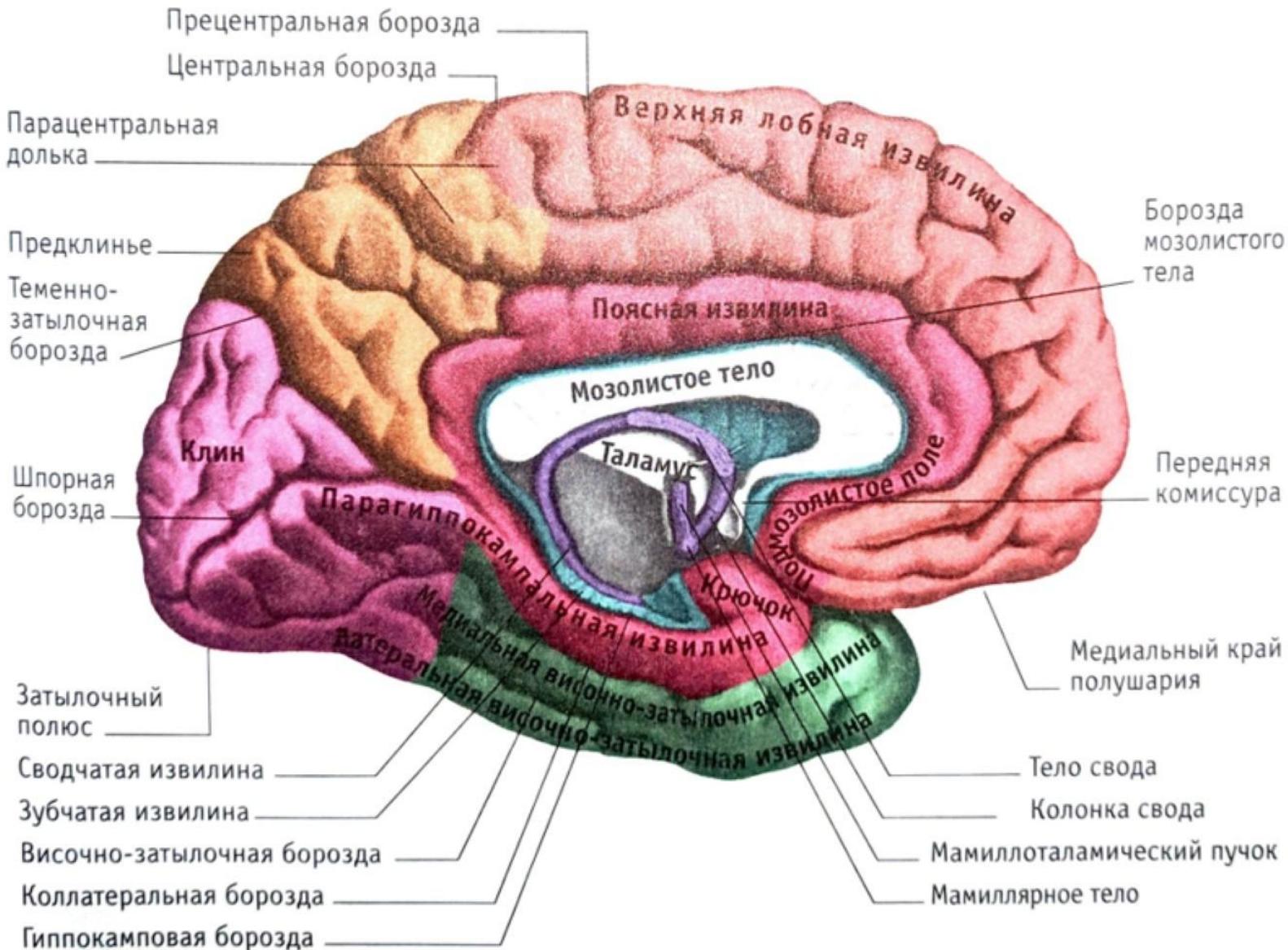
# Твердая оболочка головного мозга и венозные синусы











# Контрольные вопросы

- Назовите отделы головного мозга, какие структуры входят в ствол мозга, задний мозг, промежуточный мозг, конечный мозг?
- Какие функции выполняют отделы головного мозга: продолговатый мозг, мост, мозжечок, средний мозг, таламус и гипоталамус, базальные ганглии, кора больших полушарий?
- На какие доли делится кора головного мозга, существует ли распределение функций между различными областями коры?
- Какие структуры входят в лимбическую систему, какие функции они выполняют?
- Какие структуры входят в базальные ганглии, какие функции они выполняют?
- Какие структуры входят в ретикулярную формацию среднего мозга, какие функции они выполняют?
- Перечислите желудочки головного мозга, как они соединяются между собой, какие функции выполняют?
- Как образуется и утилизируется спинномозговая жидкость, какие функции она выполняет?
- Назовите оболочки головного мозга, каково их строение, какие функции они выполняют?
- Что такое серп мозга и намет мозжечка, чем они образованы, каковы их функции?

# **Домашнее задание**

- 1. Учебник:** Гайворонский И.В. и др.. Анатомия и физиология человека.- М.: Академия, 2014.
- 2. Самостоятельная внеаудиторная работа:**  
выполнение заданий в рабочей тетради по  
Анатомии и физиологии человека.  
Часть 3.