

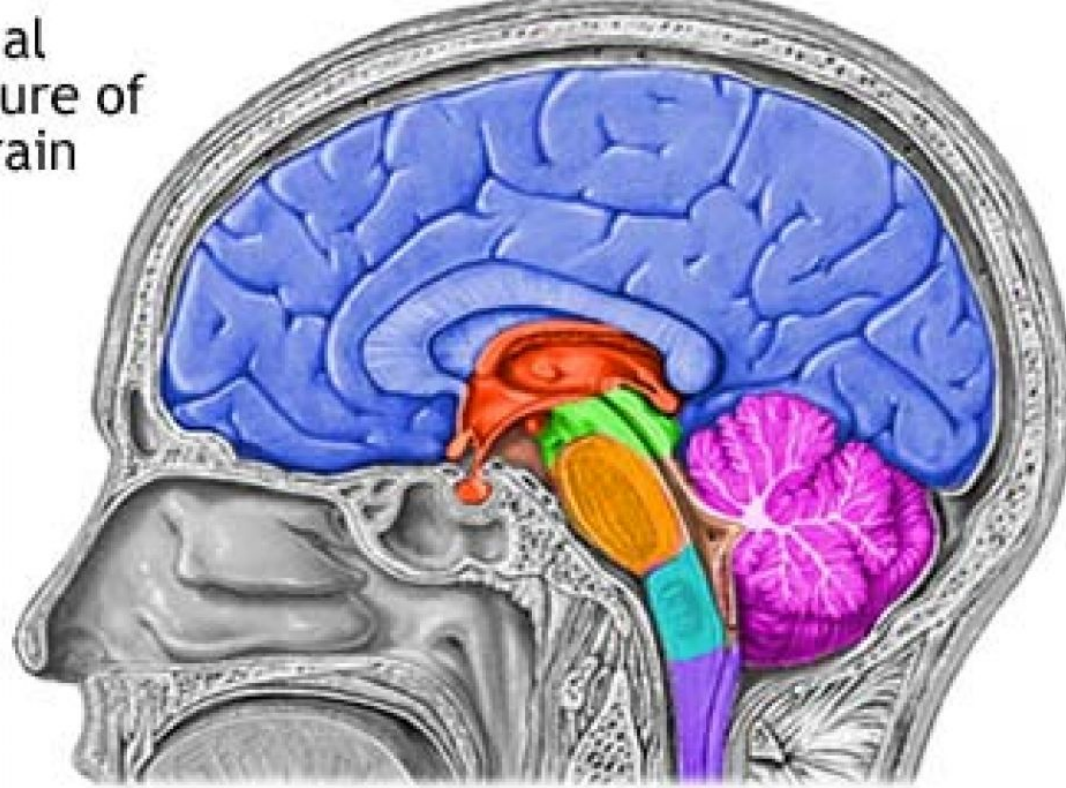
ГОЛОВНОЙ МОЗГ









Гален Клавдий (129 – 199 гг.) — римский врач и естествоиспытатель. Медицинскую помощь оказывал по преимуществу гладиаторам. Считал, что мозг является органом мышления.



Internal structure of the brain



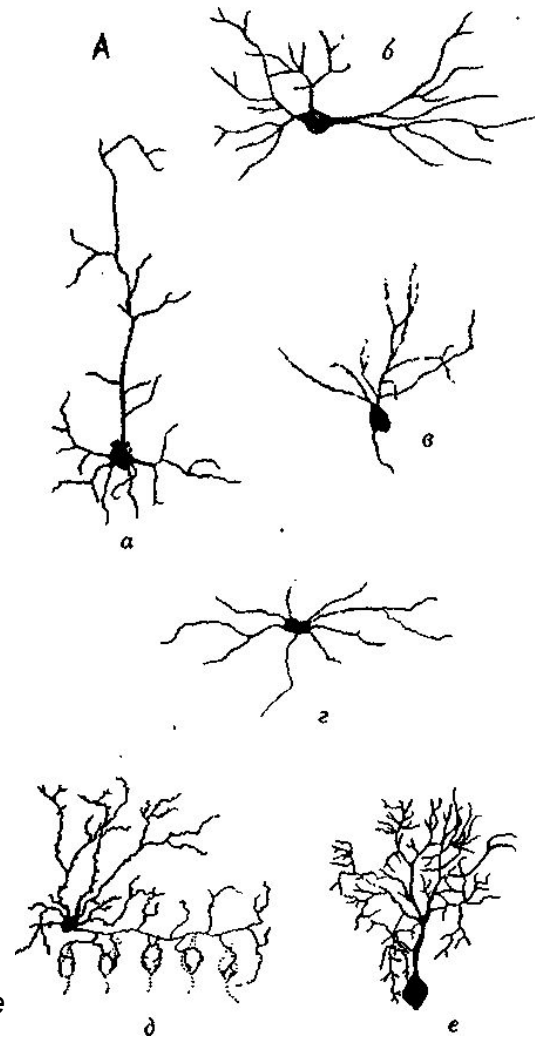
- | | | | |
|---|--|---|--|
|  Spinal cord |  Cerebellum |  Diencephalon |  Pons |
|  Medulla Oblongata |  Midbrain |  Cerebral hemisphere | |

Головной мозг заключен в костную оболочку черепа, покрыт оболочками (*meninges*) из соединительной ткани — **твёрдой** (*dura mater*) и **мягкой** (*pia mater*), между которыми расположена **сосудистая**, или **паутинная** (*arachnoidea*) оболочка. Между оболочками и поверхностью головного и спинного мозга расположена **цереброспинальная** (спинномозговая) жидкость — **ликвор** (*liquor*). Цереброспинальная жидкость также содержится в желудочках головного мозга.

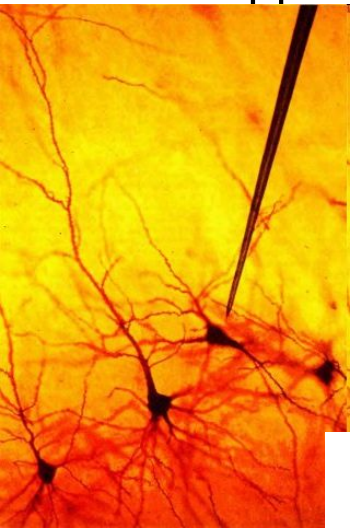
Клетки мозга включают **нейроны** (клетки, генерирующие и передающие нервные импульсы) и **глиальные клетки**, выполняющие важные дополнительные функции.

Форма и размеры нейронов головного мозга очень разнообразны, в каждом его отделе разные типы клеток.

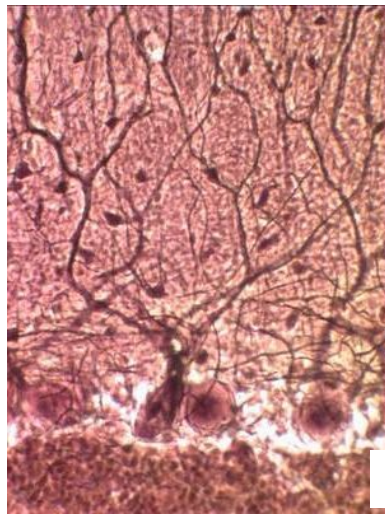
Принципиальные нейроны - их аксоны передают импульсы другим отделам (пирамидные клетки коры больших полушарий и клетки Пуркинью мозжечка), и **интернейроны** - осуществляют коммуникацию внутри каждого отдела (корзинчатые клетки коры).



