

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)

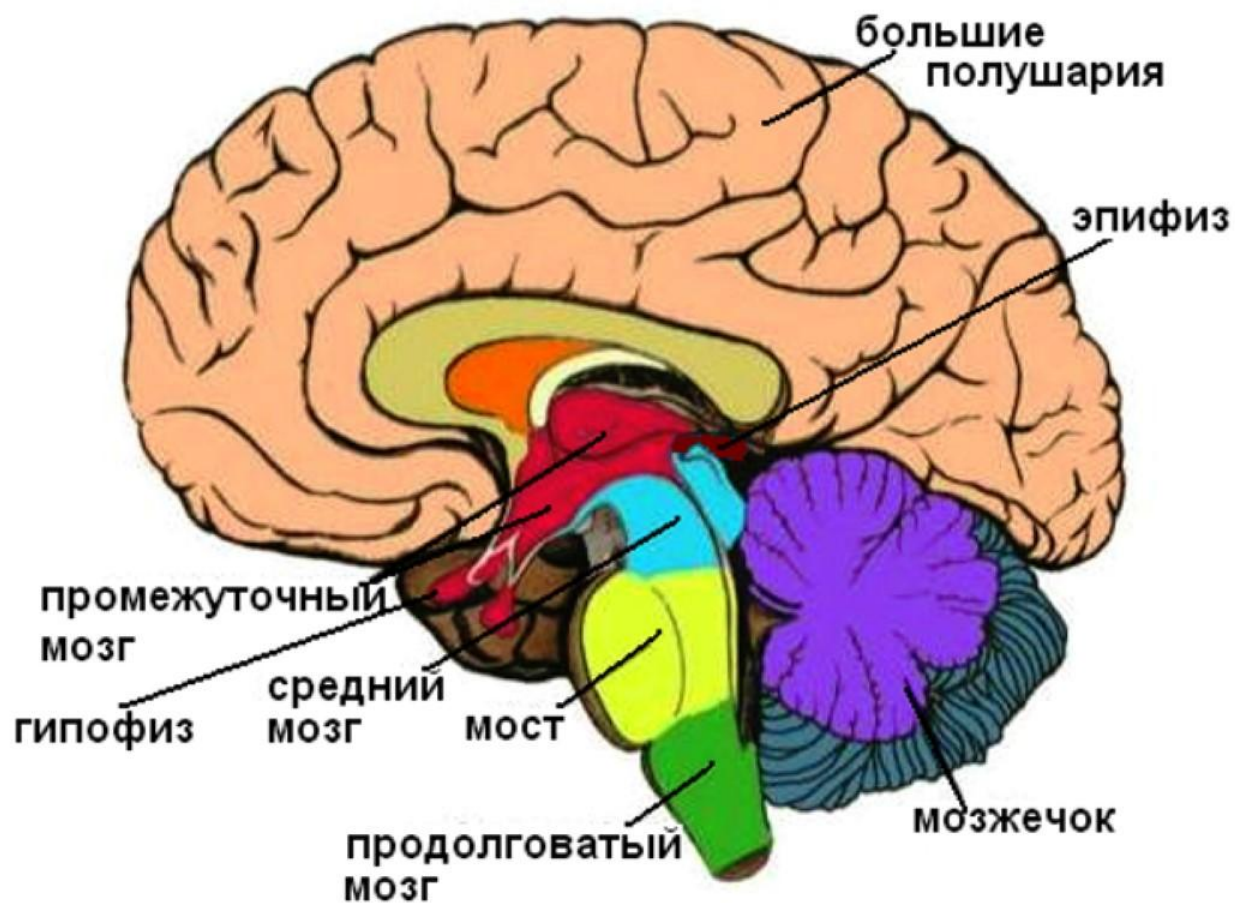
- **Головной мозг (encephalon)** – высший отдел ЦНС, контролирует спинной мозг.

## 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



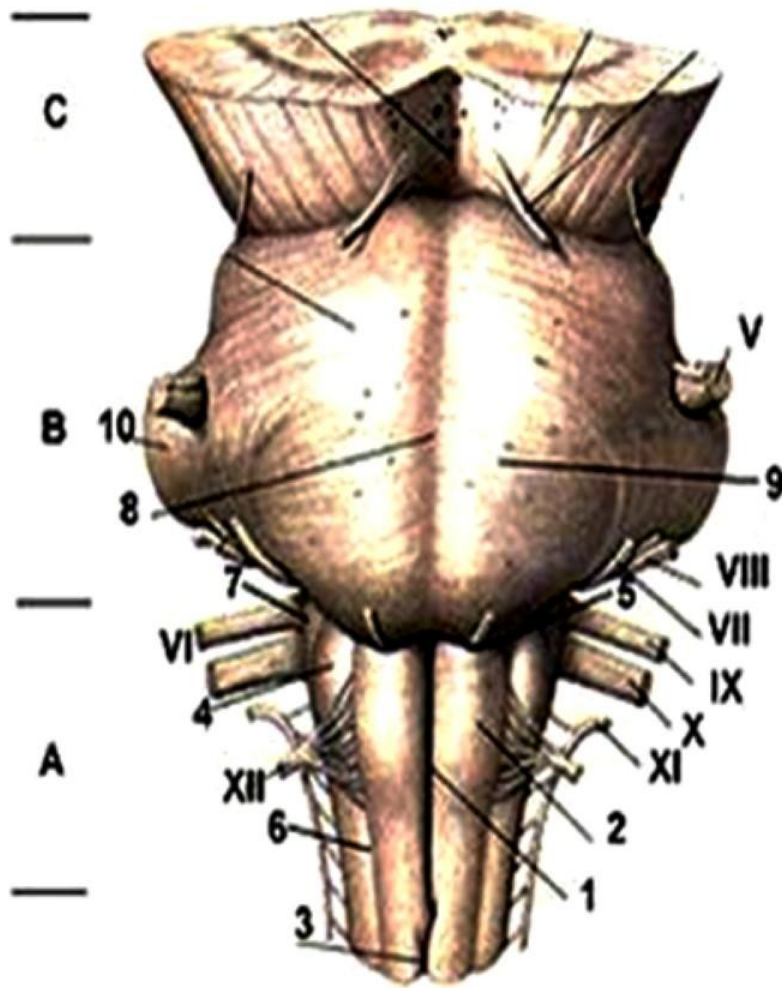


# Продолговатый мозг (medula oblongata)

**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:

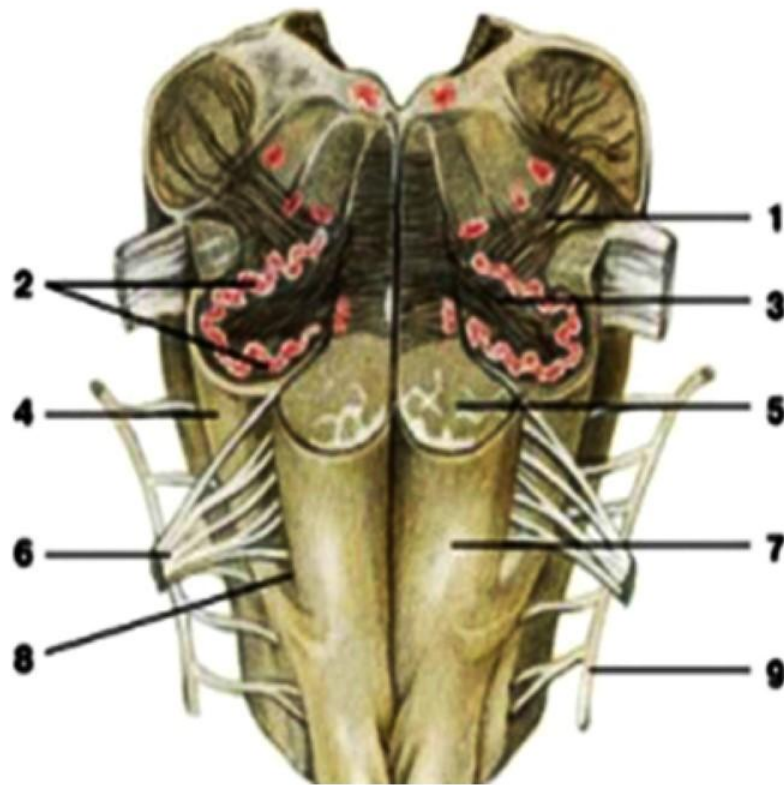
- **Пирамиды** - нисходящие пирамидные тракты - от коры больших полушарий к спинному мозгу, сознательные движения.
- **Оливы** - бессознательная регуляция тонуса мышц при вестибулярных нагрузках.
- **Ядра 4-х пар черепно-мозговых нервов (ЧМН):**  
XII – подъязычный, XI – добавочный, X – блуждающий, IX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

