



# Головной мозг

- Головной мозг (лат. cerebrum, др.-греч. ἐγκεφάλον) — часть центральной нервной системы подавляющего большинства хордовых, ее головной конец; у позвоночных находится внутри черепа. В анатомической номенклатуре позвоночных, в том числе человека, мозг в целом чаще всего обозначается как encephalon — латинизированная форма греческого слова; изначально латинское cerebrum стало синонимом большого мозга (telencephalon).



# ● Головной мозг как орган позвоночных

## ● Головной мозг человека

- Головной мозг — центральный орган нервной системы. Говорить о наличии головного мозга в строгом смысле можно только применительно к позвоночным, начиная с рыб. Однако, несколько вольно этот термин используют для обозначения аналогичных структур высокоорганизованных беспозвоночных — так, например, у насекомых «головным мозгом» называют иногда скопление ганглиев окологлоточного нервного кольца. [1]. При описании более примитивных организмов говорят о головных ганглиях, а не о мозге.
- Вес головного мозга в процентах от массы тела составляет у современных хрящевых рыб 0,06-0,44%, у костных рыб 0,02-0,94, у хвостатых земноводных 0,29-0,36, у бесхвостых 0,50-0,73% [2] У млекопитающих относительные размеры головного мозга значительно больше: у крупных китообразных 0,3%; у мелких китообразных - 1,7%; у приматов 0,6—1,9%. У человека отношение веса головного мозга к весу тела максимально - 3%. [3]
- Наиболее крупные размеры имеет головной мозг млекопитающих отрядов китообразные, хоботные, приматы. Наиболее сложным и функциональным мозгом можно считать мозг человека.





# ● Ткани мозга

- Головной мозг заключен в надежную оболочку черепа (за исключением простых организмов). Кроме того, он покрыт оболочками (лат. meninges) из соединительной ткани — твёрдой (лат. dura mater) и мягкой (лат. pia mater), между которыми расположена сосудистая, или паутинная (лат. arachnoidea) оболочка. Между оболочками и поверхностью головного и спинного мозга расположена цереброспинальная (часто её называют спинномозговая) жидкость — ликвор (лат. liquor). Цереброспинальная жидкость также содержится в желудочках головного мозга. Избыток этой жидкости называется гидроцефалией. Гидроцефалия бывает врождённой (чаще), встречается у новорожденных детей, и приобретённой.
- Головной мозг высших позвоночных организмов состоит из ряда структур: коры больших полушарий, базальных ганглиев, таламуса, мозжечка, ствола мозга. Эти структуры соединены между собой нервными волокнами (проводящие пути). Часть мозга, состоящая преимущественно из клеток, называется серым веществом, из нервных волокон — белым веществом. Белый цвет — это цвет миелина, вещества, покрывающего волокна. Демиелинизация волокон приводит к тяжелым нарушениям (в спинном мозге — амиотрофический боковой склероз, в головном — рассеянный склероз).



- Клетки мозга
- Клетки мозга включают нейроны (клетки, генерирующие и передающие нервные импульсы) и глиальные клетки, выполняющие важные дополнительные функции. (Можно считать, что нейроны являются паренхимой мозга, а глиальные клетки стромой). Нейроны делятся на возбуждающие (то есть активирующие разряды других нейронов) и тормозные (препятствующие возбуждению других нейронов).
- Коммуникация между нейронами происходит посредством синаптической передачи. Каждый нейрон имеет длинный отросток, называемый аксоном, по которому он передает импульсы другим нейронам. Аксон разветвляется и в месте контакта с другими нейронами образует синапсы — на теле нейронов и дендритах (коротких отростках). Значительно реже встречаются аксо-аксональные и дендро-дендритические синапсы. Таким образом, один нейрон принимает сигналы от многих нейронов и в свою очередь посылает импульсы ко многим другим.
- В большинстве синапсов передача сигнала осуществляется химическим путем — посредством нейромедиаторов. Медиаторы действуют на постсинаптические клетки, связываясь с мембранными рецепторами, для которых они являются специфическими лигандами. Рецепторы могут быть лиганд-зависимыми ионными каналами, их называют еще ионотропными рецепторами, или могут быть связаны с системами внутриклеточных вторичных мессенджеров (такие рецепторы называют metabotropic). Токи ионотропных рецепторов непосредственно изменяют заряд клеточной мембраны, что ведет к ее возбуждению или торможению. Примерами ионотропных рецепторов могут служить рецепторы к ГАМК (тормозной, представляет собой хлоридный канал), или глутамату (возбуждающий, натриевый канал). Примеры metabotropic рецепторов — мускариновый рецептор к ацетилхолину, рецепторы к норэпинефрину, эндорфинам, серотонину. Поскольку действие ионотропных рецепторов непосредственно ведет к торможению или возбуждению, их эффекты развиваются быстрее, чем в случае metabotropic рецепторов. (1-2 миллисекунды против 50 миллисекунд—нескольких минут).
- Форма и размеры нейронов головного мозга очень разнообразны, в каждом его отделе разные типы клеток. Различают принципиальные нейроны, аксоны которых передают импульсы другим отделам, и интернейроны, осуществляющие коммуникацию внутри каждого отдела. Примерами принципиальных нейронов являются пирамидные клетки коры больших полушарий и клетки Пуркинье мозжечка. Примерами интернейронов являются корзинчатые клетки коры.

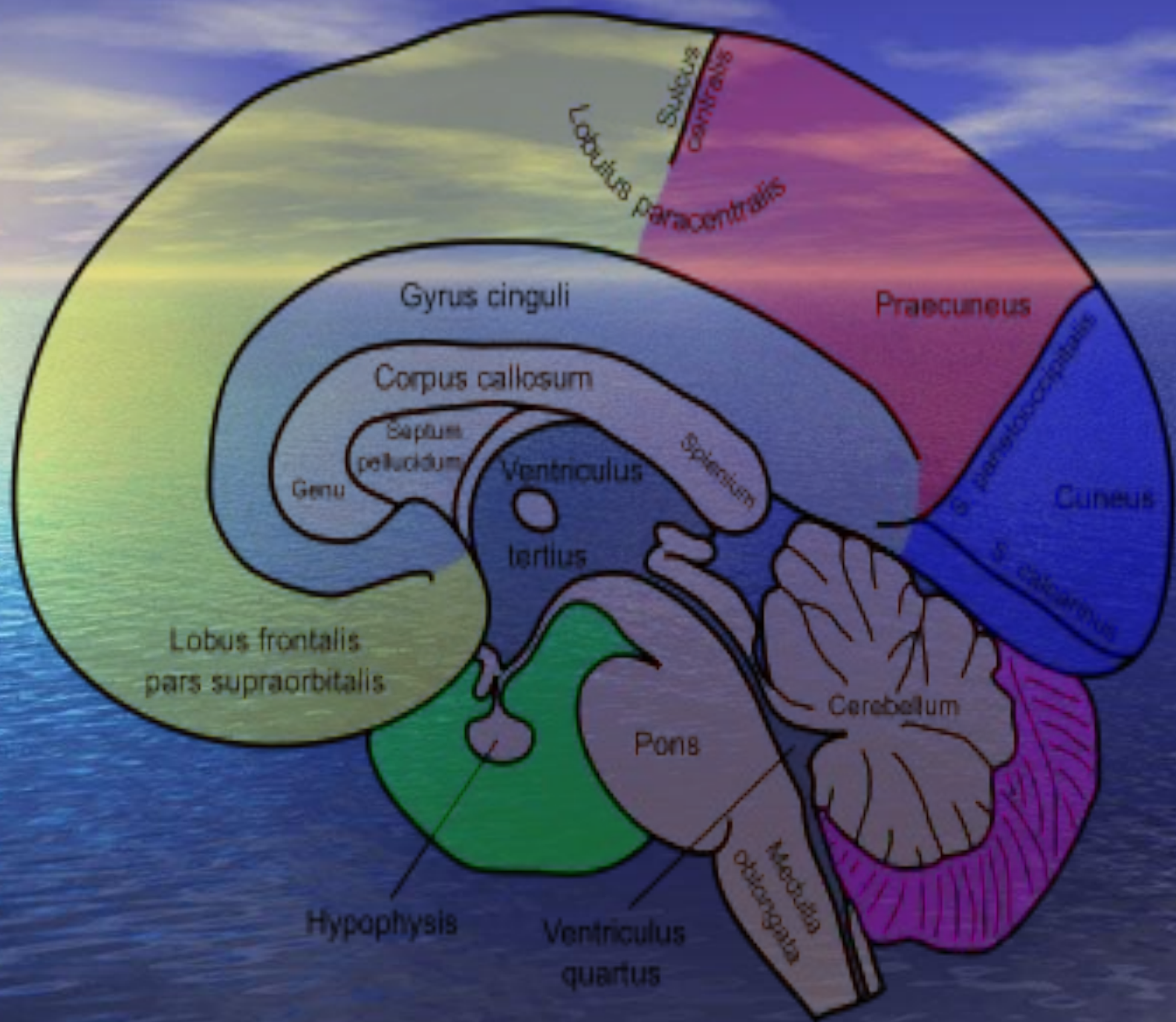


- Кровоснабжение
- Функционирование нейронов мозга требует значительных затрат энергии, которую мозг получает через сеть кровоснабжения. Всего кровоснабжением головного мозга занимаются 4 артерии — 2 сонные и 2 позвоночные, по их руслу к мозгу транспортируется до 20 %[источник?] всего объема крови. Уже в полости черепа сонная артерия имеет продолжение в виде передней и средней мозговых артерий, позвоночные артерии сливаются на уровне ствола головного мозга в Основную артерию, которая далее продолжается уже в качестве двух задних мозговых артерий. Перечисленные три пары артерий (передняя, средняя, задняя) анастомозируя между собой образуют Виллизиев круг. Для этого передние мозговые артерии соединяются между собой передней соединительной артерией, а между средней и задней мозговой артерией, с каждой стороны, имеется задняя соединительная артерия. Подобное, «нормальное» строение встречается в 25 %[источник?] случаев. Отсутствие анастомозов между артериями становится заметным при развитии сосудистой патологии (инсультов), когда из-за отсутствия замкнутого круга анастомозов, область поражения увеличивается. Если активность нейронов в одном из отделов усиливается, увеличивается и кровоснабжение этой области. Такая регуляция кровообращения мозга используется в современных методах сканирования, таких как функциональный магнитный резонанс, позволяющий определять, какие отделы активируются при различных видах умственной деятельности.
- Между кровью и тканями мозга имеется гематоэнцефалический барьер, который задерживает большие молекулы. Этот барьер защищает мозг от многих видов инфекции. В то же время, многие лекарственные препараты, эффективные в других органах, не могут проникнуть в мозг через барьер.

