

АО «Медицинский университет Астана»

Центральная нервная система.
Коры головного мозга. Головной мозг.

Проверила: Жусупова А.С., д.м.н., профессор

Приготовил: Алтинбеков Д., 662 ОВП

Астана, 2018 г.

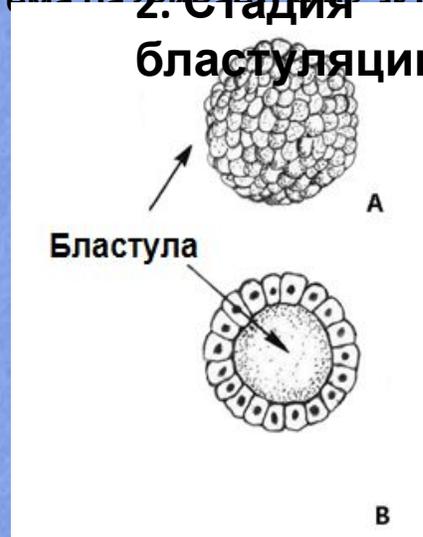
Развитие зародыша

- 1. Оплодотворённая яйцеклетка-**зигота** претерпевает ряд быстро следующих друг за другом митотических делений, которые называются дроблением.
- 2. Дробление зиготы приводит к формированию **бластулы**. Эта стадия называется **бластуляцией**. Бластула – это шарообразный многоклеточный зародыш с полостью внутри.
- 3. Следующая стадия зародышевого развития многоклеточных животных называется **гастроуляцией**. В результате гастроуляции зародыш приобретает вид плоского диска, состоящего из трёх слоёв. Верхний слой зародышевого диска относят к **эктодерме**, средний слой – к **мезодерме**, нижний относят к **энтодерме**. Эти листки являются зачатками тканей и комплексов осевых органов тела зародыша.
- 4. После обособления основных зачатков органов и тканей начинается стадия **нейруляции**. На этой стадии закладывается характерная для позвоночных нервная система в виде трубки на спинной стороне тела зародыша (см. рис. на следующем слайде).

1. Стадия дробления



2. Стадия бластуляции



3. Стадия гастроуляции



Стадия нейруляции

В своем развитии **центральная нервная система** проходит несколько стадий:

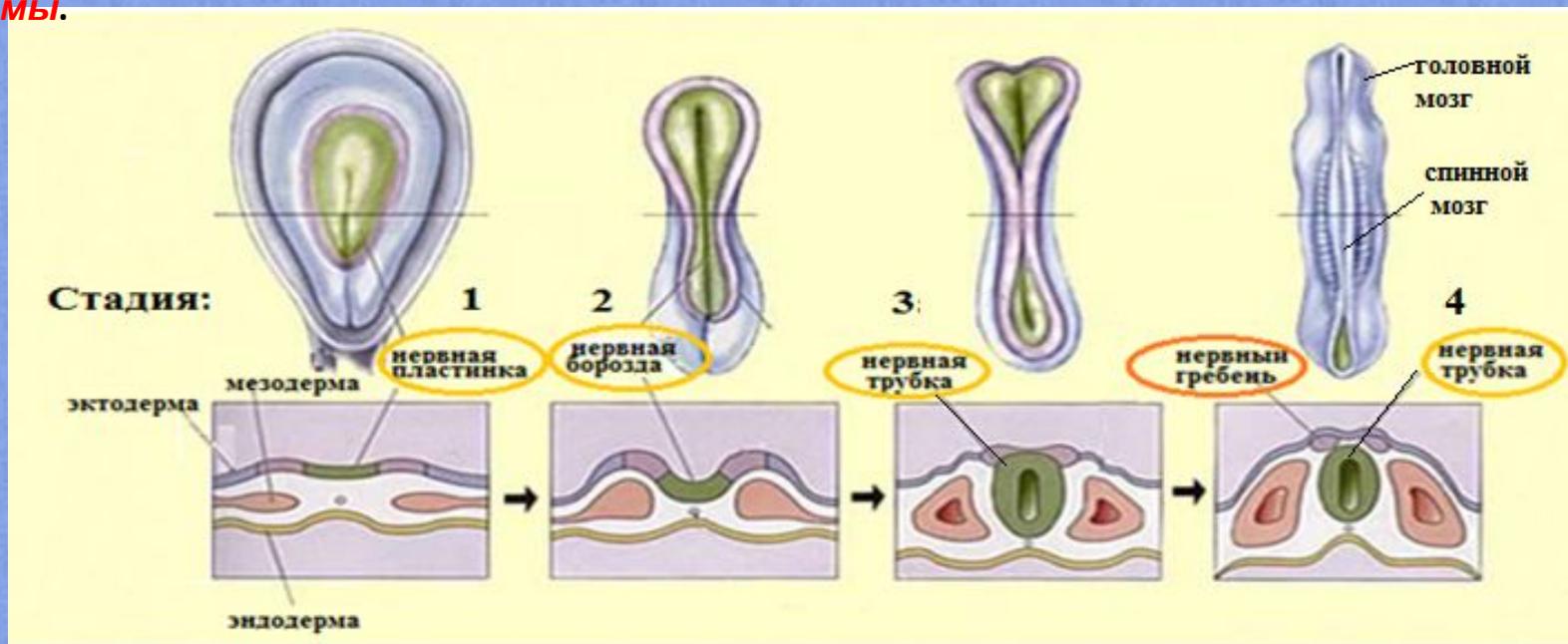
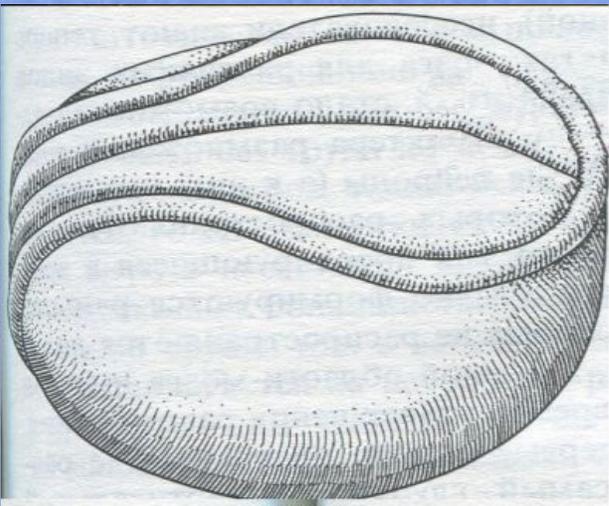
1. Стадия нервной пластинки.
2. Стадия нервной борозды.
3. Стадия образования нервной трубки
4. Стадия образования на роstralном конце нервной трубки расширения – мозгового пузыря.

Описание 1-4-й стадии

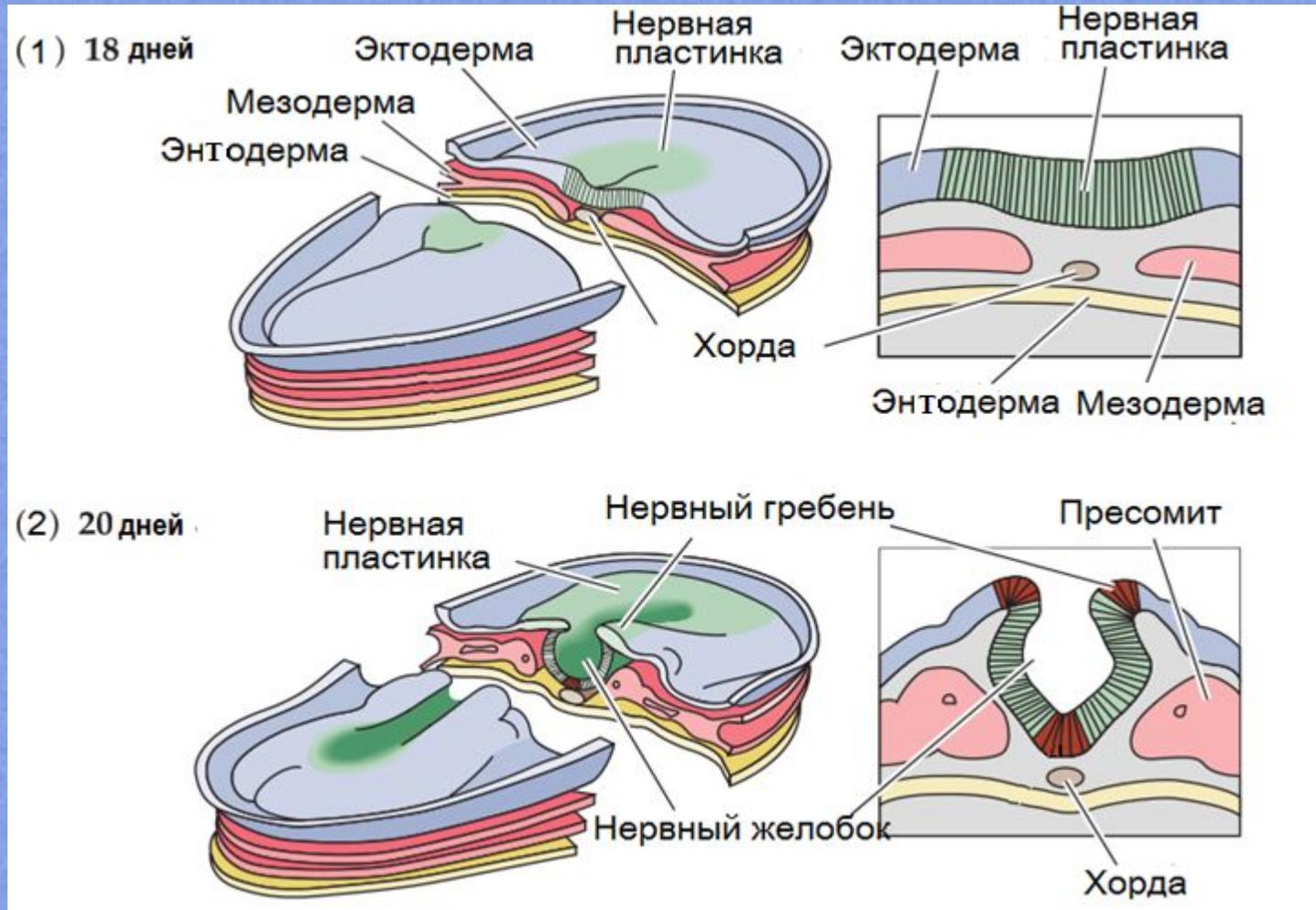
Нервная система начинает развиваться на 3-й неделе внутриутробного развития из эктодермы (наружного зародышевого листка).

На дорсальной (спинной) стороне зародыша происходит утолщение эктодермы. Это формируется нервная пластинка. Затем нервная пластинка изгибается вглубь зародыша и образуется нервная бороздка. Края нервной бороздки смыкаются, формируя нервную трубку. Длинная полая нервная трубка, лежащая сначала на поверхности эктодермы, отделяется от нее и погружается внутрь, под эктодерму. Нервная трубка расширяется на переднем конце, из которого позднее формируется головной мозг. Остальная часть нервной трубки преобразуется в спинной мозг. Из нервной трубки в дальнейшем формируются нейроны и клетки глии **центральной нервной системы**.

Зародыш на стадии формирования нервной пластинки (стадия нейруляции)



1-я и 2-я стадии развития нервной системы (повтор предыдущего слайда, рисунки даны в увеличенном масштабе)



3-я и 4-я стадии развития нервной системы (продолжение предыдущего слайда, рисунки даны в увеличенном масштабе)

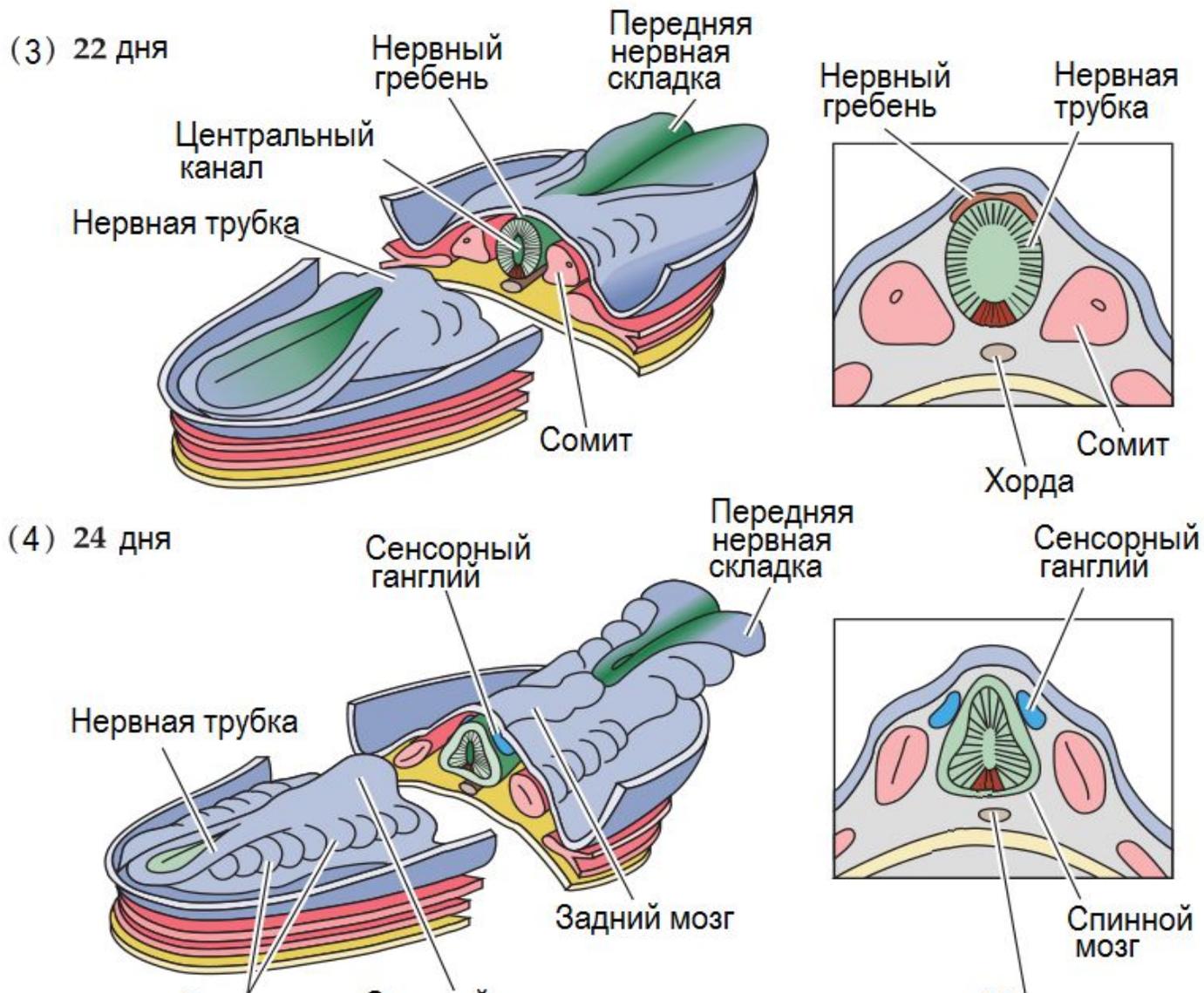
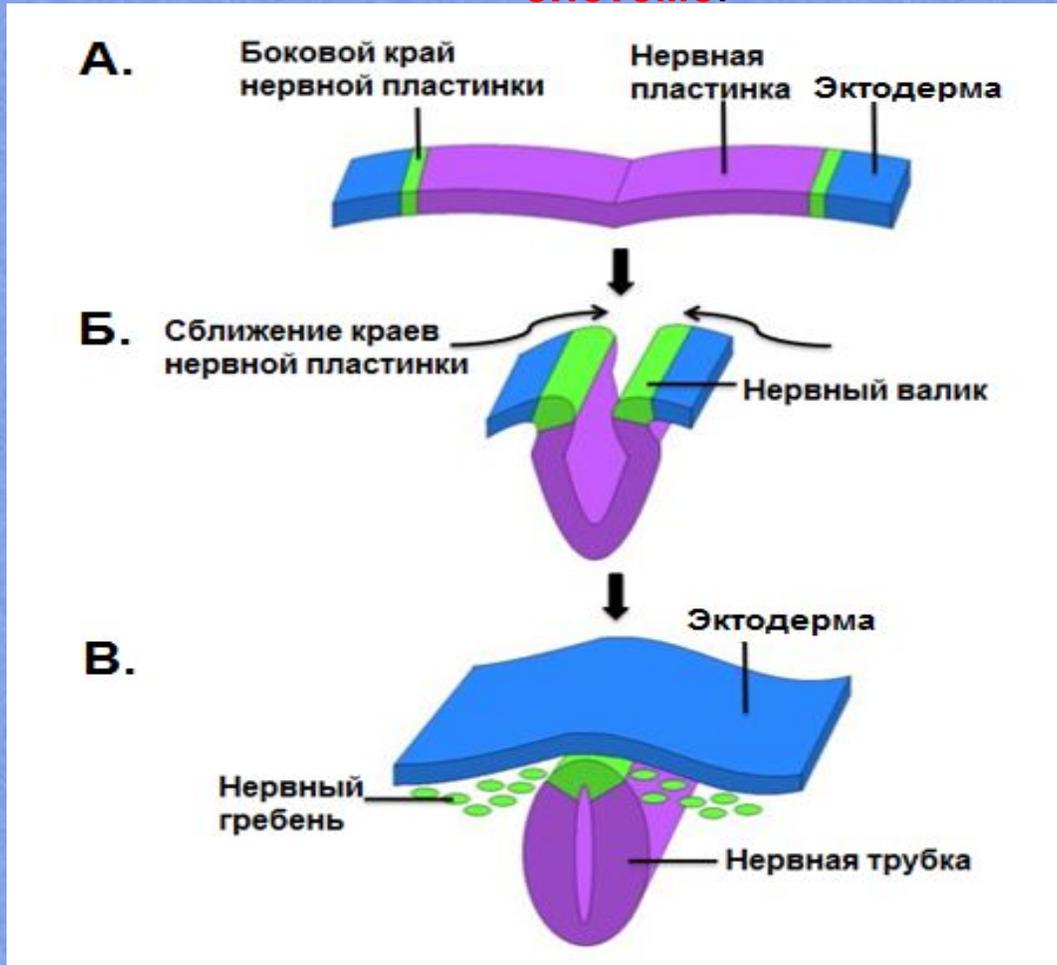




Рис. Онтогенетическая классификация отделов головного мозга (по Щербатых Ю.В., Туровскому Я.А.)