Корзинчатые
клетки



Пирамидные
клетки коры



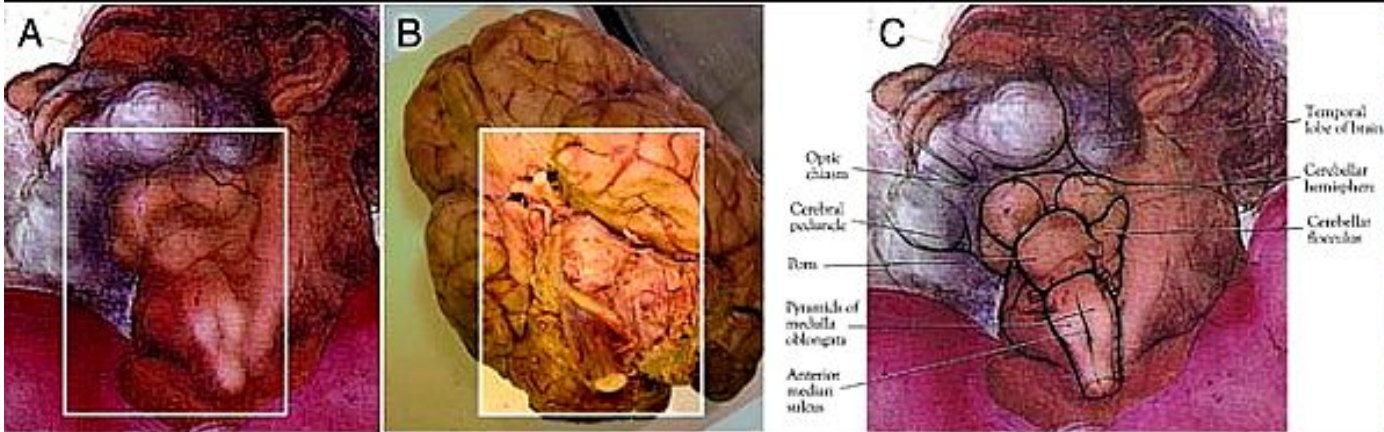
Клетки Пуркинью





Кора головного мозга — часть мозга, состоящая преимущественно из клеток - слой серого вещества толщиной около 3 мм. Именно с этой структурой связаны все психические функции, включая даже самые простые произвольные движения.

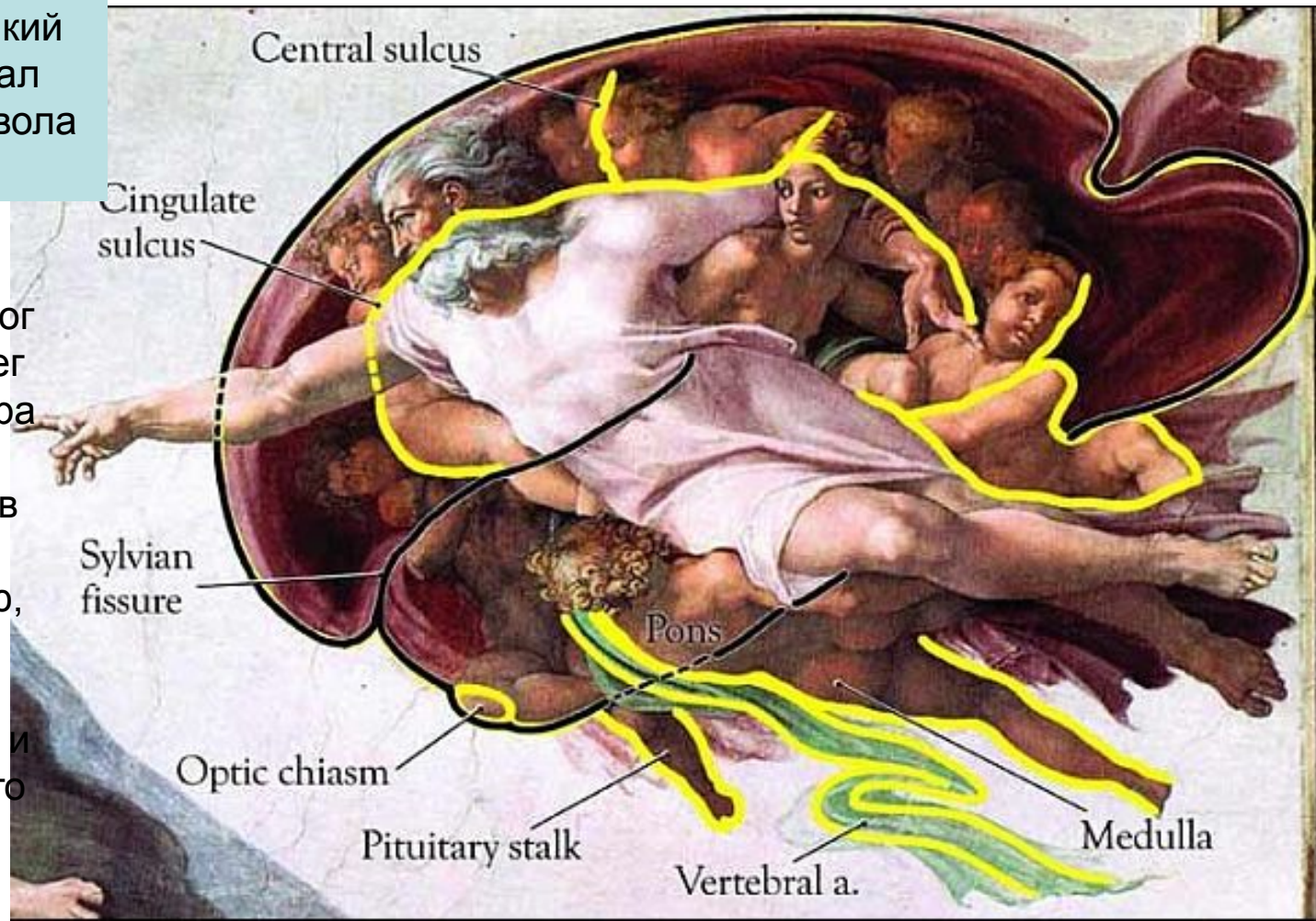
Кора имеет складчатую поверхность, общая площадь которой в 30 раз больше, чем если бы она была гладкой. Белое вещество состоит из нервных волокон, покрытых миелином, веществом, белого цвета. Демиелинизация волокон приводит к тяжелым нарушениям в головном мозге (рассеянный склероз).