- **Функции**
- Функции мозга включают обработку сенсорной информации, поступающую от органов чувств, планирование, принятие решений, управление движениями, положительные и отрицательные эмоции, внимание, память. Мозг человека выполняет высшую функцию — мышление. Одной из важнейших функций мозга человека является восприятие и генерация речи.



- Основные отделы головного мозга человека
- продолговатый
- задний
- мост (содержит главным образом проекционные нервные волокна и группы нейронов, является промежуточным звеном контроля мозжечка)
- мозжечок (состоит из червя и полушарий, на поверхности мозжечка нервные клетки образуют кору)
- часть четвертого мозгового желудочка (на дне имеется специальное отверстие, которое соединяет полость желудочка с кровеносной системой)
- средний
- четверохолмие
- сильвиев водопровод
- ножки мозга
- передний
- промежуточный (через этот отдел происходит переключение всей информации, которая идет из нижележащих отделов мозга в большие полушария)
- таламус
- эпиталамус
- эпифиз
- поводок
- серая полоска
- гипоталамус (центр вегетативной нервной системы)
- гипофиз
- воронка гипофиза
- серый бугор
- сосцевидные тела
- конечный
- плащ (кора)
- подкорковые центры (стриатум)
- хвостатое ядро
- чечевицеобразное ядро
- ограда
- миндалина
- «обонятельный мозг»





Polus frontalis

Fissura longitudinalis cerebri

Bulbus olfactorius

Tractus olfactorius

Gyri orbitales

Gyrus rectus

Sulcus olfactorius

Sulci orbitales

Gyri orbitales

Chiasma opticum

Infundibulum

Corpus mammillare

Pedunculus cerebellaris medius

Lobus flocculonodularis

Gyrus temporalis inferior

Gyrus occipitotemporalis

Gyrus parahippocampicus

Uncus

Pons

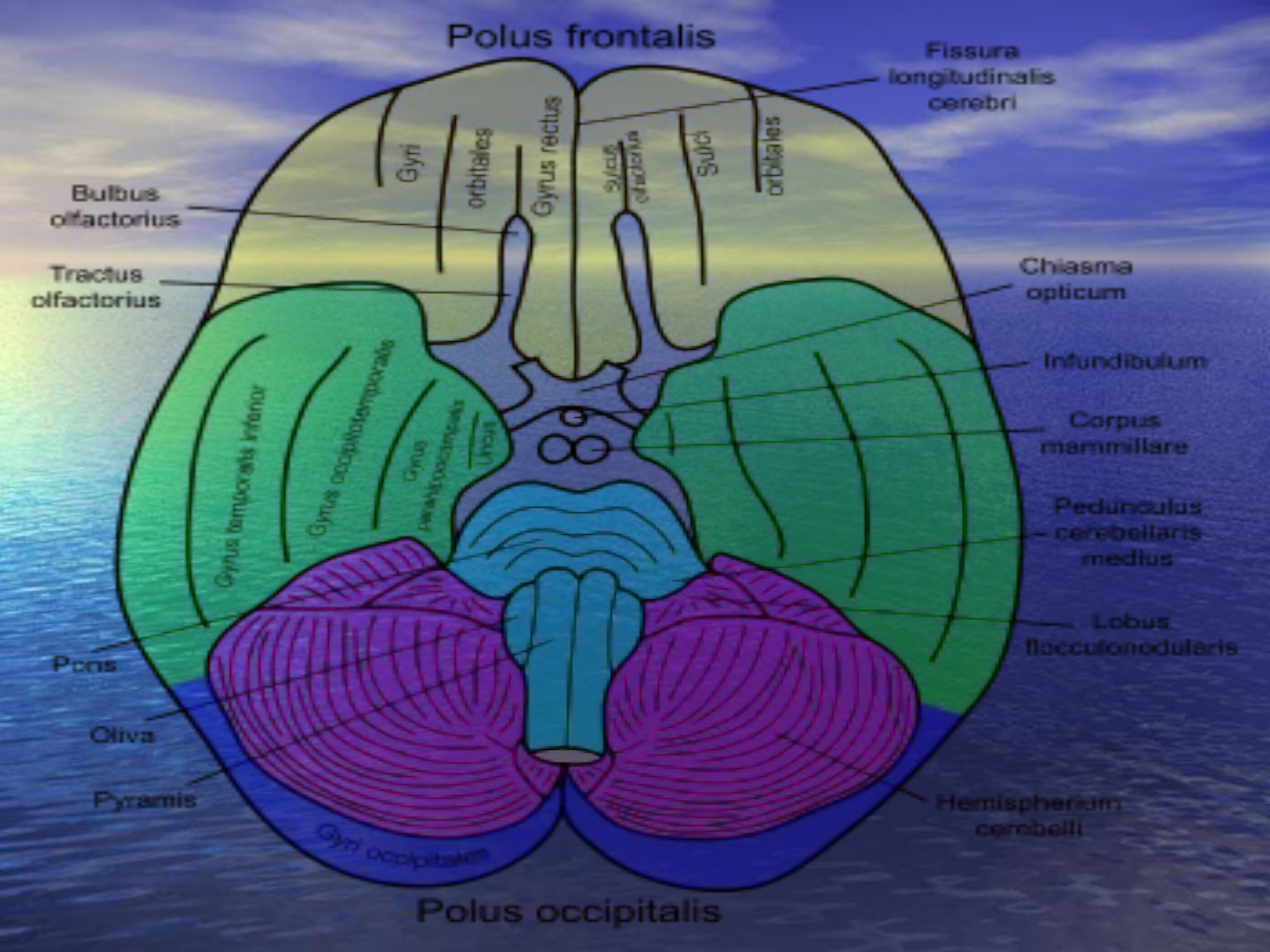
Oliva

Pyramis

Gyri occipitales

Hemisphaerium cerebelli

Polus occipitalis





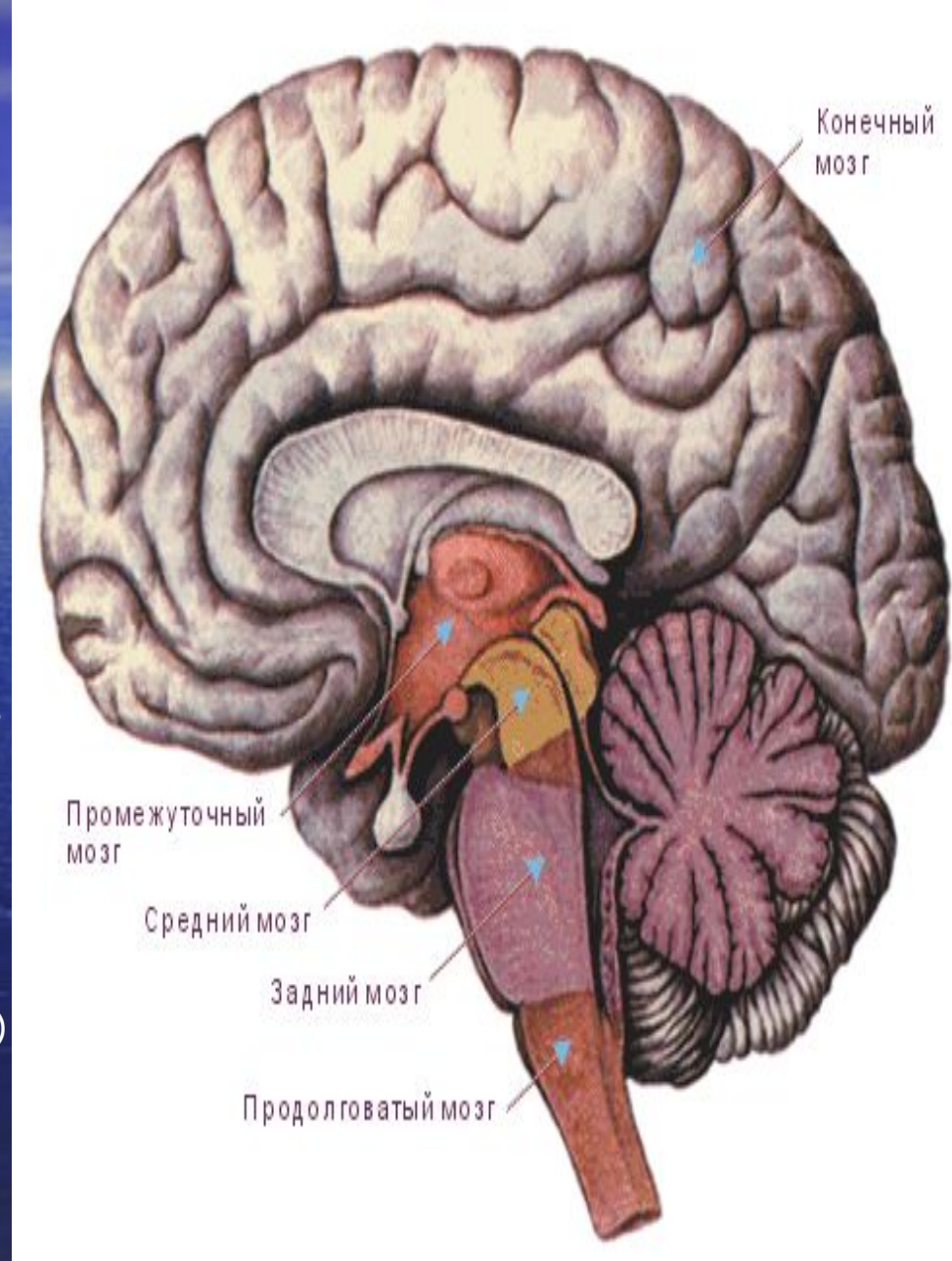
- Поток сигналов к головному мозгу и от него осуществляется через спинной мозг, управляющий телом, и через черепномозговые нервы. Сенсорные (или афферентные) сигналы поступают от органов чувств в подкорковые (то есть, предшествующие коре полушарий) ядра, затем в таламус, а оттуда в высший отдел — кору больших полушарий.
- Кора состоит из двух полушарий, соединенных между собой пучком нервных волокон (corpus callosum). Левое полушарие ответственно за правую половину тела, правое — за левую. У человека, правое и левое полушарие имеют разные функции.
- Зрительные сигналы поступают в зрительный отдел коры (в теменной доле), тактильные в соматосенсорную кору (в теменной доле), обонятельные — в обонятельную кору и т. д. В ассоциативных же областях коры происходит интеграция сенсорных сигналов разных типов (модальностей).
- Моторные области коры (первичная моторная кора и другие области лобных долей) ответственны за регуляцию движений.
- Префронтальная кора (развитая у приматов) отвечает за мыслительные функции.
- Области коры взаимодействуют между собой и с подкорковыми структурами — таламусом, базальными ганглиями, ядрами ствола мозга и спинным мозгом. Каждая из этих структур, хоть и более низкая по иерархии, выполняет важную функцию, а также может действовать автономно. Так, в управлении движениями задействованы базальные ганглии, красное ядро ствола мозга, мозжечок и другие структуры, в эмоциях — амигдала, в управлении вниманием — ретикулярная формация, в краткосрочной памяти — гиппокамп.
- С одной стороны, существует локализация функций в отделах головного мозга, с



- Пластичность
- Мозг обладает свойством пластичности. Если поражен один из его отделов, другие отделы через некоторое время могут компенсировать его функцию. Пластичность мозга играет роль и в обучении новым навыкам.