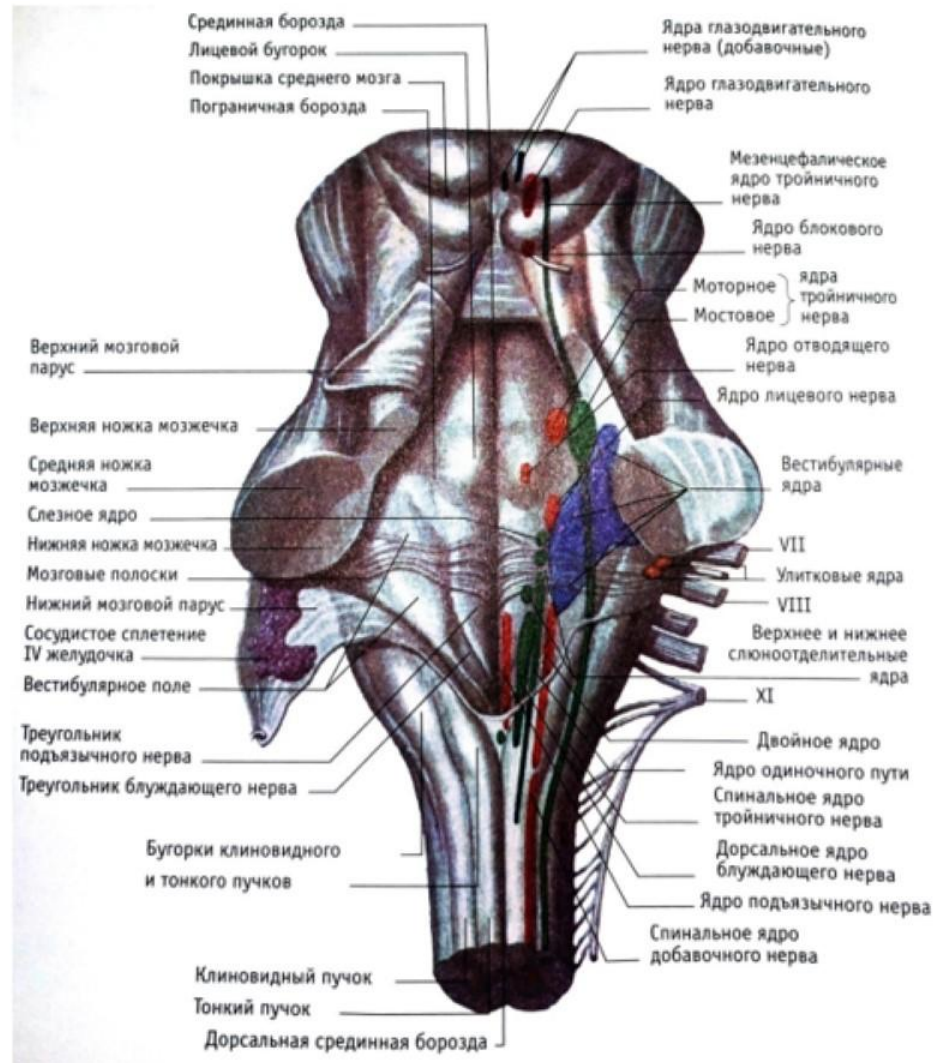
## **Содержит структуры:**

- 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

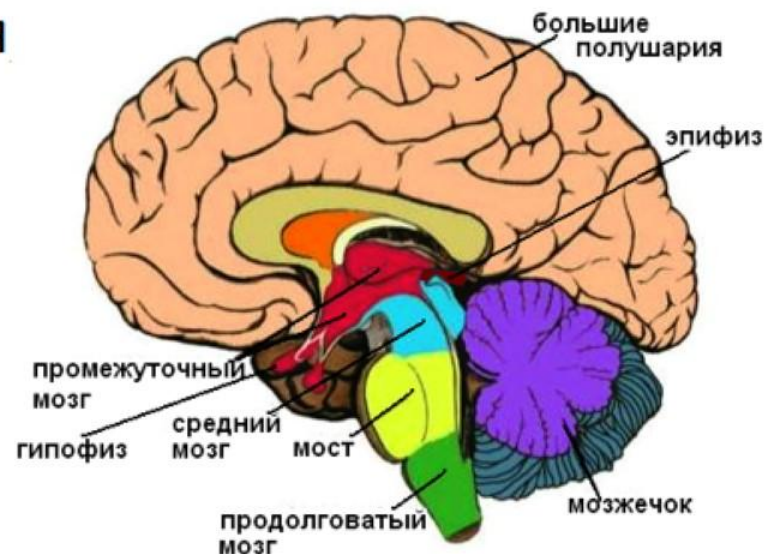


*Парез лицевого нерва (VII пара ЧМН)*



# 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.

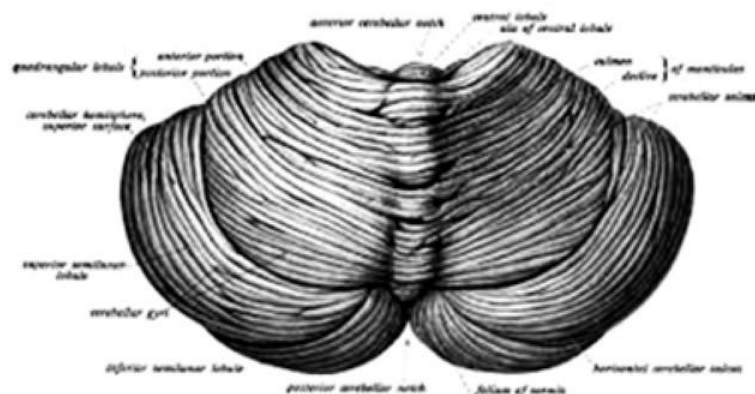


**При повреждениях мозжечка** страдает точность движений, нарушается тонус мышц. Характерна шатающаяся походка (походка моряка), тремор рук.



# Строение мозжечка

1. Червь
2. Два полушария мозжечка
3. Три пары ножек мозжечка соединяют мозжечок с различными 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** (пластинка 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 рефлексy.