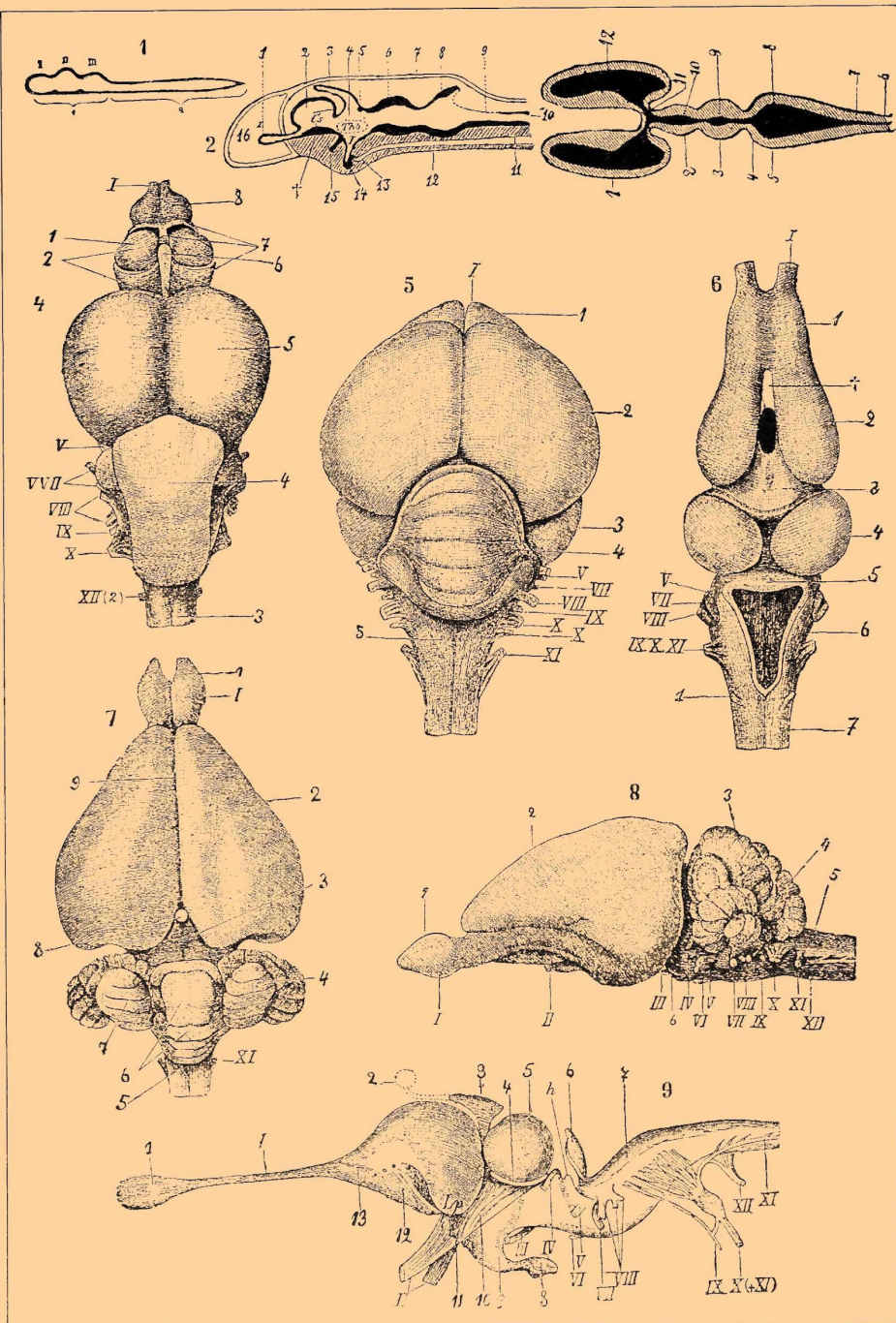


Микеланджело, прекрасный анатом, странно изобразил Господне горло на одной из фресок Сикстинской капеллы.

Новая гипотеза : великий художник зашифровал здесь изображение ствола головного мозга.

В 1990 году американский гинеколог Фрэнк Линн Мешбергер из Медицинского центра Святого Иоанна опубликовал статью, в которой указал на сходство между тенью, окружающей Бога и ангелов на фреске «Сотворение Адама», и очертаниями головного мозга.

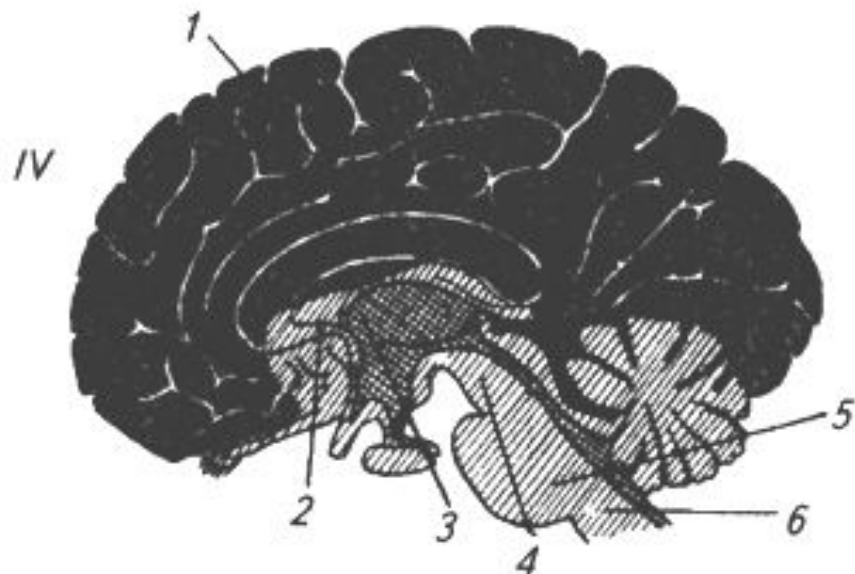
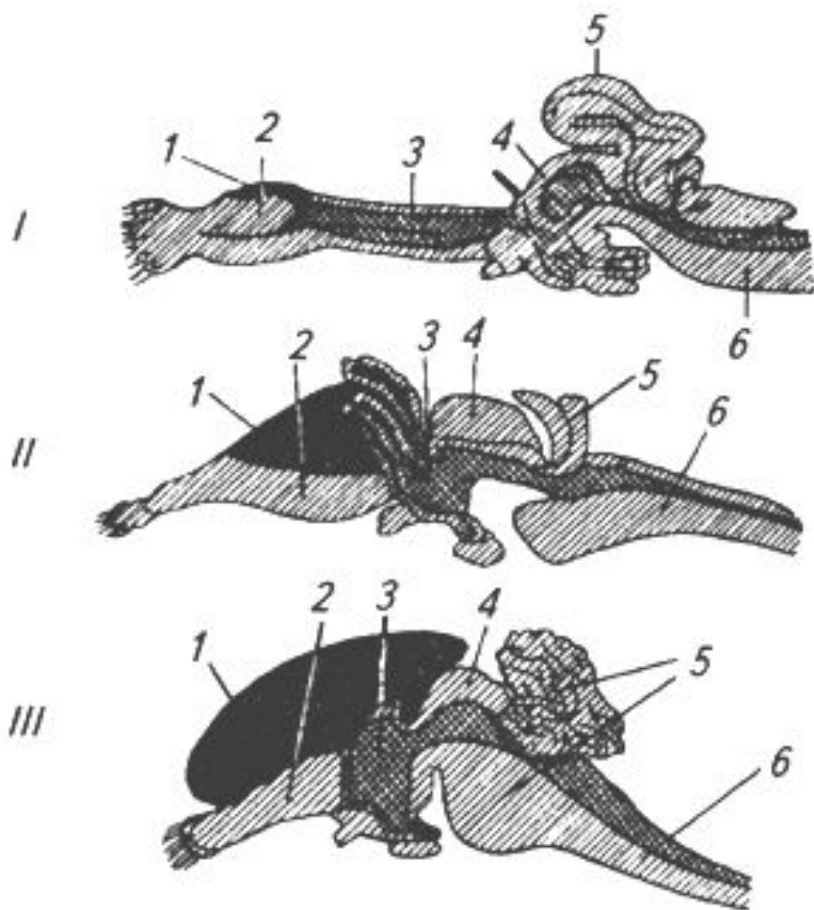




С выходом позвоночных животных на сушу в нервной системе произошли большие изменения, обеспечившие приспособления к новым условиям существования.