- выделяют пять его отделов: конечный мозг; промежуточный мозг; средний мозг; задний мозг; продолговатый мозг, который на уровне большого затылочного отверстия переходит в спинной мозг. Эти отделы находятся в иерархических структурно-функциональных отношениях. Таким образом, ствол мозга включает в себя промежуточный мозг, средний мозг (без мозжечка), задний мозг и продолговатый мозг.

- Проксимальным (передним) отделом ствола мозга является задний таламус, *thalamus dorsalis*, состоящий из правого и левого зрительных бугров. Таламус расположен дистальнее (книзу от) тела свода и мозолистого тела и позади столба свода. На срединном разрезе ствола мозга на медиальной поверхности заднего таламуса выделяется межталамическое сращение, *adhesio interthalamica*. Медиальная поверхность каждого зрительного бугра ограничивает сбоку щелевидную полость полость III желудочка, расположенную вдоль основной оси ствола мозга. Между передним отделом таламуса и столбом свода расположено межжелудочковое отверстие, *foramen interventriculare*, посредством которого боковой желудочек полушария большого мозга сообщается с полостью III желудочка. В дистальном (заднем) направлении от межжелудочкового отверстия тянется, огибая таламус снизу, гипоталамическая борозда, *sulcus hypothalamicus*. Образования, расположенные книзу от этой борозды, относятся к гипоталамусу, *hypothalamus*. Это зрительный перекрест, серый бугор, воронка, гипофиз и сосцевидные тела,



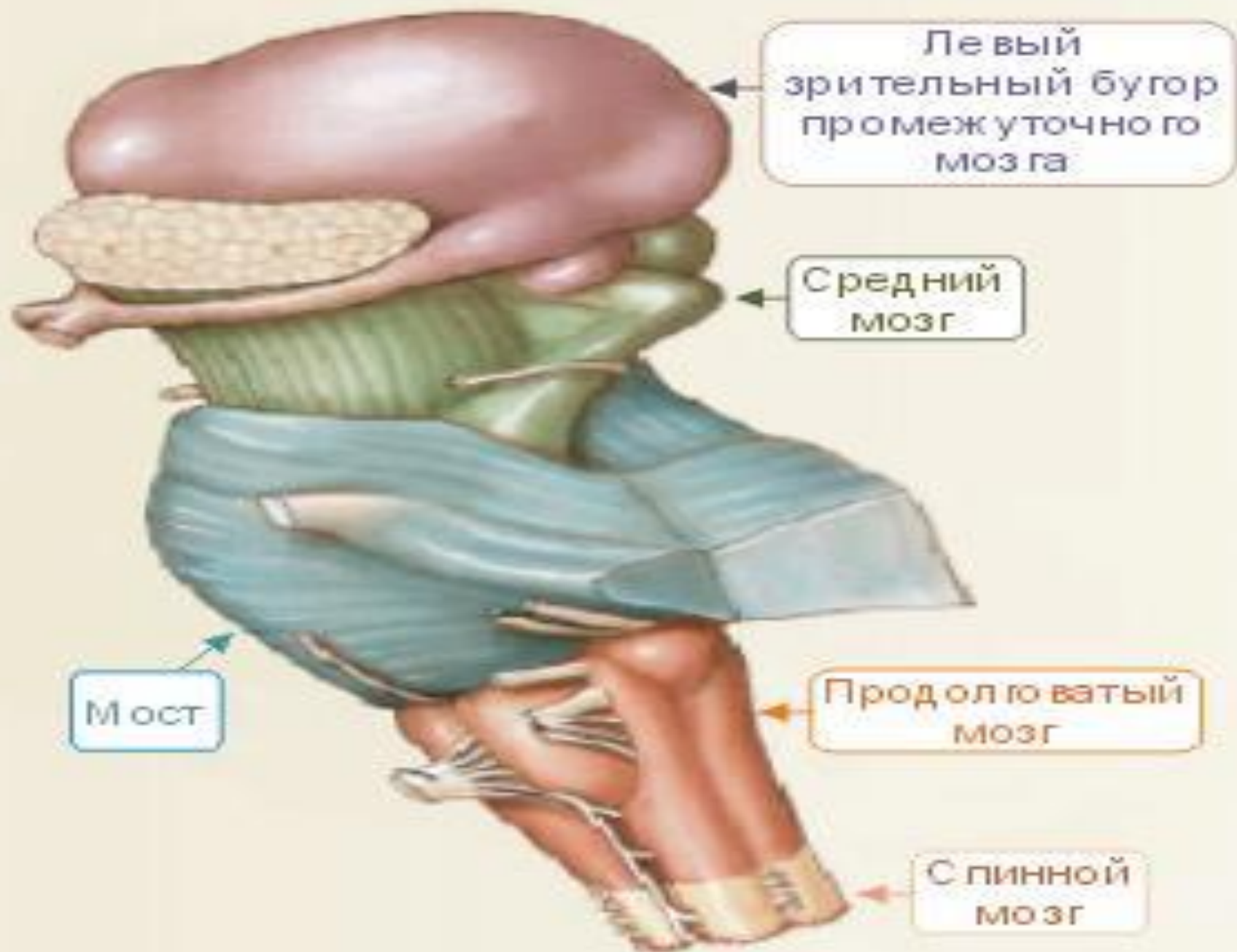


- Сверху и сзади от зрительного бугра, под валиком мозолистого тела, находится шишковидное тело, corpus pineale. Передненижние отделы шишковидного тела срастаются с тонким поперечно идущим тяжом, округлым на сагиттальном разрезе. Этот тяж - эпиталамическая спайка, commissura epithalamica. Таламус (зрительный бугор), гипоталамус, III желудочек, шишковидное тело относятся к промежуточному мозгу, diencephalon.

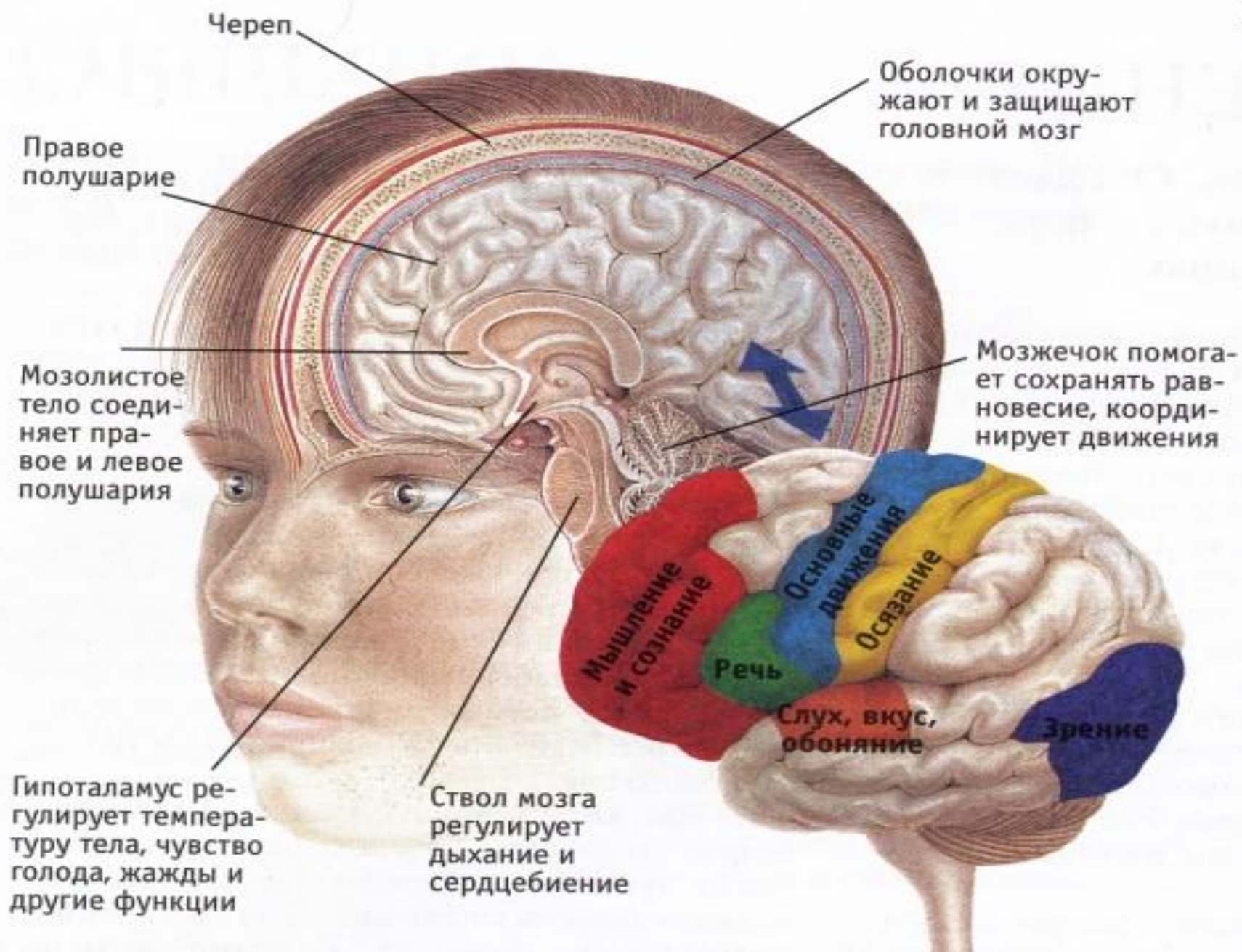
- Каудальнее таламуса располагаются образования, относящиеся к среднему мозгу, mesencephalon. Ниже шишковидного тела находится крыша среднего мозга (пластинка четверохолмия), tectum mesencephalicum, состоящая из верхнего и нижнего холмиков. Вентральнее пластинки крыши среднего мозга находится ножка мозга, pedunculus cerebri, отделенная от пластинки водопроводом среднего мозга. Водопровод среднего мозга, aqueductus mesencephali, соединяет полости III и IV желудочков. Еще более кзади расположены срединные разрезы Варолиева моста и мозжечка, относящиеся к заднему мозгу, metencephalon, и разрез продолговатого мозга (medulla oblongata). Полостью этих отделов мозга является IV желудочек, ventriculus qudrtus. Дно IV желудочка образовано дорсальной поверхностью моста и продолговатого мозга, составляющей на целом мозге ромбовидную ямку, fossa rhomboidea. Тонкая пластинка белого вещества, которая тянется от мозжечка к крыше среднего мозга, получила название верхнего мозгового паруса, velum medullare craniale (superius). От нижней поверхности мозжечка назад, к продолговатому мозгу, простирается нижний мозговой парус, velum medullare caudate (inferius).

