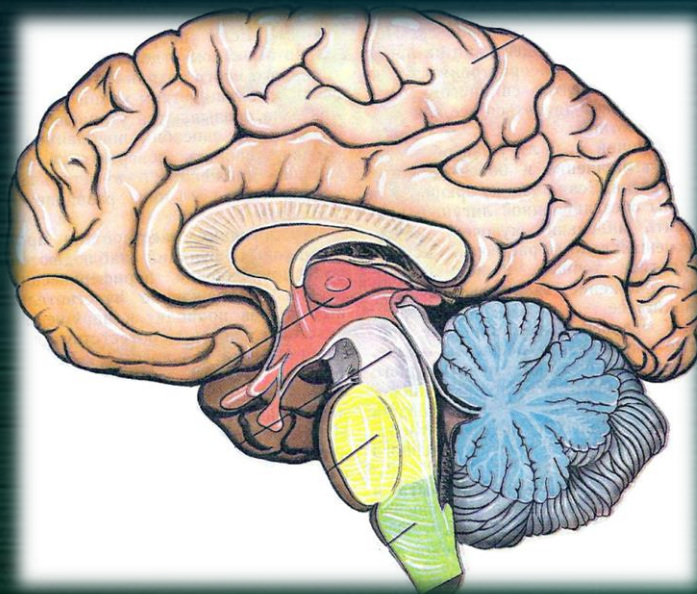


Государственное бюджетное учреждение «Профессиональная образовательная организация «Астраханский базовый медицинский колледж»

## Учебная дисциплина: Анатомия и физиология человека

Название лекции: Отделы головного мозга



Преподаватель: Соловьева Любовь Ильинична  
Астрахань - 2020

# Цели занятия

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

## ***знать:***

- основные понятия по теме;
- особенности строения головного мозга, функции его основных отделов

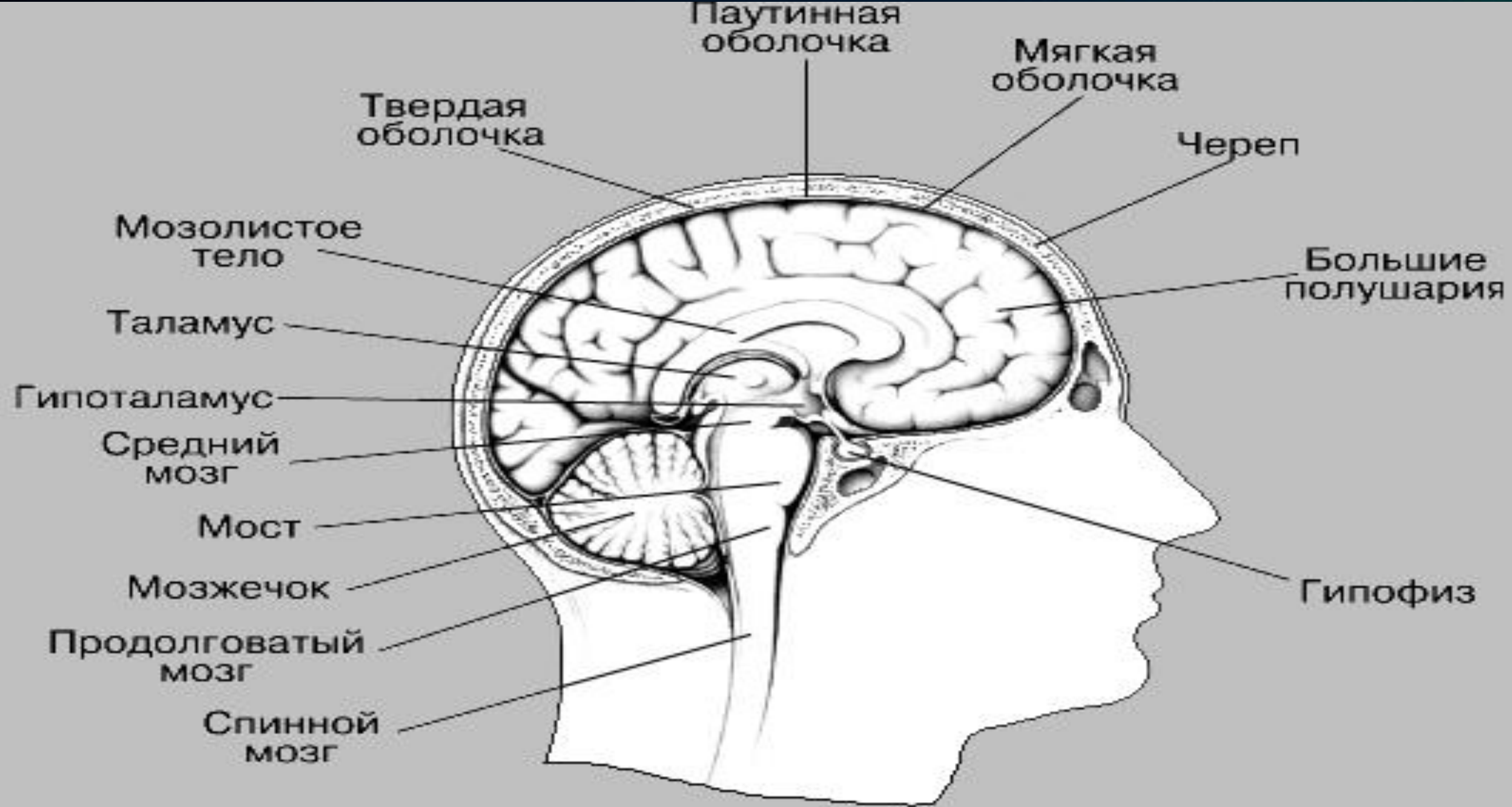
## ***уметь:***

- применять знания о строении головного мозга при оказании сестринской помощи



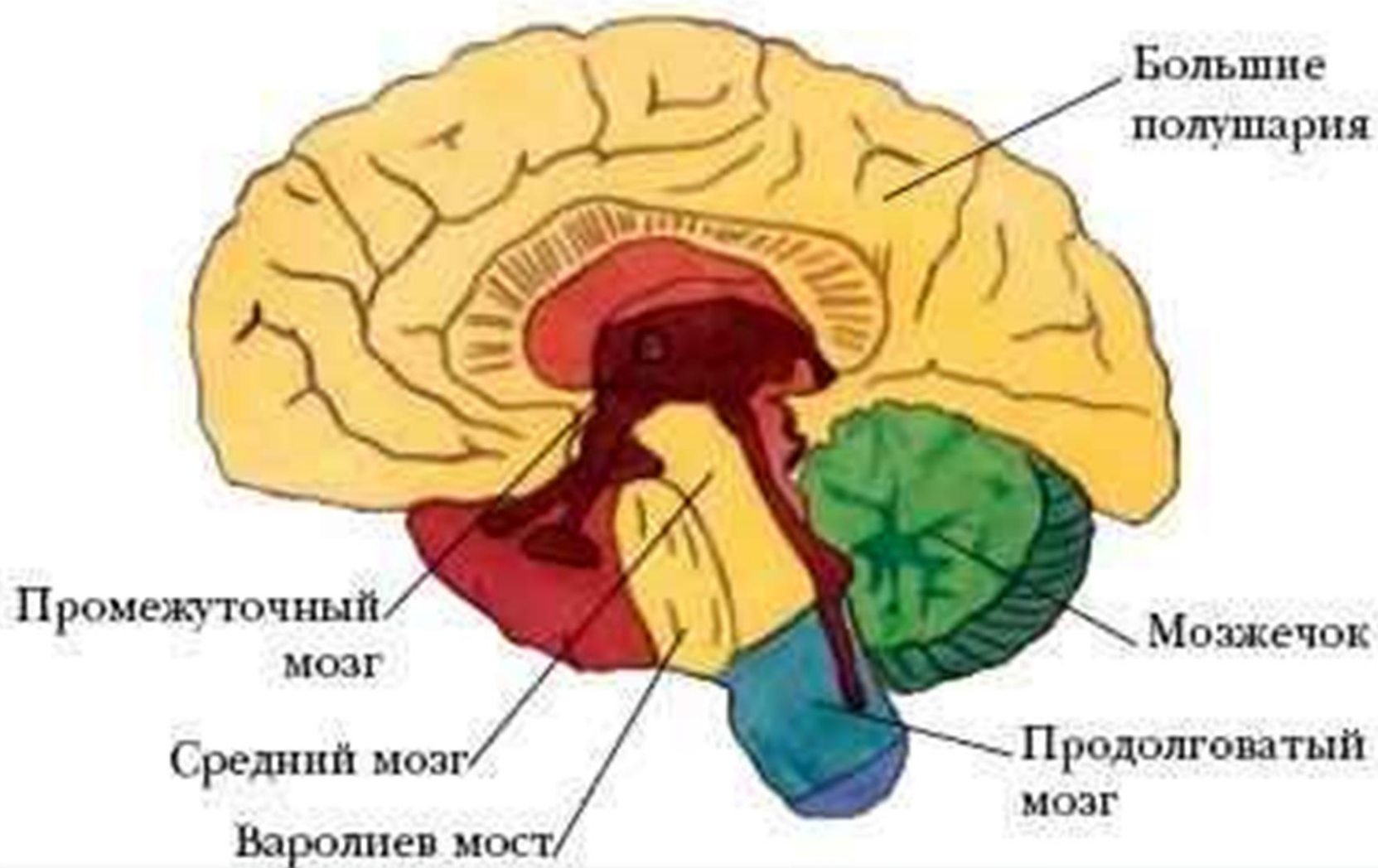
# План:

1. Общая характеристика головного мозга и его отделов
2. Передний мозг, его строение и функции
3. Особенности функции коры переднего мозга
4. Продолговатый мозг, его функции
5. Задний мозг, его отделы и функции
6. Средний мозг, его отделы и функции
7. Промежуточный мозг, его отделы и функции
8. Гипофиз, его строение





## Основные отделы головного мозга (продольный срез)



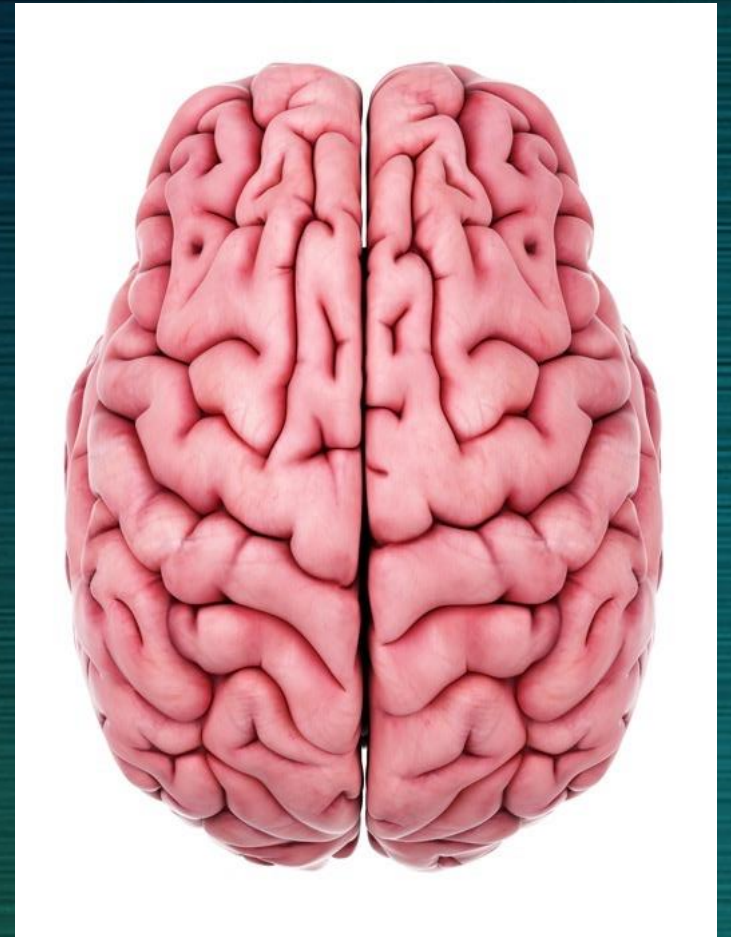
# Общие сведения о головном мозге

- Головной мозг — это часть центральной нервной системы, находящаяся в полости черепа.
- Головной мозг контролирует множество телесных функций, включая частоту сердечных сокращений, способность ходить и бегать, а также такие ментальные функции, как мышление и эмоции.
- Головной мозг состоит из трех главных частей - переднего, среднего и заднего мозга.
- Передний мозг делится на две половины - правое и левое полушария большого мозга.