Формирование нервного гребня

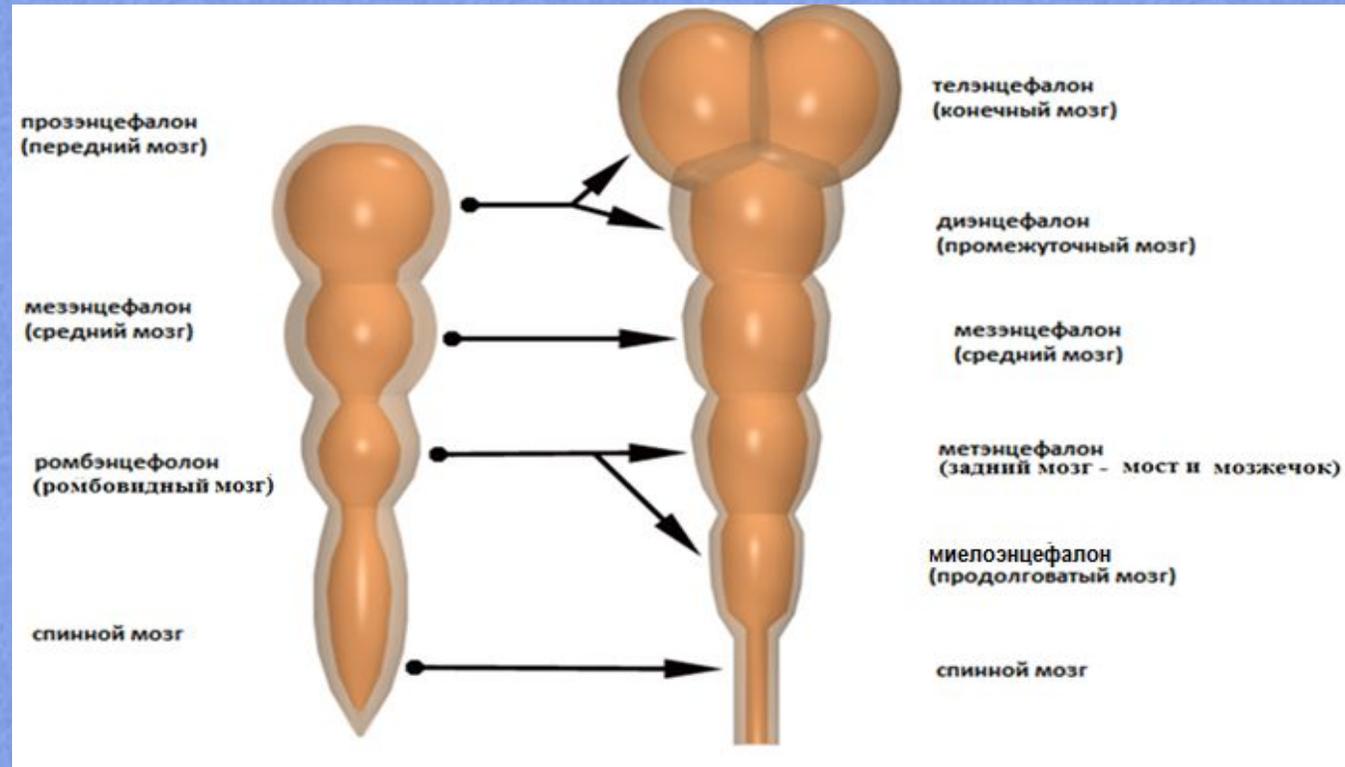
Нервный гребень дает начало **периферической нервной системе**.



- Между нервной трубкой и лежащей выше эктодермой находится тяж — клеток, называемый **нервным гребнем** (см. рис. В).
- На более ранней стадии нервный гребень представляет собой часть эктодермы, также как и нервная пластинка. Клетки нервного гребня образуют две полосы, отделяющие утолщенную нервную пластинку от окружающей ее эктодермы (см. рис. А).
- Во время нейруляции эти две полосы соединяются вместе (см. рис. Б).
- Во время сворачивания нервной трубки клетки, образующие нервный гребень, покидают ее.
- **Клетки нервного гребня участвуют в образовании периферической нервной системы : чувствительных спинальных и черепно-мозговых ганглиев, а также вегетативных ганглиев внутренних органов. Из нервного гребня развиваются также клетки мозгового вещества надпочечников, меланоциты кожи и д.р.**

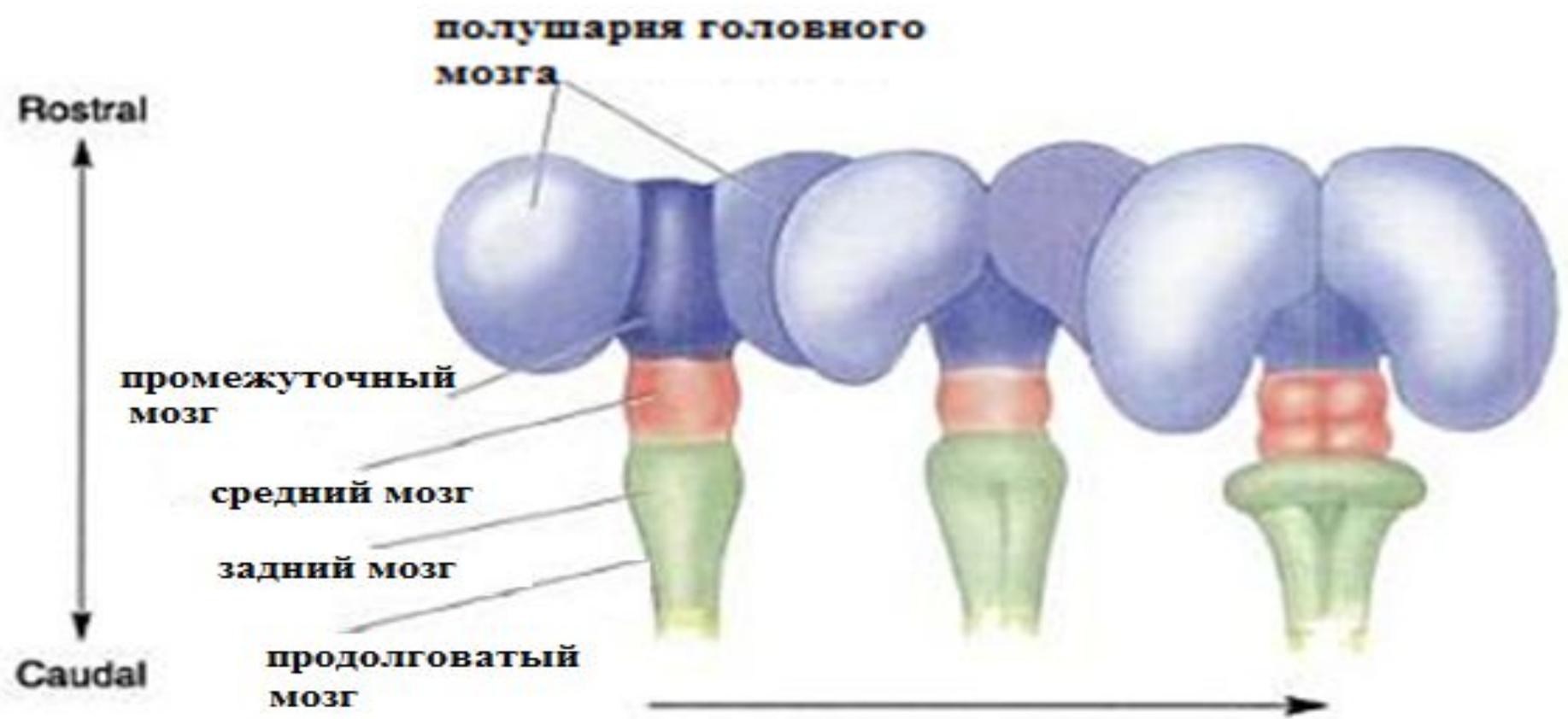
Развитие нервной системы(продолжение)

Схематическое изображение стадия трех мозговых пузырей (5-я стадия) и стадии пяти мозговых пузырей (6-я стадия).



Стадия 3 мозговых пузырей. В эту стадию передний отдел головной трубки образует 3 вздутия – так называемые первичные мозговые пузырь (4-я неделя эмбриогенеза), передний мозг (проэнцефалон), средний мозг (мезэнцефалон) и ромбовидный мозг.

Стадия 5 мозговых пузырей. На 5 неделе эмбриогенеза из переднего пузыря выпячивается вперед и в стороны парный вторичный пузырь – конечный мозг (телэнцефалон). С каждой стороны промежуточного мозга вырастает глазной пузырь, в стенке которого формируются нервные элементы глаза. Из заднего пузыря развивается задний мозг (метэнцефалон) и продолговатый мозг. Средний мозг сохраняется как единое целое



**полушария головного
мозга**

Rostral

**промежуточный
мозг**

средний мозг

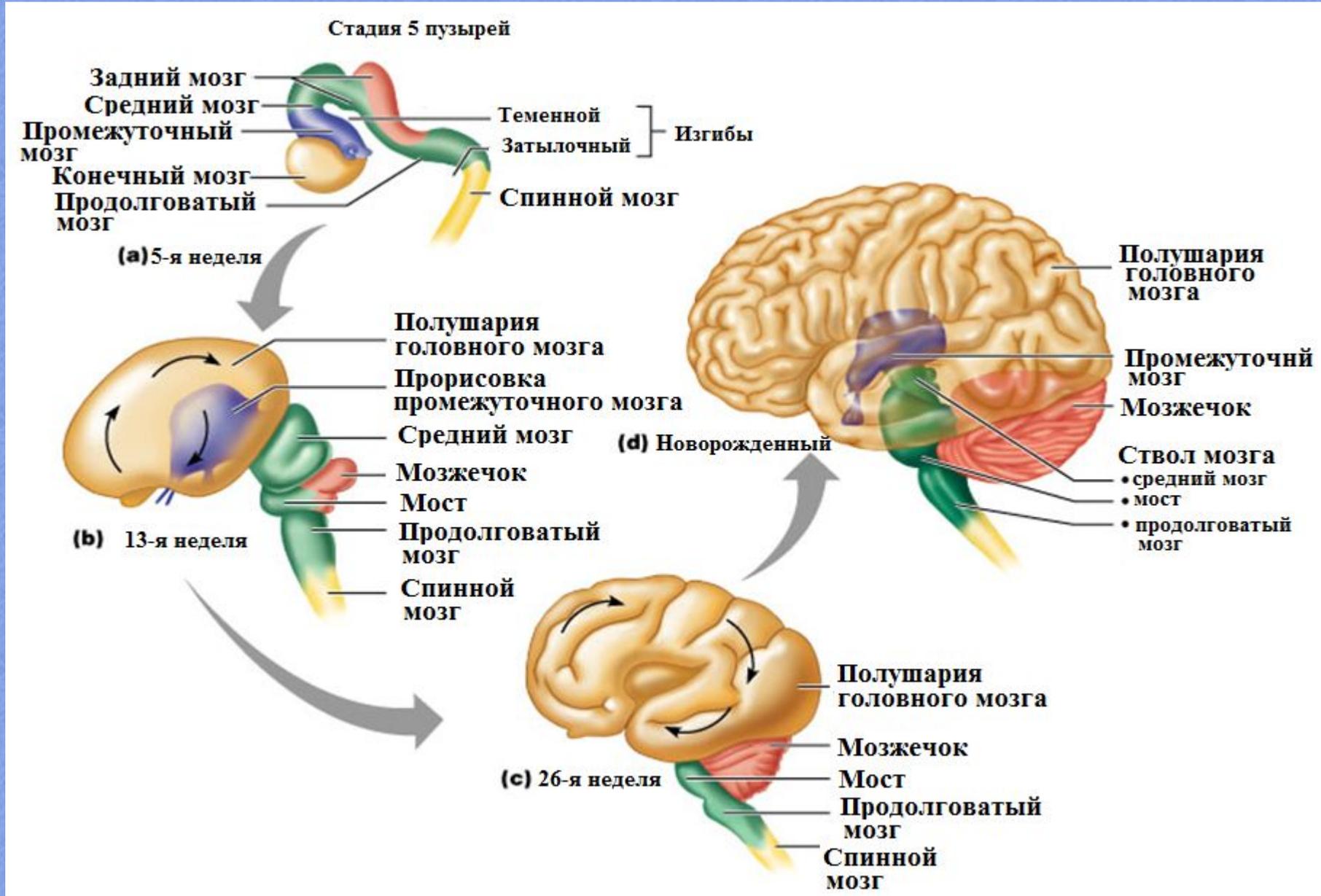
задний мозг

Caudal

**продолговатый
мозг**

Дифференциация

Развитие головного мозга человека



Развитие головного мозга человека

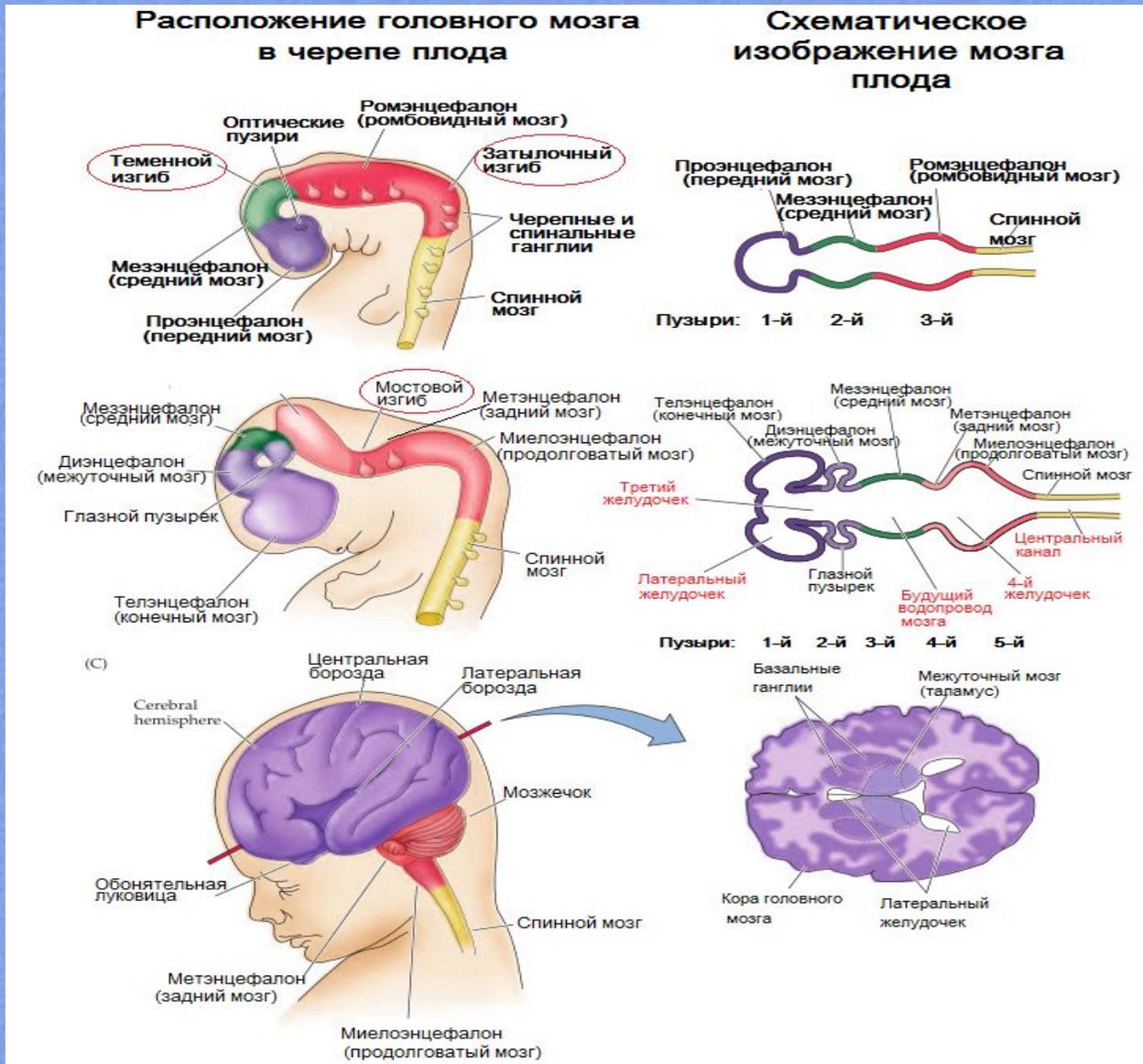
- Вскоре после формирования трех первичных пузырей отмечаются первые признаки развития глаз – появляются глазные пузыри.