- В стволе головного мозга расположены многие жизненно важные управляющие звенья (регуляторы) и проводящие пути, передающие афферентную информацию от объектов управления - систем организма и эфферентную информацию (управляющие сигналы) от регуляторов. Главные из них:

- – структуры (пейсмекеры) дыхательного центра;
- – структуры сердечно-сосудистого центра;
- – восходящая активирующая система, ответственная за организацию сознания;
- – большинство сенсорных путей, по которым к регуляторам поступает информация от объектов управления;
- – все двигательные пути, передающие сигналы управления от регуляторов полушарий головного мозга;
- – симпатические и парасимпатические эфферентные волокна нейронов неспецифических нервных центров, координирующих функции всех систем организма.







# Специализация различных отделов мозга (П. МакЛинн)

## Головной мозг:

Логика,  
планирование,  
гипотезы

Тексты  
Аргументы  
имена

Понимает  
язык

## Промежуточный мозг:

Чувство новизны,  
спонтанные реакции,  
азарт

Сигналы,  
шансы,  
новизна

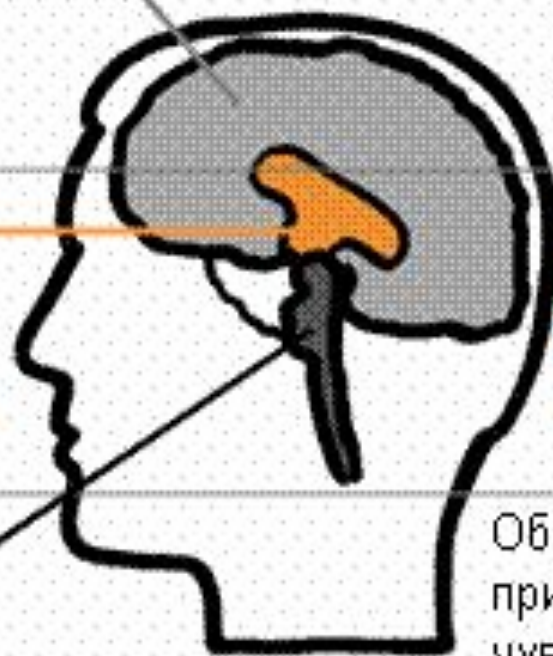
Эти  
отделы  
мозга не  
понимают  
языка,

## Спинной мозг:

Привыкание,  
интимность,  
безопасность

Образы,  
привязанности,  
чувство  
красоты

только  
цвета,  
образы,  
сигналы





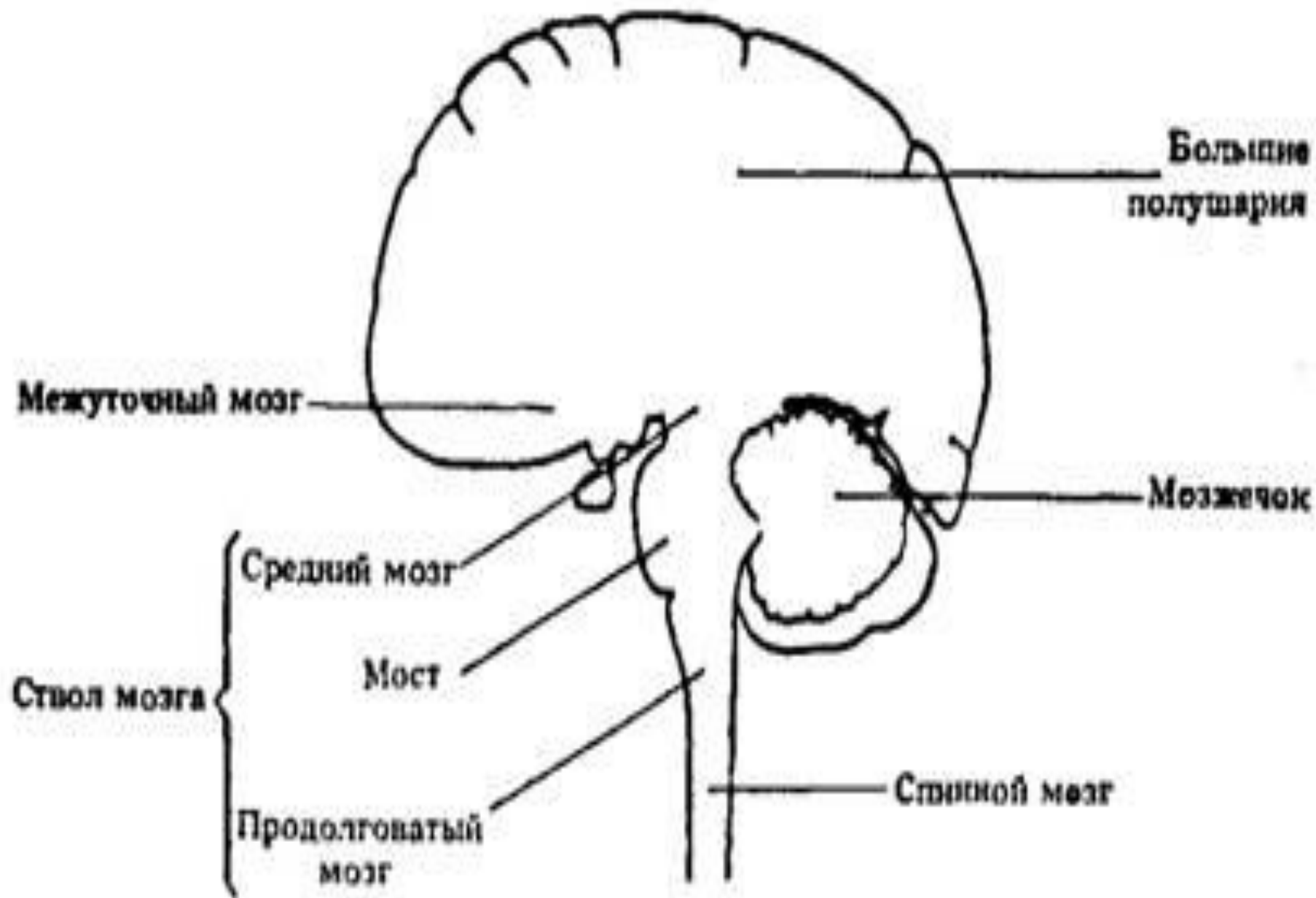
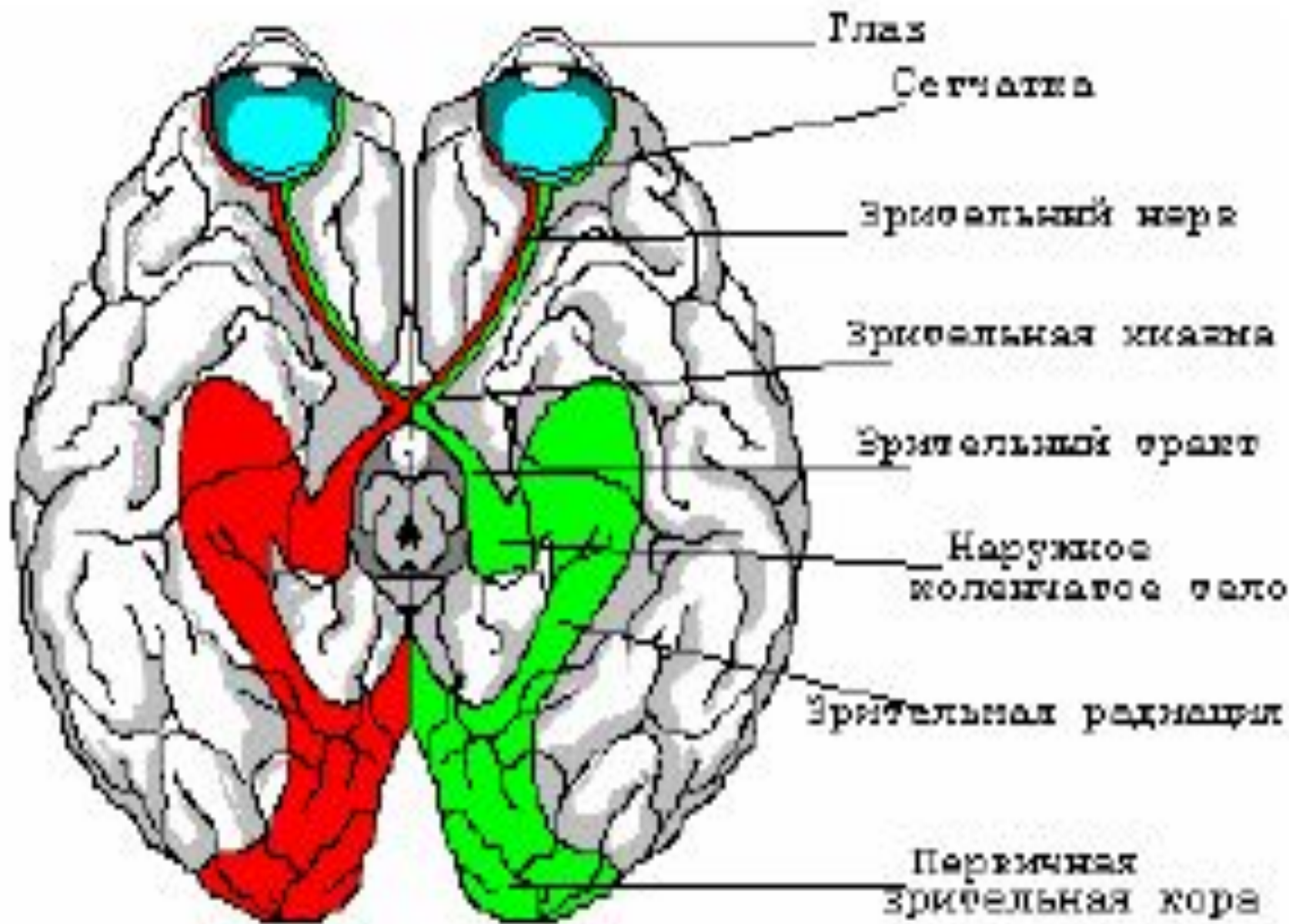