# Передний отдел мозга

- Полушария образуют самую большую часть переднего мозга. Поверхность полушарий покрыта множеством извилин (выпячиваний) и борозд (углублений, отделяющих друг от друга извилины), которые многократно увеличивают площадь поверхности полушарий. Более того, большая часть ее скрыта в глубине борозд.
- Каждое полушарие делится на лобную, теменную, височную и затылочную доли, названные так по костям черепа, к которым они тесно прилегают. Оба полушария соединены между собой мозолистым телом, мощным пучком волокон, залегающим в глубине продольной щели мозга.





## Левое полушарие



Логика и анализ



Факты



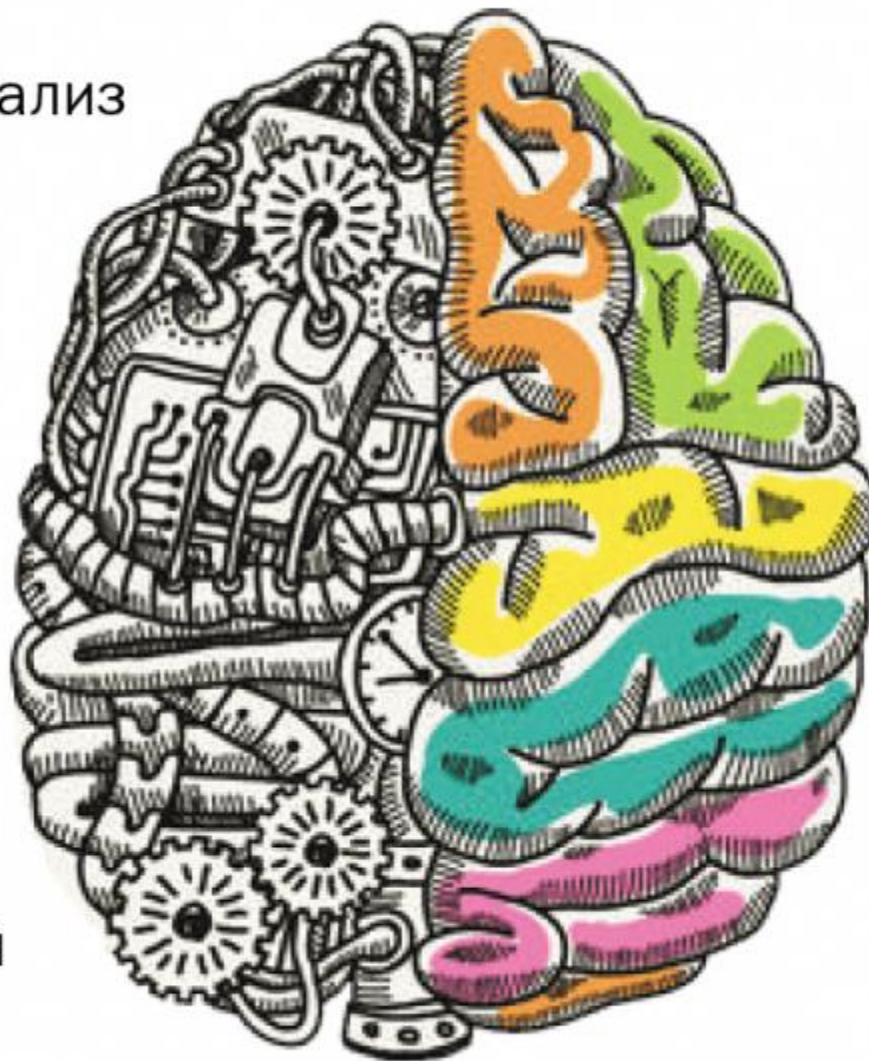
Числа



Алгоритмы



Буквальный  
смысл слов



## Правое полушарие



Визуальные  
образы



Анимация



Музыка



Дизайн

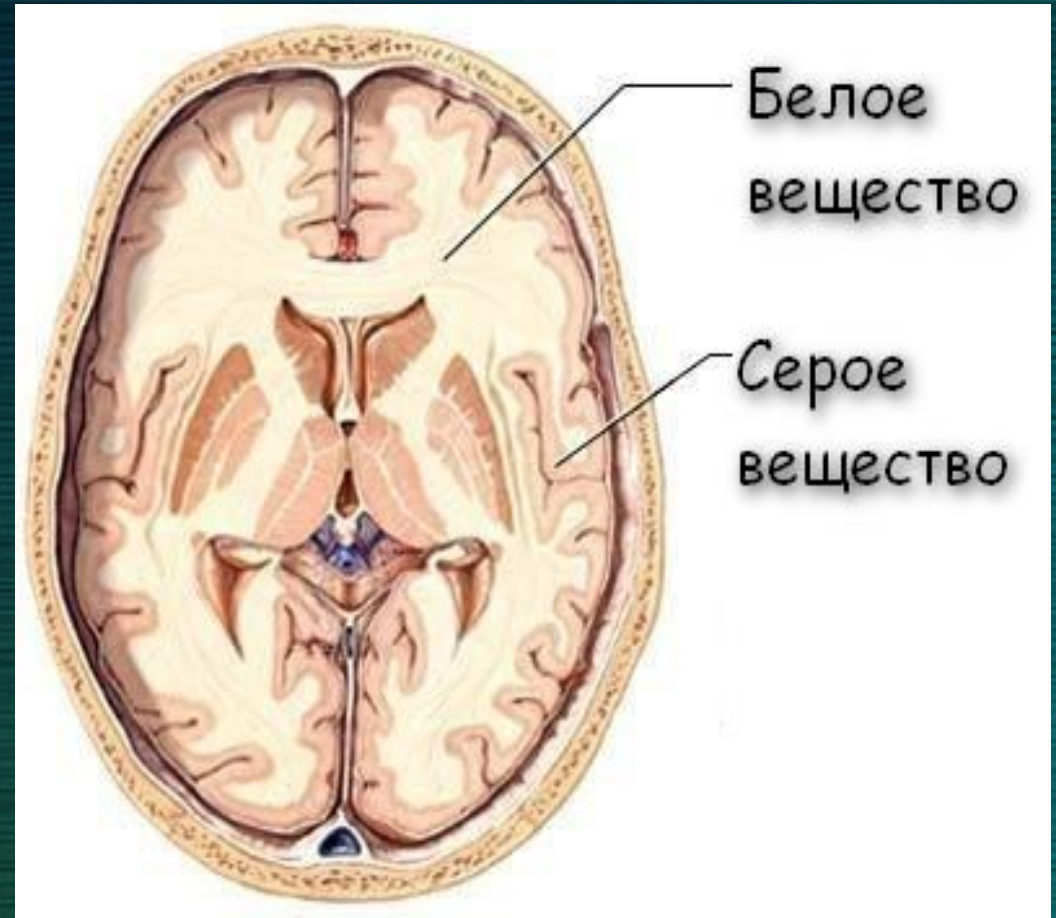


Идеи и мечты



# Серое и белое вещество

- Полушария мозга состоят из поверхностно расположенной коры серого вещества и массы находящегося под корой белого вещества.
- Серое вещество состоит из тел нервных клеток и находится в коре большого мозга и мозжечка, а также в группах подкорковых ядер.
- Белое вещество состоит из нервных волокон, проходящих под слоем коры. Волокна белого вещества образуют нервные сети мозга, соединяя между собой участки коры и подкорковые ядра со спинным мозгом.