Вследствие быстрого и неравномерного роста отдельных частей мозга и при наличии ограниченных размеров черепа конфигурация головного мозга сильно усложняется. Образуется два изгиба передний – теменной изгиб в области среднего мозга и задний – затылочный. В особенности значителен изгиб в области среднего мозга вследствие более быстрого роста дорсальных отделов этой области. Задний изгиб возникает благодаря тому, что нервная трубка изгибается таким образом, что область головы наклоняется под прямым углом к области туловища.

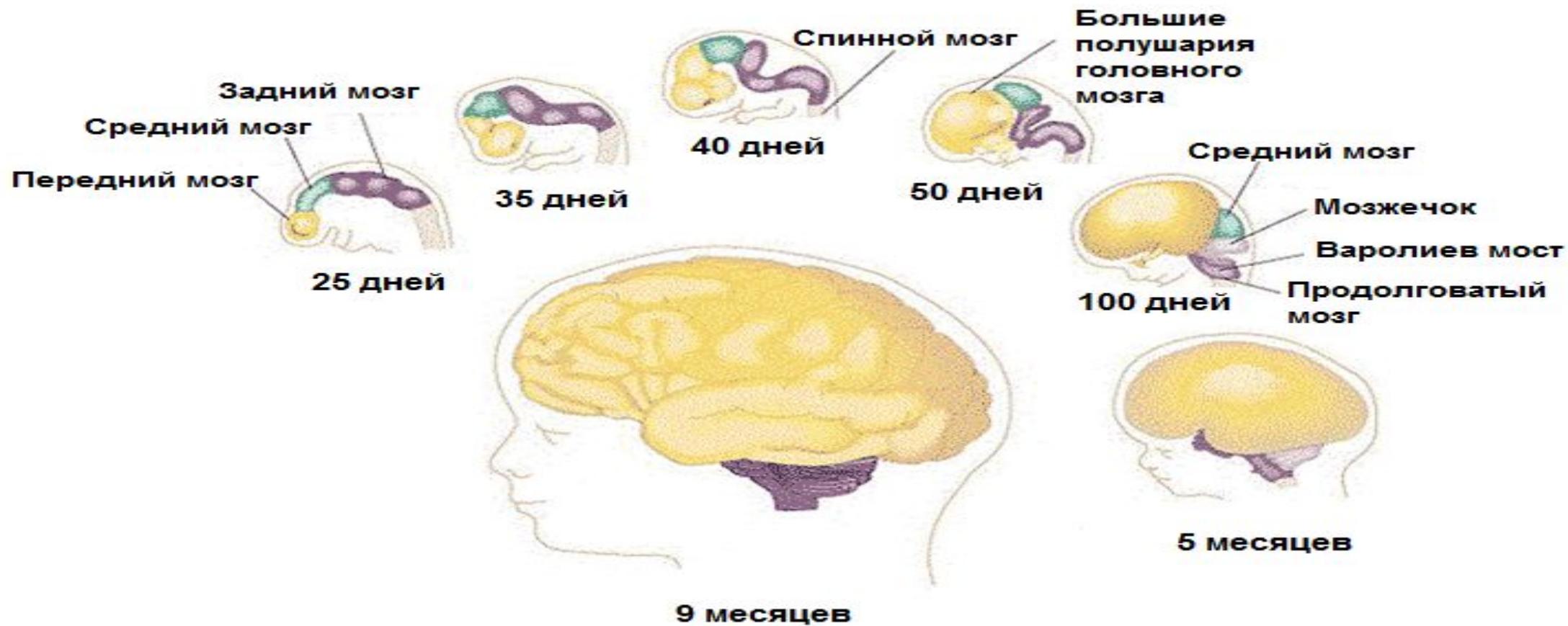
Два первых изгиба обращены выпуклостью назад и появляются к 4 неделе.

Средний (третий) – мостовой изгиб формируется в течение 5 недели в области заднего мозга. Средний изгиб обращен выпуклостью вперед.

Первичная полость мозговой трубки тоже изменяется. В области конечного мозга полость расширяется в парные боковые желудочки; в промежуточном мозге превращается в узкую сагиттальную щель – третий желудочек; в среднем мозге остается в форме канала – водопровода мозга; в ромбовидном пузыре она не делится при переходе в пяти пузырьную стадию и превращается в общий для заднего и продолговатого



Развитие мозга ребенка



В соответствии с пятью мозговыми пузырями, из которых развился головной мозг, в нем различают пять основных отделов:

1. *продолговатый мозг;*
2. *задний мозг, состоящий из моста и мозжечка;*
3. *средний мозг, включающий две ножки мозга и крышу среднего мозга с двумя парами холмиков;*
4. *промежуточный мозг, главными образованиями которого являются таламус, с двумя парами коленчатых тел, и гипоталамус;*
5. *конечный мозг состоит из двух полушарий большого мозга. В каждом полушарии выделяют: плащ или pallium (наружным слоем плаща является кора), базальные ганглии (полосатое тело и миндалина) и обонятельный мозг (первичный центр, отдел обонятельной системы. В обонятельном мозге оканчиваются волокна обонятельного нерва и происходит обработка сенсорной информации, поступающей от обонятельных рецепторных клеток).*

Передний мозг состоит из промежуточного и конечного мозга.

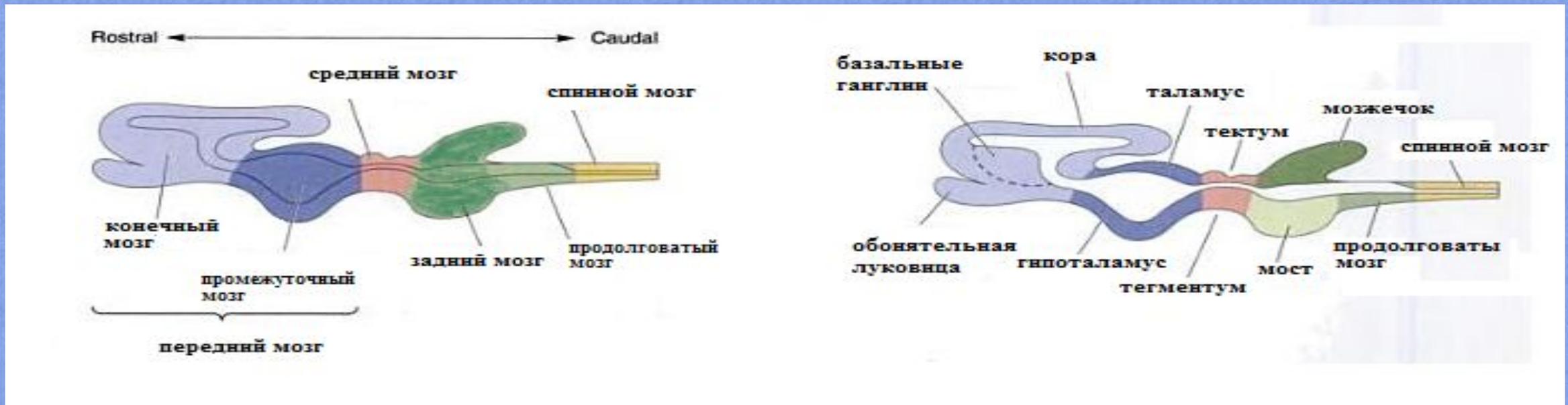




Рис. Составные части центральной нервной системы (по Щербатых Ю.В., Туровскому Я.А.)

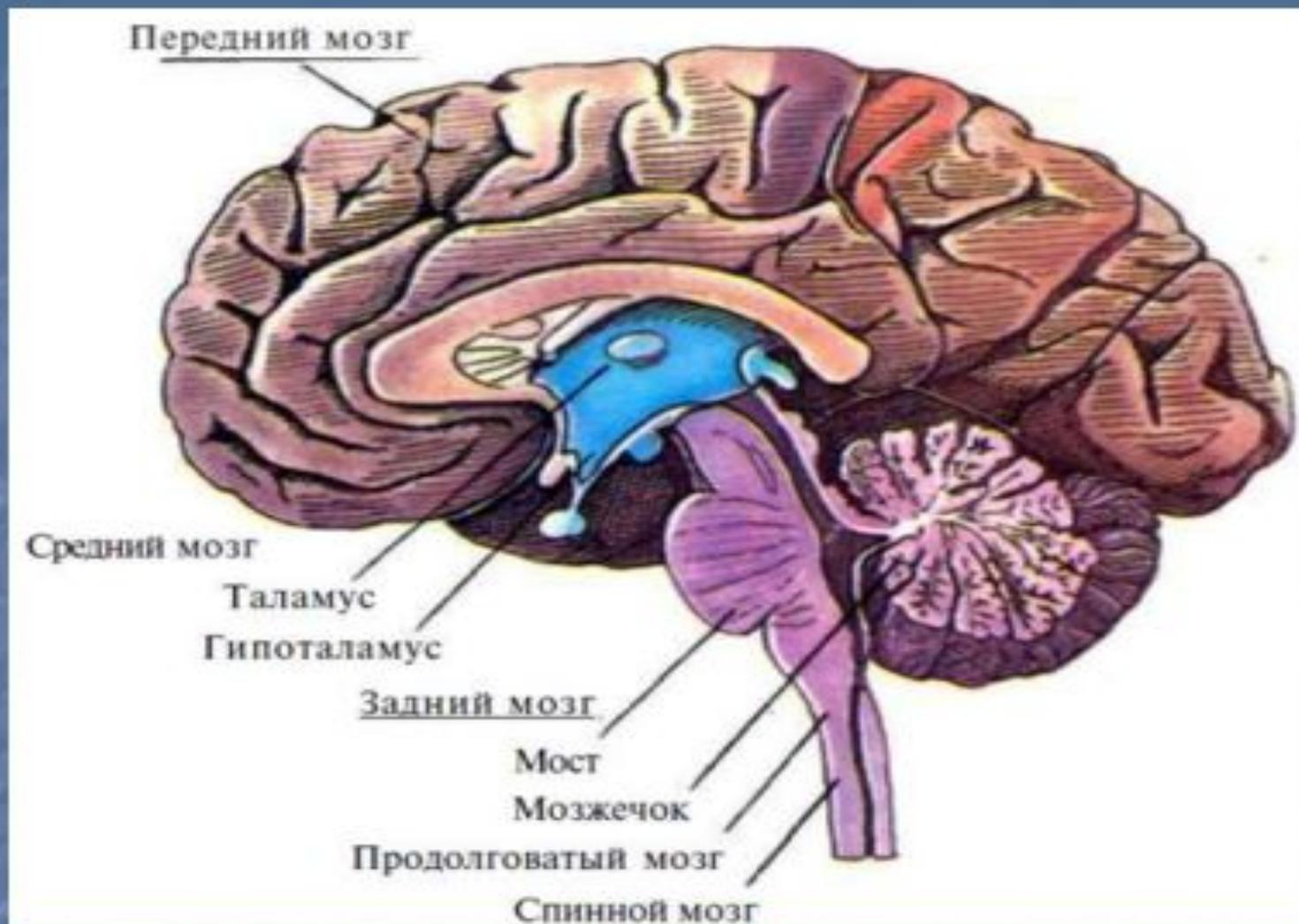


Рис. Отделы головного мозга человека. Вид срединной поверхности правого полушария

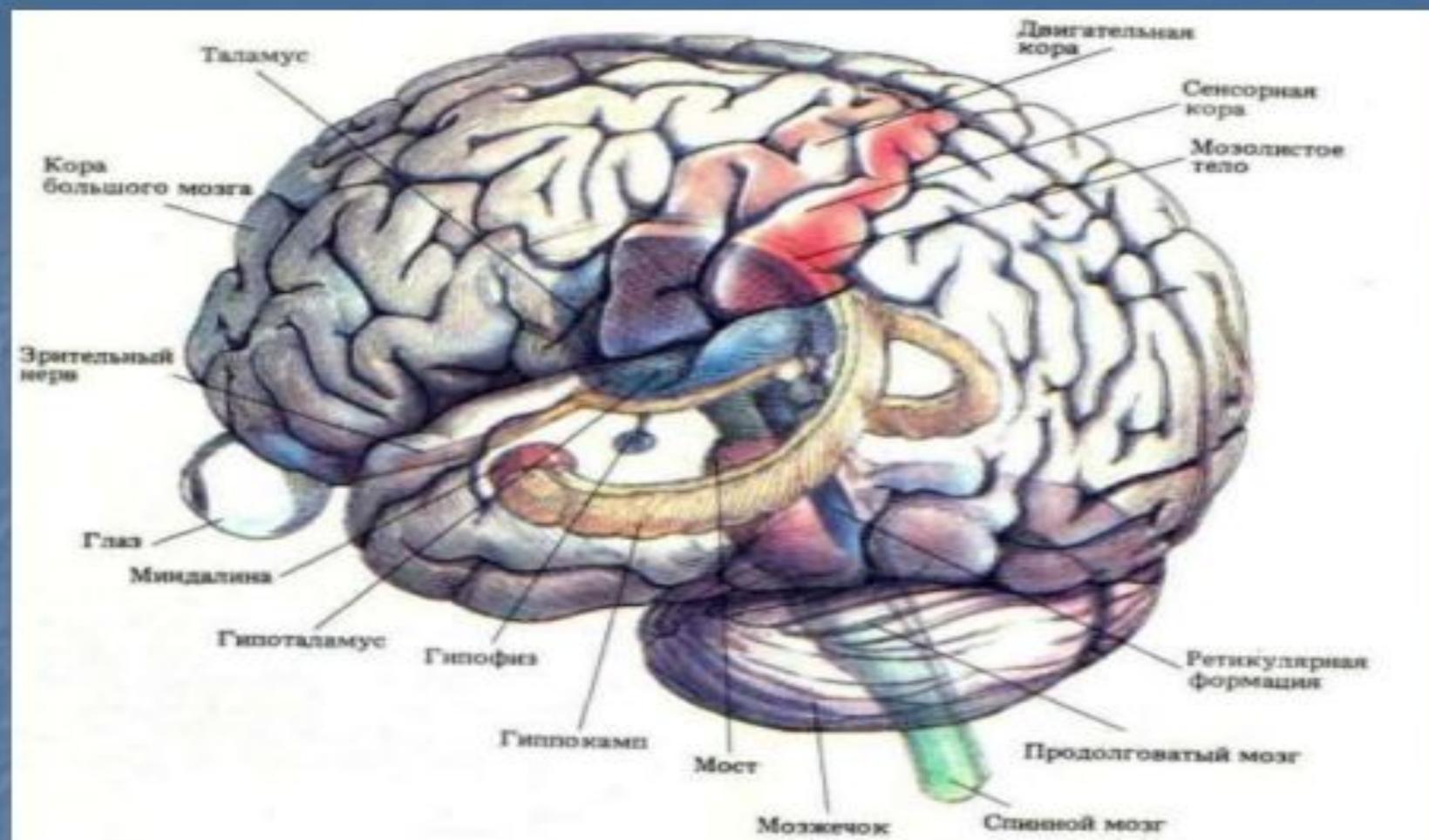


Рис. Нерасчлененный мозг: показаны основные структуры, участвующие в сенсорных процессах и внутренней регуляции, а также структуры лимбической системы и ствола мозга.