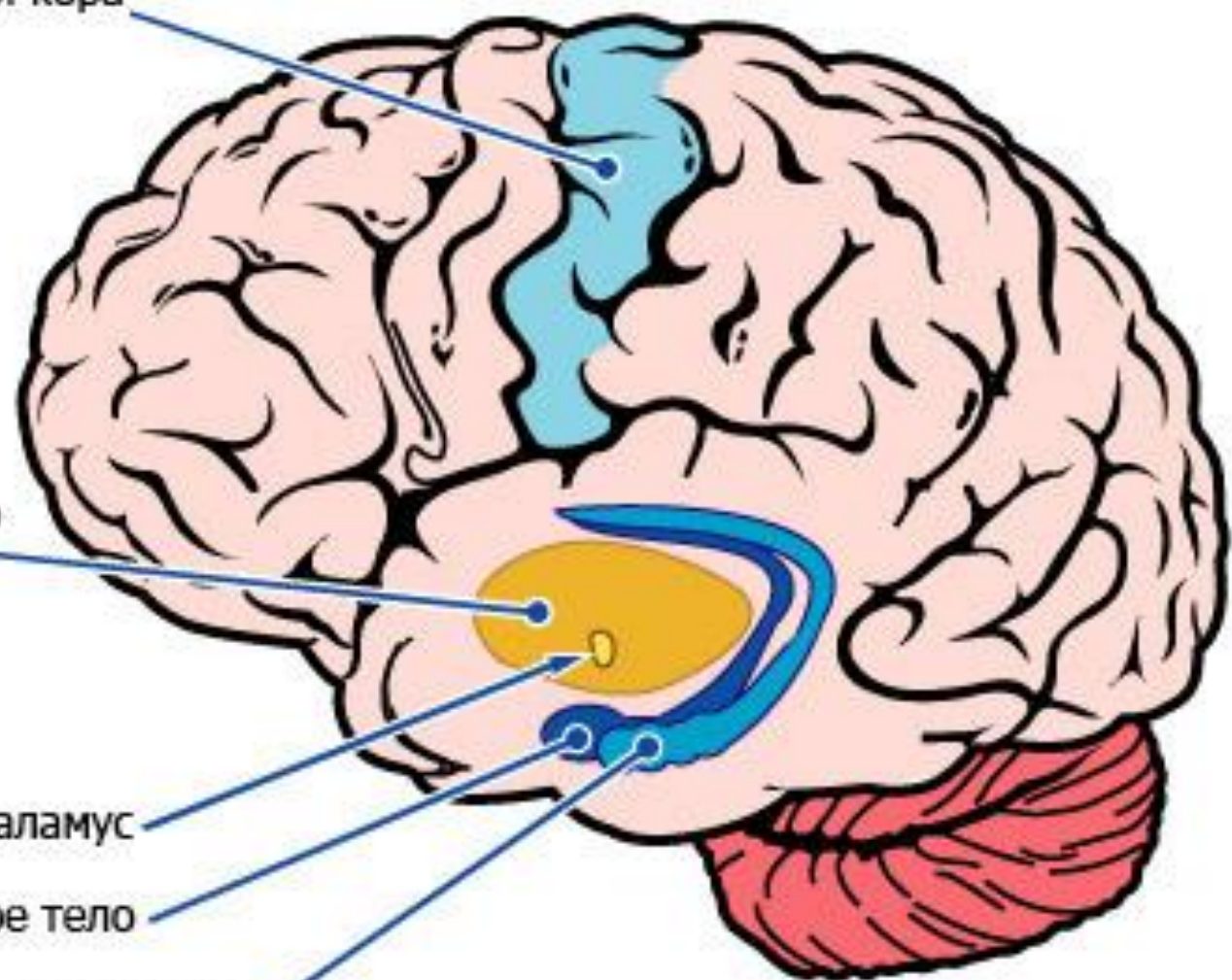
Рис. 24. Важнейшие отделы мозга. Продольный срез мозга человека





## Зоны мозга, ответственные за реакцию страха

Чувствительная кора



Зрительный бугор

Гипоталамус

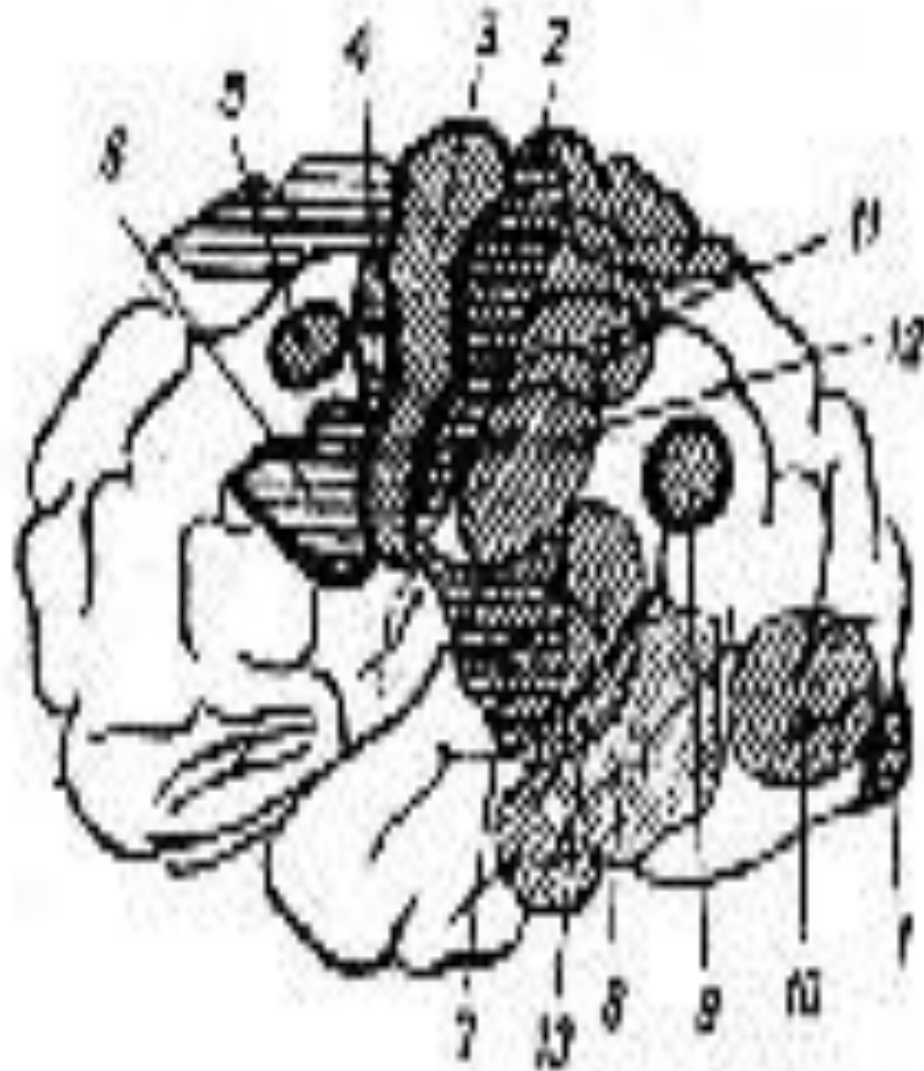
Миндалевидное тело

Гиппокамп

- Лобная доля. Ее кора самая толстая: от 2,5 до 4,5 мм, микроскопическое строение неодинаково. Здесь выделяется ряд корковых полей (поля 4, 6, 8, 9, 10, 11, 44, 45, 46, 47) (см. рис. 1.3, 1.4). Поражение лобной доли сопровождается расстройством движения в конечностях, нарушением содружественных движений глазных яблок, утратой двигательной формы речи, а также психическими изменениями: тугоподвижность мышления, апатия, общая вялость, снижение критики.

- Рис. 1.4. Выпадения функций, наблюдаемые при поражении различных отделов коры головного мозга (наружной поверхности):

- 1 — расстройства зрения (гемианопсии); 2 — расстройства чувствительности; 3 — центральный паралич, или парезы; 4 — аграфия; 5 — корковый паралич взгляда и поворота головы в противоположную сторону; 6 — моторная афазия; 7 — расстройства слуха (при одностороннем поражении не наблюдаются); 8 — амнестическая афазия; 9 — алексия; 10 — зрительная агнозия (при двустороннем поражении); 11 — астереогнозия; 12 — апраксия; 13 — сенсорная афазия