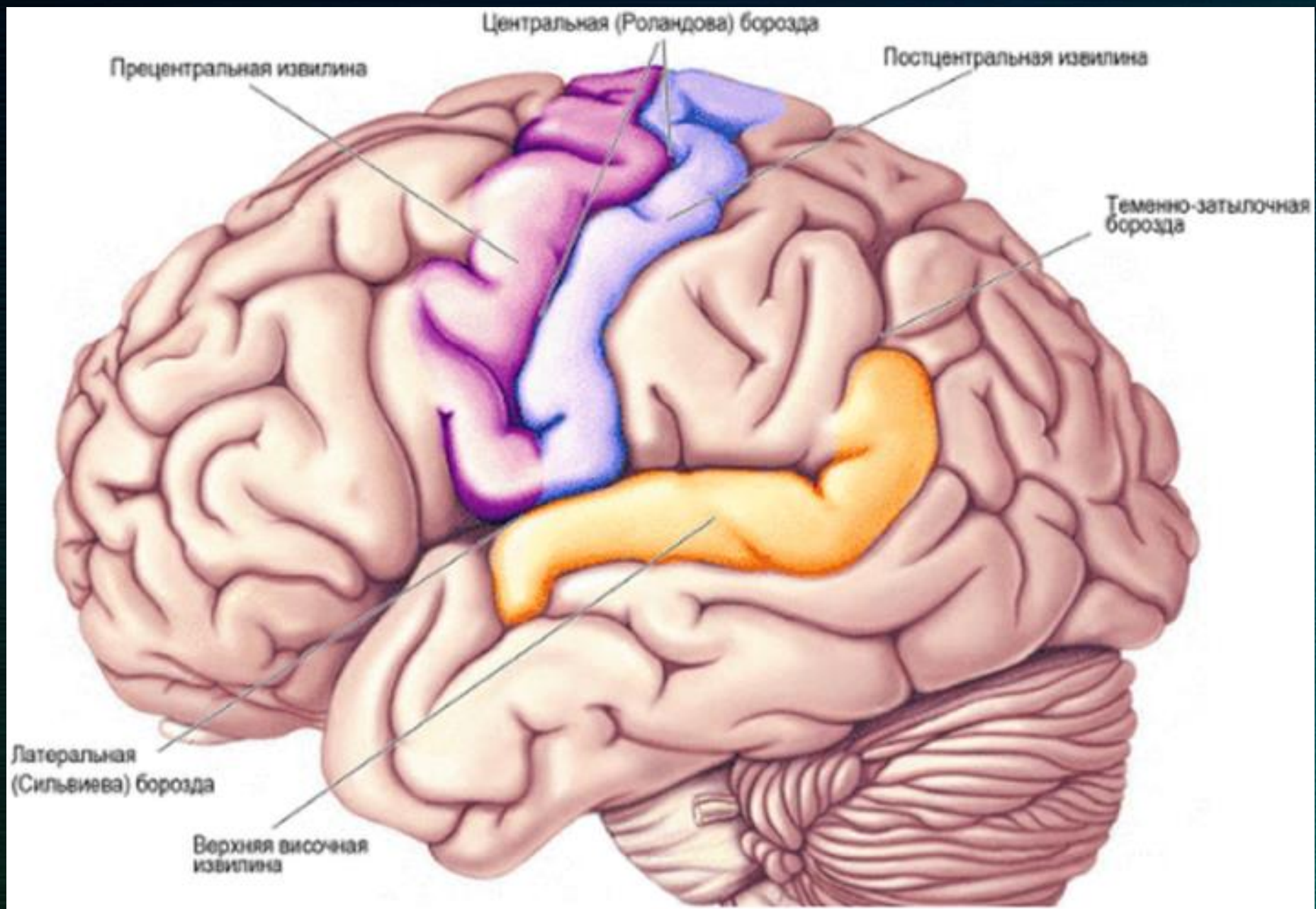




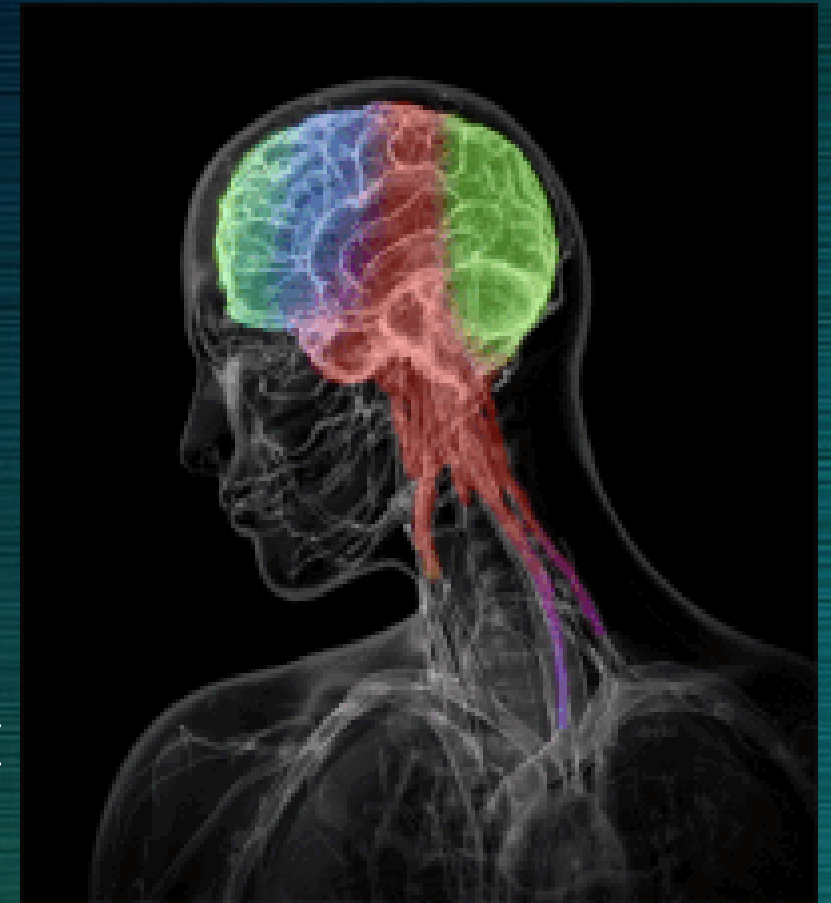
# Извилины и борозды

- Центральная борозда начинается от продольной щели и продолжается вниз до латеральной щели. Центральная борозда является границей между лобной и теменной долей.
- Непосредственно впереди от центральной борозды и параллельно ей проходит прецентральная извилина.
- Прецентральная извилина - это первичная двигательная кора, отвечающая за произвольные движения. Расположенная позади от центральной борозды постцентральная извилина является соматосенсорной корой, воспринимающей сенсорные сигналы от тела.
- Теменно-затылочная борозда, расположенная на медиальной поверхности каждого полушария, является границей между теменной и затылочной долей. В шпорной борозде находятся первичная зрительная кора, воспринимающая визуальные образы.
- Первичная слуховая кора находится у заднего края латеральной щели. На медиальной поверхности височной доли, у роstralного (переднего) края верхней височной извилины находится первичная обонятельная кора, отвечающая за распознавание запахов.
- С внутренней стороны от гиппокампальной извилины находится гиппокамп, являющийся частью лимбической системы. Отделы коры, расположенные в этой извилине участвуют в процессах формирования памяти. Области, отвечающие за восприятие и порождение речи, находятся в доминирующем полушарии (обычно в левом).
- Двигательная речевая область (область Брока) находится в нижней части лобной извилины и играет важнейшую роль в речевой продукции.



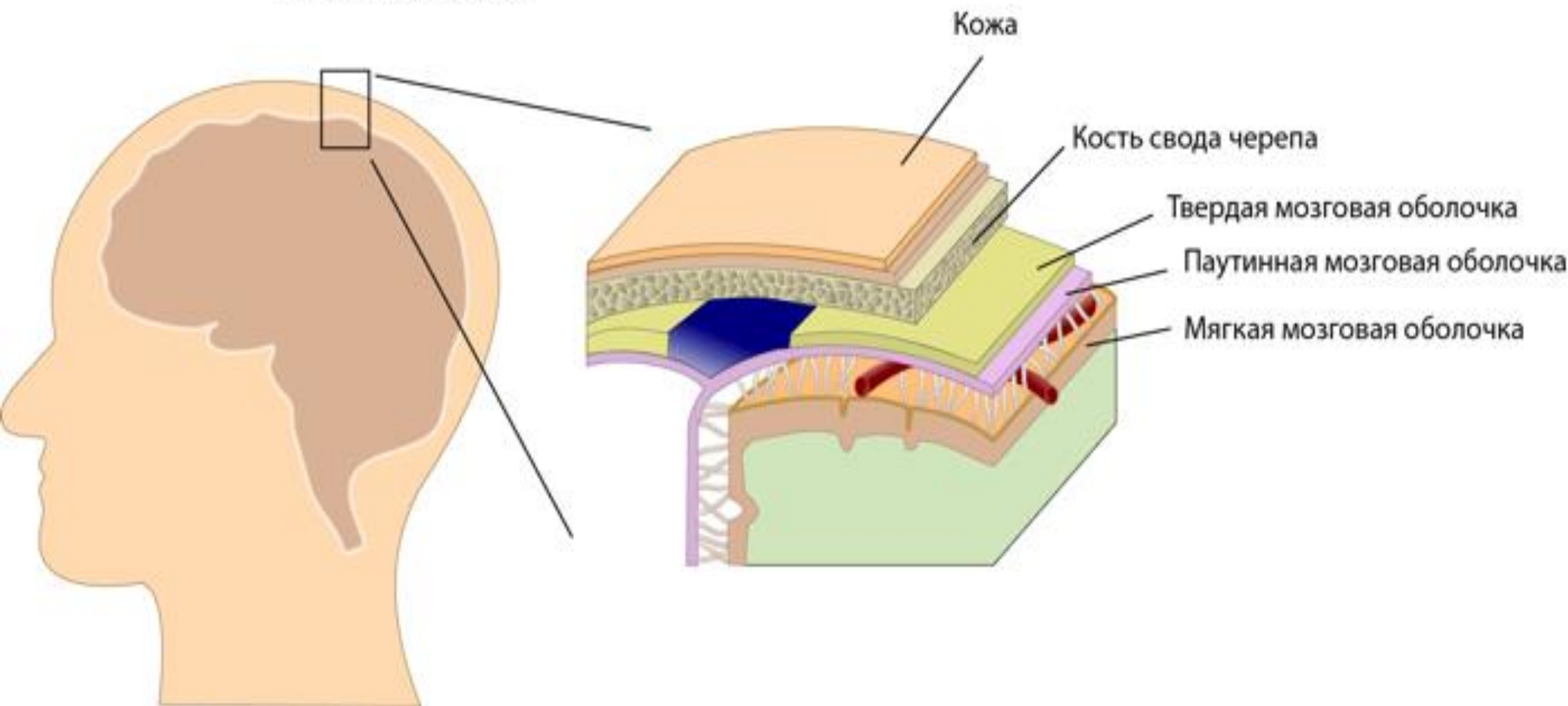


Головной мозг покрывают три оболочки - твердая, мягкая и находящаяся между ними паутинная, по каналам которой циркулирует спинномозговая жидкость (ликвор). Ликвор - своеобразный гидравлический амортизатор ударов. Мозг взрослого мужчины весит в среднем 1375 г; масса мозга женщины - 1245 г. Однако это не означает, что мозг мужчин лучше развит. Иногда вес мозга может достигать 1800 г.



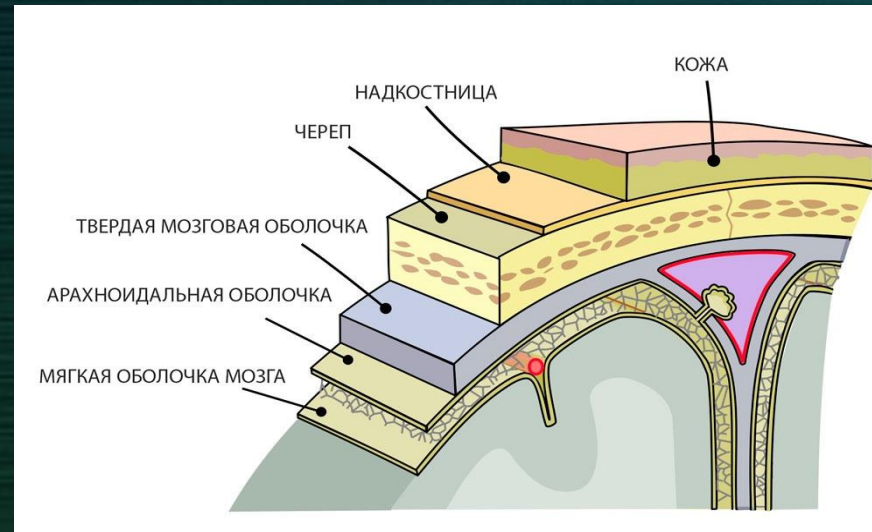


# Мозговые оболочки



# Мягкая мозговая оболочка

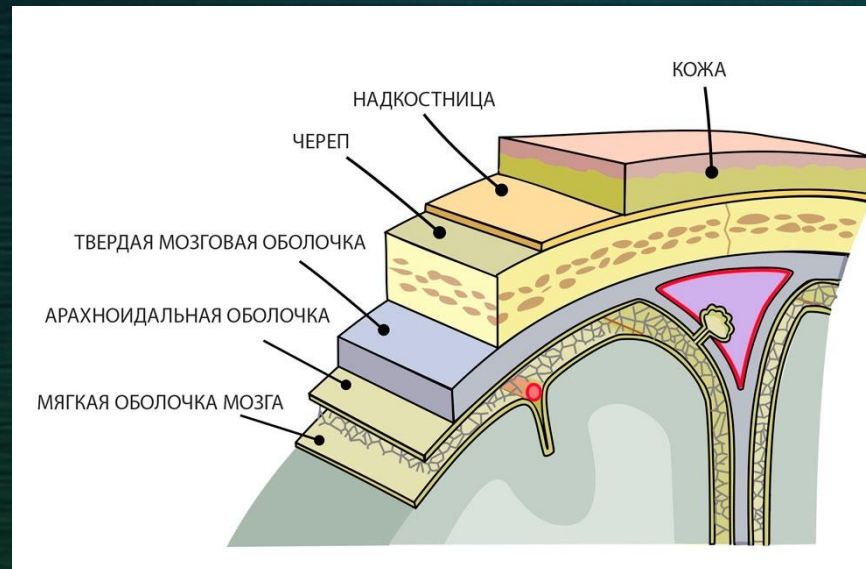
- Мягкая мозговая оболочка покрывает поверхность головного и спинного мозга. Пространство между мягкой и паутинной оболочками (субарахноидальное пространство) заполнено цереброспинальной жидкостью. Головной и спинной мозг буквально «плавают» в цереброспинальной жидкости, являющейся превосходным амортизатором, защищающим мозг от сотрясений и травм. Многие артерии мозга проходят в суб-арахноидальном пространстве, но, тем не менее, самой важной является средняя менингеальная артерия.





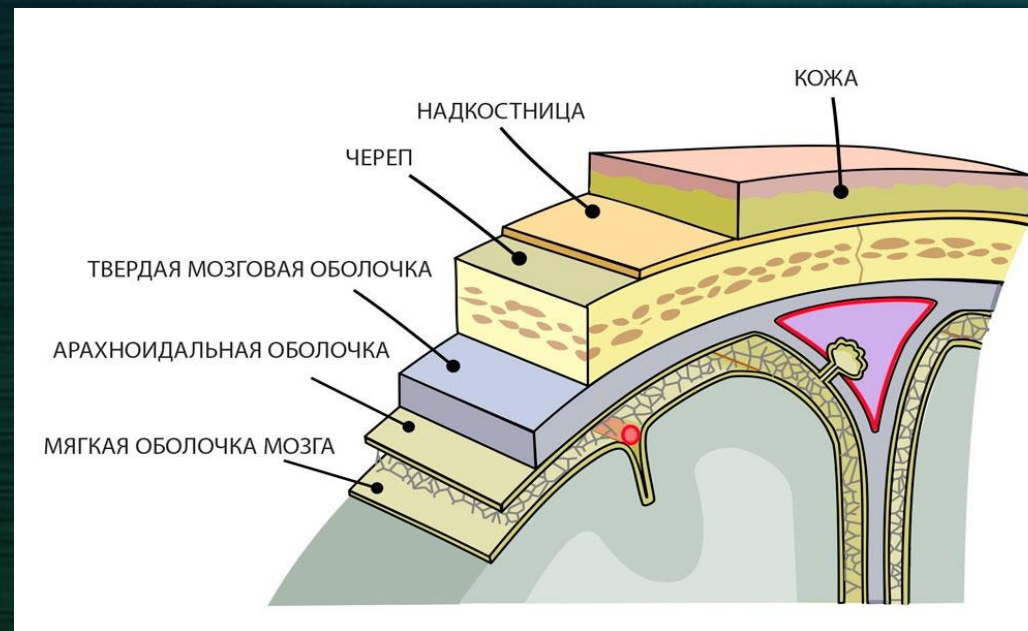
# Паутинная оболочка

- Паутинная оболочка - это плотная непроницаемая мембрана, прилегающая на всем протяжении к твердой мозговой оболочке. От последней паутинная оболочка отделена узкой щелью, называемой субдуральным пространством. С подлежащей мягкой мозговой оболочкой паутинная оболочка соединяется напоминающими паутину пучками соединительной ткани, которые называются трабекулами.