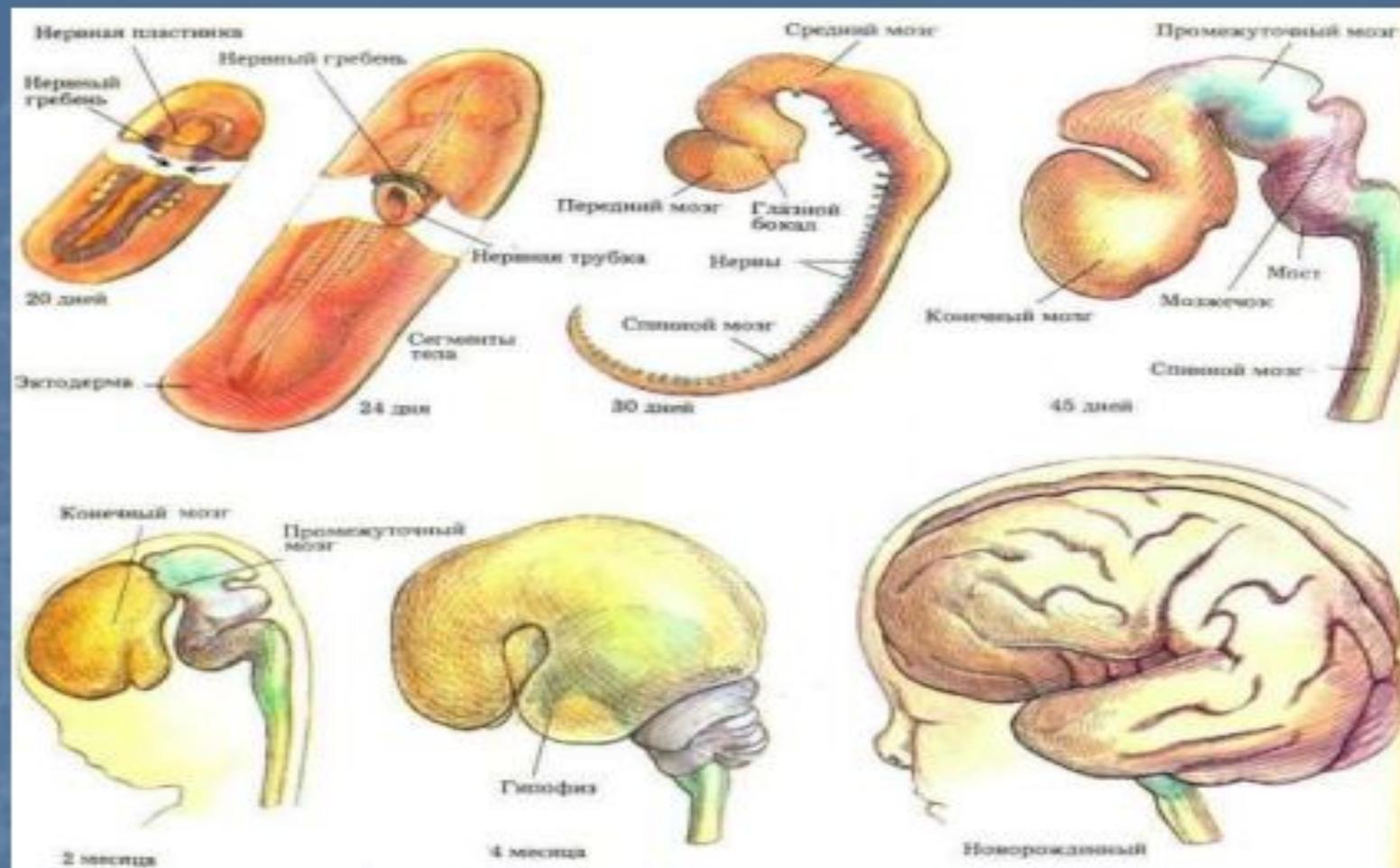


Рис. Стадии развития человеческого мозга. На 30-дневной стадии можно распознать основные отделы мозга, хотя и в зачаточной форме. К двум месяцам достаточно развита и большая часть подкорковых структур. Кора больших полушарий и мозжечка продолжает развиваться на протяжении всего внутриутробного периода и даже после рождения.

СХЕМА РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В ПРЕНАТАЛЬНЫЙ (ДОРОДОВОЙ) ПЕРИОД СОГЛАСНО Н.Н. ЗАВАДЕНКО

Сроки	Развитие ЦНС в преднатальный период
онтогенеза	Стадия эмбриона
2—3 недели	Формирование невральнoй пластинки
3—4 недели	Закрытие невральнoй трубки
4 недели	Образование трех мозговых пузырей
5 недели	Образование пяти мозговых пузырей
7 недели	Рост полушарий мозга, начало полиферации нейробластов
2мес.	Рост мозговой коры с гладкой поверхностью
	Стадии плода
2,5 мес.	Утолщение мозговой коры
3 мес.	Начало формирования мозолистого тела и роста глии
4 мес.	Рост долек и борозд в мозжечке
5 мес.	Формирование мозолистого тела, рост первичных борозд и гистологических слоев
6 мес	Дифференциация слоев коры, миелинизация, образование синаптических связей, формирование межполушарной асимметрии и межполовых различий
7 мес.	Появление шести клеточных слоев, борозд, извилин, асимметрии полушарий
8—9 мес.	Быстрое развитие вторичных и третичных борозд и извилин, развитие асимметрии в строении мозга, особенно в области височных долей

СХЕМА ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД, РАЗРАБОТАННАЯ К. ХАННАФОРД

Возраст	Этапы развития области головного мозга	Функции
От зачатия до 15 мес	Стволовые структуры	Основные потребности выживания — питание, укрытие, защита, безопасность. Сенсорное развитие вестибулярного аппарата, слуха, тактильных ощущений, обоняния, вкуса, зрения
15 мес — 4,5 г	Лимбическая система	Развитие эмоциональной и речевой сферы, воображения, памяти, овладение грубыми моторными навыками
4,5-7 лет	Правое (образное) полушарие	Обработка в мозге целостной картины на основе образов, движения, ритма, эмоций, интуиции, внешней речи, интегрированного мышления
7—9 лет	Левое (логическое) полушарие	Детальная и линейная обработка информации, совершенствование навыков речи, чтения и письма, счета, рисования, танцевальных, восприятия музыки, моторики рук
8 лет	Лобная доля	Совершенствование навыков тонкой моторики, становление внутренней речи, контроль социального поведения. Развитие и координация движений глаз: слежение и фокусирование
9—12 лет	Мозолистое тело и миелинизация	Комплексная обработка информации всем мозгом
12—16 лет	Гормональный всплеск	Формирование знаний о себе, своем теле. Уяснение значимости жизни, появление общественных интересов
16—21 год	Целостная система интеллекта и тела	Планирование будущего, анализ новых идей и возможностей
21 год и далее	Интенсивный скачок в развитии нервной сети лобных долей	Развитие системного мышления, уяснение причинных связей высшего уровня, совершенствование эмоций (альтруизм, любовь, сочувствие) и тонких моторных навыков

Передний мозг

```
graph TD; A[Передний мозг] --> B[Промежуточный мозг]; A --> C[Большие полушария головного мозга];
```

Промежуточный мозг

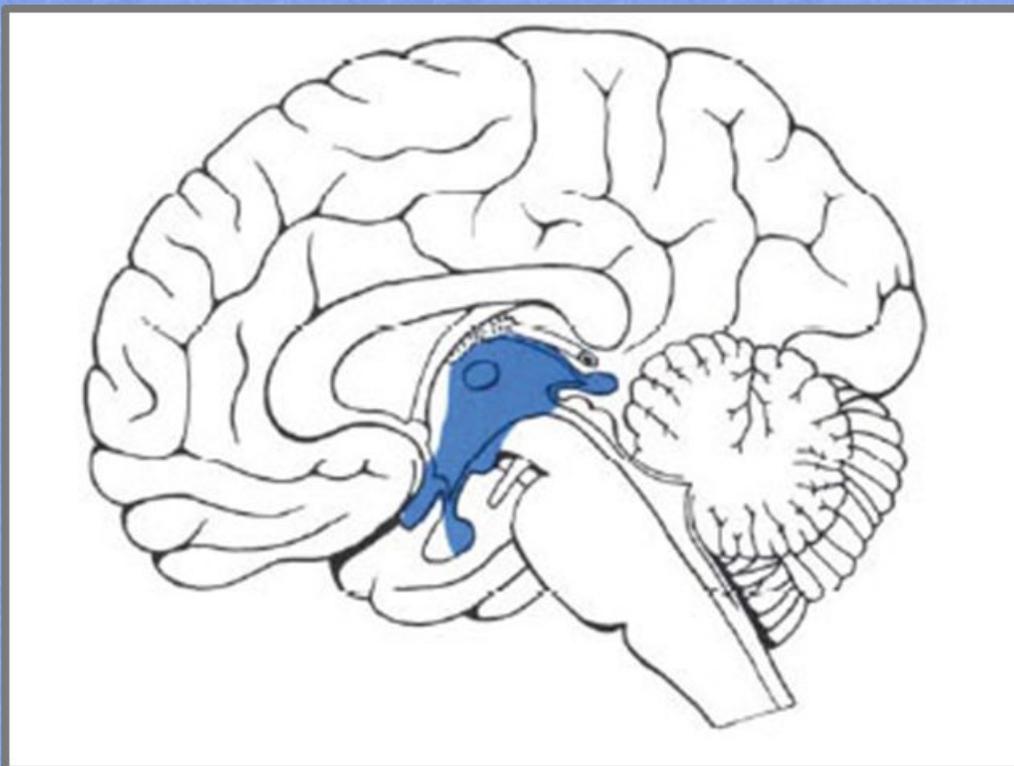
Это задний отдел переднего мозга , состоит из:

- Таламуса
- Гипоталамуса
- Эпиталамуса (Эпифиз)
- Метаталамуса

Большие полушария головного мозга

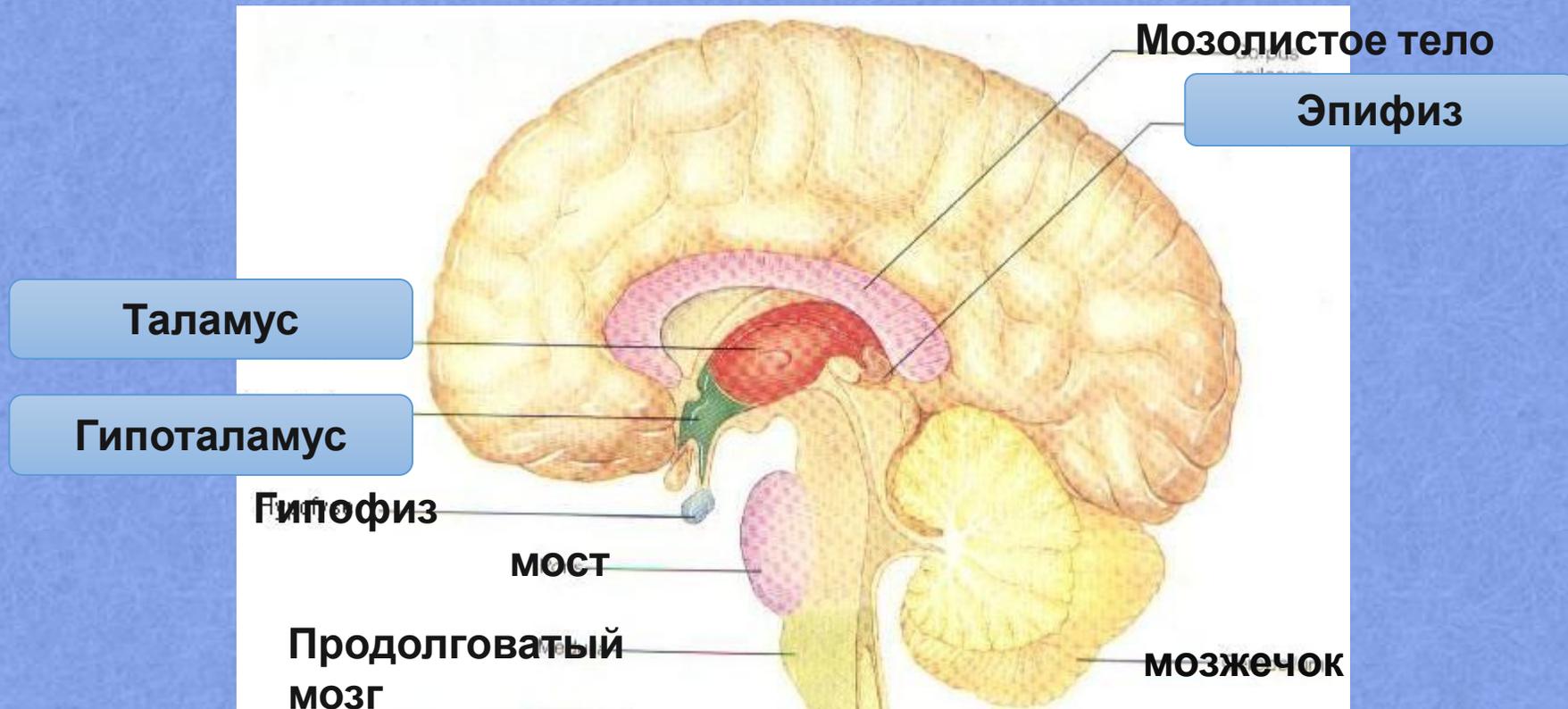
Состоят из коры головного мозга и лежащей под ней центральной массы белого вещества головного мозга .

Топография промежуточного мозга



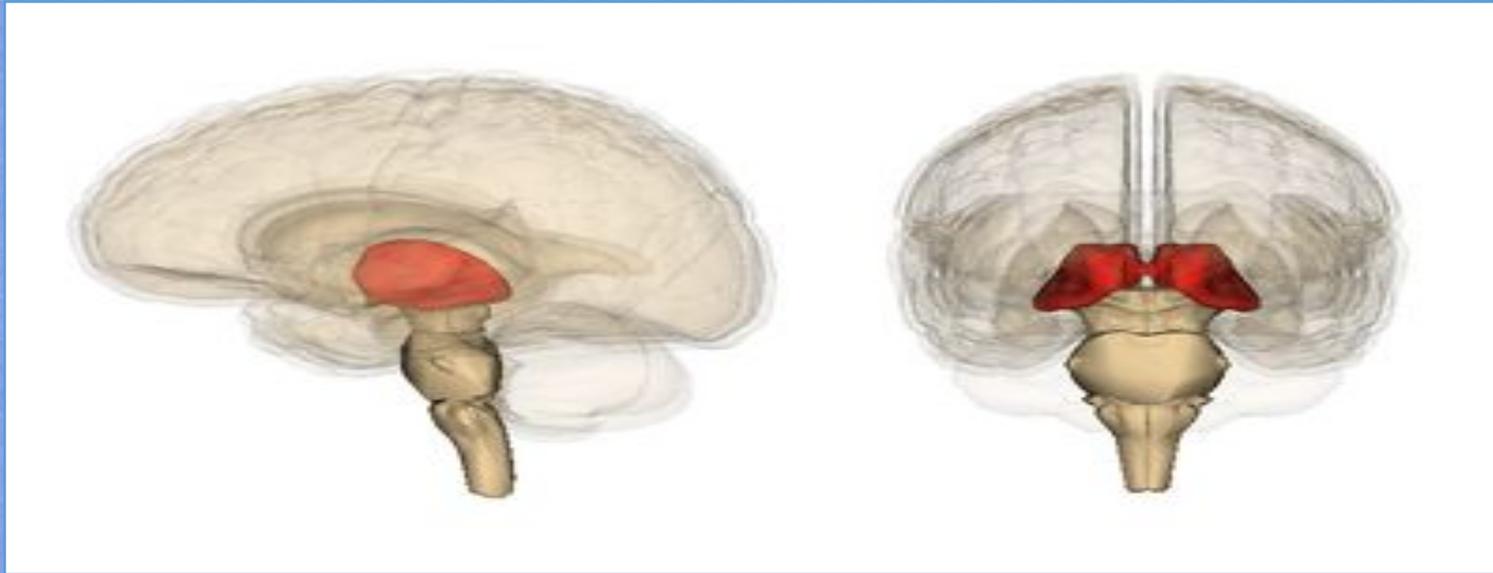
Промежуточный мозг, (diencephalon) отдел головного мозга, составляющий у человека самую— верхнюю часть мозгового ствола, над которой расположены большие полушария.

Части промежуточного мозга



Таламус – зрительный бугор

Таламус (thalamus, зрительный бугор) — структура, в которой происходит обработка и интеграция практически всех сигналов, идущих в кору большого мозга от спинного, среднего мозга, мозжечка, базальных ганглиев головного мозга.



Гипоталамус - подбугорье

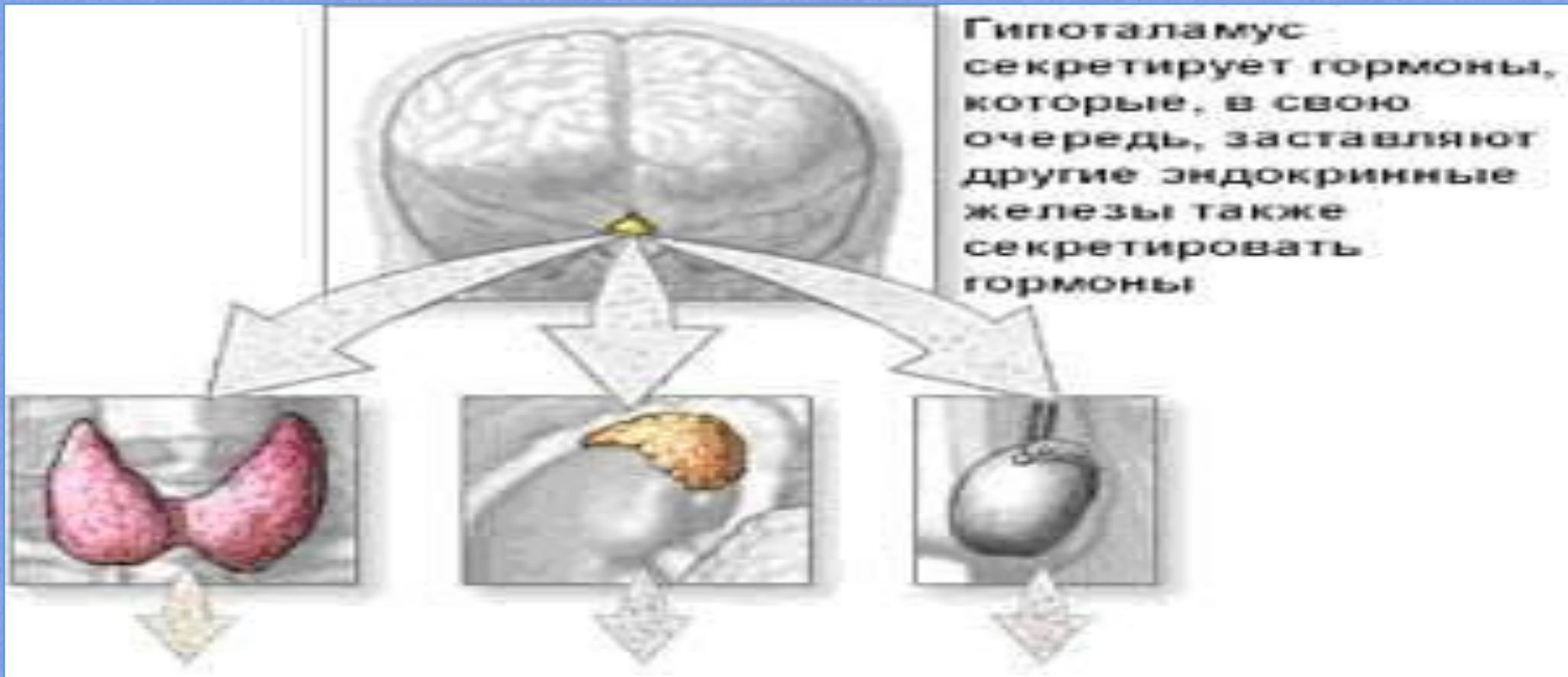
Гипоталамус (hypothalamus) или подбугорье — отдел головного мозга, расположенный ниже таламуса, или «зрительных бугров», за что и получил своё название.