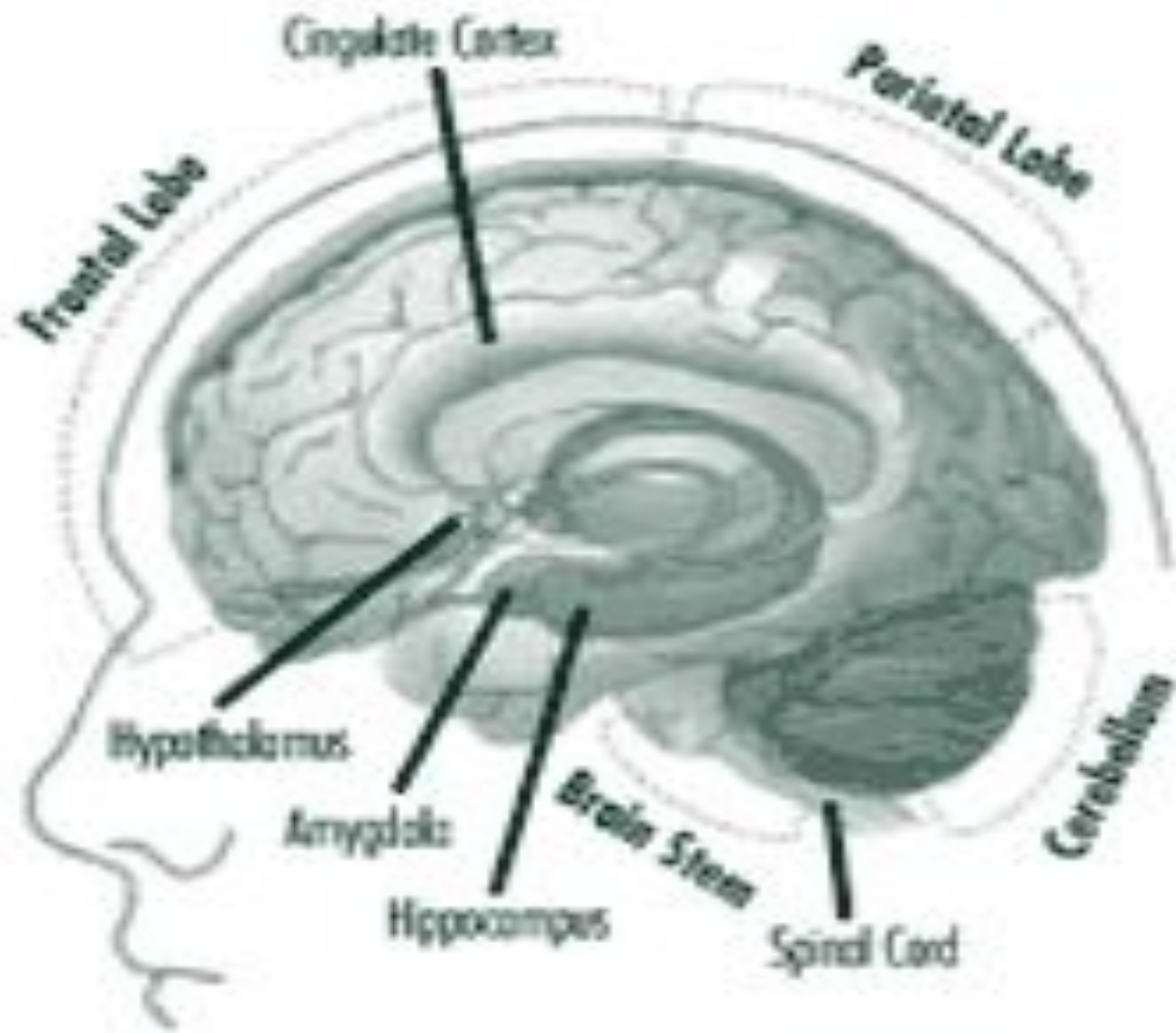
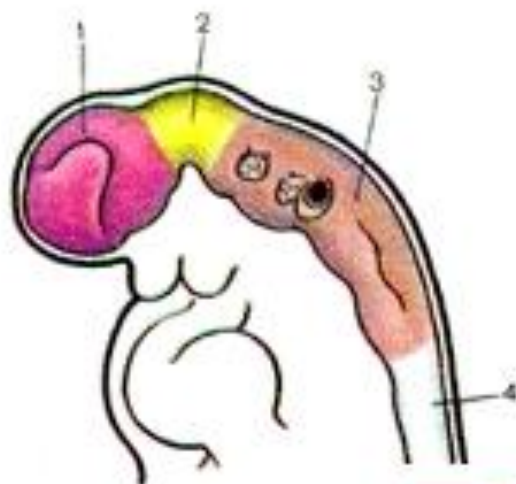


Рис. 110. Головной мозг эмбриона человека на стадиях трех (А) и пяти (Б) мозговых пузырей.

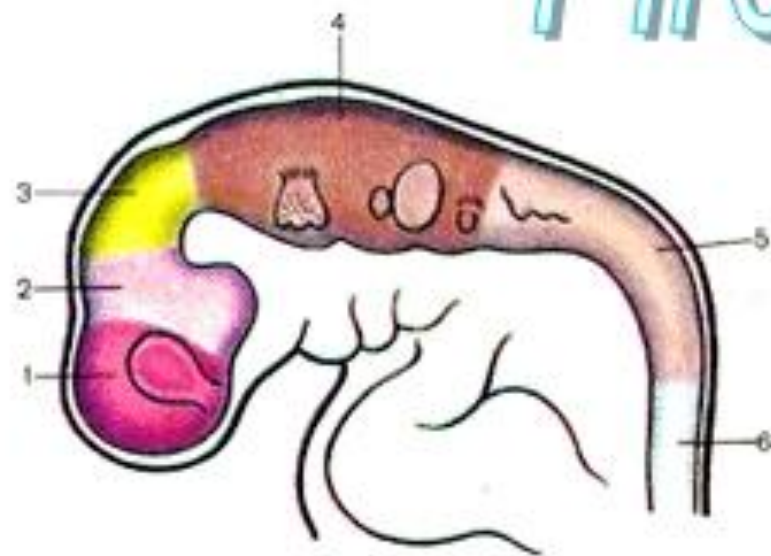


А

А – 3 1/2 нед:

- 1 – prosencephalon;
- 2 – mesencephalon;
- 3 – rhombencephalon;
- 4 – medulla spinalis.

**FireAiD** - все по  
медицине.



Б

Б – 4 нед:

- 1 – telencephalon;
- 2 – diencephalon;
- 3 – mesencephalon;
- 4 – metencephalon;
- 5 – myelencephalon;
- 6 – medulla spinalis.





- Головной мозг находится в полости мозгового отдела черепа. Он покрыт тремя оболочками: мягкой, паутинной и твердой. Масса мозга в среднем 1400 г.

- Головной мозг имеет 5 отделов, образующихся в процессе внутриутробного развития из 5 мозговых пузырей. Выделяют следующие отделы мозга: конечный (большой, передний), промежуточный, средний, задний (мозжечок и мост) и продолговатый, переходящий в спинной мозг. Центральный канал спинного мозга продолжается в головной мозг и расширяется, образуя полости - желудочки мозга.

- У человека наиболее развит конечный мозг (особенно большие полушария), мозговой ствол и мозжечок (рис. 202). Мозговой ствол

- 371

- Рис. 202. Отделы головного мозга на продольном разрезе. 1,2,3,4 - мозолистое тело; 5 - подмозолистая извилина; 6 - конечная пластинка; 7 - свод (столб свода); 8 - борозда мозолистого тела; 9 - прозрачная перегородка; 10 - передняя спайка; 11 - таламус (зрительный бугор); 12 - межталамическое сращение; 13 - эпифиз мозга (шишковидное тело); 14 - задняя спайка; 15 - подталамическая борозда; 16 - гипоталамус; 17 - зрительный перекрест.

- образован промежуточным, средним, задним (мост) и продолговатым отделами мозга. Сзади к мосту мозга прилежит мозжечок.

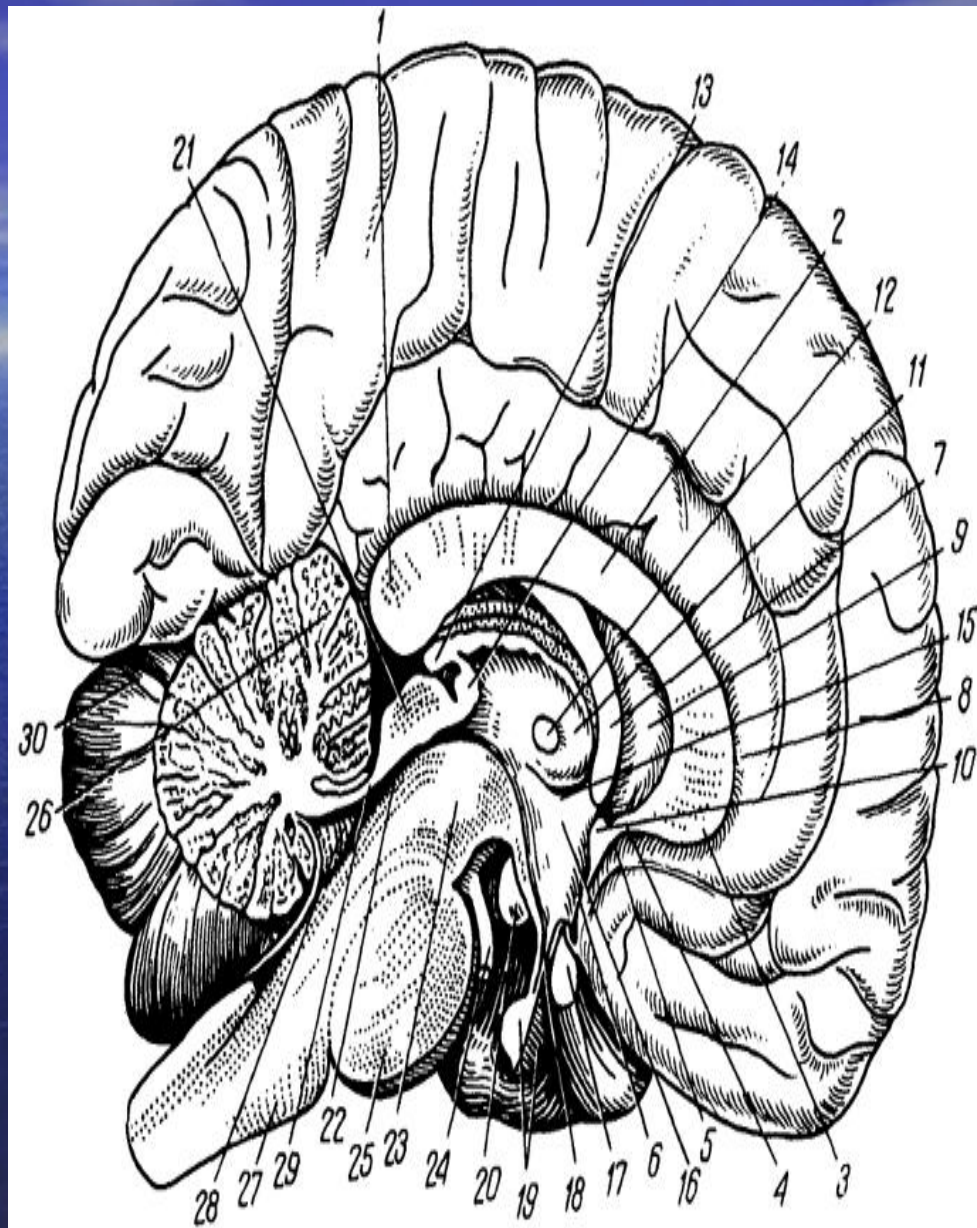
- Полушария большого мозга покрывают все остальные отделы мозга. Правое и левое полушария разделены глубокой продольной щелью большого мозга. В глубине имеется мозолистое тело, соединяющее участки коры полушарий. Мозолистое тело образовано белым веществом. Каждое полушарие покрыто корой мозга, представленной серым веществом.