Особое значение в преобразовании мозга сыграли: 1) переход ведущей роли от органов обоняния и вкуса к органам зрения и слуха и 2) замена характерного для живущих в воде рыб передвижения при помощи всего тела более совершенным — при помощи конечностей. Перестройка мозга коснулась, в основном, больших полушарий, в которых около 250 млн. лет назад началось усиленное развитие коры.

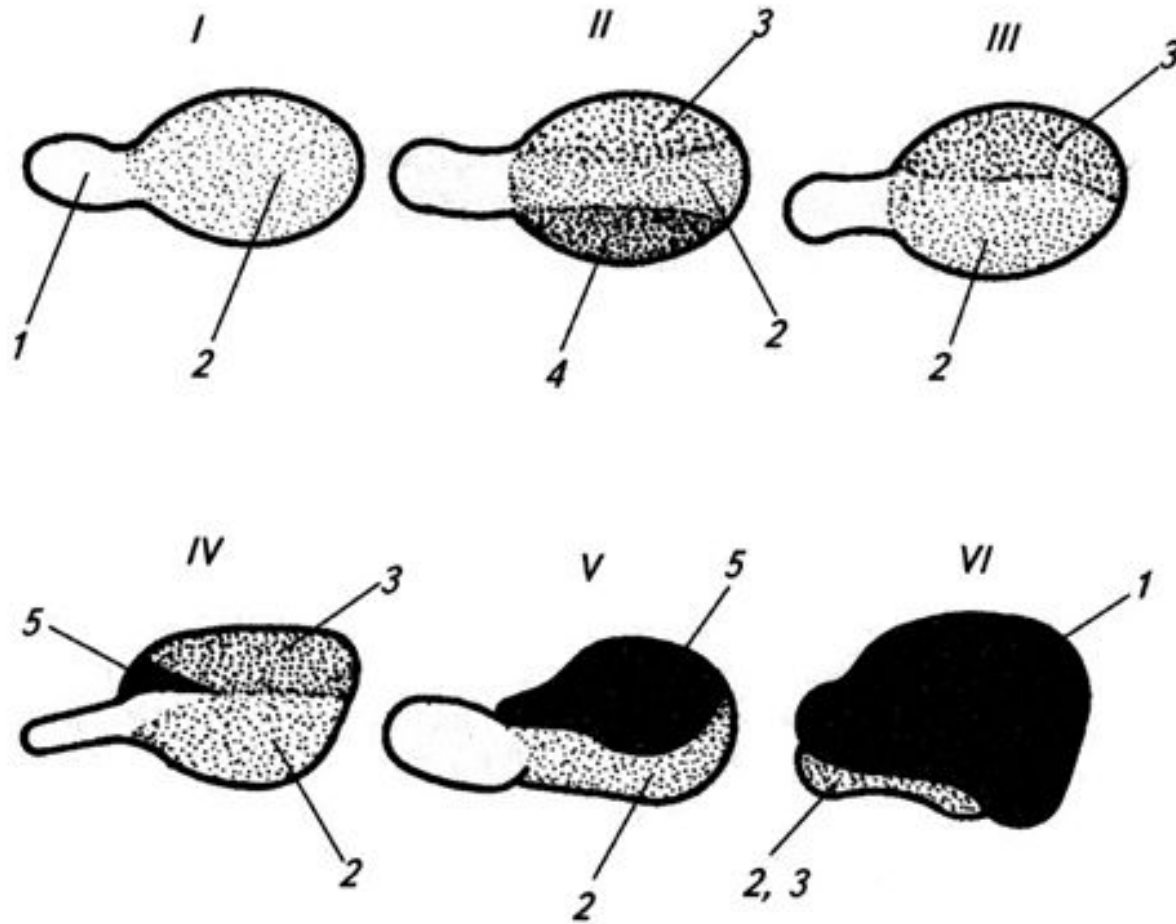
A



Строение головного мозга позвоночных: I - акулы; II - ящерицы; III - кролика; IV - человека. 1 - плащ и кора и 2 - базальные ганглии; 3 - промежуточный мозг; 4 - средний мозг; 5 - задний мозг; 6 - продолговатый мозг

У однопроходных, сумчатых, насекомоядных и грызунов полушария еще относительно невелики и имеют гладкую поверхность. У хищных и копытных возникают борозды, сильно увеличивающие поверхность коры.

Б

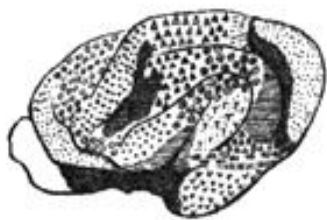


Прогрессивная дифференцировка коры больших полушарий в процессе эволюции: I – примитивные рыбы; II – амфибии; III – примитивные рептилии; IV – высшие рептилии; V – примитивные млекопитающие; VI – высшие млекопитающие; 1 – обонятельная луковица; 2 – древняя кора; 3 – старая кора; 4 – базальные ядра; 5 – новая кора

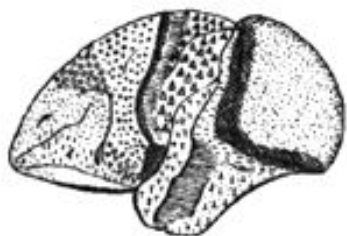
Сравнение строения мозга:

цитоархитектонические поля мозга медведя (А) и обезьяны (Б);

внешний вид мозга павиана (В), шимпанзе (Г), человека (Д)