Высший подкорковый центр вегетативной нервной системы и всех жизненно важных функций

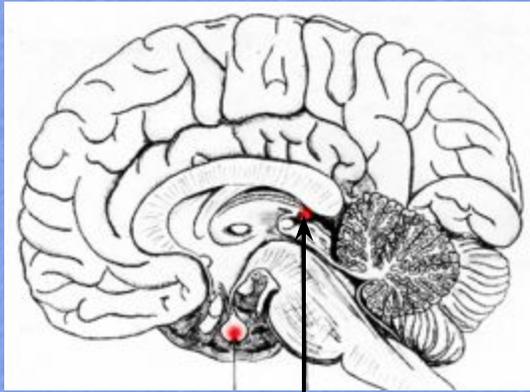


Гипоталамо - гипофизарная система.

Гипоталамус в ответ на нервные импульсы оказывает стимулирующее или тормозящее действие на переднюю долю гипофиза. Через гипофизарные гормоны гипоталамус регулирует функцию периферических желез внутренней секреции.



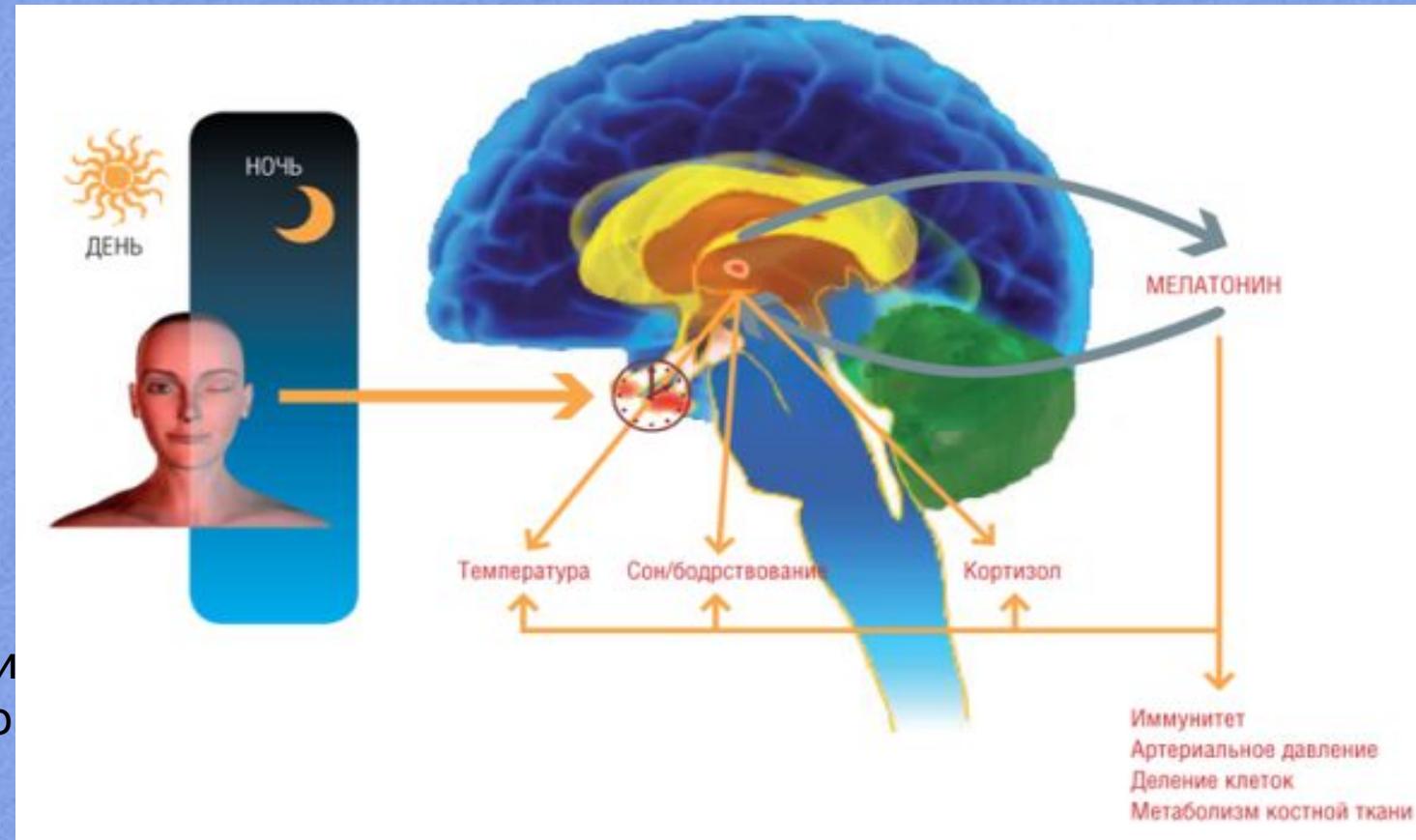
Эпифиз – шишковидная железа



эпифиз

Мелатонин – гормон эпифиза.

И если эпифиз уподобить биологическим часам, то мелатонин можно уподобить маятнику, который обеспечивает ход этих часов и снижение амплитуды которого приводит к их остановке.



Большие полушария головного мозга

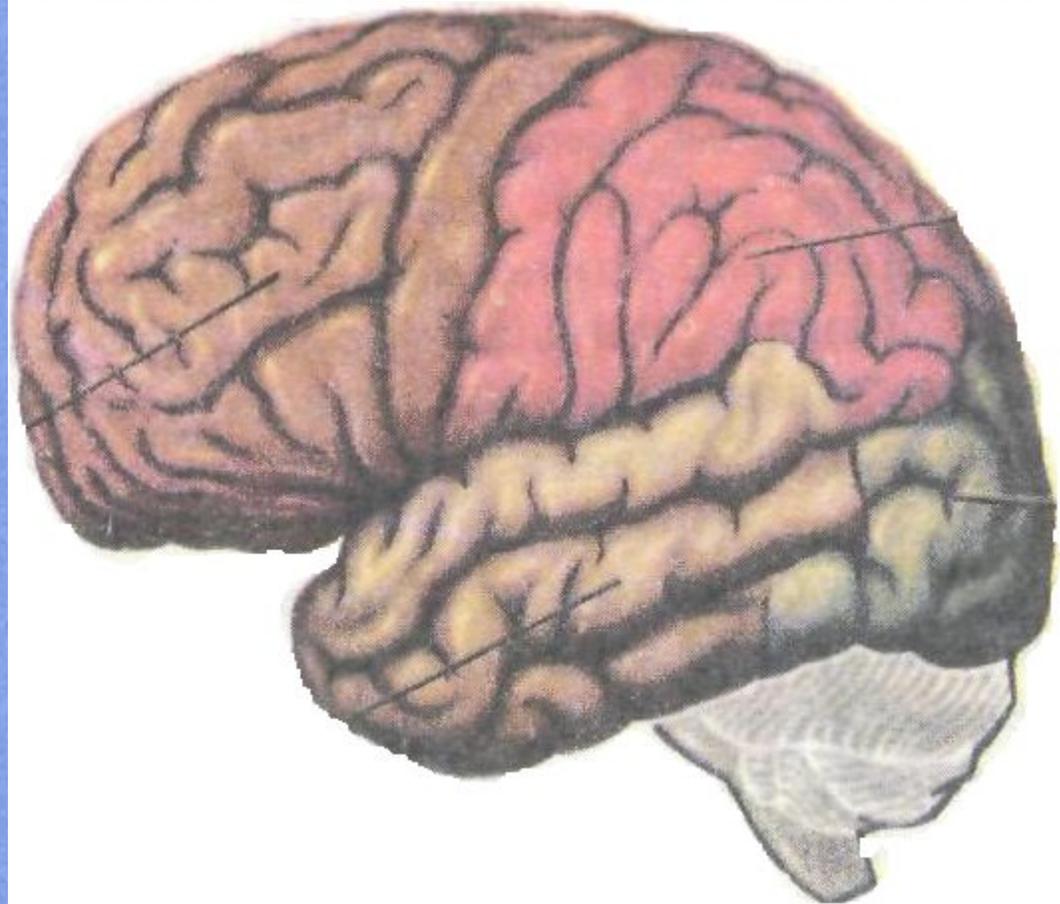
Самая большая часть мозга, составляющая у взрослых примерно 70% его веса. В норме полушария симметричны. Они соединены между собой массивным пучком аксонов (мозолистым телом), обеспечивающим обмен информацией.

Каждое полушарие состоит из четырех долей: лобной, теменной, височной и затылочной. Доли мозговых полушарий отделяются одна от другой глубокими бороздами.



Большие полушария головного мозга

- Общая поверхность коры полушарий составляет 2000 – 2500 см²,
- толщина 2,5 – 3мм.
- Кора включает более 14млрд. нервных клеток, расположенных шестью слоями.



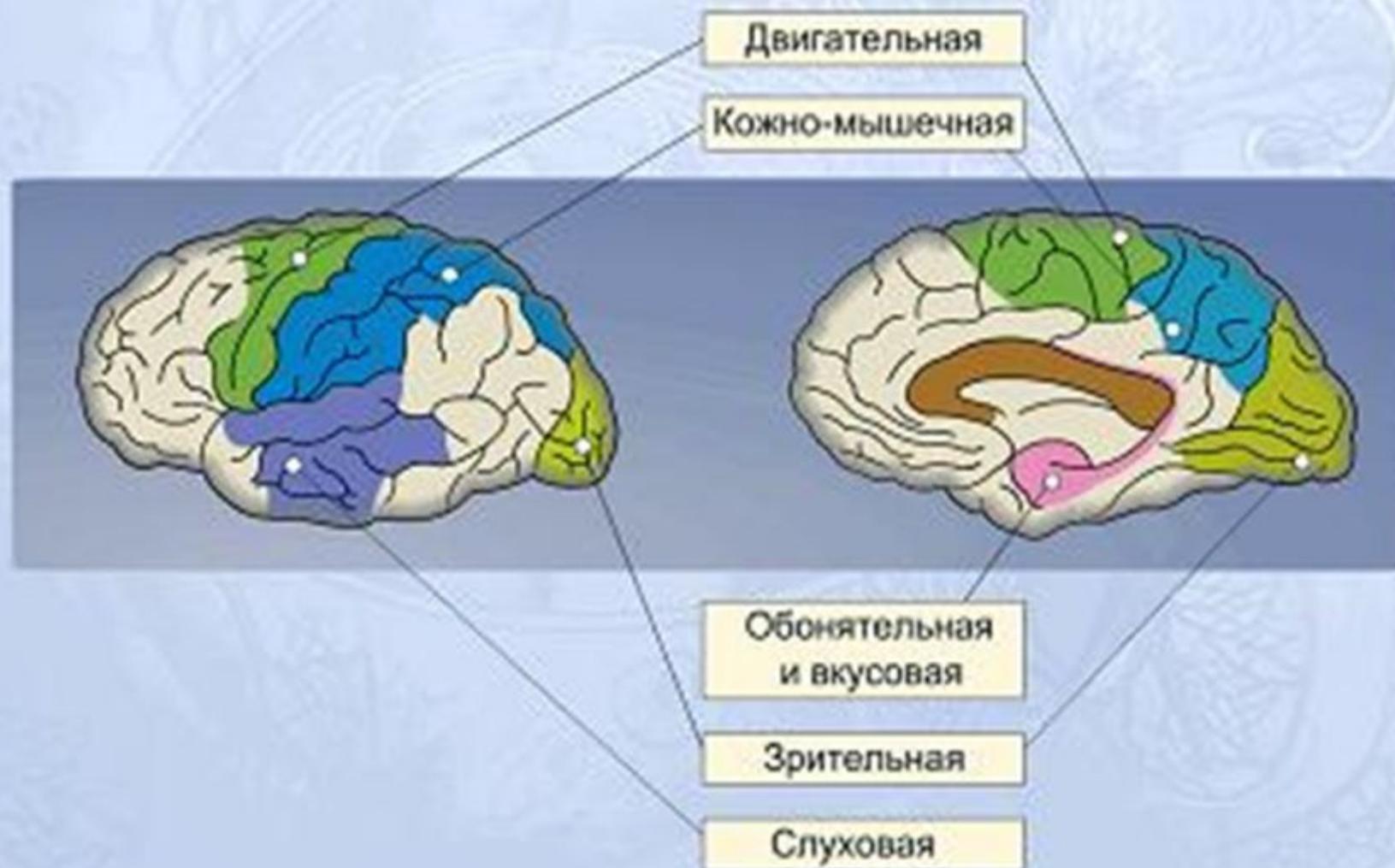
Кора больших полушарий



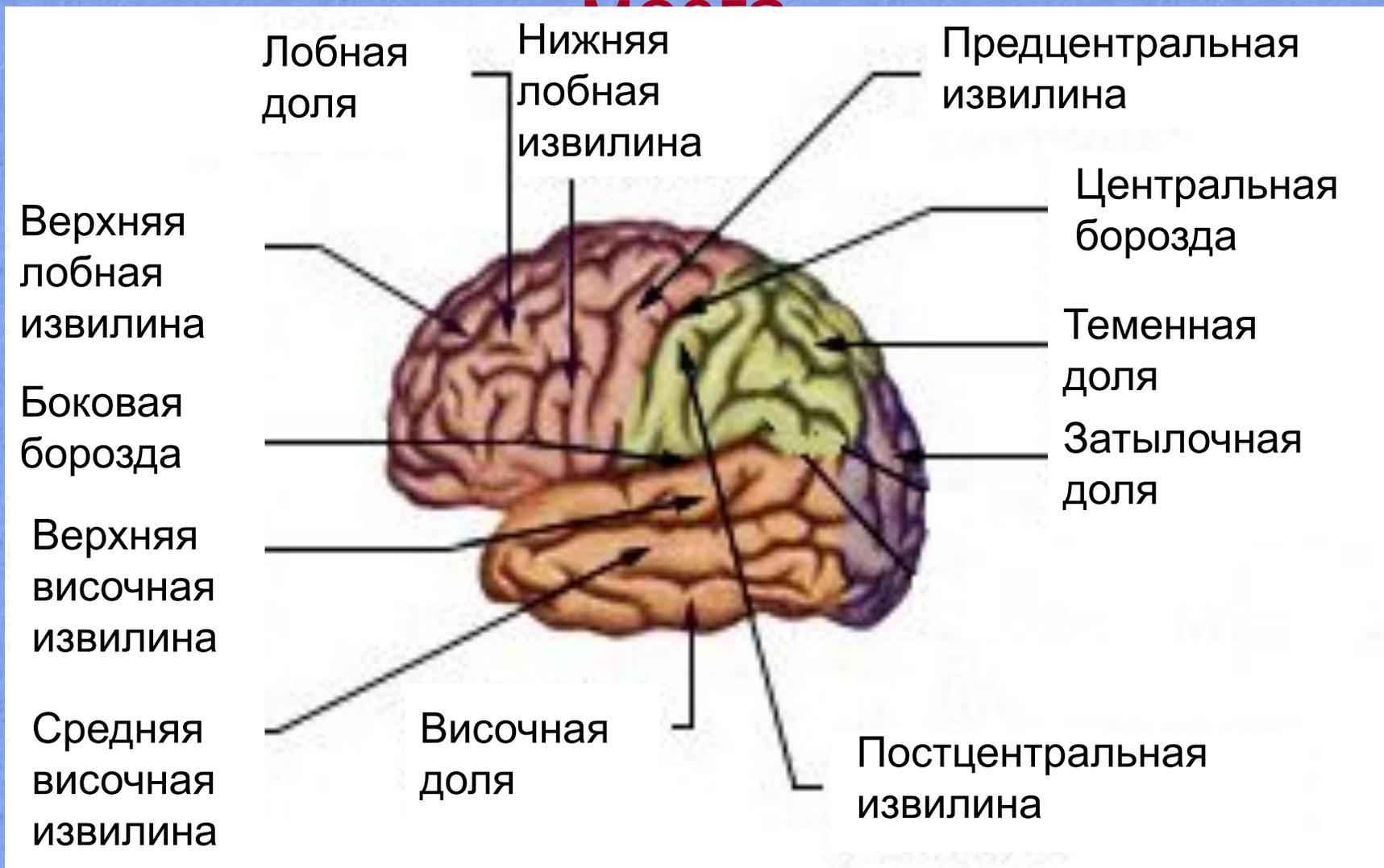
Кора головного мозга играет очень важную роль в осуществлении высшей нервной (психической) деятельности.