# Твердая мозговая оболочка

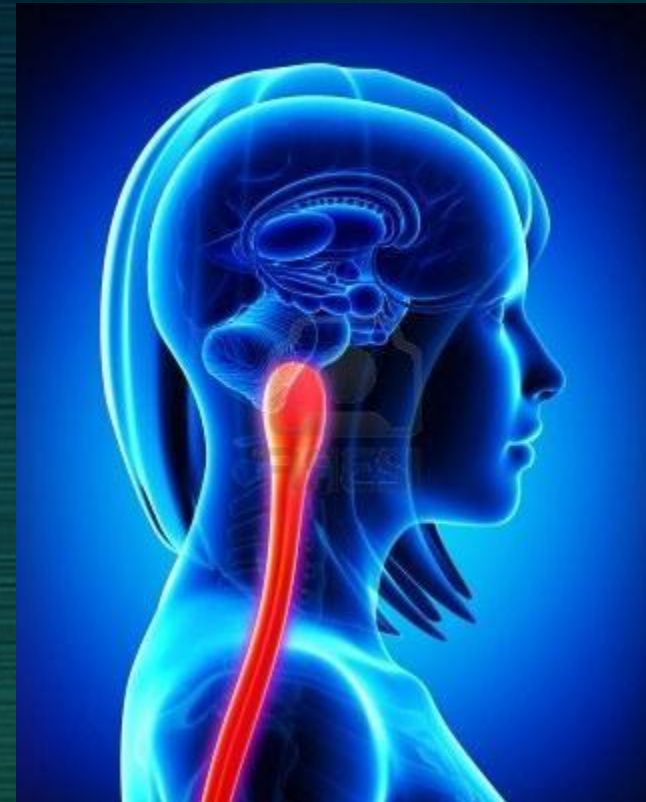
- Твердая мозговая оболочка – это плотная фиброзная соединительная ткань, выстилающая внутреннюю поверхность черепа. В некоторых местах твердая мозговая оболочка отходит от костей черепа, образуя мозговой серп – складку, вклинивающуюся между полушариями мозга, а также складки, отделяющие полушария большого мозга от мозжечка (намет мозжечка).





# Продолговатый и средний мозг, строение

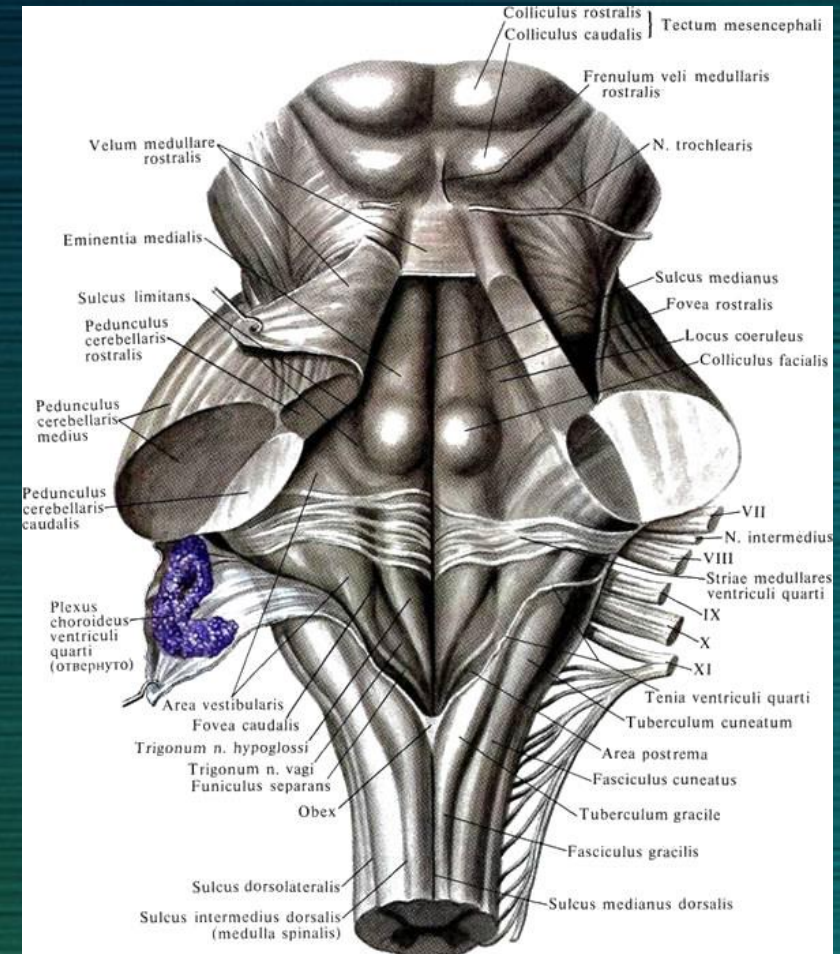
- Продолговатый мозг состоит из белого и серого вещества, как и весь мозг в целом. Строение продолговатого мозга можно разделить на внутренне и внешнее. Нижняя граница (**дорсальная**) считается место выхода корешков первого шейного спинномозгового нерва, а верхняя — мост головного мозга.





# Продолговатый и средний мозг, строение

- Внешне важная часть мозга похожа на луковицу. Имеет размеры 2-3см. Т.к. эта часть является продолжением спинного мозга, то эта часть мозга включает анатомические особенности и спинного и головного мозга.
- Внешне можно выделить переднюю срединную линию, которая разделяет пирамиды (продолжение передних канатиков спинного мозга). Пирамиды являются особенностью развития мозга у человека, т.к. они появились в ходе развития неокортекса. У младших приматов пирамиды также наблюдаются, но они менее развиты. По сторонам от пирамид находится овальное расширение «олива», которая содержит одноименные ядра. Каждое ядро содержит оливомозжеч





# Продолговатый и средний мозг: функции

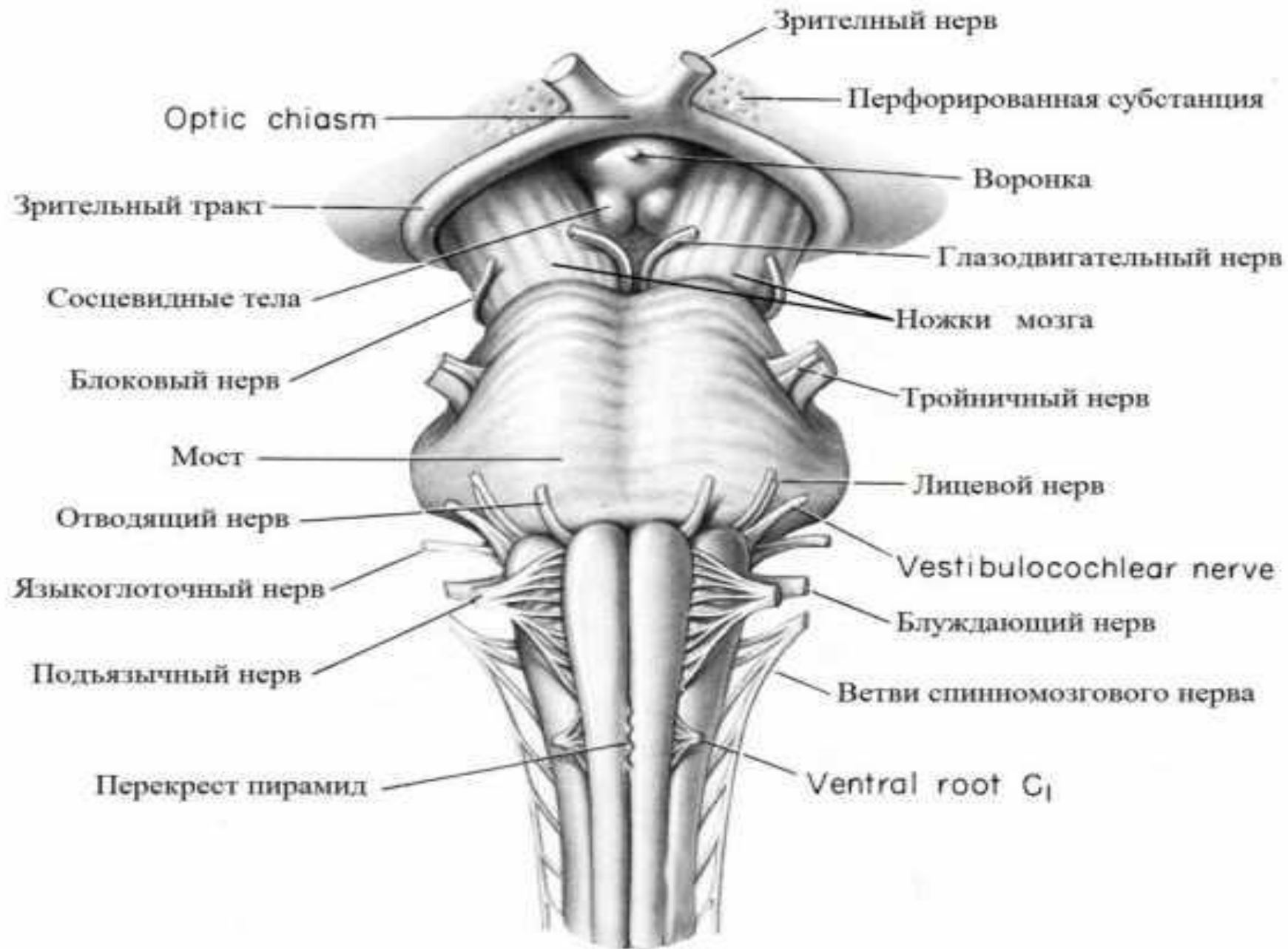
В продолговатом мозге находятся нервные центры многих рефлексов: дыхания, сердечно-сосудистый, потоотделения, пищеварения, сосания, моргания, мышечного тонуса.

- Регуляция **дыхания** осуществляется через дыхательный центр , состоящий из нескольких групп нейронов, находящихся в различных участках продолговатого мозга. Этот центр расположен между верхней границей варолиева моста и нижним отделом продолговатого мозга.
- Сосательные движения возникают при раздражении губных рецепторов новорожденного. Рефлекс осуществляется при раздражении чувствительных окончаний тройничного нерва, возбуждение которого переключается в продолговатом мозге на моторные ядра лицевого и подъязычного нервов.
- **Жевание** рефлекторно возникает в ответ на раздражение рецепторов полости рта, передающих импульсы к центру продолговатого мозга.

# Продолговатый и средний мозг: функции

- **Глотание** - сложный рефлекторный акт, в осуществлении которого принимают участие мышцы полости рта, глотки и пищевода.
- **Моргание** относится к защитным рефлексам и осуществляется при раздражении роговицы глаза и его конъюнктивы.
- **Глазодвигательные рефлексy** способствуют комплексному движению глаз в различных направлениях.
- **Рвотный рефлекс** возникает при раздражении рецепторов глотки и желудка, а также при раздражении вестибулорсцепторов.
- **Чихательный рефлекс** возникает при раздражении рецепторов слизистой оболочки носа и окончаний тройничного нерва.
- **Кашель** — защитный дыхательный рефлекс, возникающий при раздражении слизистой оболочки трахеи, гортани и бронхов.





# Задний мозг: мозжечок. Строение

- **Мозжечок** — отдел головного мозга, относящийся к собственно заднему мозгу, участвующий в регуляции тонуса мышц, координации движений, сохранение позы, равновесия тела в пространстве, а также выполняющий адаптационно-трофическую функцию. Он располагается позади продолговатого мозга и варолиева моста.
- В мозжечке различают среднюю часть — червячок и расположенные по бокам от него два полушария. Поверхность мозжечка состоит из серого вещества, называемого корой. Внутри мозжечка находится белое вещество, представляющее собой отростки нейронов. На поверхности мозжечка имеется множество складок, или листков, образованных сложными изгибами его коры.





# Задний мозг: мозжечок. Функции

- Мозжечок – это специализированный отдел, который занимается координацией движений. Он получает большое количество информации от органов равновесия, приказы от коры мозга и реализует движение. Кора передает, что нужно идти, и дальше мозжечок уже управляет вашей походкой. Кора обычно не вовлечена в этот процесс – вы идёте автоматически. Кроме того, мозжечок регулирует равновесие.



# Задний мозг: мозжечок. Функции

- Мозжечок регулирует тонус мышц. Для того чтобы сидеть или просто держать голову, необходимы некоторые постоянно напряжённые мышцы. Мозжечок занимается и этим. И мышечная память: наверняка многим знакомо, что какое-то движение, которое вы раньше не делали, трудно делать первые разы. Но потом становится всё легче и легче, и со временем оно начинает получаться автоматически благодаря тому, что этим начинает заниматься мозжечок. Непроизвольные движения, то есть, например, отдергивание руки от горячего, мозжечок делает быстрыми, благодаря тому, что берёт на себя управление ими. Произвольные движения благодаря мозжечку вы можете делать не быстро, а именно точно, например, взять что-то конкретное со стола.