А



Б



В



Г

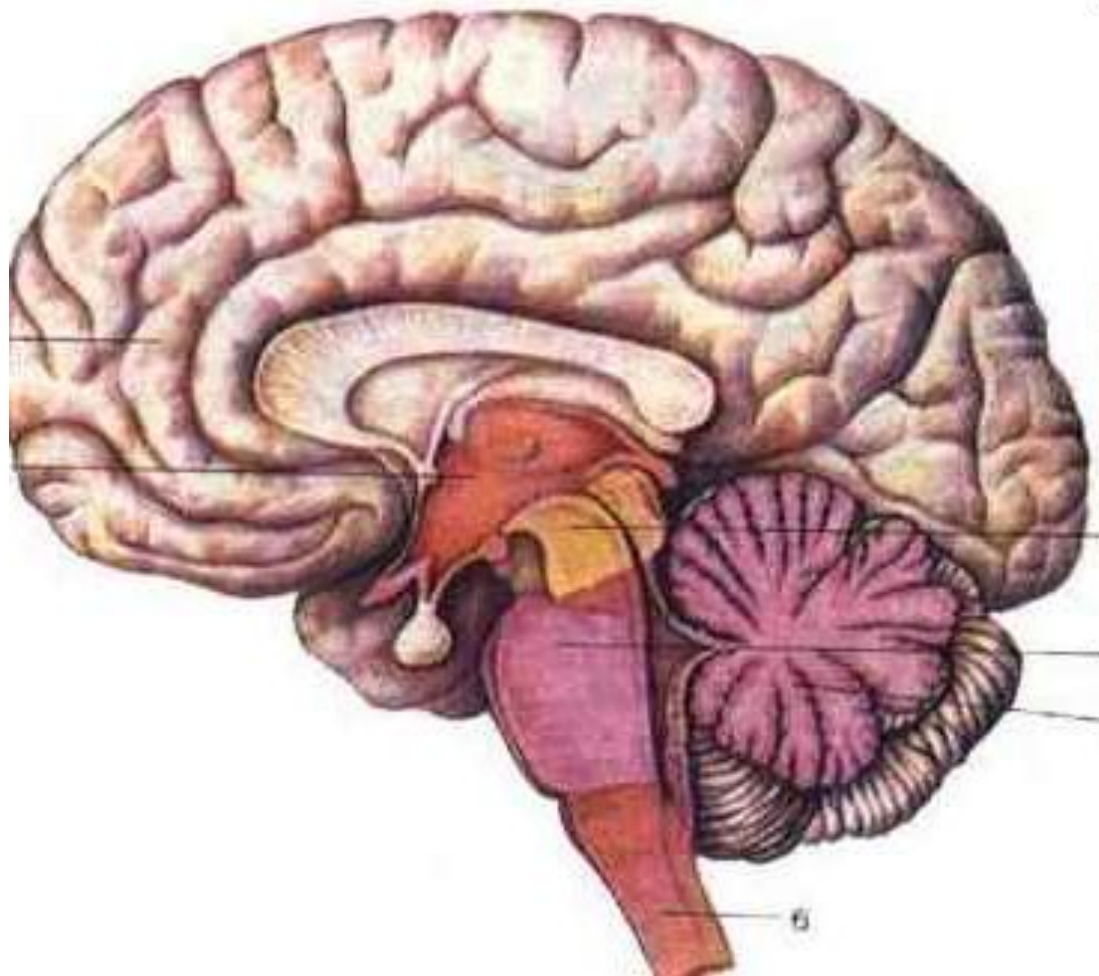


Д

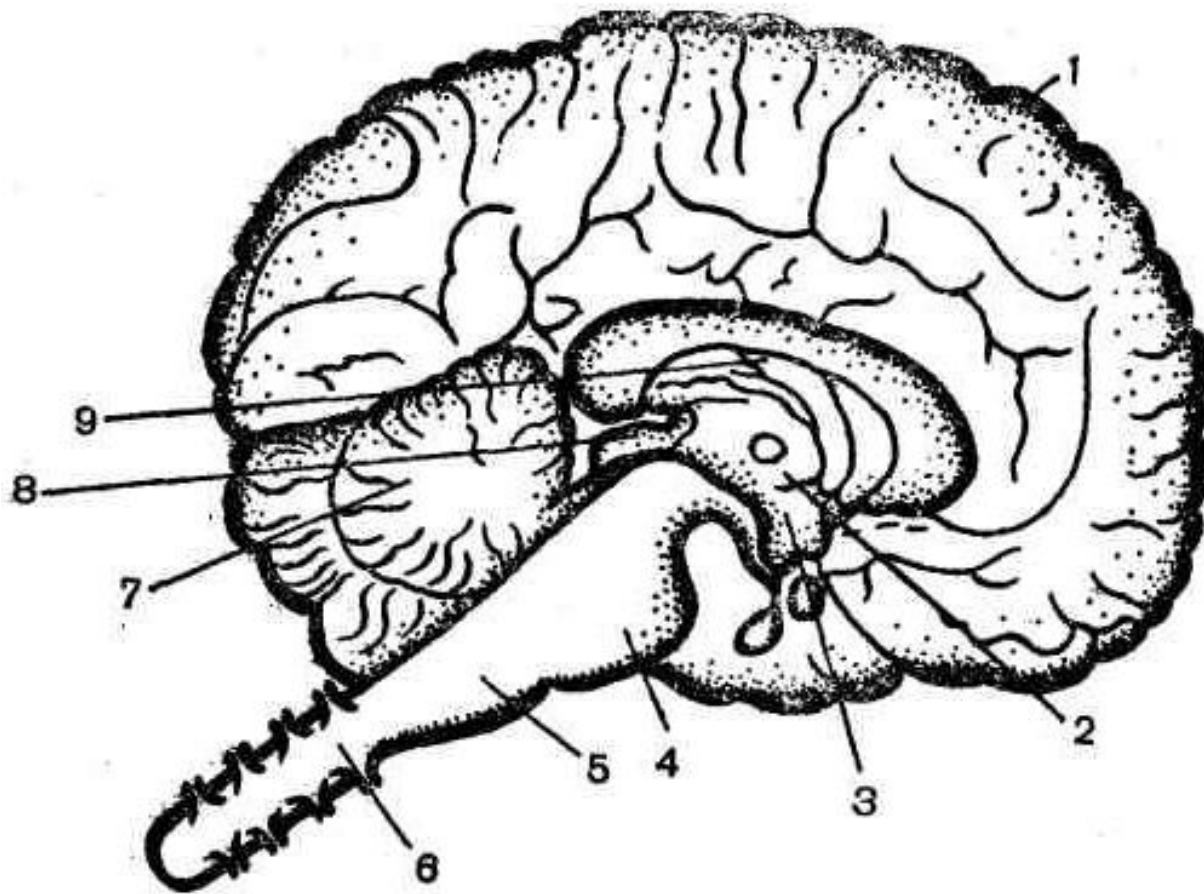
Мозг человека отличается от мозга других

приматов по следующим признакам:

- головной мозг преобладает над спинным;
- новая кора преобладает над старой;
- возросла площадь филогенетически более молодых отделов (ассоциативной коры) (например, площадь нижнетеменной коры у человека в 37 раз превышает таковую у обезьян);
- возросла глубина и степень ветвления борозд больших полушарий, появляющаяся после рождения и придающая мозгу индивидуальный рисунок; у человека до 75% коры находится в глубине борозд;
- наибольшей степени достигает морфо-функциональная межполушарная асимметрия (например, зона Вернике в верхней височной извилине у правшей в левом полушарии больше);



Головной мозг состоит из 5 основных отделов: конечного мозга, промежуточного, среднего, заднего и продолговатого мозга.



Общая схема строения центральной нервной системы (в продольном разрезе):
1—кора головного мозга; 2—зрительный бугор (тапамус);
3— подбугорье (гипоталамус); 4—мост; 5—продолговатый мозг; 6— спинной
мозг;
7 — мозжечок; 8 — четверохолмие; 9 — лимбический мозг.