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

**4. Внутренняя полость** – Сильвиев водопровод

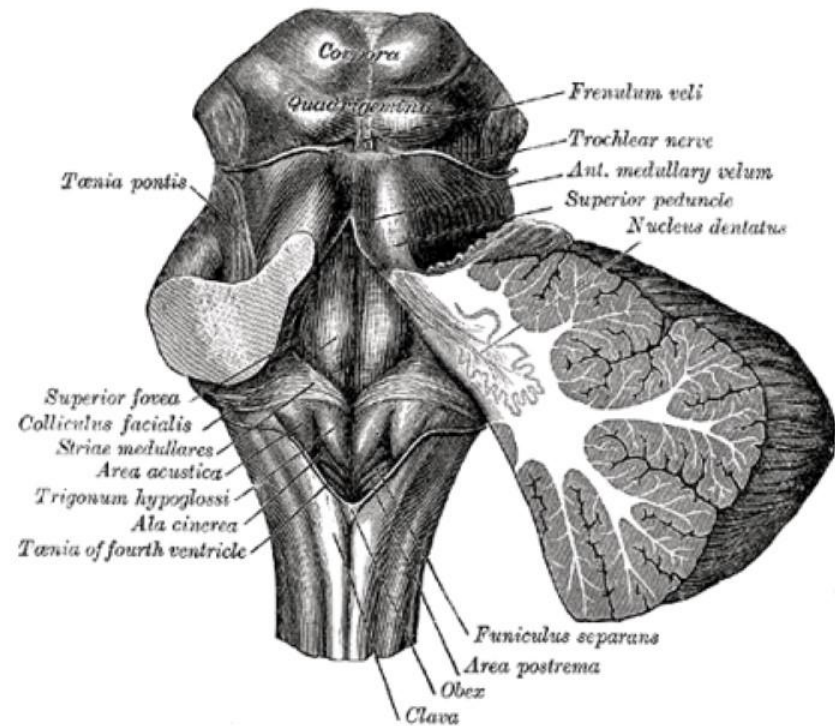
**5. Ядра черепно-мозговых нервов ЧМН**

**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)

Срез через  
ножки мозга  
Зрительный  
тракт

II  
III  
IV  
V  
VI  
VIII  
VII  
IX  
X  
XII  
XI

Мост

Таламус  
Латеральное  
коленчатое  
тело  
Медиальное  
коленчатое  
тело

Промежуточный  
мозг

Верхние  
холмики  
Нижние  
холмики  
Ножки  
мозга

Средний  
мозг

Верхние ножки  
мозжечка

Средние ножки  
мозжечка  
Нижние ножки  
мозжечка

Продолговатый  
мозг

Римскими цифрами указаны черепные нервы





# 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** – произвольные 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!

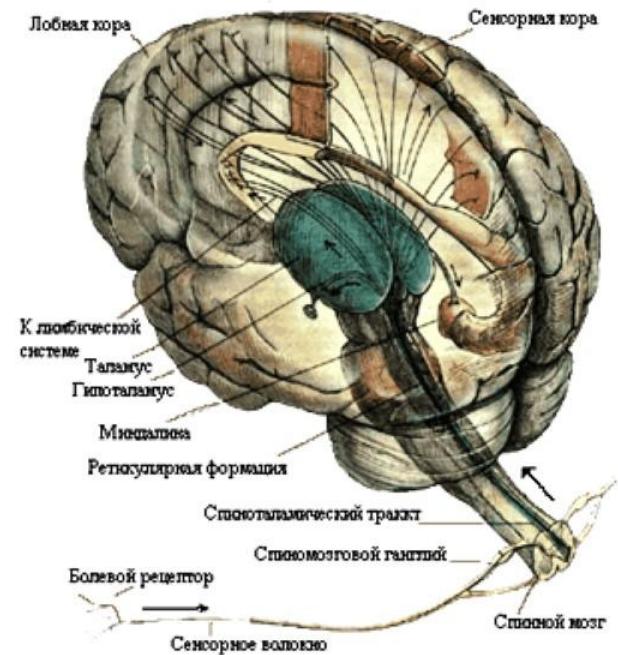
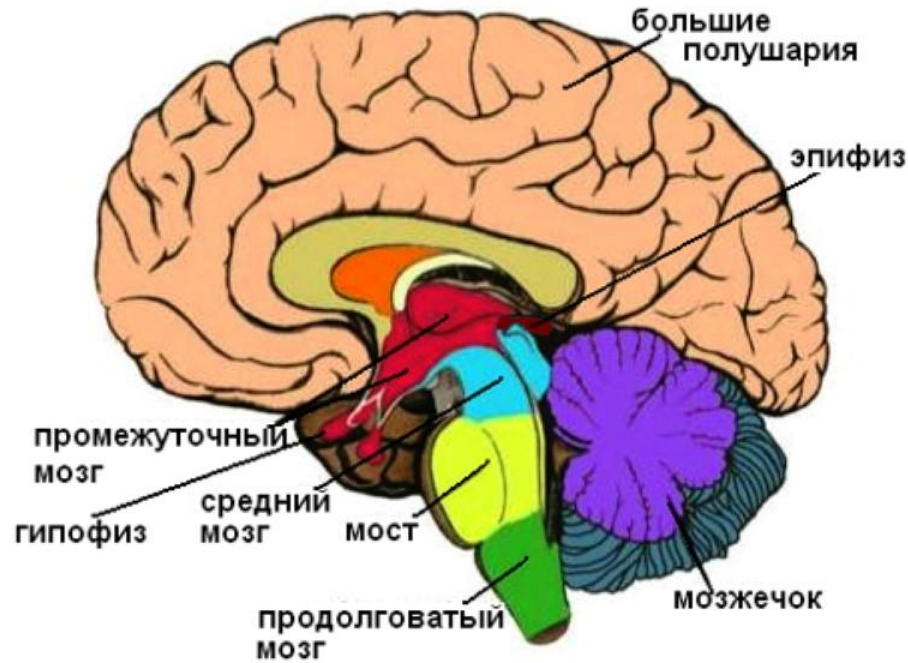
**Коленчатые тела** - важнейшие подкорковые центры зрения (**латеральное коленчатое тело**) и слуха (**медиальное коленчатое тело**).

**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



ЛУНООБРАЗНОЕ ЛИЦО  
- Румяные щеки



ЖИРОВЫЕ  
ОТЛОЖЕНИЯ  
(ГОРБ БИЗОНА)

ВЫСОКОЕ КРОВЯНОЕ  
ДАВЛЕНИЕ

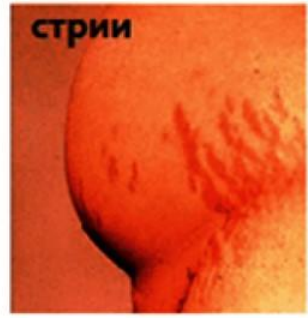
КРОВОПОДТЕКИ

ТОНКАЯ КОЖА

КРАСНЫЕ СТРИИ

ОТВИСЛАЯ ЖИВОТ

ТОНКИЕ РУКИ И НОГИ



# 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.



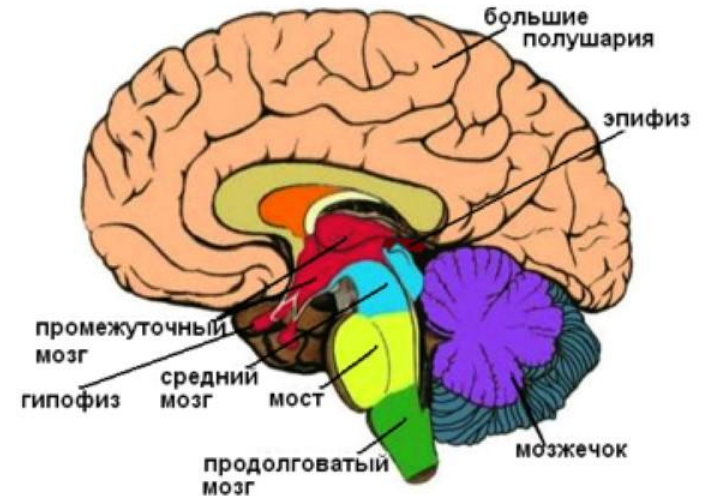


# Конечный мозг (Telencephalon)

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

## Общее строение:

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



# Полушария головного мозга (плащ)

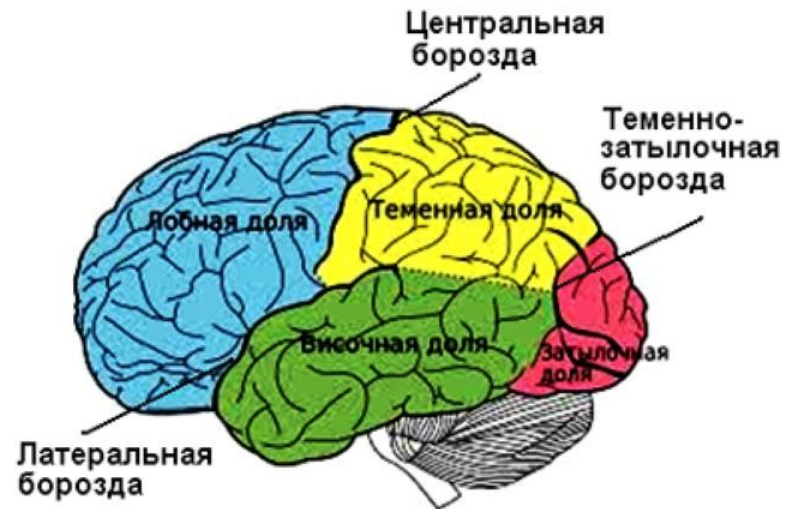
- 1. Кора больших полушарий** - наружное серое вещество (тела нейронов и нейроглия - 6 слоев нейронов, 2/3 поверхности коры скрыто в глубине борозд и извилин; общая площадь коры 2000-2500 см<sup>2</sup>, толщина 2-5 мм).
- 2. Белое вещество** – внутренняя часть больших полушарий (проводящие пути мозга).
- 3. 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.