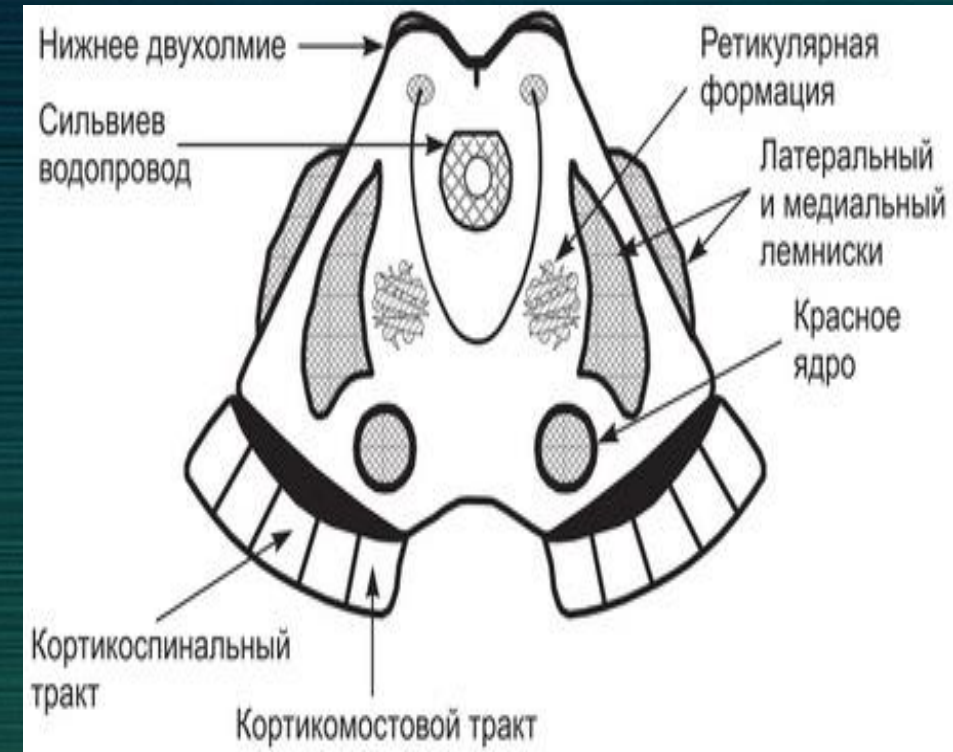
# Задний мозг: мозжечок. Функции

- Итак, мозжечок обеспечивает:
  - ❖ быстроту непроизвольных движений и точность произвольных;
  - ❖ координацию движений;
  - ❖ регуляцию равновесия;
  - ❖ регуляцию тонуса мышц;
  - ❖ мышечную память.



# Средний мозг

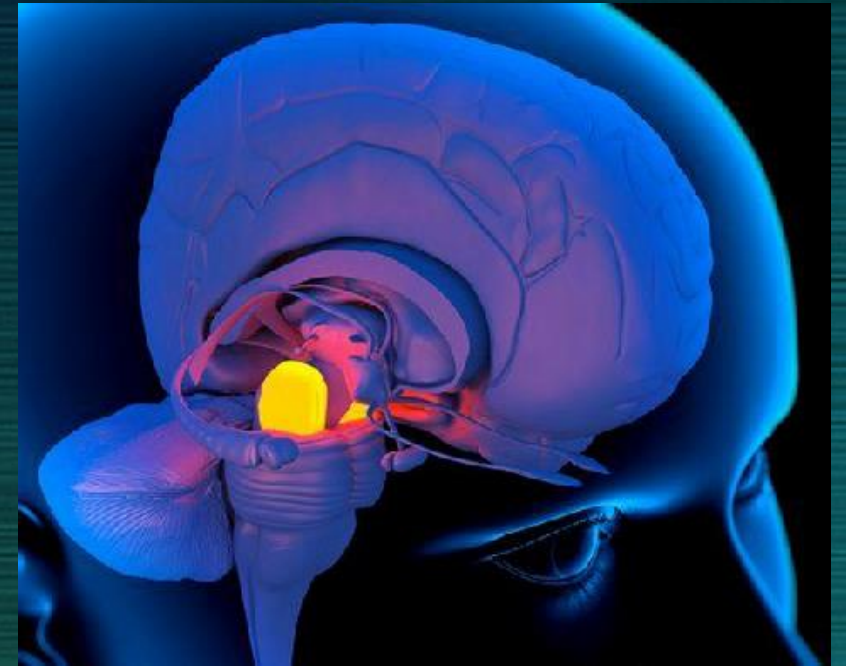
- Средний мозг человека устроен менее сложно, чем другие отделы головного мозга, и представляет собой наименьший из всех рассматриваемых отделов.
- Ростродорсально средний мозг простирается от шишковидной железы (эпифиза) до заднего края пластинки четверохолмия, а вентрально - от сосцевидных тел до переднего края моста.
- Условно средний мозг можно разделить на 3 части:
  - крышу среднего мозга, расположенную дорсально ;
  - покрывку среднего мозга, расположенную под крышей среднего мозга ;
  - ножки мозга, лежащие вентрально.





# Функции среднего мозга

- Сенсорные функции. Реализуются за счет поступления в него зрительной, слуховой информации.
- Проводниковая функция. Заключается в том, что через него проходят все восходящие пути к вышележащим таламусу (медиа́льная петля, спинноталамический путь), большому мозгу и мозжечку. Нисходящие пути идут через средний мозг к продолговатому и спинному мозгу. Это пирамидный путь, корково-мостовые волокна, руброретикулоспинальный путь.
- Двигательная функция. Реализуется за счет ядра блокового нерва, ядер глазодвигательного нерва, красного ядра, черного вещества.



# Функции среднего мозга

- Рефлекторные функции. Основная функция бугров четверохолмия — организация реакции настораживания и так называемых старт-рефлексов на внезапные, еще не распознанные, зрительные или звуковые сигналы. Активация среднего мозга в этих случаях через гипоталамус приводит к повышению тонуса мышц, учащению сокращений сердца; происходит подготовка к избеганию, к оборонительной реакции.



- Средний мозг регулирует тонус мышц, участвует в его распределении, что является необходимым условием для координированных движений. Средний мозг обеспечивает регуляцию ряда вегетативных функций организма (жевание, глотание, давление крови, дыхание). Средний мозг за счет сторожевых зрительных и слуховых рефлексов, усиления тонуса мышц-сгибателей подготавливает организм к ответу на внезапное раздражение. На уровне среднего мозга реализуются статические и статокинетические рефлексы.

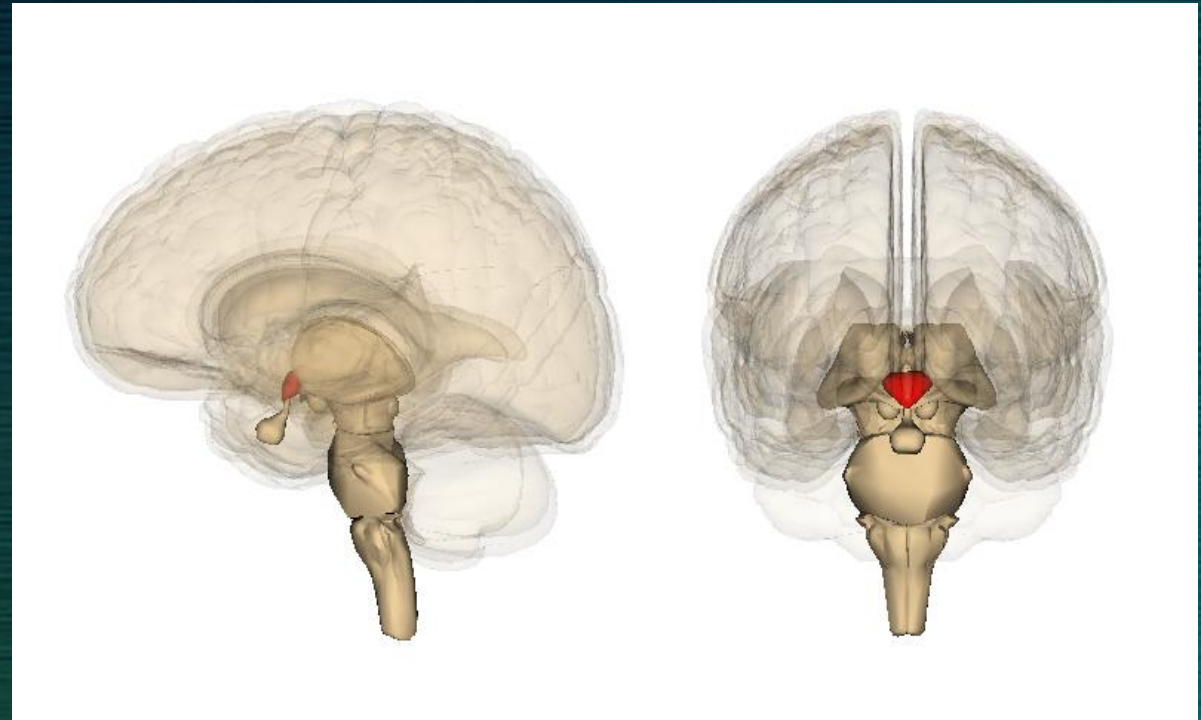


# Промежуточный мозг. Строение

- Среда обитания этого мозга между большими полушариями и средним мозгом. Таким образом, он расположен вверху ствола и состоит из трех частей:
  - Таламус (зрительный бугор);
  - Гипоталамус (подталамическая область);
  - Эпиталамус (надталамическая область);
  - Метаталамус (заталамическая область);
  - Гипофиз.
- Эпиталамус содержит два образования: шишковидное тело - секреторный орган и поводок - обонятельный центр, связанный с лимбической системой.

# Таламус

- Таламус или зрительный бугор представлен серым веществом. Это небольшие структуры яйцевидной формы, их размеры достигают 3-4 см. Орган парный и состоит из переднего бугорка, тела и подушки.
- Медиальные (срединные) поверхности образуют полость промежуточного мозга, 3 желудочек. Передняя часть граничит с гипоталамусом, а латеральная или наружная соединяет кору большого мозга с подкорковыми структурами нижних отделов.
- 





# Таламус. Функции

Можно определить функции таламуса, это:

- Участие в процессе движения.
- Обеспечение физиологического взаимодействия между различными центрами головного мозга.
- Обработка сенсорной информации и дальнейшая ее передача коре большого мозга.

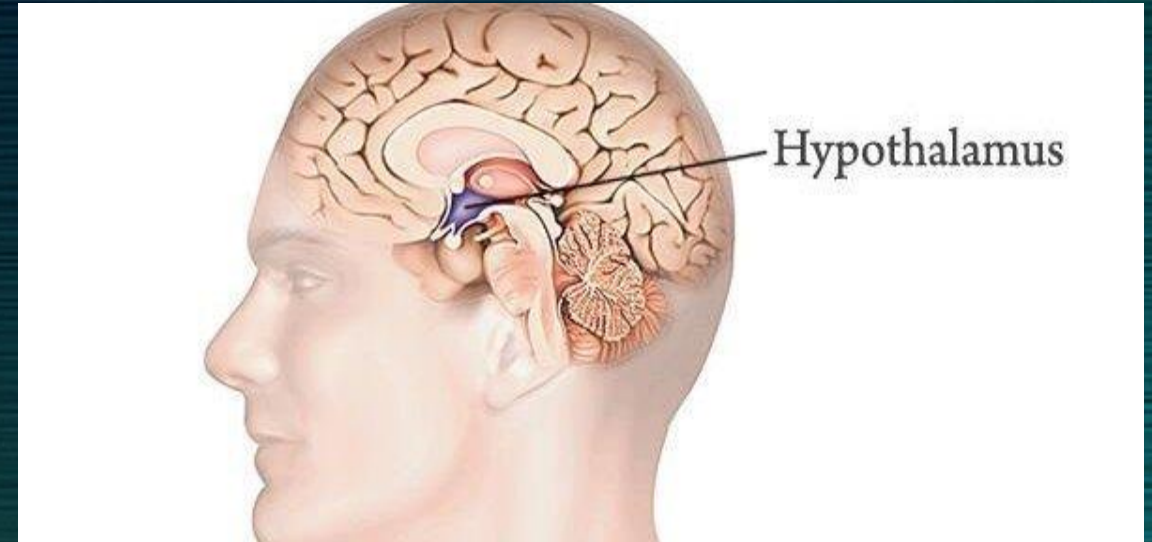
Зрительный бугор является отделом, который получает, собирает, обрабатывает и перенаправляет информацию для полноценной жизнедеятельности организма.