- Белое вещество представляет собой проводящие пути полушарий. Среди белого вещества находятся ядра серого вещества (подкорковые структуры).

- 372

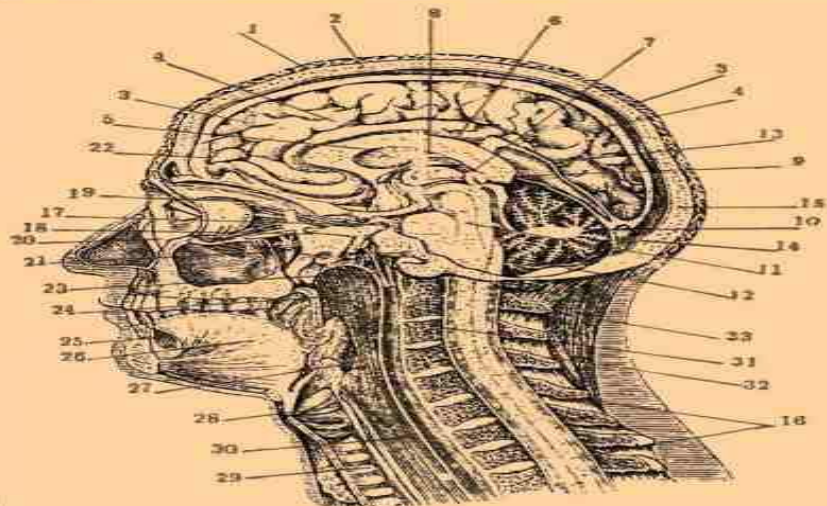
- Конечный мозг имеет две полости - правый и левый боковые желудочки, по одному в каждом полушарии. В каждом желудочке находится сосудистое сплетение, участвующее в образовании спинномозговой жидкости. Эта жидкость из боковых желудочков оттекает в III желудочек, находящийся в промежуточном мозге, через межжелудочковые отверстия.

- 373

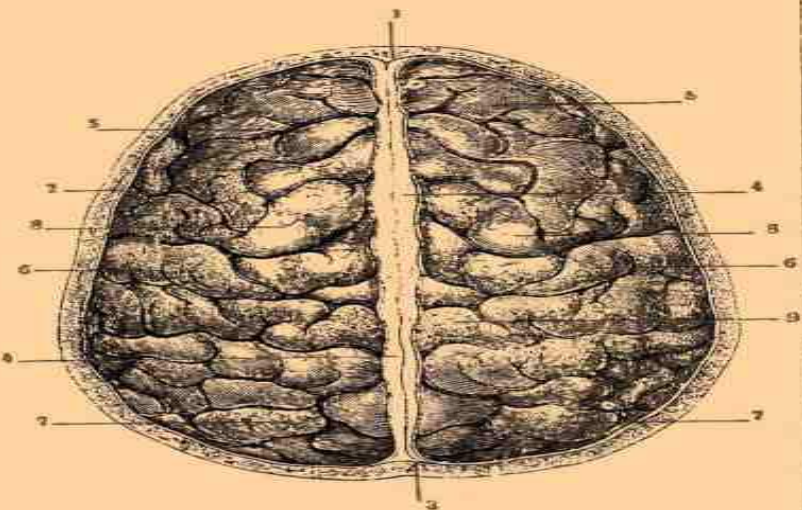




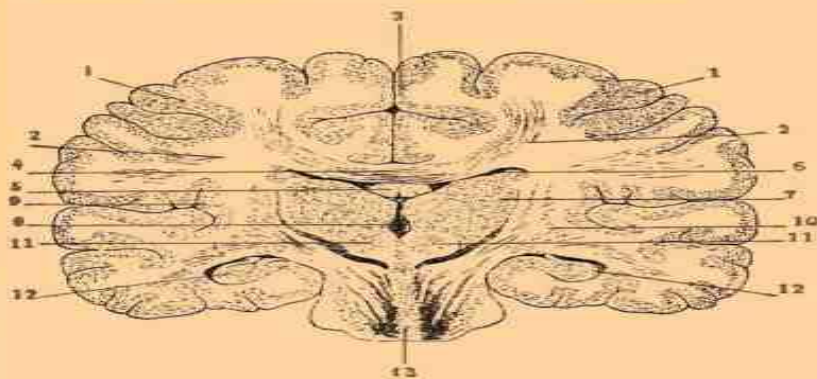
# ГОЛОВНОЙ МОЗГЪ ЧЕЛОВѢКА.



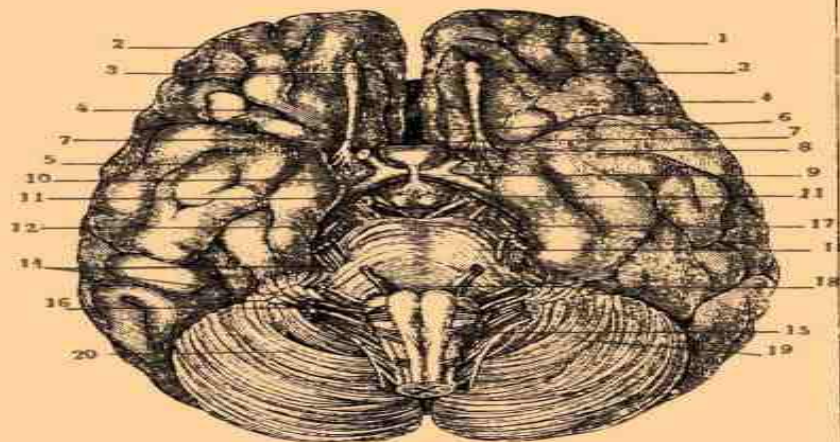
*Рис. I. Продольный срединный разрезъ черезъ голову и шею. 1. Покровы головы. 2. Кости черепа. 3. Твердая мозговая оболочка. 4. Правое полушарие большого мозга. 5. Коллунно мозолистого тѣла. 6. Мозолистое тѣло и сводъ. 7. Зрительный бугоръ. 8. Мозолистое тѣло. 9. Шиповидная железа (gl. pinealis). 10. Мозжечекъ (въ разрезѣ, видно т. наз. древо жизни). 11. Варолевъ мостъ. 12. Продолговатый мозгъ. 13. Нижняя продольная. 14. Поперечная. 15. Верхняя продольная — венозная пазуха. 16. Спинной мозгъ. 17. Тройничный нервъ. 18. Ganglion sphenopalatium. 19. Глазное яблоко. 20. Носовая перегородка. 21. Гайморова полость. 22. Лобная пазуха. 23. Глотка. 24. Мягкое небо. 25. Нижняя челюсть. 26. Языкъ. 27. Надгортанный хрящикъ. 28. Горло съ головными связками. 29. Дыхательное горло. 30. Шиневоль. 31. Тѣла позвонковъ. 32. Остистые отростки шейныхъ позвонковъ. 33. Затылочные мышцы.*



*Рис. III. Мозгъ и его оболочки, сверху. 1. Лобная кость. 2. Боковая стенка черепа. 3. Затылочная кость. 4. Твердая мозговая оболочка (срѣзаная). 5. Лобная доля. 6. Теменная доля. 7. Затылочная доля большого мозга. 8. Мозговые извилины. 9. Нахичонови грануляци.*

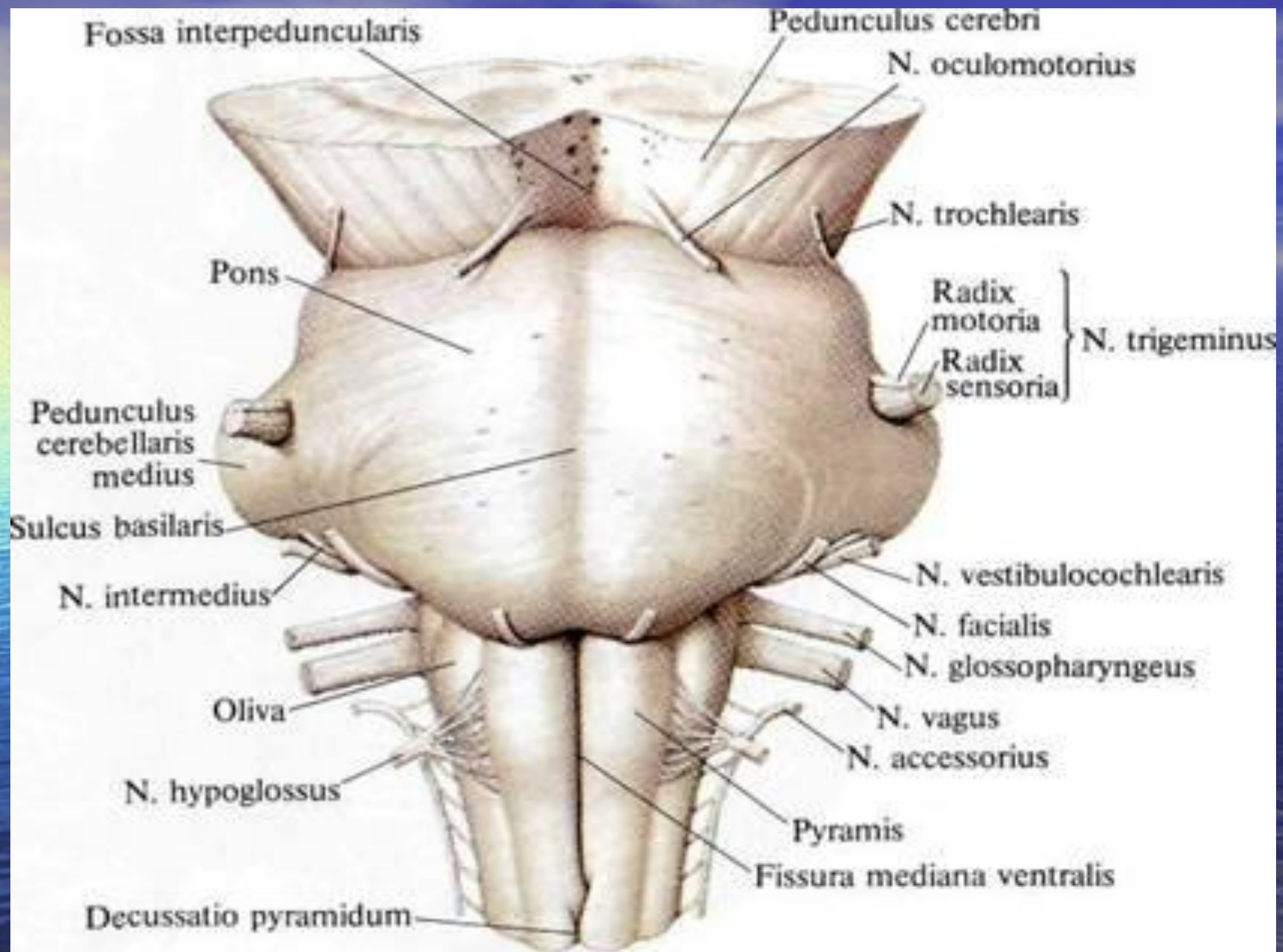


*Рис. II. Поперечный разрезъ черезъ мозгъ по удаленіи его изъ черепа. 1. Мозговая кора. 2. Бѣлое вещество большихъ полушарій. 3. Продольная борозда. 4. Мозолистое тѣло. 5. Сводъ. 6. Боковой желудочекъ. 7. Зрительный бугоръ. 8. Третій желудочекъ. 9. Insula. 10. Claustrum. 11. Tegmentum caudicis. 12. Аммоніевъ рогъ. 13. Варолевъ мостъ.*