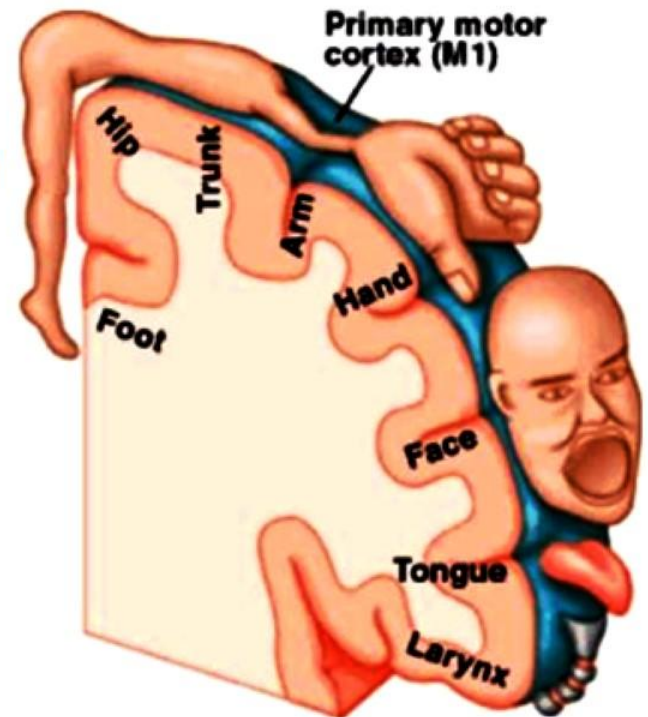
**Вторичные борозды** - делят доли на извилины.