**Thalamus – это центр эмоций и инстинктов.**



# Гипоталамус

- **Гипоталамус** — вентральная часть промежуточного мозга (имеет около 50 пар ядер), получающая импульсы практически от всех внутренних органов и регулирующая деятельность этих органов посредством нервных и гуморальных влияний, в связи с чем его рассматривают как высший вегетативный центр или «мозг вегетативной жизни».

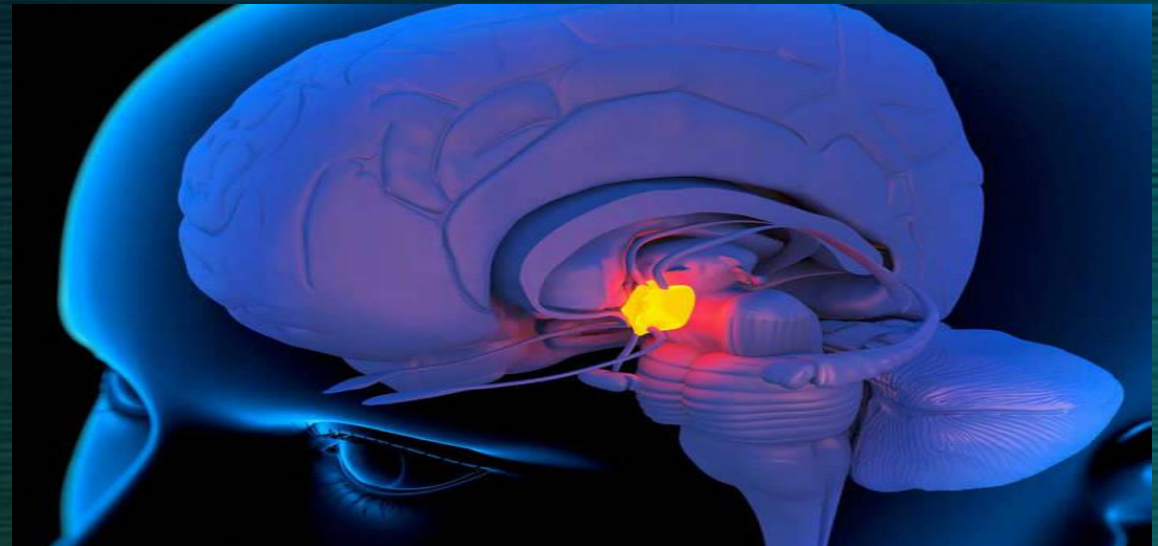


**Гипоталамус** - небольшая часть промежуточного мозга массой 4-5 г, занимает его вентральный отдел, располагается ниже таламуса, образуя стенки нижней части III желудочка.



# Функции гипоталамуса

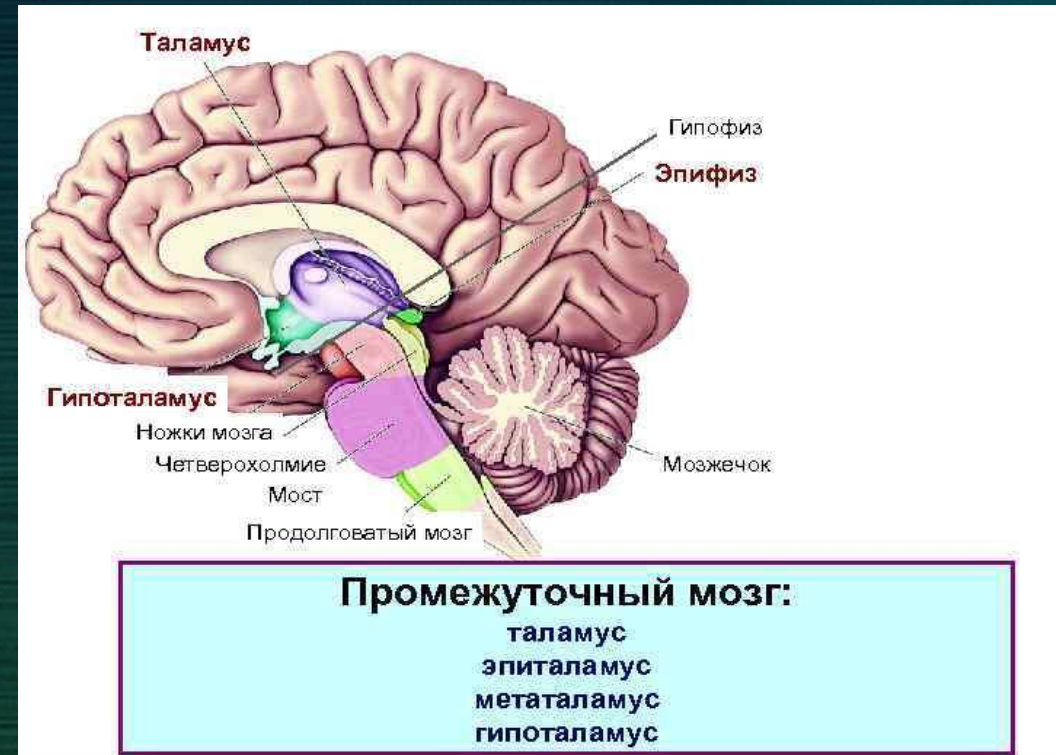
- В гипоталамусе происходят процессы следующих центров:
  - терморегуляции;
  - чувства голода;
  - ярости;
  - страха;
  - полового влечения и др.



# Эпиталамус

- Эпиталамус включает эпифиз (шишковидное тело), являющийся железой внутренней секреции. Его гормоны влияют на развитие половых желез, тормозя их деятельность.

Надбугорная область промежуточного мозга - эпиталамус включает в себя треугольник поводка, поводок, комиссуру (спайку) поводков, шишковидное тело.

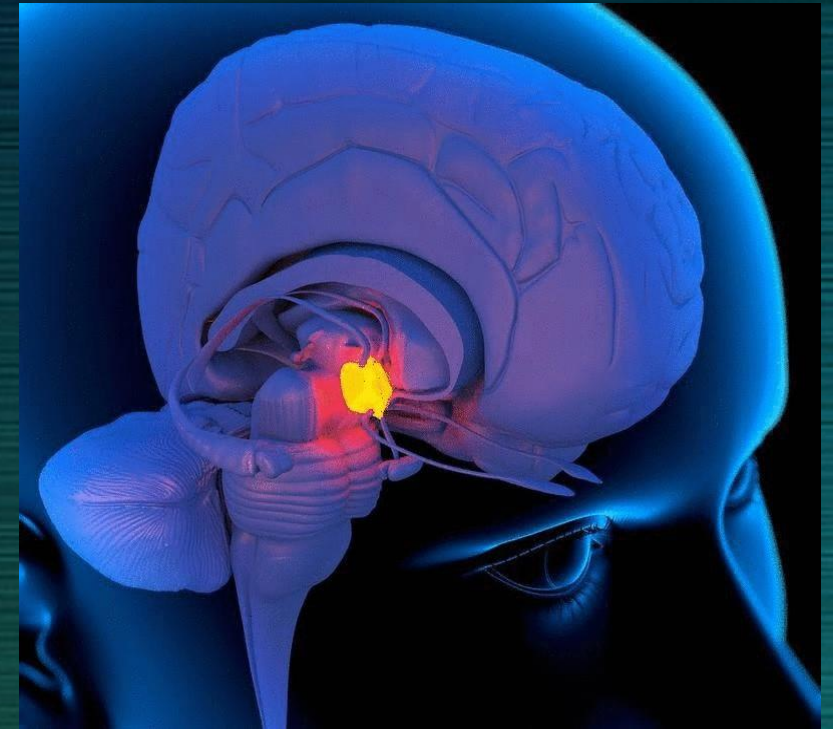




# Функции эпифиза

К известным общим функциям эпифиза относят:

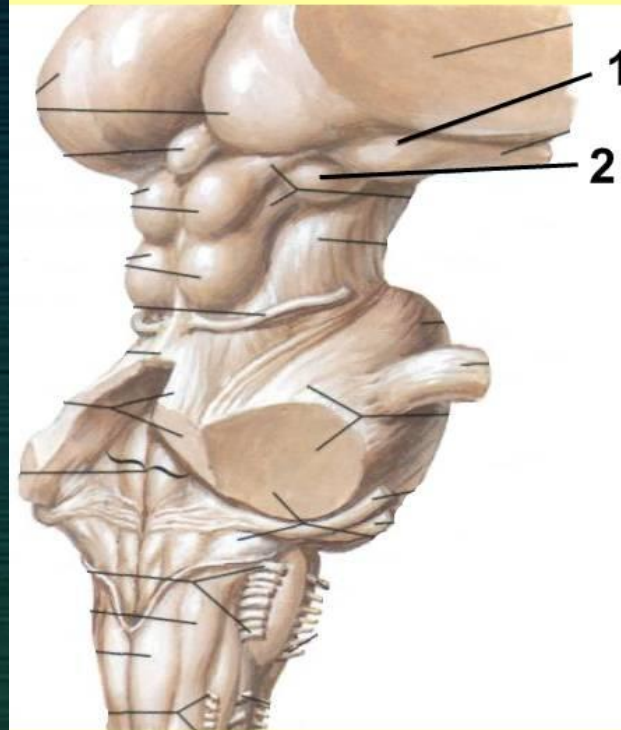
- ✓ торможение выделения гормонов роста;
- ✓ торможение полового развития и полового поведения;
- ✓ торможение развития опухолей.
- ✓ влияние на половое развитие и сексуальное поведение. У детей эпифиз имеет бо́льшие размеры, чем у взрослых; по достижении половой зрелости выработка мелатонина уменьшается.



# Метаталамус

- **Метаталамус** представлен латеральным и медиальным коленчатыми телами – парными образованиями. Они имеют продолговато-овальную форму и соединяется с холмиками крыши среднего мозга при помощи ручек верхнего и нижнего холмиков. Латеральное коленчатое тело находится возле нижнебоковой поверхности таламуса, сбоку от его подушки. Его легко можно обнаружить, следуя по ходу зрительного тракта, волокна которого направляются к латеральному коленчатому телу.

## Метаталамус



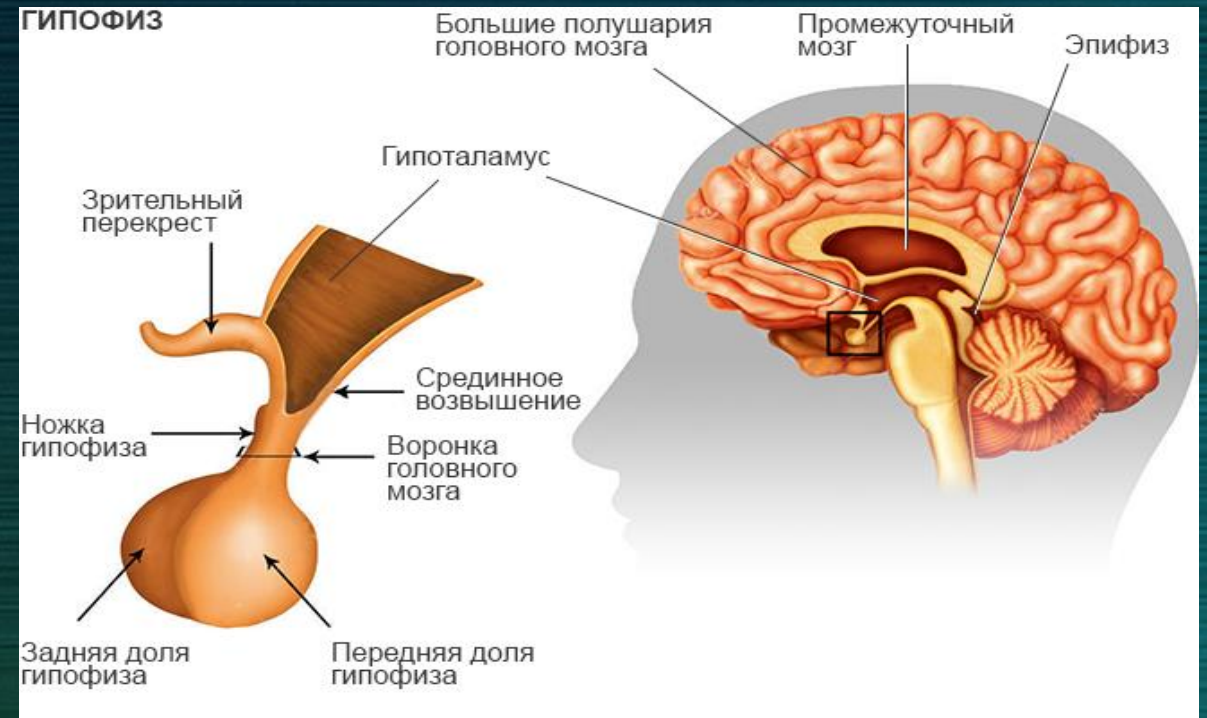
Состоит из:

1. латеральных коленчатых тел – подкорковые центры зрения;
2. медиальных коленчатых тел – подкорковые центры слуха.