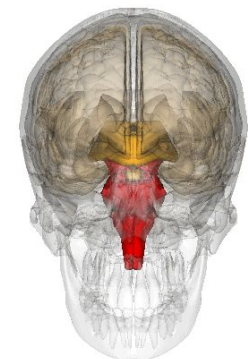
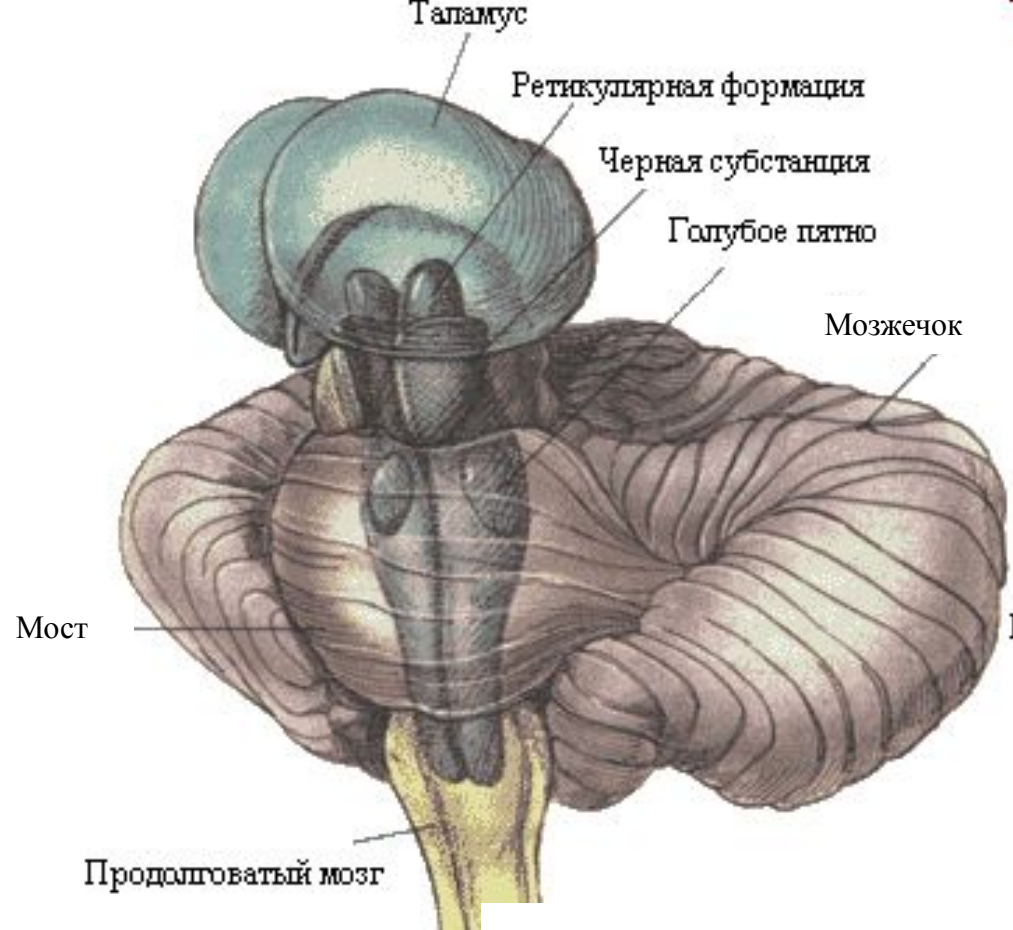
Ствол головного мозга образуют продолговатый, задний и средний мозг. В
основание мозга выходят 12 пар черепных нервов

Ствол мозга включает продолговатый мозг, мост, средний мозг, промежуточный мозг и мозжечок.

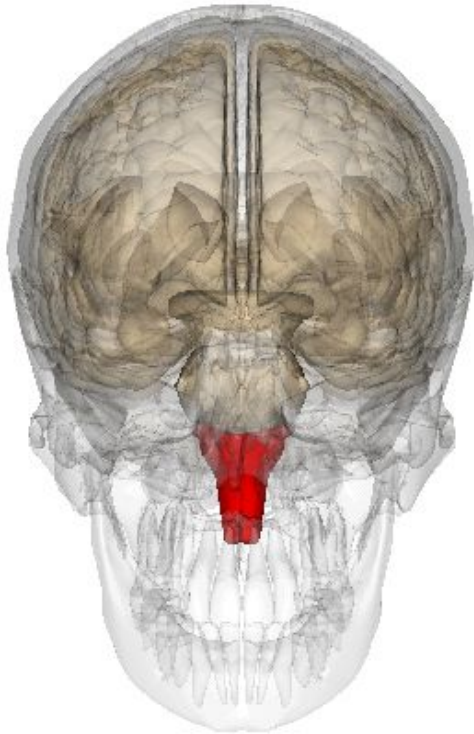
Ствол мозга выполняет

следующие функции:

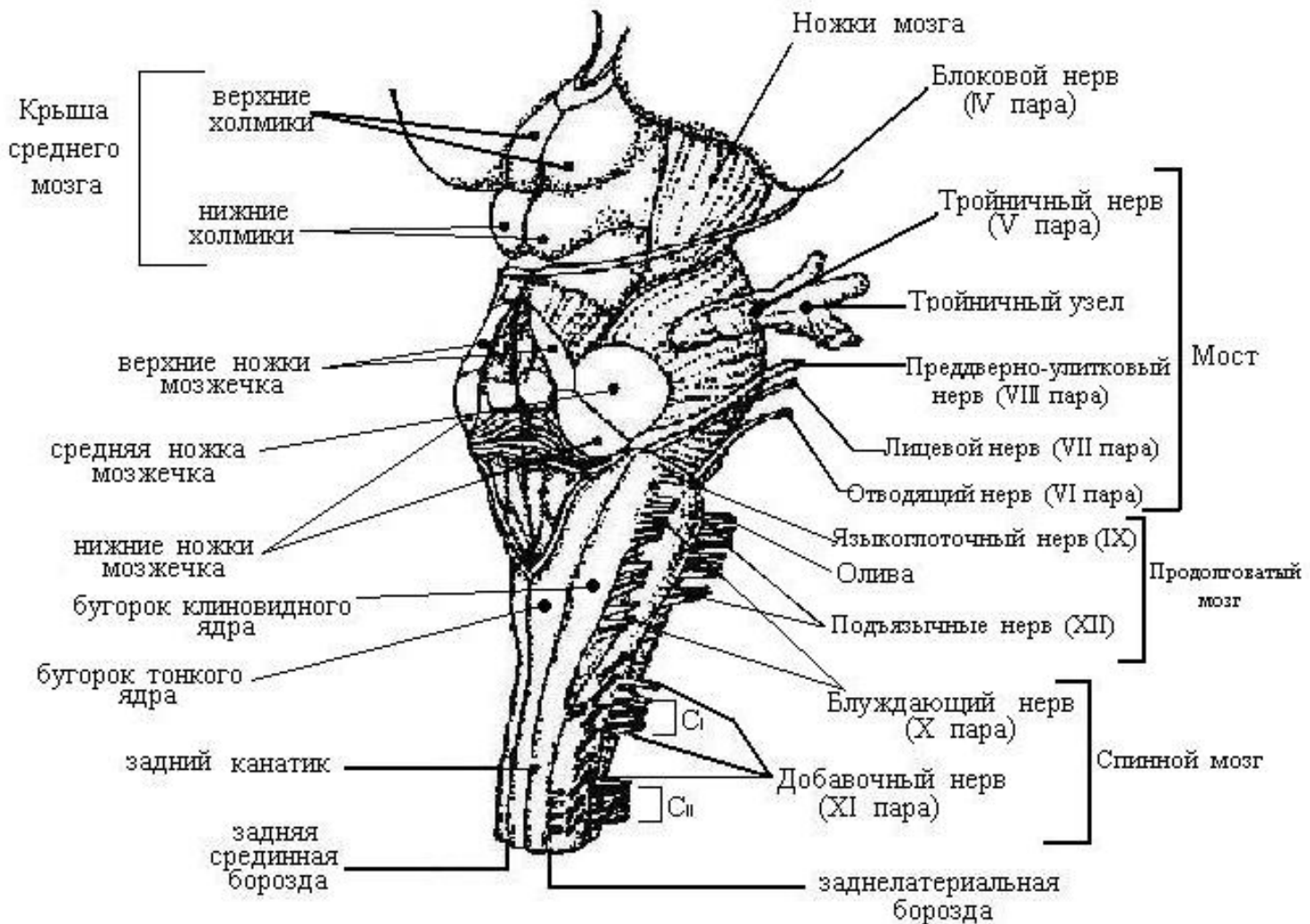
- 1) организует рефлексы, обеспечивающие подготовку и реализацию различных форм поведения;
- 2) осуществляет проводниковую функцию: через ствол мозга проходят в восходящем и нисходящем направлении пути, связывающие между собой структуры ЦНС;
- 3) при организации поведения обеспечивает взаимодействие структур между собой, со спинным мозгом, базальными ганглиями и корой большого мозга, т. е. обеспечивает ассоциативную функцию.