**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)

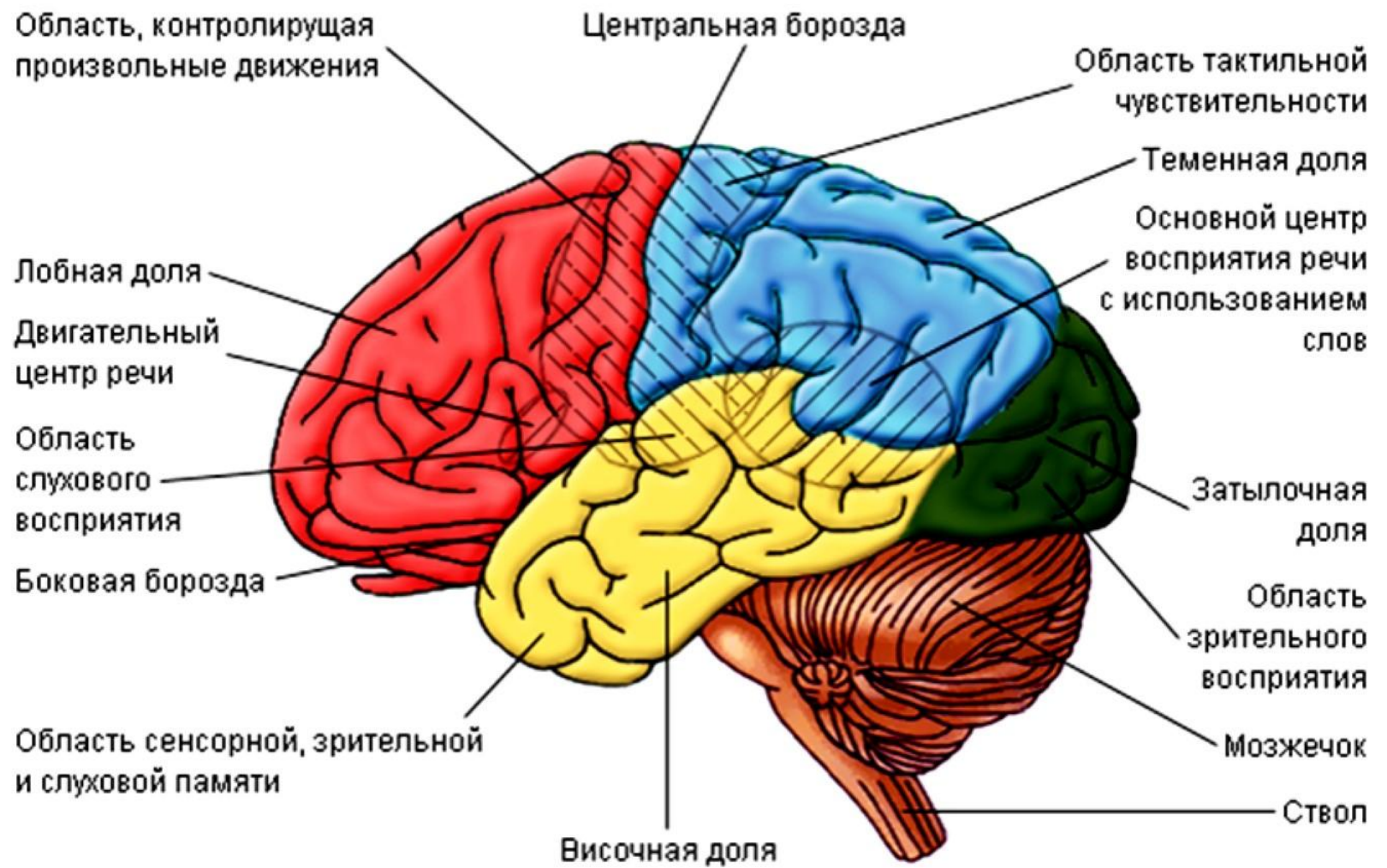


# Функции больших полушарий

- **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).**





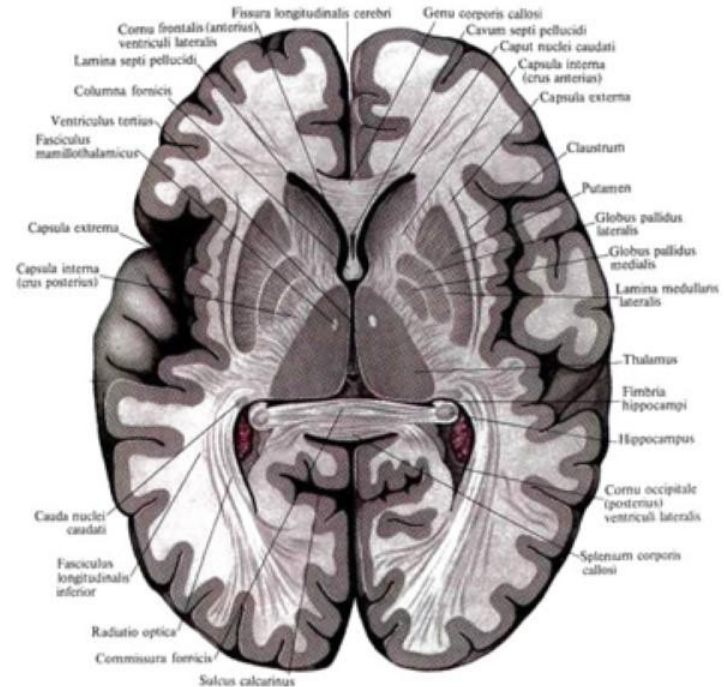


# Базальные ганглии

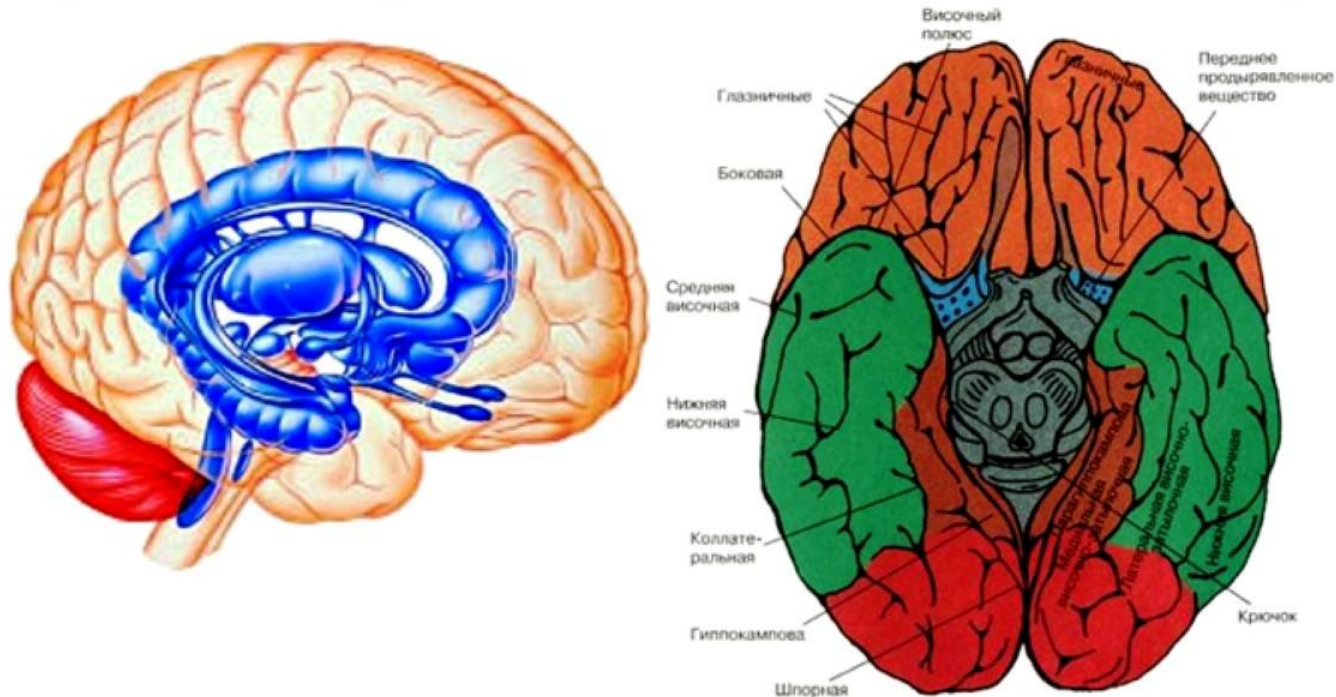
- **Хвостатое ядро**
- **Чечевицеобразное ядро**
- **Миндалевидное ядро**
- **Ограда**

## 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, эмоциональных 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 рефлексy, позные рефлексy, 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.
- Внутрочерепной объем ликвора - около 170 мл
- Спинальный – около 100 мл
- Выработка ликвора за сутки – 500-900 мл