У человека кора составляет в среднем 44% от объёма всего полушария в целом. Площадь поверхности коры одного полушария у взрослого человека в среднем равна 220 000 мм². На поверхностные части приходится 1/3, на залегающие в глубине между извилинами — 2/3 всей площади коры.

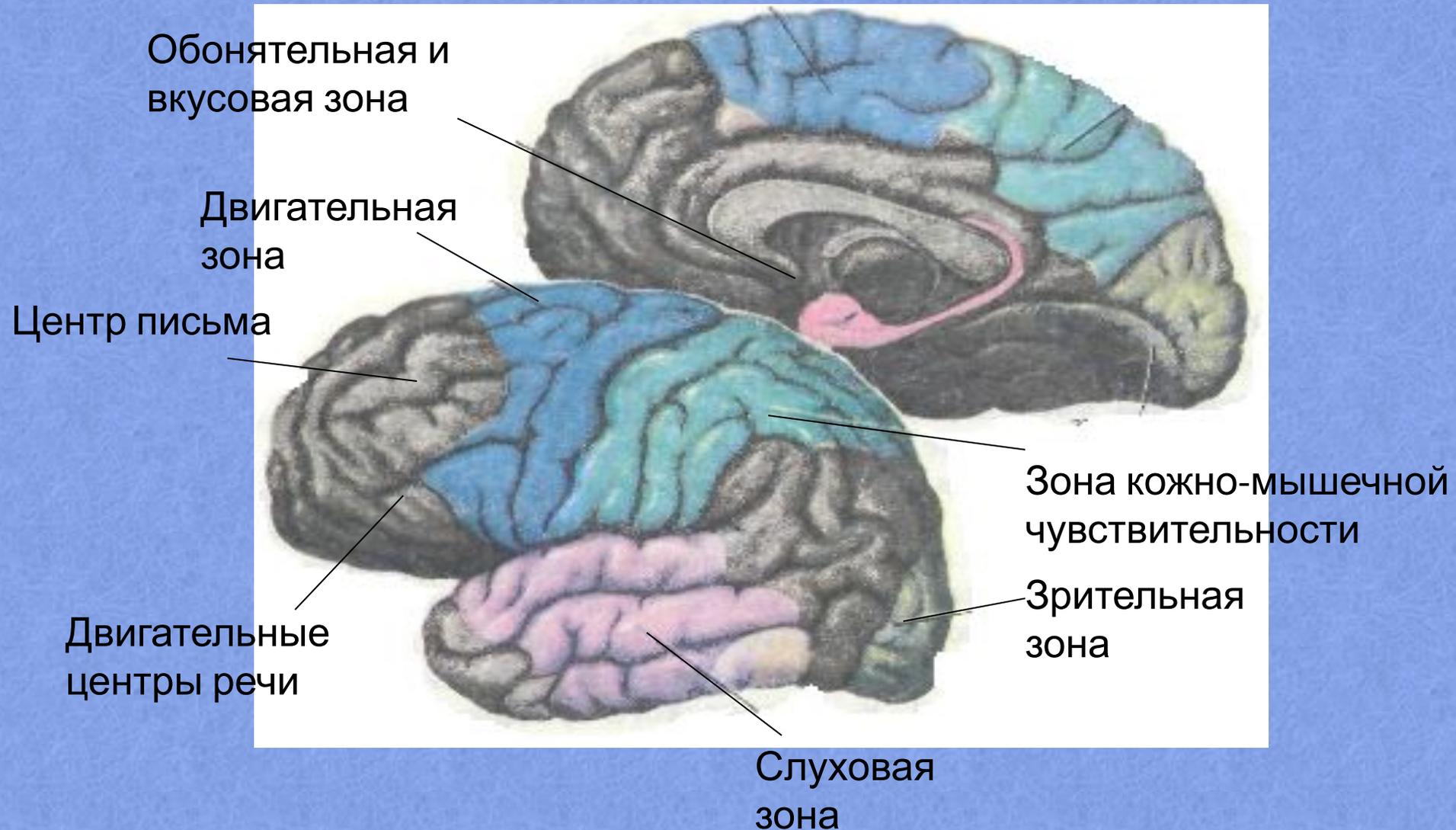
Большие полушария и зоны коры головного мозга



Большие полушария головного



Основные зоны коры больших полушарий



Левое и правое полушарие

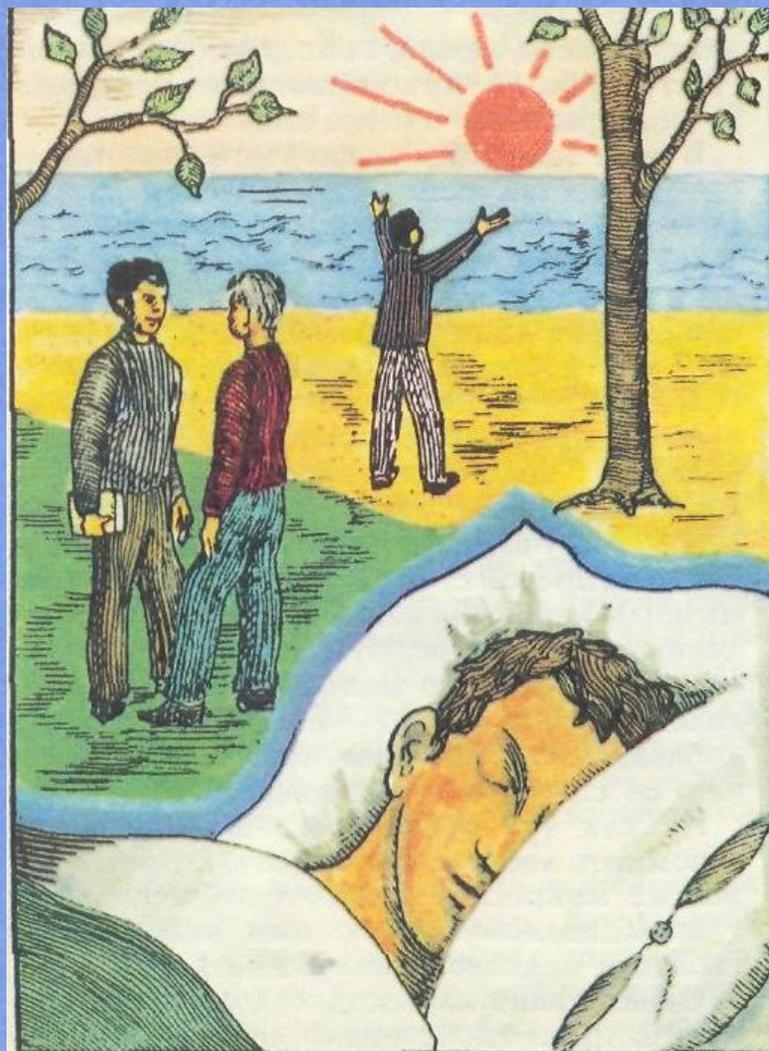




Рис. Схема полостей мозга (по Щербатых Ю.В., Туровскому Я.А.)

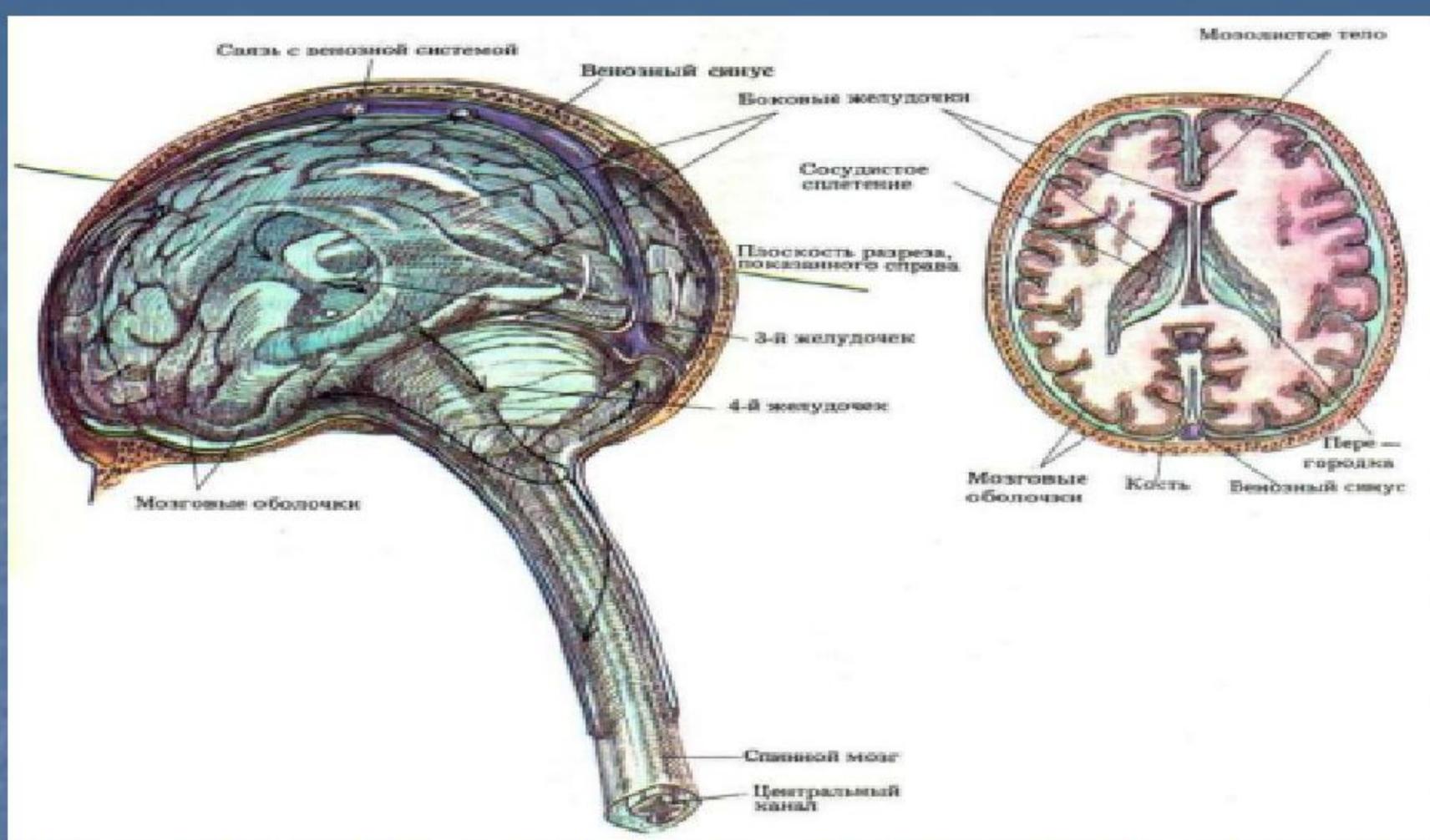
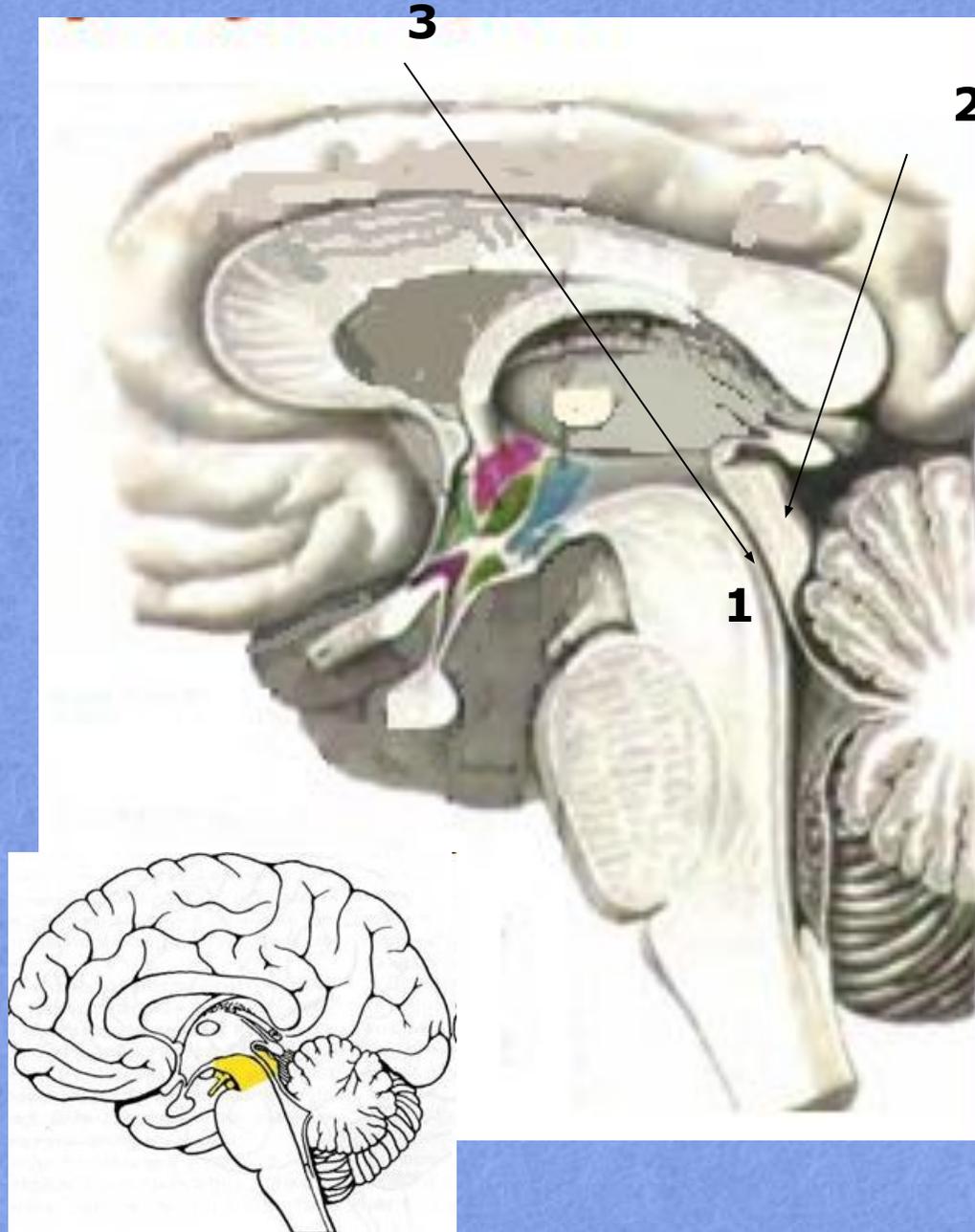


Рис. Мозговые оболочки, система желудочков и циркуляция спинномозговой жидкости. Спинномозговая жидкость, фильтрующаяся из крови через сосудистое сплетение, циркулирует через систему желудочков, вокруг спинного мозга и над поверхностью головного мозга, где поглощается мозговыми оболочками и поступает в вены головы. Таким образом, нервная система оказывается внутри заполненного жидкостью пространства, которое препятствует ее соприкосновению с черепом и позвоночником и предохраняет от ударов.