# Гипофиз. Строение

- Гипофиз— нижний мозговой придаток мозга. Он находится в турецком седле черепа (костное образование черепа). Снаружи гипофиз покрыт твёрдой мозговой оболочкой. С помощью воронки (ножки) гипофиз связан с серым бугром головного мозга.
- Весит гипофиз примерно 0,5-0,6 гр.
- Это крошечная железа размером не больше горошины играет в нашей жизни колоссальную роль.



# Гипофиз. Функции

Гипофиз очень тесно соприкасается с функциями гипоталамуса. Он накапливает гормоны:

- которые регулируют водно-солевой баланс;
- которые вырабатывает гипоталамус;
- которые отвечают за нормальное функционирование матки и молочных желез у женского пола.





# Гормоны передней доли гипофиза и их функции

- **Соматотропный гормон (СТГ)**, или гормон роста, стимулирует рост и развитие тканей организма, влияет на углеводный, белковый, жировой и минеральный обмены. В связи с большой видовой специфичностью, СТГ, полученный из гипофизов животных, оказывается неэффективным в отношении человека.
- **Адренокортикотропный гормон (АКТГ)** активизирует функцию коры надпочечников, увеличивает скорость синтеза кортикостероидных гормонов, причем может влиять на количественное соотношение этих гормонов. Воздействуя на кору надпочечников, АКТГ вызывает разрастание ее пучковой и сетчатой зон. При удалении гипофиза пучковая и сетчатая зоны подвергаются атрофии, что сопровождается дефицитом в организме глюкокортикоидов и минералокортикоидов.
- **Тиреотропный гормон (ТТГ)** стимулирует деятельность щитовидной железы. Под действием ТТГ происходит рост клеток эпителия фолликулов щитовидной железы, ускоряется биосинтез тиреоидных гормонов. ТТГ активизирует процессы йодирования тирозина, накопления йода в щитовидной железе и способствует расщеплению тиреоглобулина с образованием тиреоидных гормонов (тироксина и трийодтиронина). Происходит усиленное поступление этих гормонов в кровеносное русло. ТТГ (тиреотропин) секретируется клетками гипофиза непрерывно.



# Гормоны передней доли гипофиза и их функции

- **Гонадотропные гормоны (гонадотропины)** регулируют деятельность половых желез (гонад). У мужчин и женщин в передней доли гипофиза вырабатываются такие гормоны, как фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ), пролактин. Однако количественное соотношение их в мужском и женском организме разное. Гонадотропные гормоны обладают выраженной видовой специфичностью.
- **Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)** вызывает у женщин рост и развитие фолликулов в яичниках, а у мужчин активирует сперматогенез (образование сперматозоидов).
- **Лютеинизирующий гормон (ЛГ)**, воздействуя у мужчин на интерстициальные клетки Лейдига, стимулирует биосинтез и секрецию мужского полового гормона (тестостерон). У женщин он определяет наступление овуляции и образование желтого тела в яичниках, а также продукцию полового гормона прогестерона. Под контролем ФСГ и ЛГ находится и выработка эстрогенов. у детей секреция ФСГ и ЛГ постепенно нарастает и достигает максимального значения в период полового созревания.
- **Лактотропный гормон (ЛТГ, син.: пролактин, лактотропин)** стимулирует во время беременности образование молока в молочных железах, воздействуя местно на ферментативные системы железистых клеток. В период лактации после родов секреция ЛТГ увеличивается. Удаление гипофиза в период лактации ведет к прекращению молокообразования. Под действием ЛТГ развившееся желтое тело вырабатывает свой гормон прогестерон.



# Гормоны промежуточной части гипофиза и их функции

- В клетках промежуточной части гипофиза продуцируется меланоцитостимулирующий гормон (меланофорный гормон), связанный с пигментным обменом.
- При гипофизэктомии пигментные зернышки собираются в центральной части клеток и кожные покровы бледнеют. У женщин к концу беременности содержание меланоцитостимулирующего гормона в плазме крови увеличивается. Возможно, меланоцитостимулирующий гормон регулирует пигментацию кожных покровов у человека, поскольку введение его внутрикожно в белые участки кожи (лишенные пигмента) больным, страдающим витилиго (песью), приводит к постепенному их потемнению. Существует мнение, что меланоцитостимулирующий гормон активирует световоспринимающий аппарат глаза.

# Гормоны задней доли гипофиза и их функции

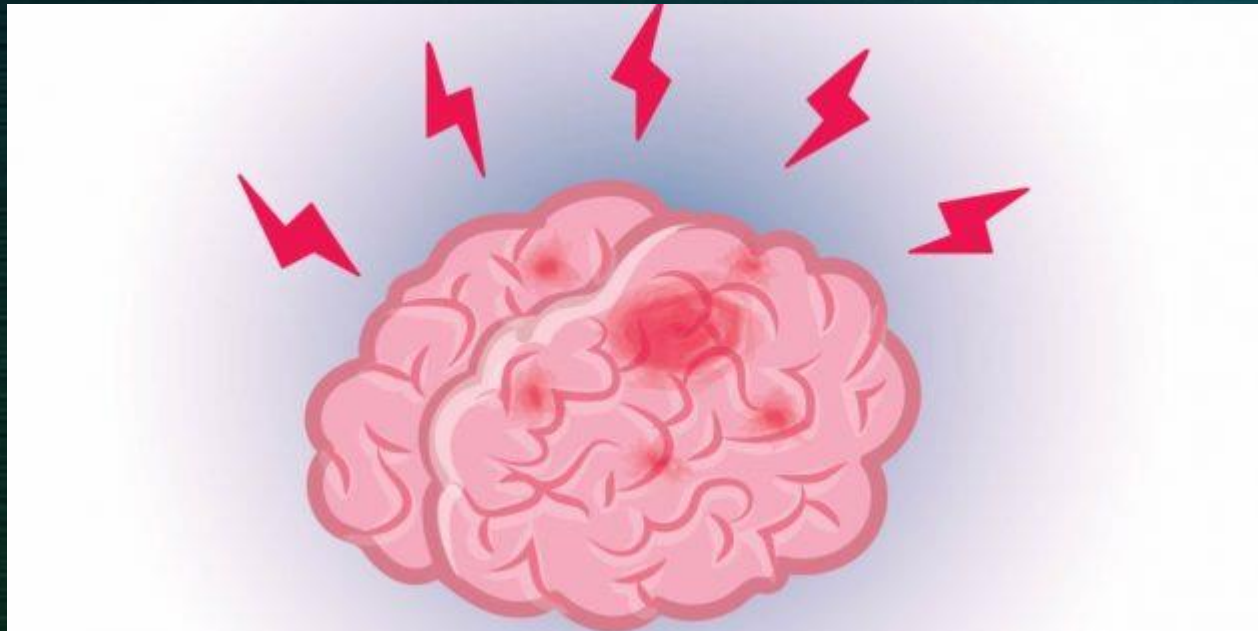
- В задней доли гипофиза накапливаются два гормона: вазопрессин и окситоцин, которые вырабатываются в нейросекреторных клетках супраоптического и паравентрикулярного ядер переднего гипоталамуса и по аксонам смещаются в гипофиз.
- Вазопрессин (антидиуретический гормон) обладает двумя характерными свойствами: во-первых, он вызывает артериального давления за счет сокращения гладкой мускулатуры кровеносных сосудов (особенно артериол), во-вторых, - уменьшение диуреза, что обусловлено усилением реабсорбции воды в канальцах нефрона. Дефицит вазопрессина является причиной заболевания, известного под названием «несахарный диабет». Больные предъявляют жалобы на непрекращающееся чувство жажды, частое и обильное мочеиспускание. Моча бесцветная, удельный вес низкий (1001-10005), сахар и белок в ней отсутствуют.



## Интересные факты

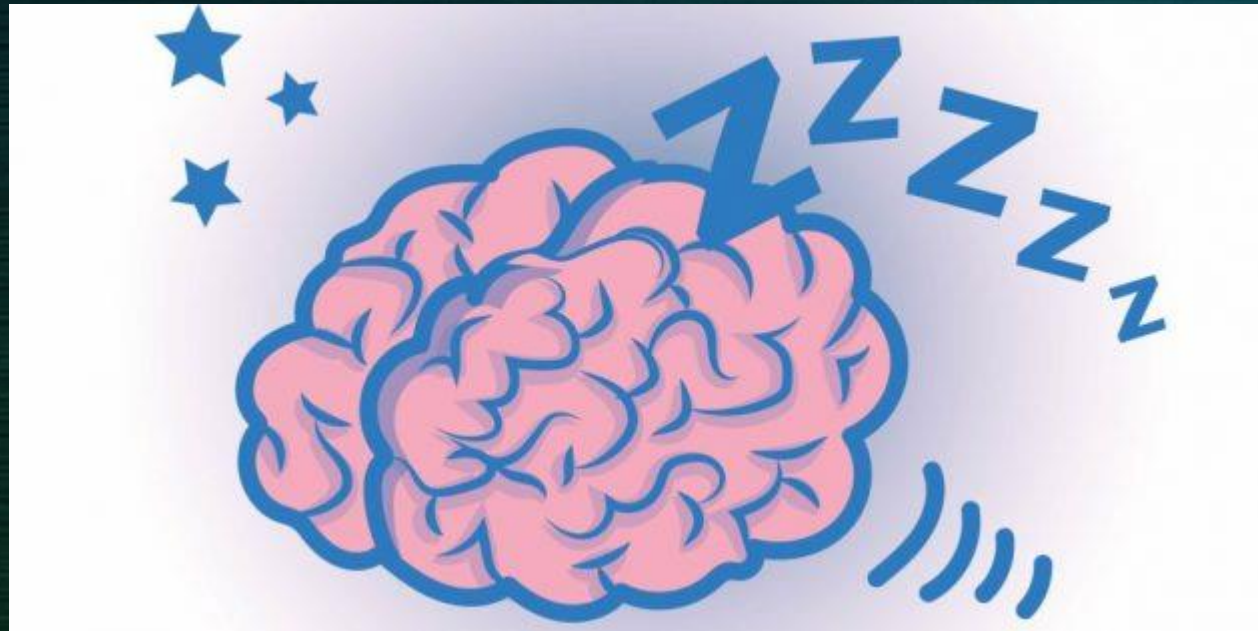
- 1. Мозг не чувствует боль

Вы когда-нибудь задумывались, как нейрохирурги проводят операции на мозге без наркоза? Просто в мозге нет болевых рецепторов. Зато они есть в мозговых оболочках и кровеносных сосудах. Поэтому, когда мы испытываем головную боль, болит вовсе не сам мозг, а окружающие его ткани.