Продолговатый мозг



Продолговатый мозг (*medulla oblongata*) у человека имеет длину около 25 мм. Он является продолжением спинного мозга. Структурно по разнообразию и строению ядер продолговатый мозг сложнее, чем спинной. В отличие от спинного мозга он не имеет метамерного, повторяемого строения, серое вещество в нем расположено не в центре, а ядрами к периферии.



Крыша
среднего
мозга

верхние
холмики

нижние
холмики

Ножки мозга

Блоковой нерв
(IV пара)

Тройничный нерв
(V пара)

Тройничный узел

Преддверно-улитковый
нерв (VIII пара)

Лицевой нерв (VII пара)

Отводящий нерв (VI пара)

Языкоглоточный нерв (IX)

Олива

Подъязычные нерв (XII)

Блуждающий нерв
(X пара)

Добавочный нерв
(XI пара)

верхние ножки
мозжечка

средняя ножка
мозжечка

нижние ножки
мозжечка

бугорок клиновидного
ядра

бугорок тонкого
ядра

задний канатик

задняя
срединная
борозда

Мост

Продолговатый
мозг

Спинальный мозг

C_I

C_{II}

заднелатеральная
борозда

В продолговатом мозге расположены ядра следующих черепных нервов:
пара VIII черепных нервов — преддверно-улитковый нерв состоит из улитковой и преддверной частей. Улитковое ядро лежит в продолговатом мозге;

пара IX — языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus); его ядро образовано 3 частями — двигательной, чувствительной и вегетативной. Двигательная часть участвует в иннервации мышц глотки и полости рта, чувствительная — получает информацию от рецепторов вкуса задней трети языка; вегетативная иннервирует слюнные железы;

пара X — блуждающий нерв (n.vagus) имеет 3 ядра: вегетативное иннервирует гортань, пищевод, сердце, желудок, кишечник, пищеварительные железы; чувствительное получает информацию от рецепторов альвеол легких и других внутренних органов и двигательное (так называемое обоюдное) обеспечивает последовательность сокращения мышц глотки, гортани при глотании;

пара XI — добавочный нерв (n.accessorius); его ядро частично расположено в продолговатом мозге;

пара XII — подъязычный нерв (n.hypoglossus) является двигательным нервом языка, его ядро большей частью расположено в продолговатом мозге.

ЛИНИИ ПЕРЕРЕЗОК, В РЕЗУЛЬТАТЕ КОТОРЫХ ПОЛУЧАЮТ:
ДЕЦЕРЕБРИРОВАННОЕ ЖИВОТНОЕ,
МЕЗЕНЦЕФАЛЬНОЕ ЖИВОТНОЕ,
СПИНАЛЬНОЕ ЖИВОТНОЕ,
С ВЫСОКОЙ ПЕРЕРЕЗКОЙ

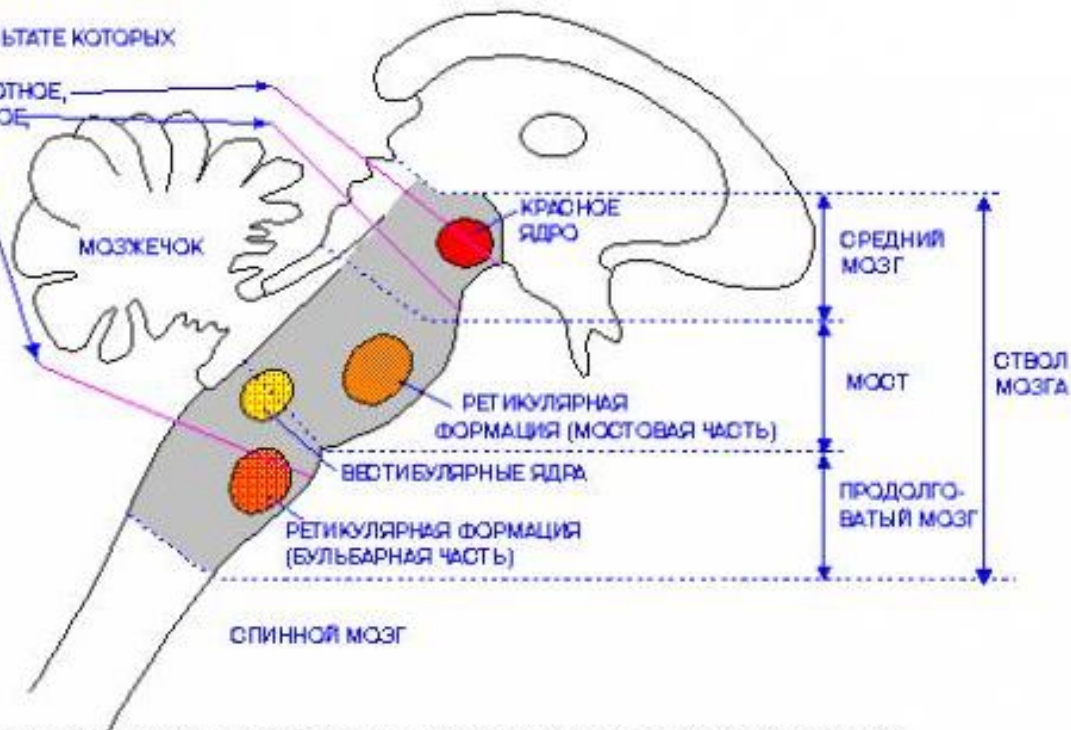


Схема расположения двигательных центров в стволе мозга.

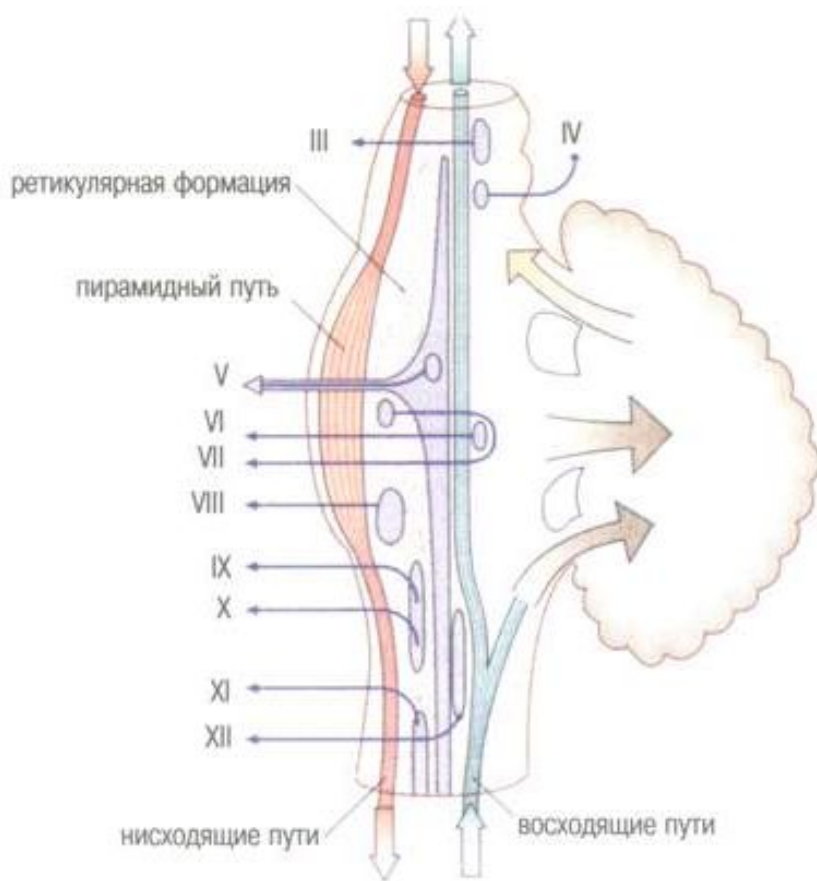
(Schmidt R.F., Thews G., "Human Physiology", 1983.)