- **Средний мозг**
(mesencephalon)

включает в себя:

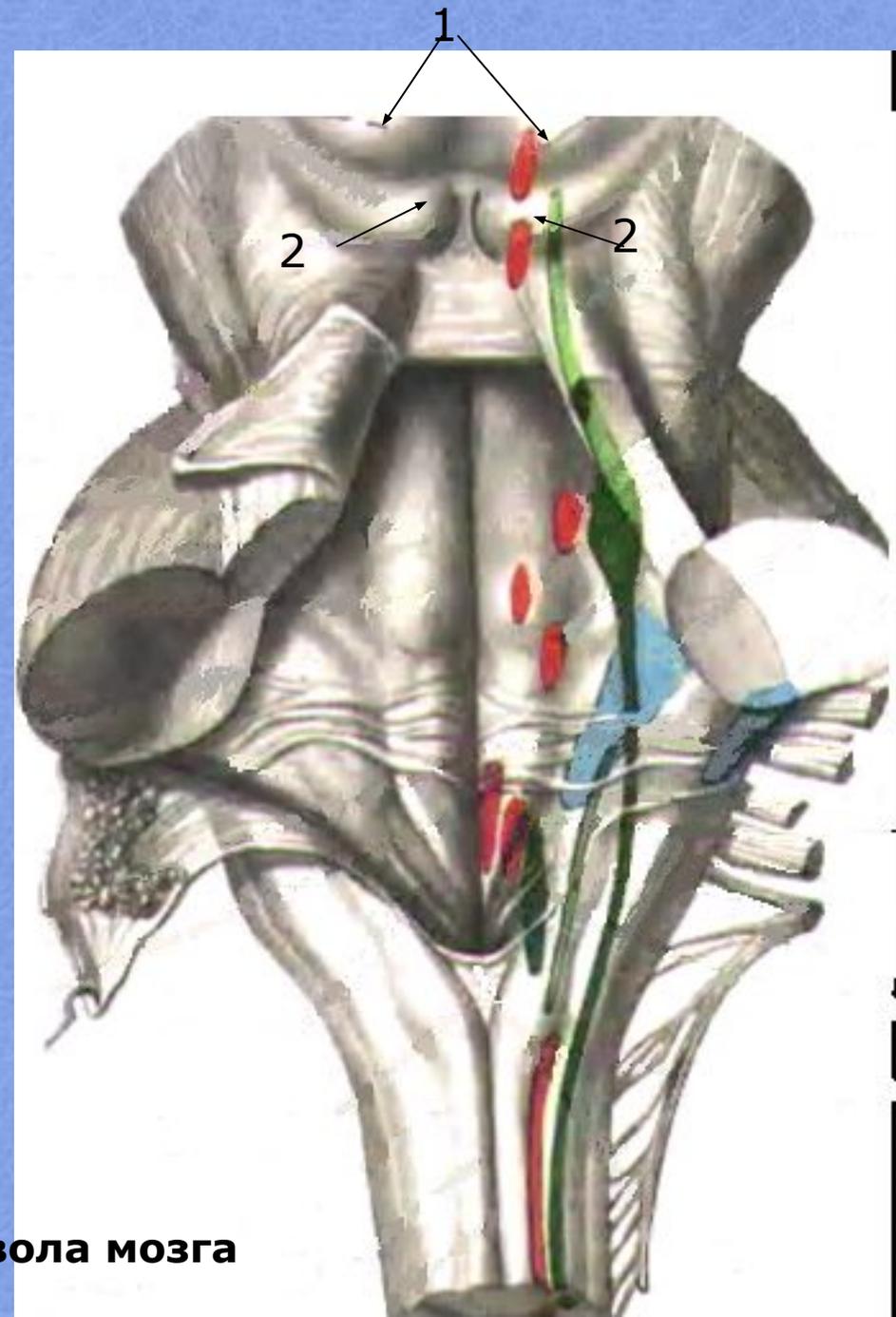
- ножки мозга(1).
- крышу (пластинку четверохолмия(2)).
- водопровод мозга (3).



• Крыша среднего
мозга состоит из:

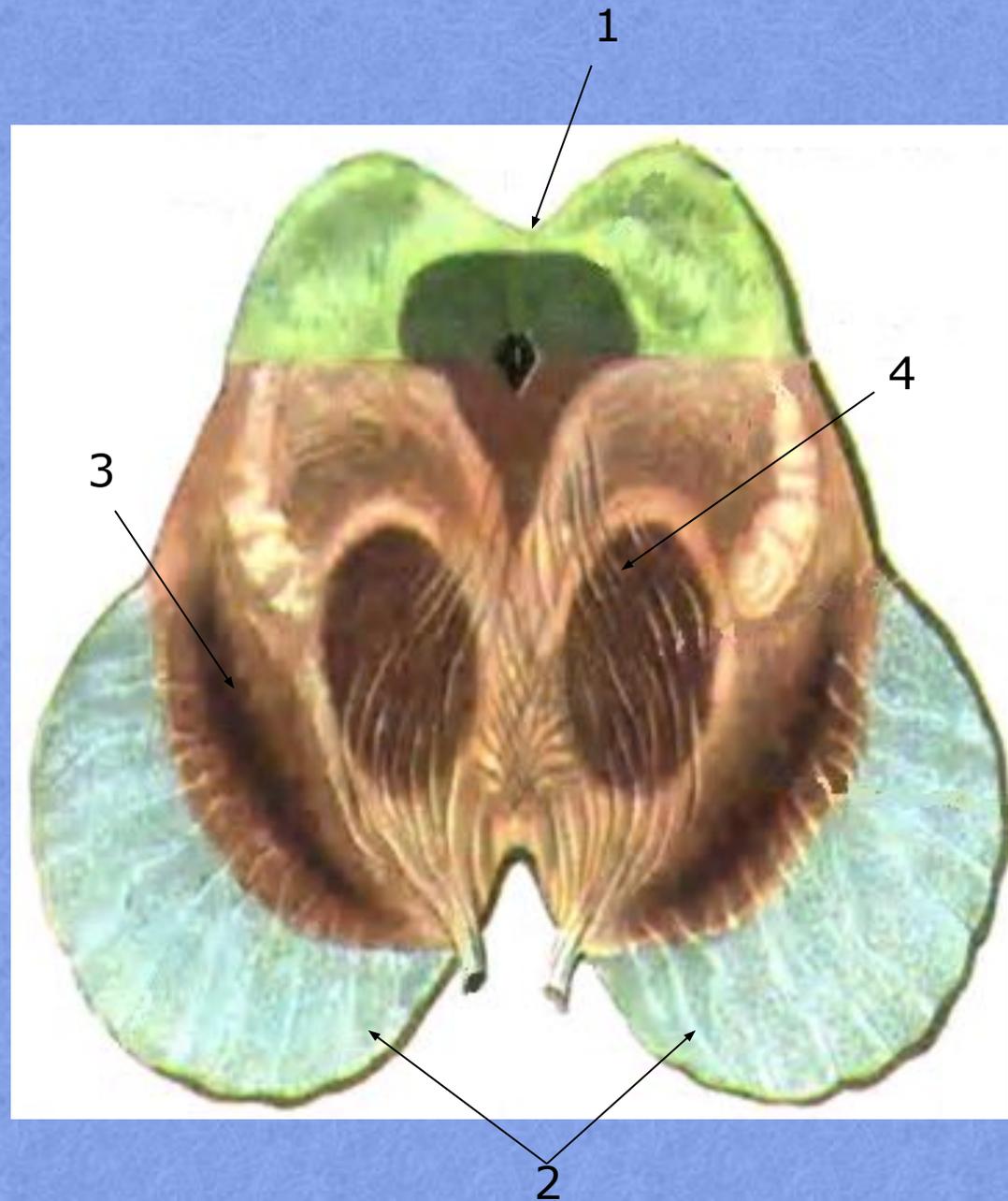
• **Верхних холмиков**
(1).

• **Нижних холмиков**
(2).



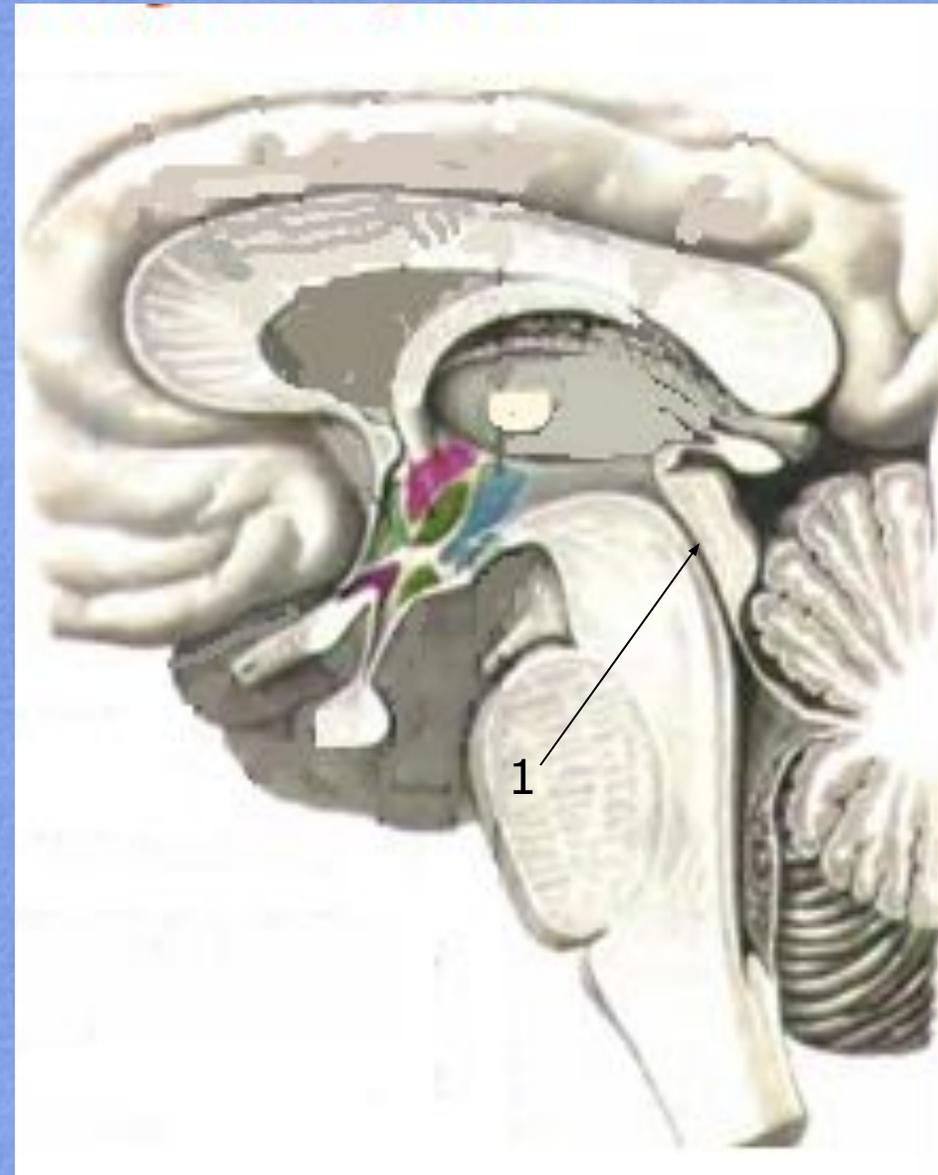
Задняя поверхность ствола мозга

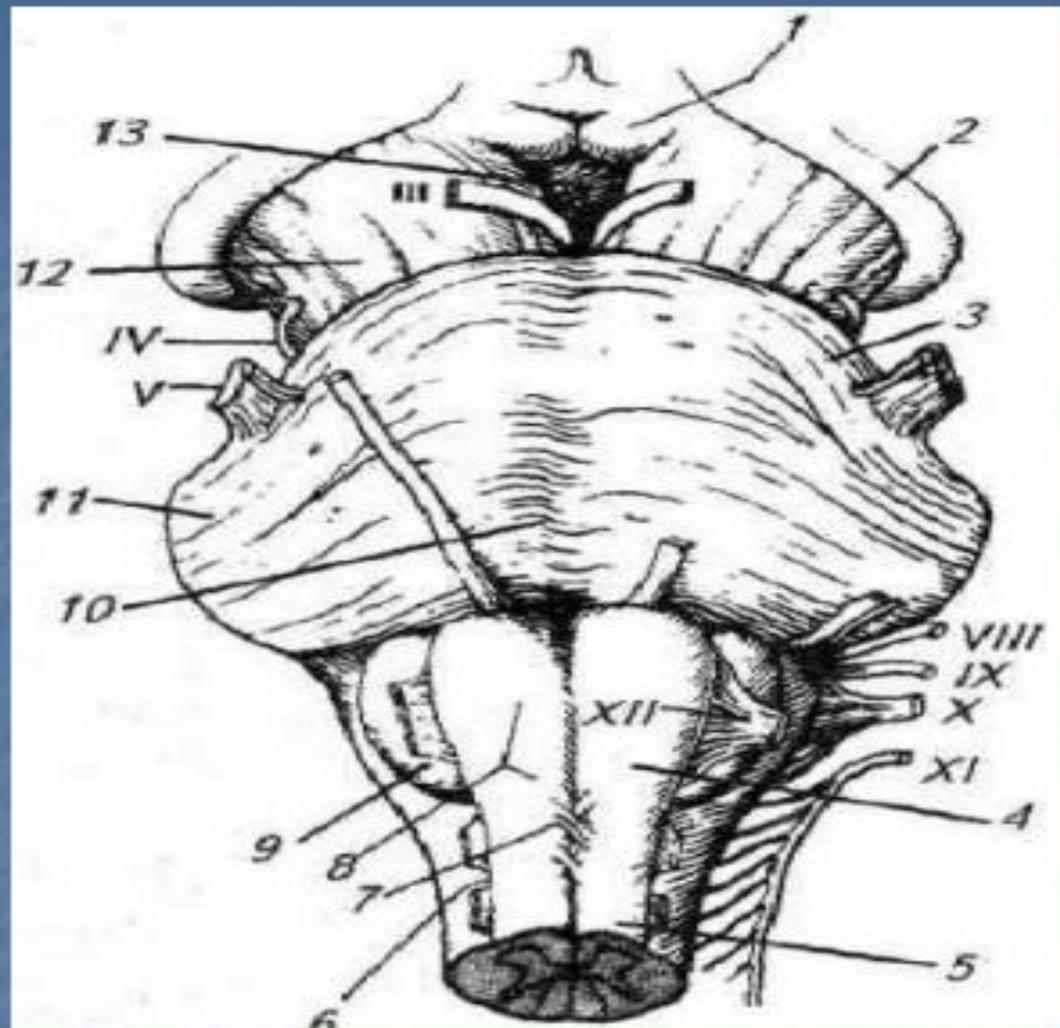
- Каждая ножка мозга состоит из:
- **покрышки(1)** и
- **основания(2).**
- Между покрышкой и основанием находится **чёрное вещество(3).**
- В покрышке лежат **красные ядра(4).**



- чёрное вещество(3)
- красные ядра(4)

- **Водопровод** **мозга**
(**сильвиев водопровод**)(1)
представляет собой узкий канал, соединяющий третий и четвёртый желудочки мозга.





Ствол мозга представлен продолговатым мозгом, задним мозгом (варолиев мост) и средним мозгом; они видны на срединном разрезе головного мозга (Рис.)

- Рис. Продолговатый мозг, мост и средний мозг (вентральная поверхность, вид снизу): 1 – мамиллярное тело; 2 – зрительный тракт; 3 – мост; 4 – продолговатый мозг; 5 – передняя срединная щель; 6 – переднелатеральная борозда; 7 – перекрест пирамид; 8 – пирамида; 9 – олива; 10 – базальная борозда; 11 – средняя ножка мозжечка; 12 – ножка мозга; 13 – межножковая ямка. Римскими цифрами обозначены черепные нервы.