## 2. Мозг работает активнее, когда мы спим

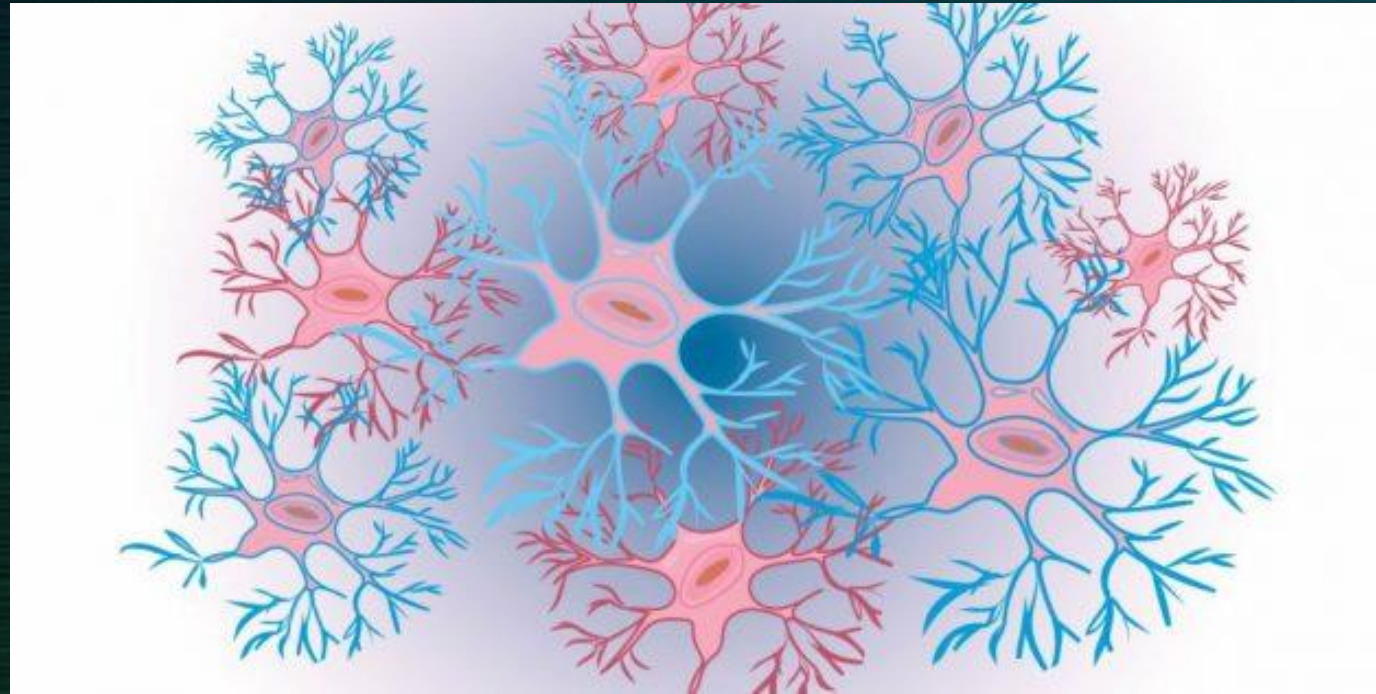
- Работая, мозг создаёт электрические поля, которые можно измерить на поверхности кожи головы с помощью метода электроэнцефалографии (ЭЭГ). Нам кажется, что во время сна мозг выключен, но на самом деле он работает даже активнее, чем днём. В период бодрствования он производит альфа- и бета-волны, а во время сна, особенно на его начальных стадиях, тета-волны. Их амплитуда больше, чем у других волн.





### 3. Клетки мозга — это не только нейроны

- На один нейрон приходится около десяти глиальных клеток. Они обеспечивают нейронам доступ питательных веществ и кислорода, отделяют нейроны друг от друга, участвуют в метаболических процессах и передаче нервных импульсов.



## 4. Влюблённость можно увидеть на фМРТ-снимках

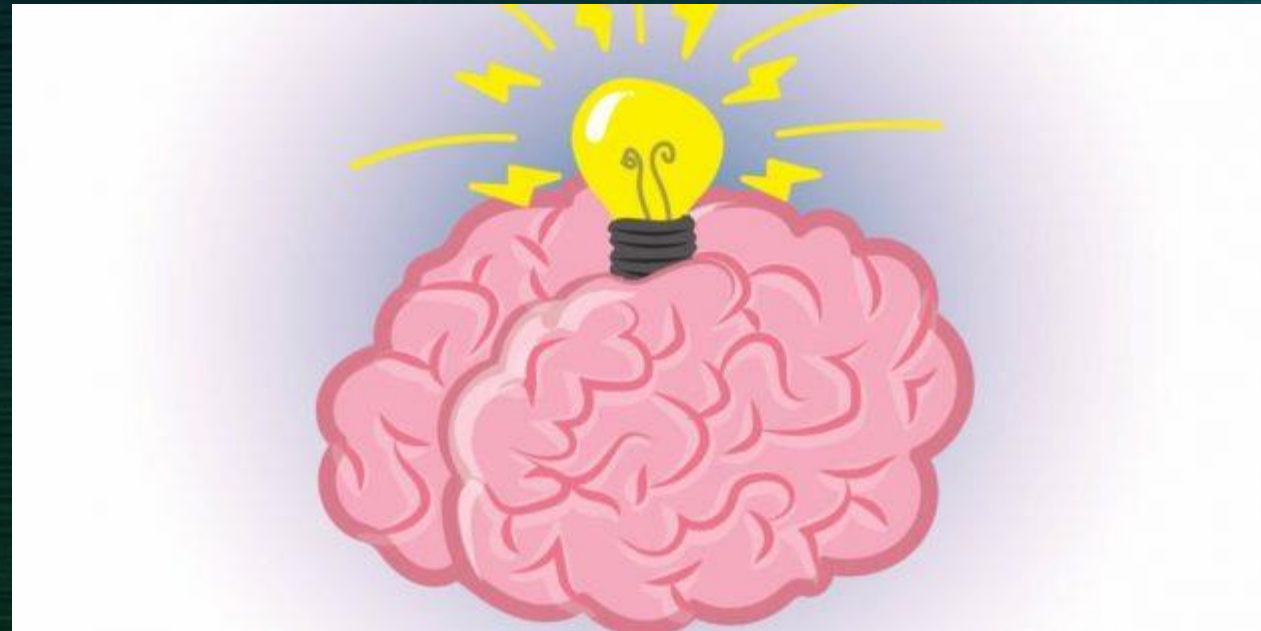
- Кто-то считает, что влюблённость — это просто концепция, но фМРТ-снимки мозга доказывают обратное. У людей в этом состоянии активны области мозга, связанные с удовольствием. На снимках видно, как «загораются» места, в которых присутствует дофамин — нейромедиатор, вызывающий приятные ощущения.





## 5. Мозг производит достаточно электричества, чтобы загорелась небольшая лампочка

- По данным учёных из Стэнфордского университета, роботу с процессором, сравнимым по интеллекту с человеческим мозгом, для полноценной работы понадобятся по меньшей мере 10 мегаватт электричества. А наши нейроны в течение дня сами вырабатывают достаточно энергии, чтобы зажечь электрическую лампочку. Кроме того, мозг работает гораздо быстрее самых умных компьютеров.



## 6. Мозг на 60% состоит из жиров

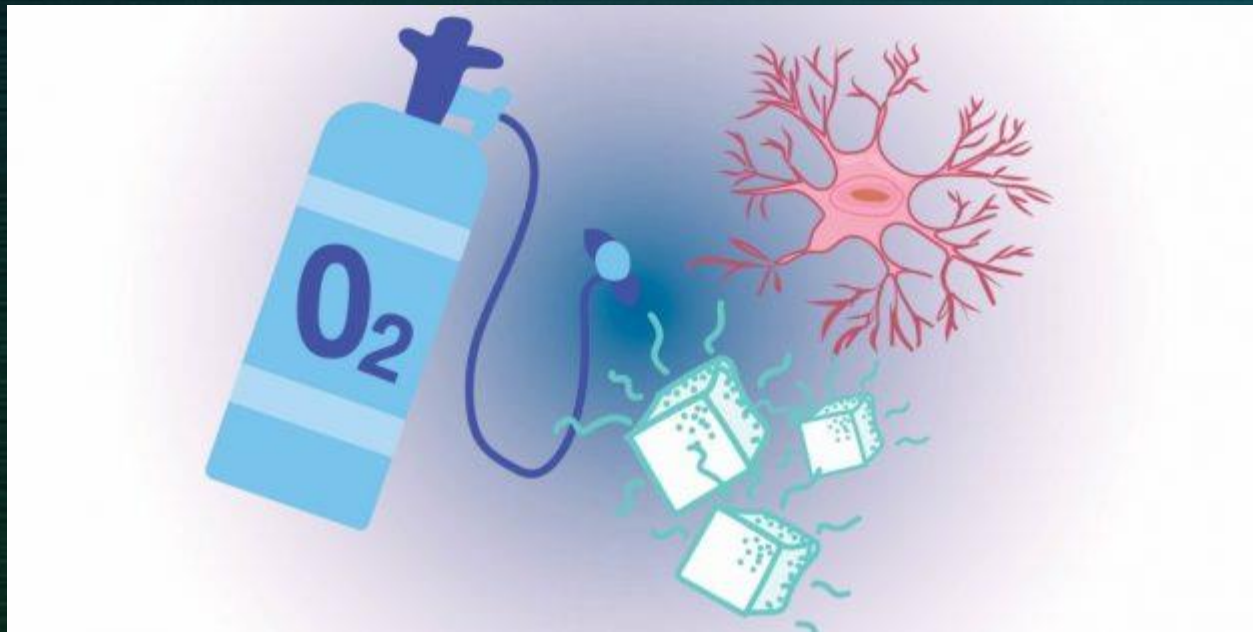
- Мозг — орган, в котором содержится больше всего жиров. Поэтому для его здоровья так необходима диета, богатая полезными жирами (омега-3 и омега-6). Они укрепляют стенки мозговых клеток, а также переносят и хранят жирорастворимые витамины. Кроме того, жиры снижают воспаление и помогают правильно работать иммунной системе.





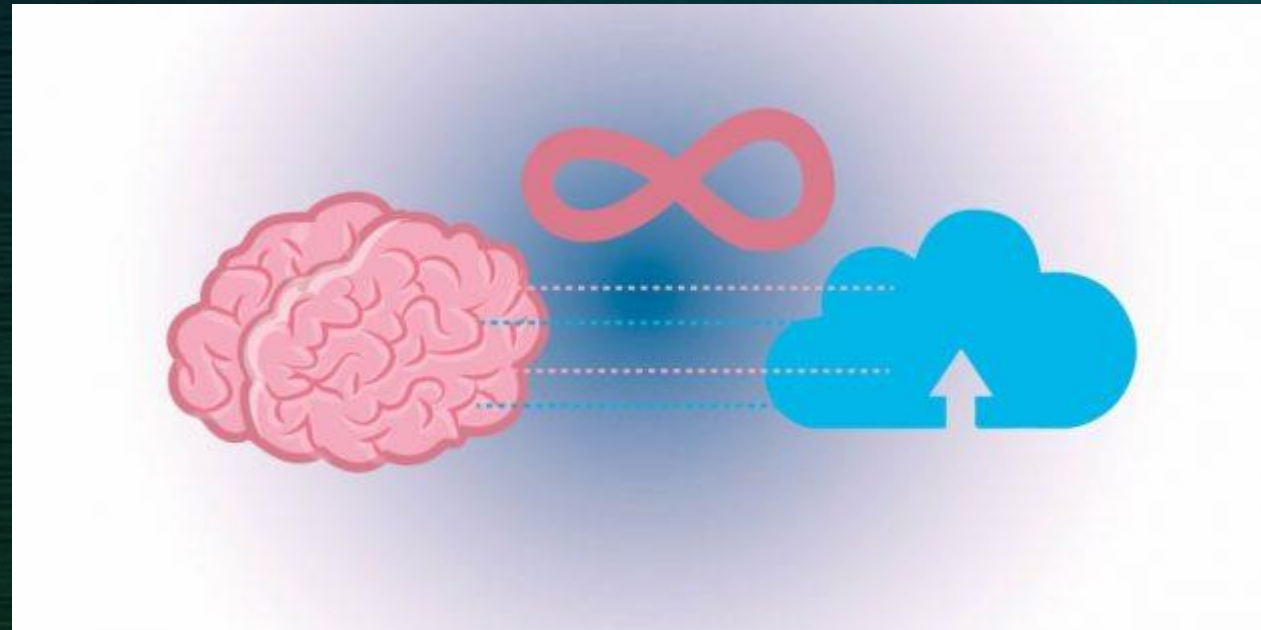
## 7. Нервным клеткам для выживания необходимы кислород и глюкоза

- Эти два вещества необходимы для функционирования и выживания человеческого мозга. Если он в течение 3–5 минут не получает достаточно кислорода или глюкозы, в нём происходят необратимые нарушения. Любопытно, что смерть практически никогда не бывает мгновенной. Даже если человека обезглавили, мозг не погибает ещё в течение нескольких минут, пока в его клетках есть кислород и глюкоза.



## 8. Объём памяти мозга практически не ограничен

- Невозможно знать слишком много или получить столько новой информации, что её больше некуда размещать (хотя именно так и кажется после долгих совещаний). В нашем мозге, в отличие от компьютеров и телефонов, место никогда не заканчивается. Хотя, например, недосып может негативно сказаться на способности запоминать данные.





# Список литературы и электронные ресурсы

- Воронова Н. В. Анатомия центральной нервной системы: Учебное пособие для студентов вузов
- Попова Н. П. Анатомия центральной нервной системы
- Савельев С. В. Практикум по анатомии мозга человека
- Фонсова Н. А., Сергеев И. Ю., Дубынин В. А. Анатомия центральной нервной системы.
- Дик Свааб Мы это наш мозг.
- Факты о головном мозге <https://lifehacker.ru/fakty-o-mozge/>