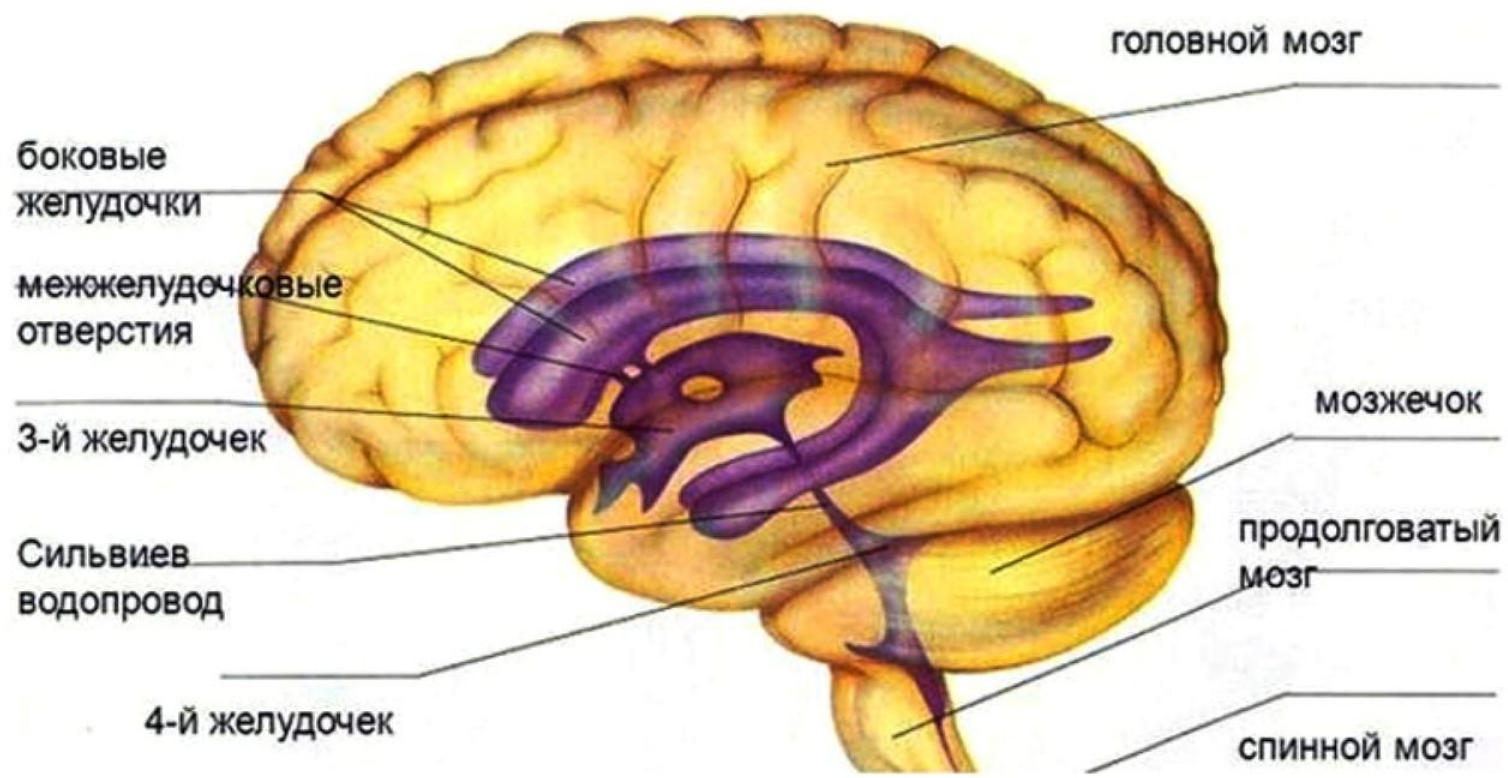
**Ликвор постоянно обновляется !**

# 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 сагитальный синус (часть ликвора уходит в спинномозговой канал)

# Гидроцефалия



**Норма**



**Гидроцефалия**

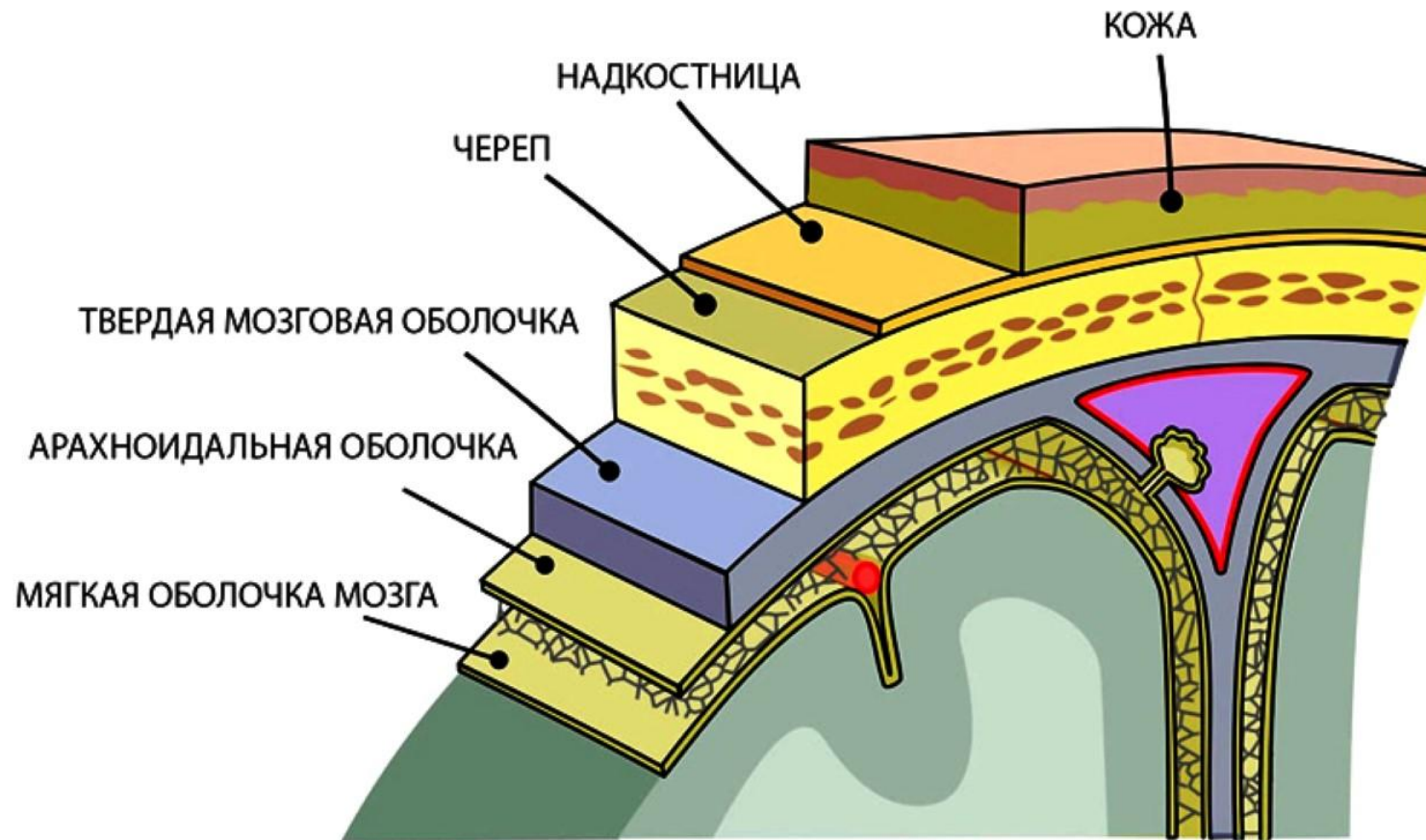
При травмах и инфекционных процессах головного мозга увеличивается выработка спинномозговой жидкости, также может затрудняться ее отток в венозные синусы – это приводит к расширению желудочков, сдавливанию вещества мозга и некрозу.



# Оболочки головного мозга

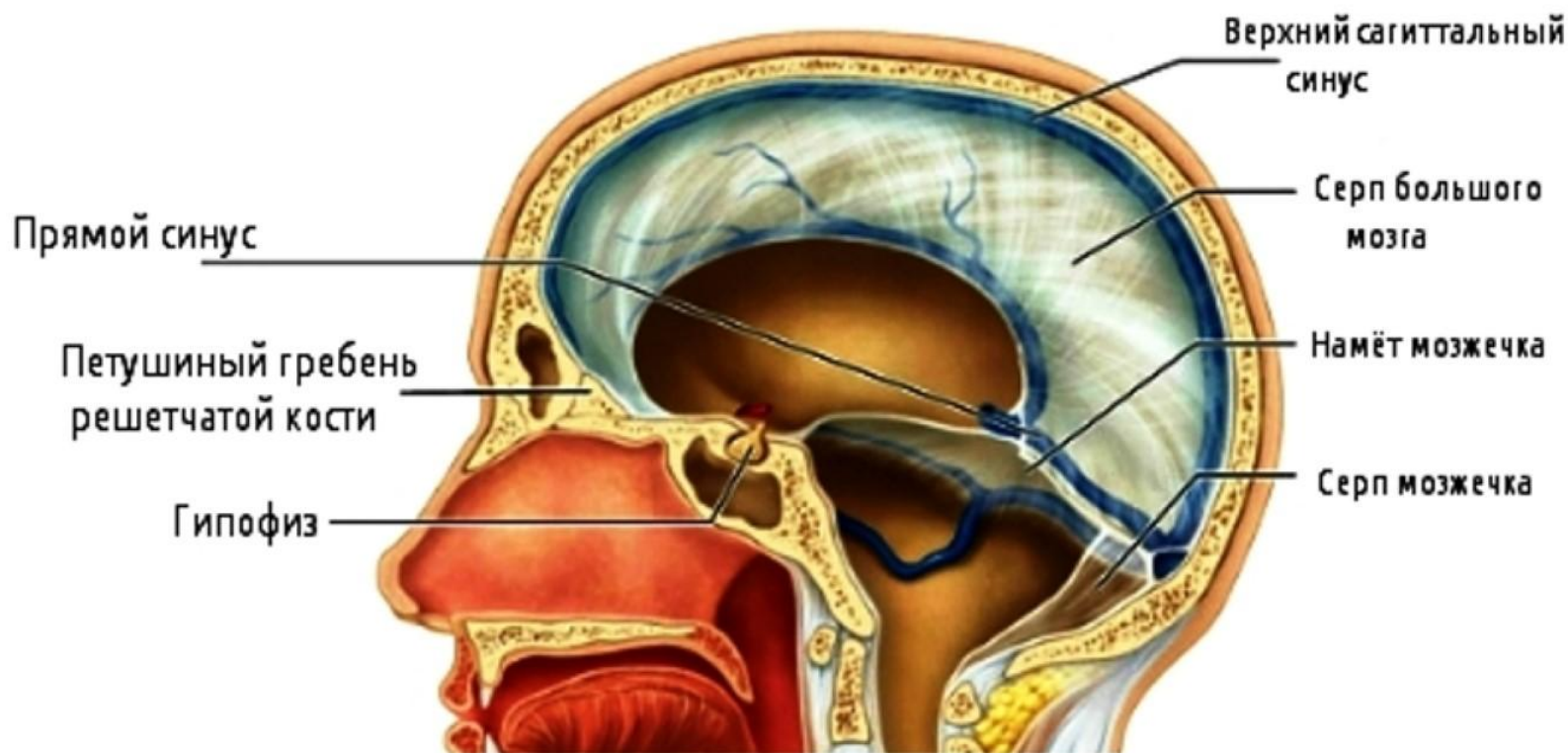
- **Твердая мозговая оболочка** – срастается с надкостницей черепных костей, образует отростки: **серп большого мозга** – проходит между правым и левым полушариями (не путать с мозолистым телом!); **серп мозжечка** – разделяет полушария мозжечка; **намет мозжечка** – отделяет мозжечок от больших полушарий, **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