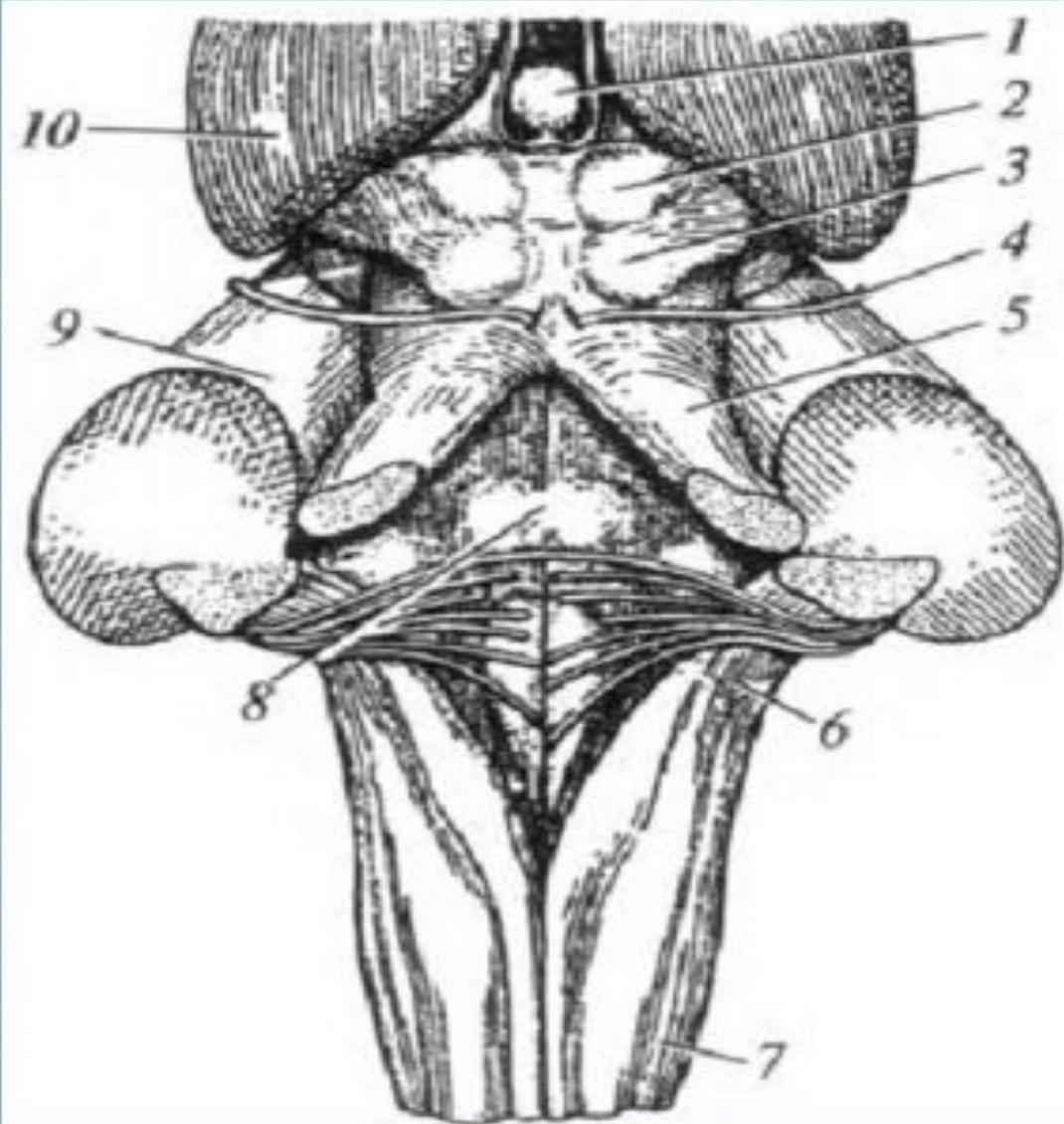
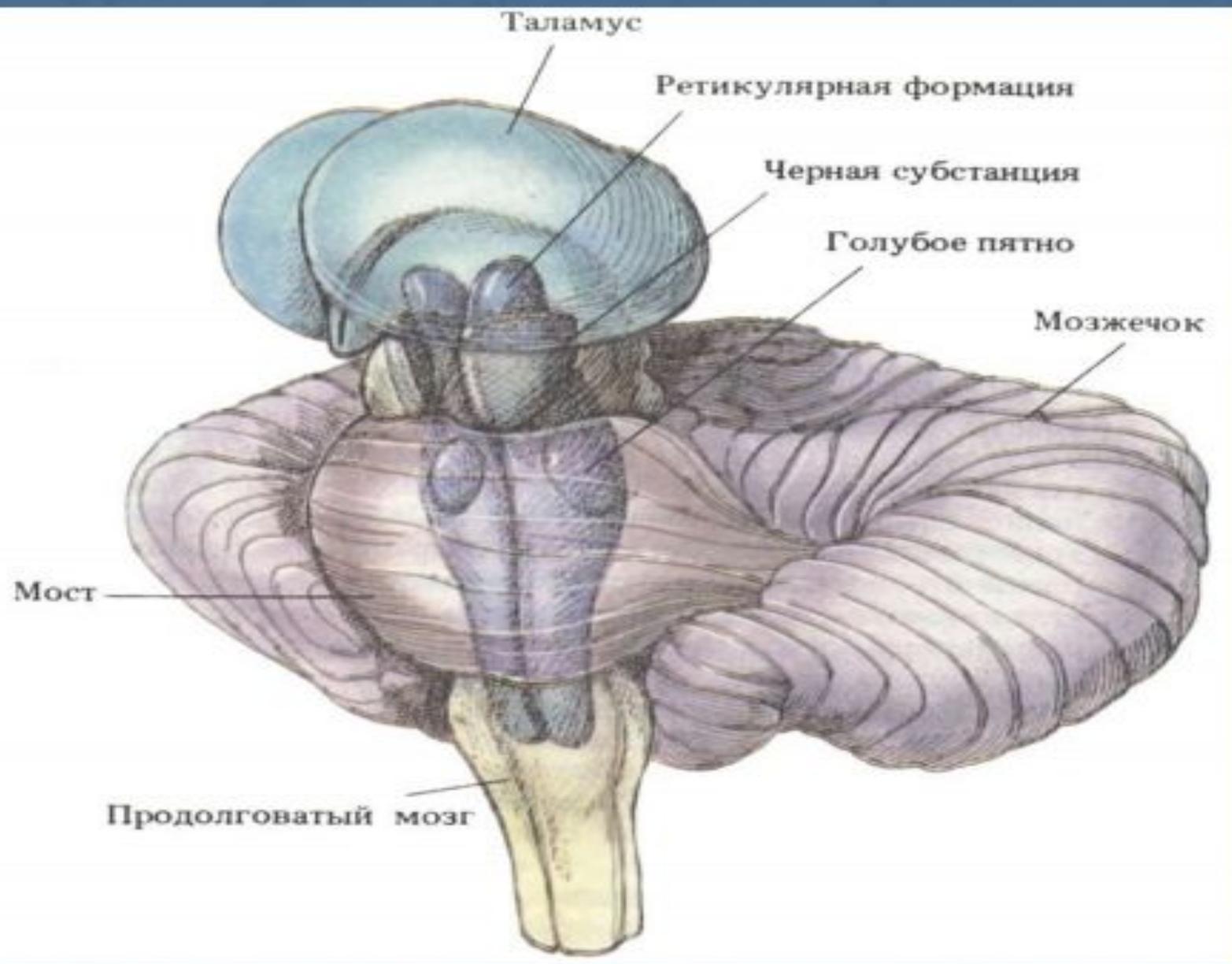


Рис. 14.11. Дорсальная поверхность
ствола головного мозга:

1 — эпифиз (отвернут вверх); 2 — верхний холмик среднего мозга; 3 — нижний холмик среднего мозга; 4 — блоковый нерв; 5 — верхняя ножка мозжечка; 6 — нижняя ножка мозжечка; 7 — продолговатый мозг; 8 — ромбовидная ямка; 9 — средняя ножка мозжечка; 10 — таламус (зрительный бугор)



Продолговатый мозг является непосредственным продолжением спинного мозга и поэтому сохраняет все его морфологические структуры.

В ПМ располагаются:

- жизненно важные центры дыхания, кровообращения и пищеварения, связанные с блуждающим нервом;
- центры рвотного и глотательного рефлексов;
- ядра IX-XII черепно-мозговых нервов;
- восходящие и нисходящие пути.

Рис. Показаны продолговатый мозг, мост и мозжечок.

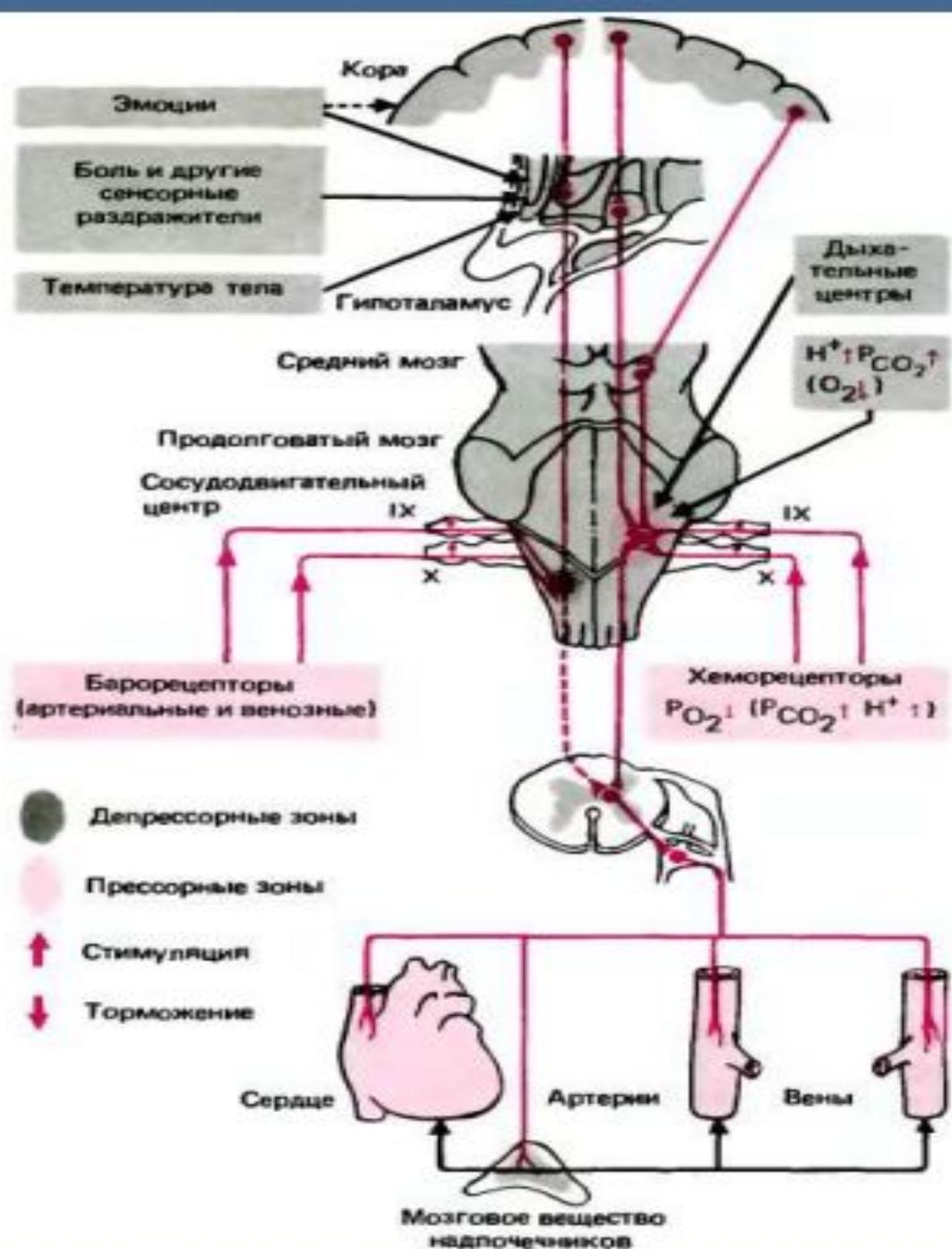


Рис. Схема важнейших «входов» и «выходов» циркуляторных центров продолговатого мозга.

Мост располагается выше продолговатого мозга и выполняет сенсорные, проводниковые, интегративные, рефлекторные функции, принимает участие в регуляции различных сложных двигательных актов, таких, как сосательный рефлекс, жевание, глотание, кашель, чихание, а также в регуляции мышечного тонуса и равновесия тела.

Имеет вид поперечного волокна, вверху /спереди/ граничит со средним мозгом, а внизу /сзади/ – с продолговатым мозгом. Длина 20–30 мм. ширина 20–30 мм. По бокам мост, суживаясь, переходит в средние ножки мозжечка.

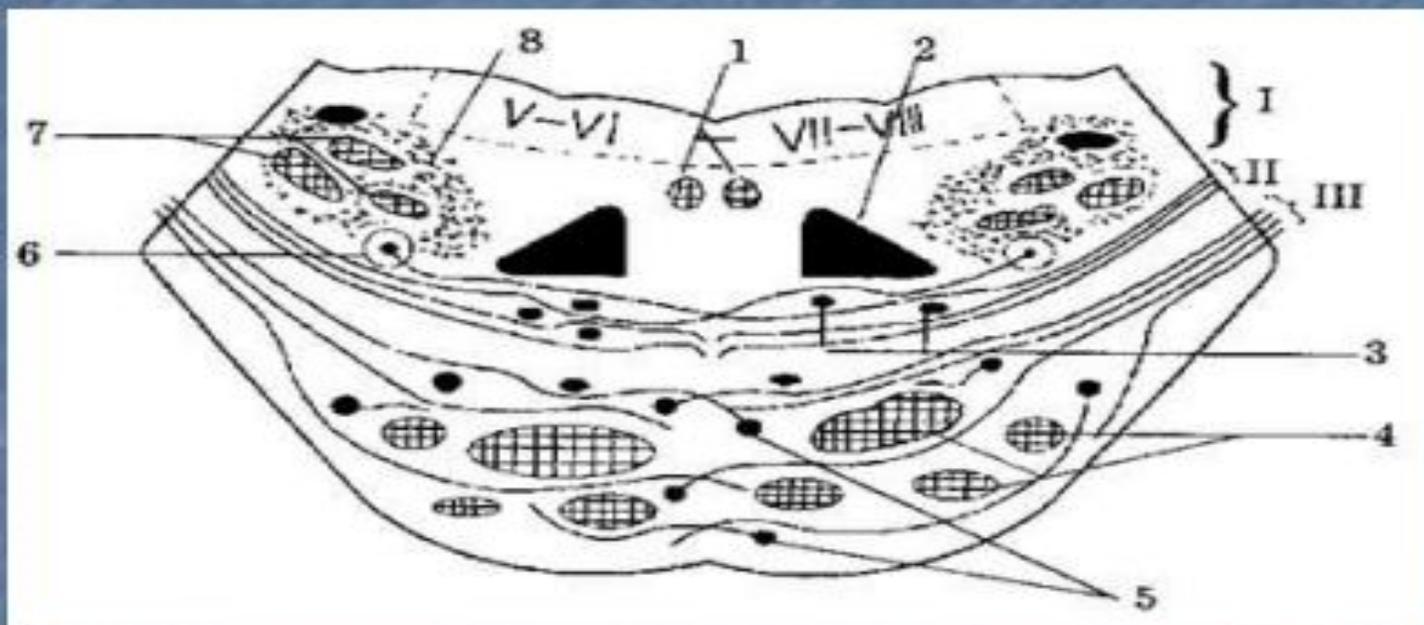
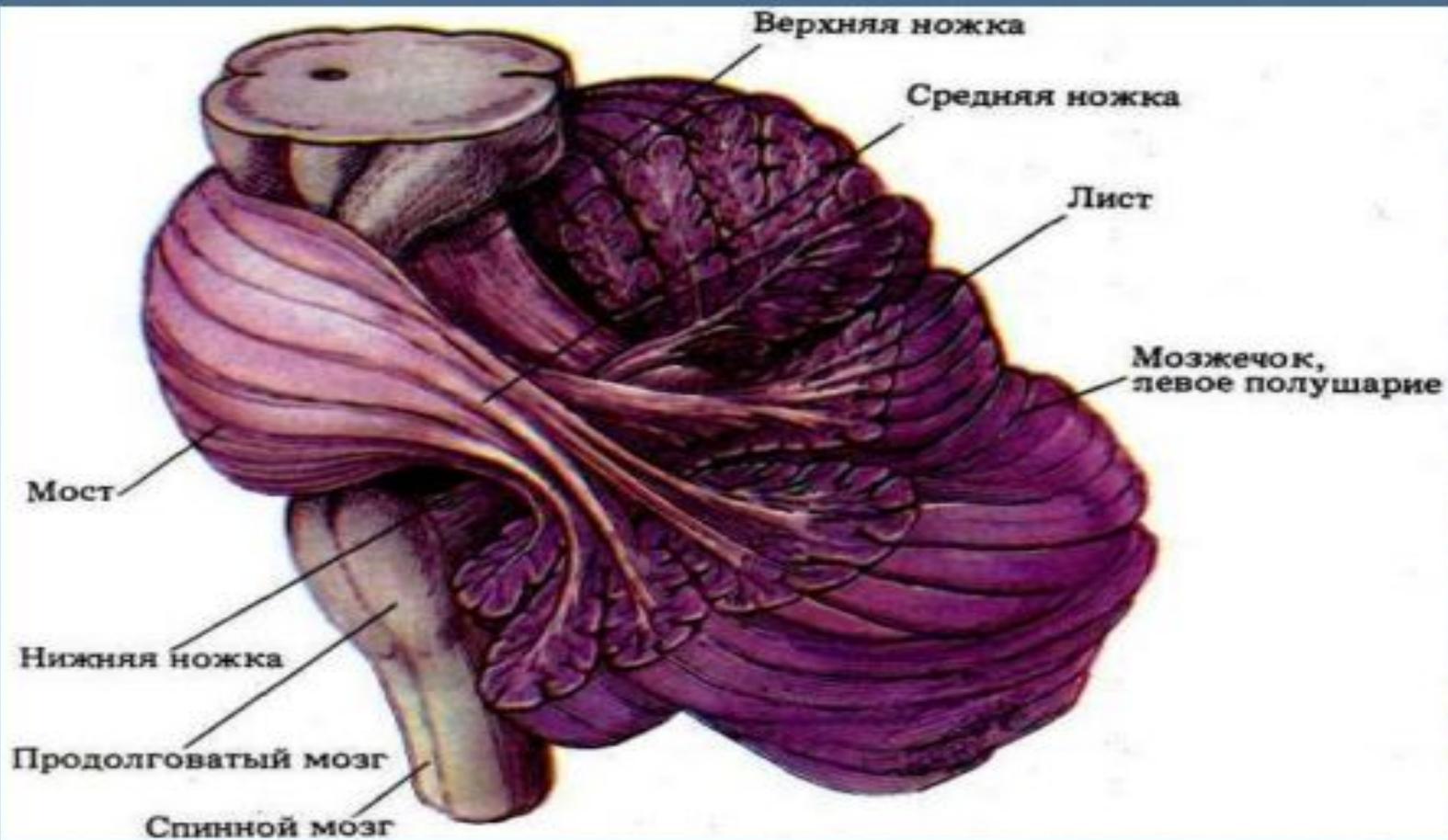


Рис. Мост: I–покрышка моста; II–трапециевидное тело; III–основание моста; 2–медиа́льная петля; 3–ядра трапециевидного тела; 4–кортикоспинальный путь; 5–ядра моста; 6–верхняя олива; 7–нисходящие экстрапирамидные пути; 8–ретикулярная формация



Мозжечок расположен в заднечерепной ямке, под затылочными долями полушарий большого мозга, покрывая мост и продолговатый мозг.

Максимальная ширина — 11,5 см., длина — 3-4 см. На долю мозжечка приходится около 11% от веса головного мозга. В мозжечке различают: полушария, а между ними — червь мозжечка. Поверхность мозжечка покрыта серым веществом или корой, которая образует извилины, отделенные друг от друга бороздами. В толще мозжечка располагается белое вещество, состоящее из волокон, обеспечивающие внутримозговые связи.

Рис. Срединная поверхность мозжечка (вид слева). Показаны листовидные образования, каждое из которых содержит сильно изрезанную слоистую структуру. В ней имеются зоны, богатые волокнами или же клетками. Каждый лист контролирует активность в пределах определенных групп мышц.