*Рис. IV. Головной мозгъ снизу, основаніе мозга. 1. Лѣвая. 2. Правая передняя доля мозга. 3. Обонятельный нервъ. 4. Сильвиева ямка. 5. Нижняя доля. 6. Мозговой придатокъ. 7. Зрительный нервъ. 8. Перекрестъ зрительныхъ нервовъ. 9. Сѣрый бугорокъ. 10. N. opticochiasmaticus. 11. Блочковъ нервъ. 12. Тройничный нервъ. 13. N. abducens. 14. Лицевой нервъ, слуховой, языкоглоточный и блуждающій нервы. 15. Добавочный нервъ. 16. Подъязычный нервъ. 17. Варолевъ мостъ. 18. Продолговатый мозгъ. 19. Лѣвое. 20. Правое полушарие малого мозга.*



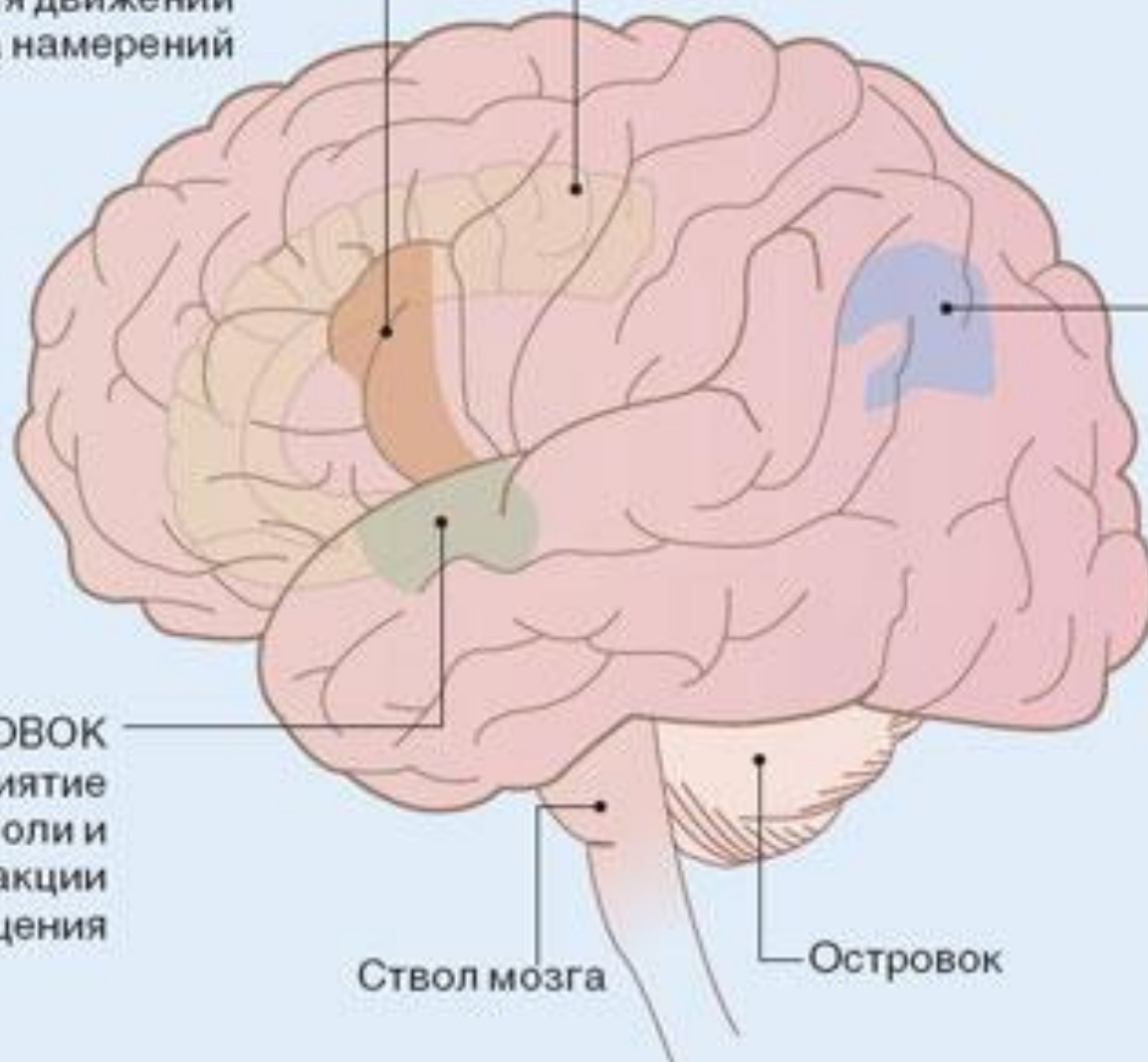




**ПЕРЕДНЯЯ  
ПОЯСНАЯ КОРА**  
Регуляция эмпатии  
и других эмоций

**НИЖНЯЯ  
ФРОНТАЛЬНАЯ  
ИЗВИЛИНА**  
Регуляция движений  
и оценка намерений

**УГЛОВАЯ  
ИЗВИЛИНА**  
Понимание  
смысла слов и  
комбинирование  
сенсорной  
информации



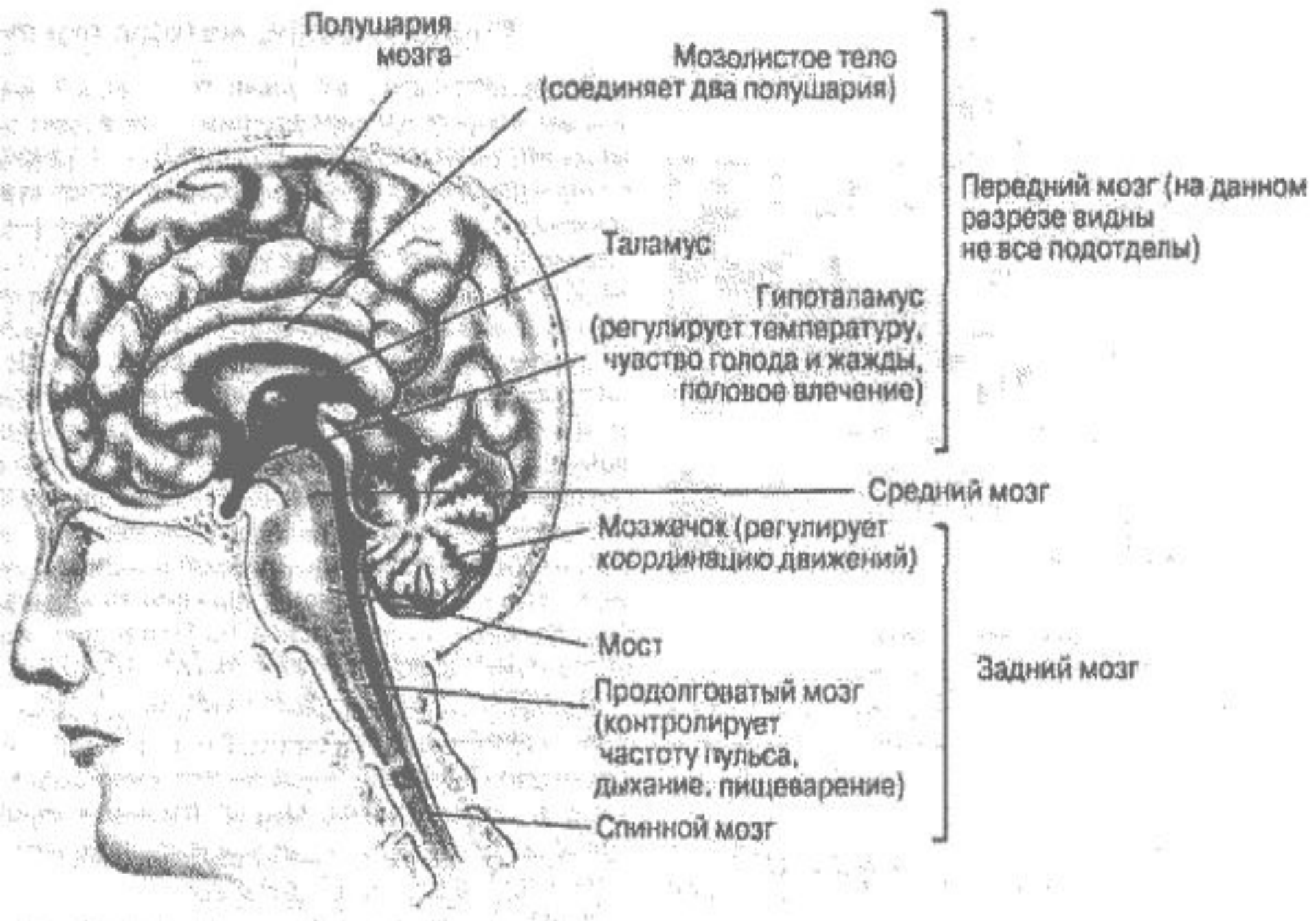
**ОСТРОВОК**  
Восприятие  
боли и  
реакции  
отвращения

Ствол мозга

Островок











Выполнила Исаева Алёна  
студентка 1 – го курса ПиСР  
«общая психология»