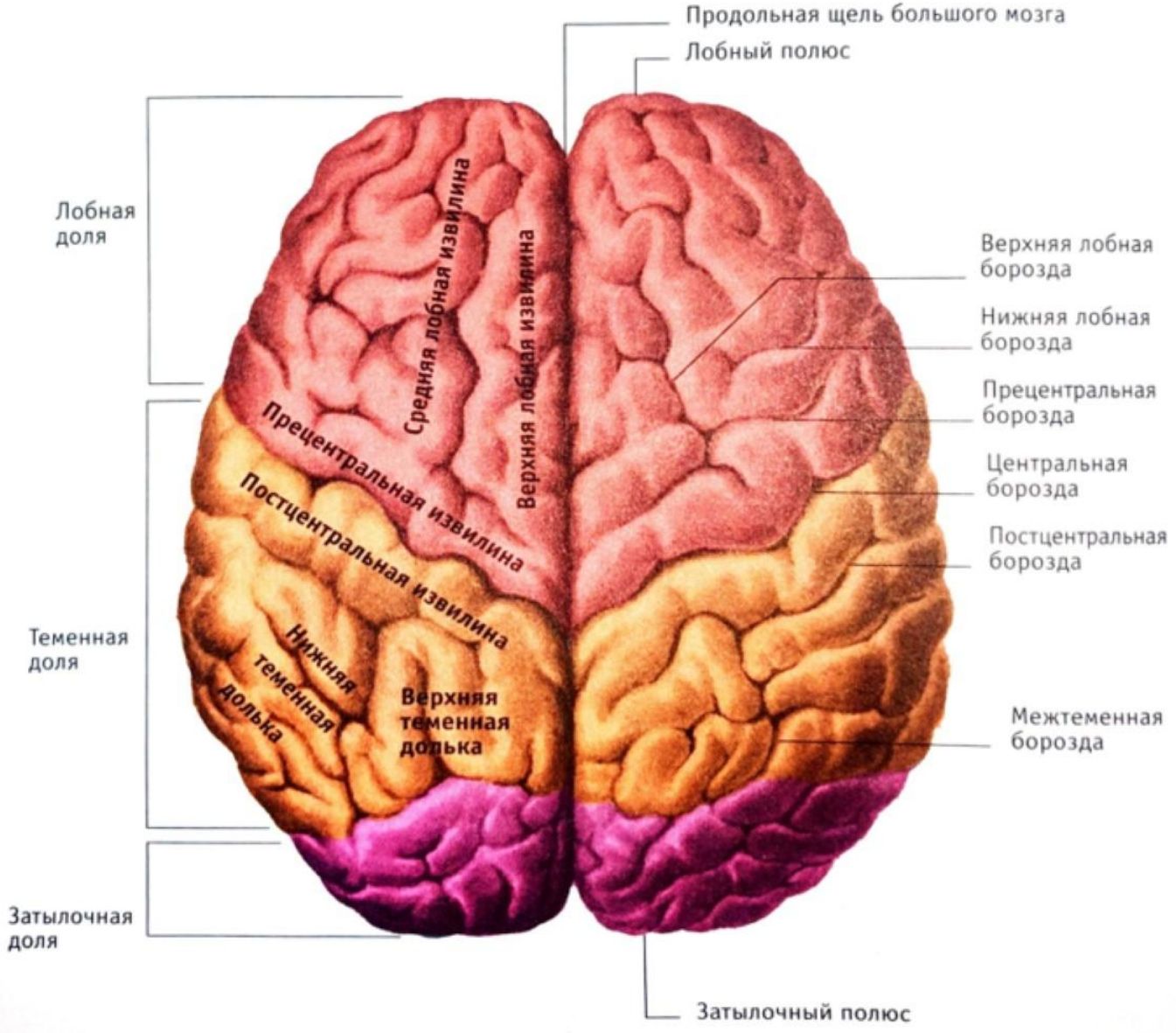


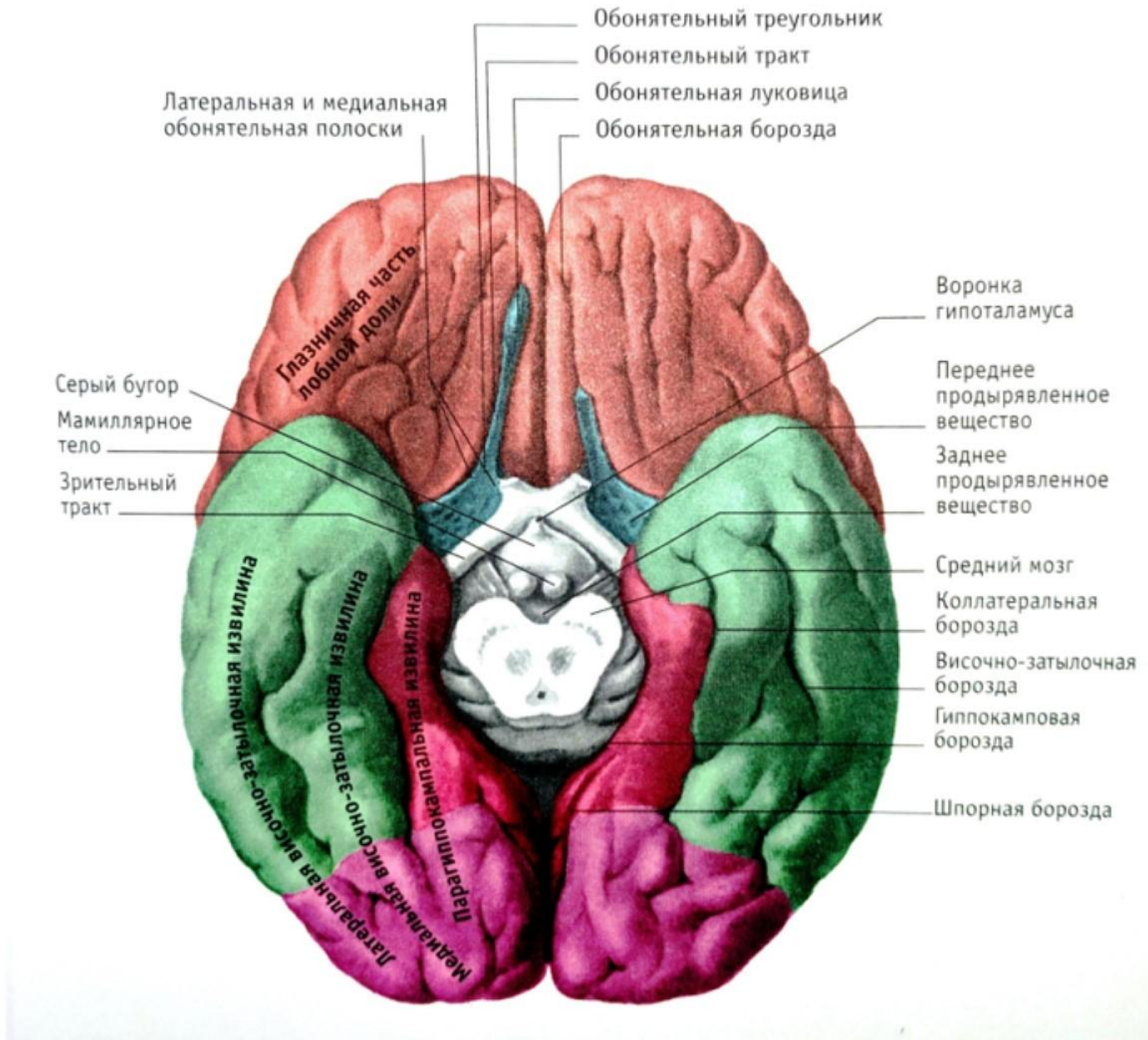


# Твердая оболочка головного мозга и венозные синусы









Латеральная и медиальная  
обонятельная полоски

Обонятельный треугольник  
Обонятельный тракт  
Обонятельная луковица  
Обонятельная борозда

Глазничная часть  
лобной доли

Серый бугор  
Мамиллярное  
тело  
Зрительный  
тракт

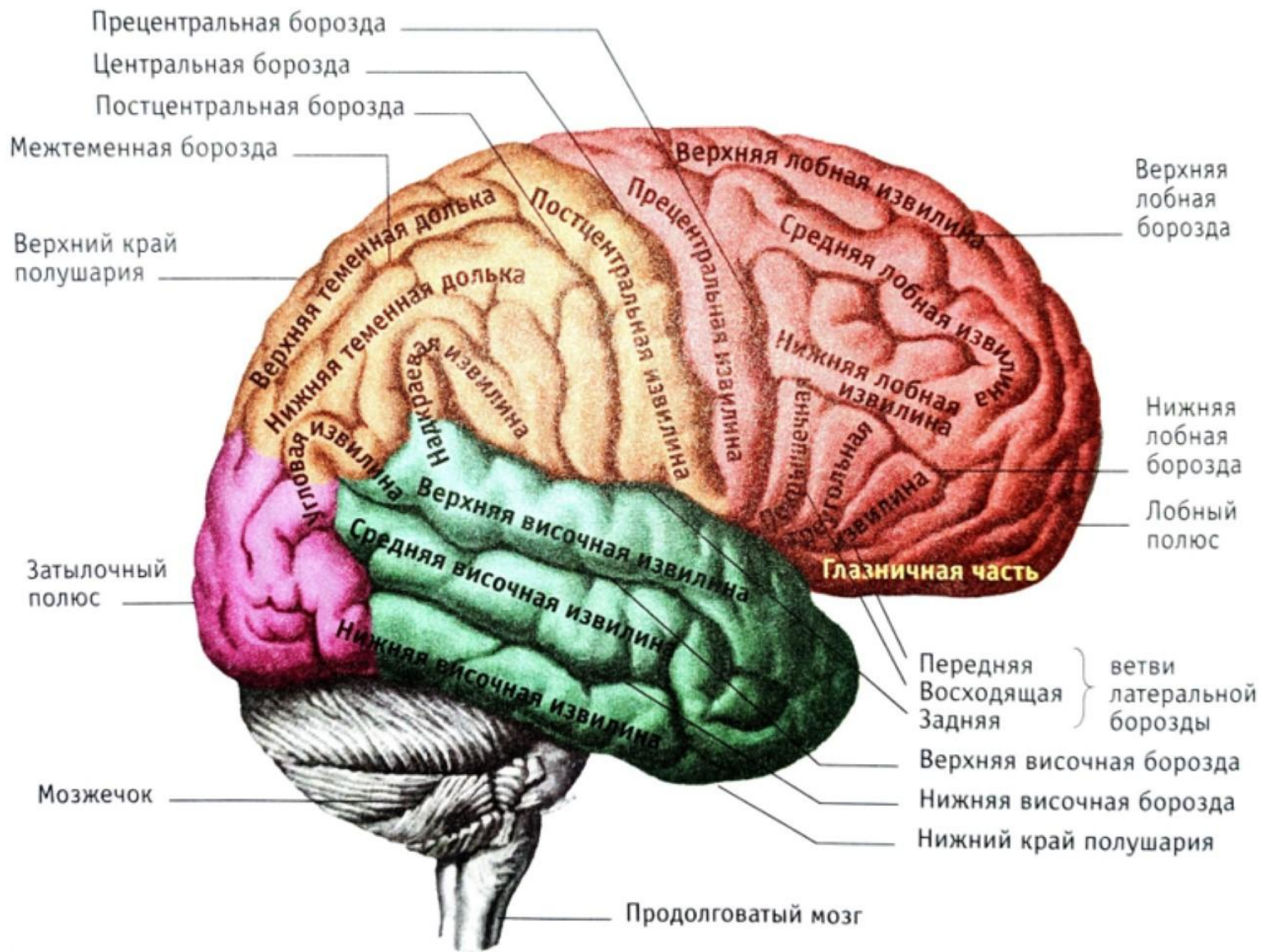
Воронка  
гипоталамуса

Переднее  
продырявленное  
вещество  
Заднее  
продырявленное  
вещество

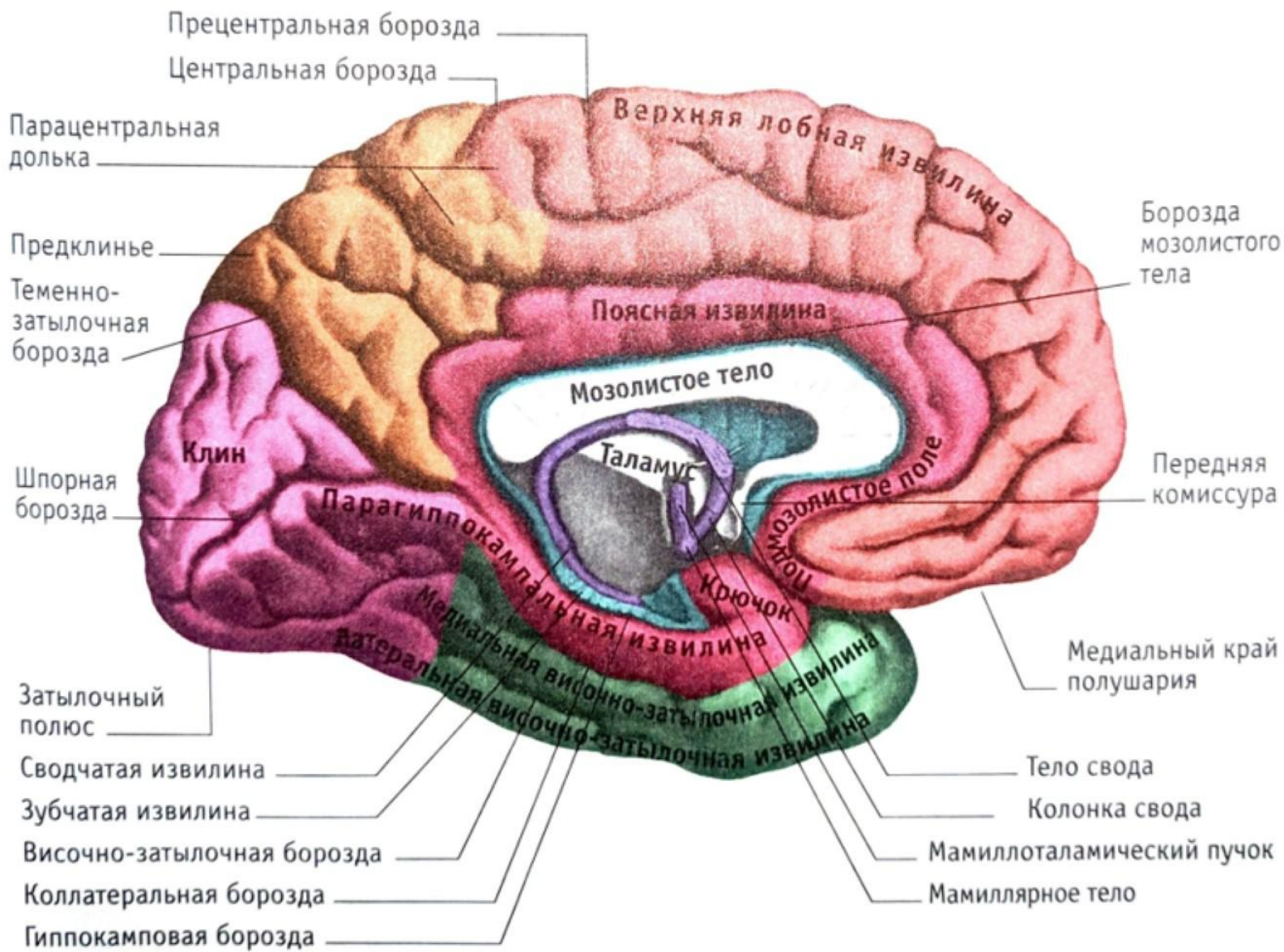
Латеральная височно-затылочная извилина  
Медиальная височно-затылочная извилина  
Паралимпфическая извилина

Средний мозг  
Коллатеральная  
борозда  
Височно-затылочная  
борозда  
Гиппокамповая  
борозда  
Шпорная борозда









# 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.