Продолговатый мозг за счет своих ядерных образований и ретикулярной формации участвует в реализации вегетативных, соматических, вкусовых, слуховых, вестибулярных рефлексов. Особенностью продолговатого мозга является то, что его ядра, возбуждаясь последовательно, обеспечивают выполнение сложных рефлексов, требующих последовательного включения разных мышечных групп (глотание).

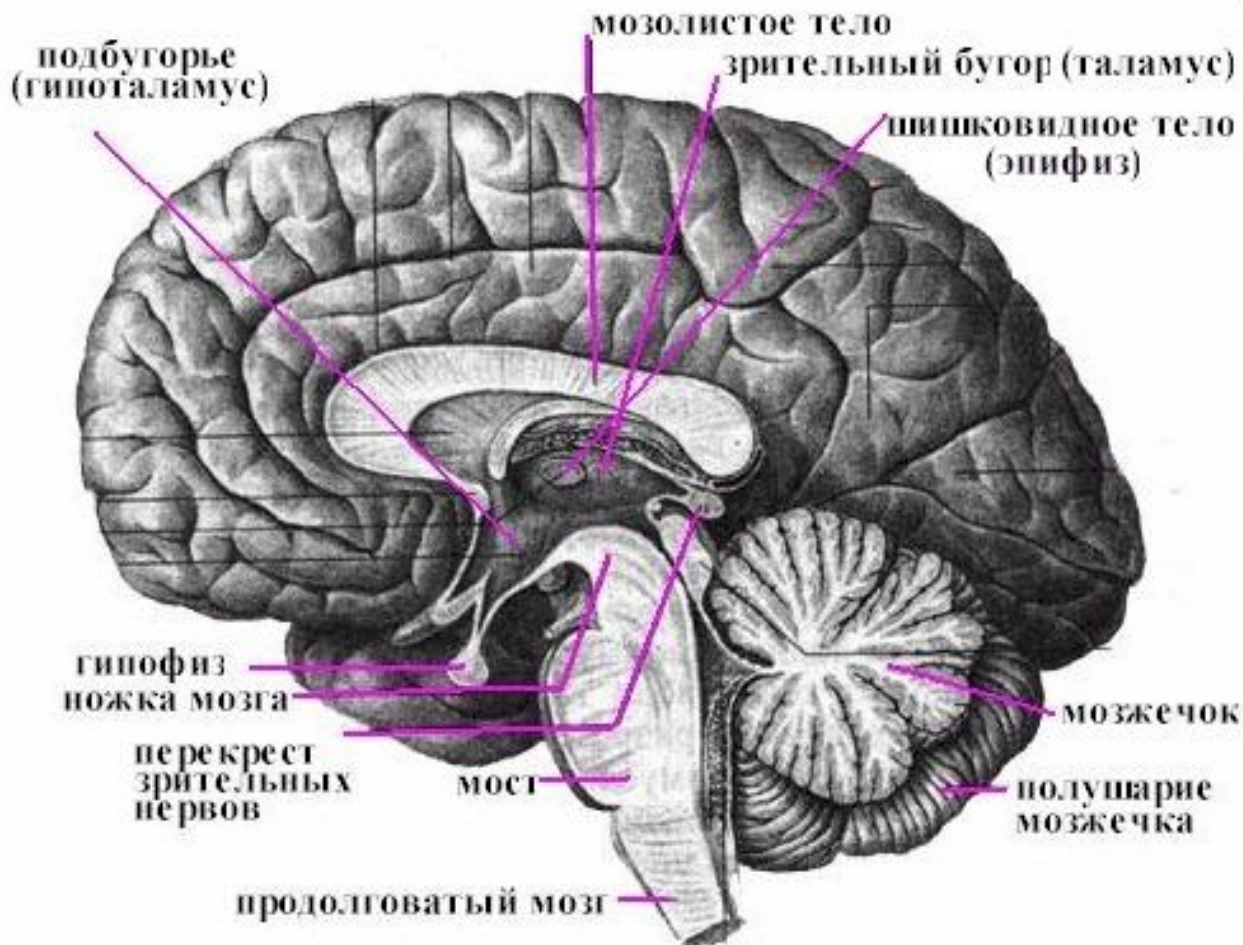
В продолговатом мозге находятся оливы, связанные со спинным мозгом, экстрапирамидной системой и мозжечком — это **тонкое и клиновидное ядра проприоцептивной чувствительности.**

Здесь же находятся перекресты нисходящих пирамидных путей и восходящих путей, образованных тонким и клиновидным пучками, **ретикулярная формация.**

Сенсорные функции. Продолговатый мозг регулирует ряд сенсорных функций: рецепцию кожной чувствительности лица — в сенсорном ядре тройничного нерва; первичный анализ рецепции вкуса — в ядре языкоглоточного нерва; рецепцию слуховых раздражений — в ядре улиткового нерва; рецепцию вестибулярных раздражений — в верхнем вестибулярном ядре.



Проводниковые функции. Через продолговатый мозг проходят все **восходящие** и **нисходящие** пути спинного мозга: **спинно-таламический, кортикоспинальный, руброспинальный**. В нем берут начало **вестибулоспинальный, оливоспинальный** и **ретикулоспинальный** тракты, обеспечивающие тонус и координацию мышечных реакций. В продолговатом мозге заканчиваются пути из коры большого мозга — **корковоретикулярные** пути. Здесь заканчиваются восходящие пути проприоцептивной чувствительности из спинного мозга: тонкого и клиновидного.



Такие образования головного мозга, как мост, средний мозг, мозжечок, таламус, гипоталамус и кора большого мозга, имеют двусторонние связи с продолговатым мозгом. Наличие этих связей свидетельствует об участии продолговатого мозга в регуляции тонуса скелетной мускулатуры, вегетативных и высших интегративных функций, анализе сенсорных раздражений.

Рефлекторные функции.

Дыхательные и сосудодвигательные центры продолговатого мозга замыкают ряд **сердечных и дыхательных** рефлексов.

Продолговатый мозг организует и реализует ряд **защитных рефлексов**: рвоты, чиханья, кашля, слезоотделения, смыкания век.

Рефлексы пищевого поведения: сосания, жевания, глотания.

Продолговатый мозг организует **рефлексы поддержания позы**. Изменение позы осуществляется за счет **статических и статокинетических рефлексов**.

Статические рефлексы регулируют тонус скелетных мышц с целью удержания определенного положения тела. **Статокинетические** рефлексы продолговатого мозга обеспечивают перераспределение тонуса мышц туловища для организации позы, соответствующей моменту прямолинейного или вращательного движения.

Возбуждение ядер блуждающего нерва вызывает усиление сокращения гладких мышц желудка, кишечника, желчного пузыря и одновременно расслабление сфинктеров этих органов. При этом замедляется и ослабляется работа сердца, сужается просвет бронхов.

Деятельность ядер блуждающего нерва проявляется также в усилении секреции бронхиальных, желудочных, кишечных желез, в возбуждении поджелудочной железы, секреторных клеток печени.

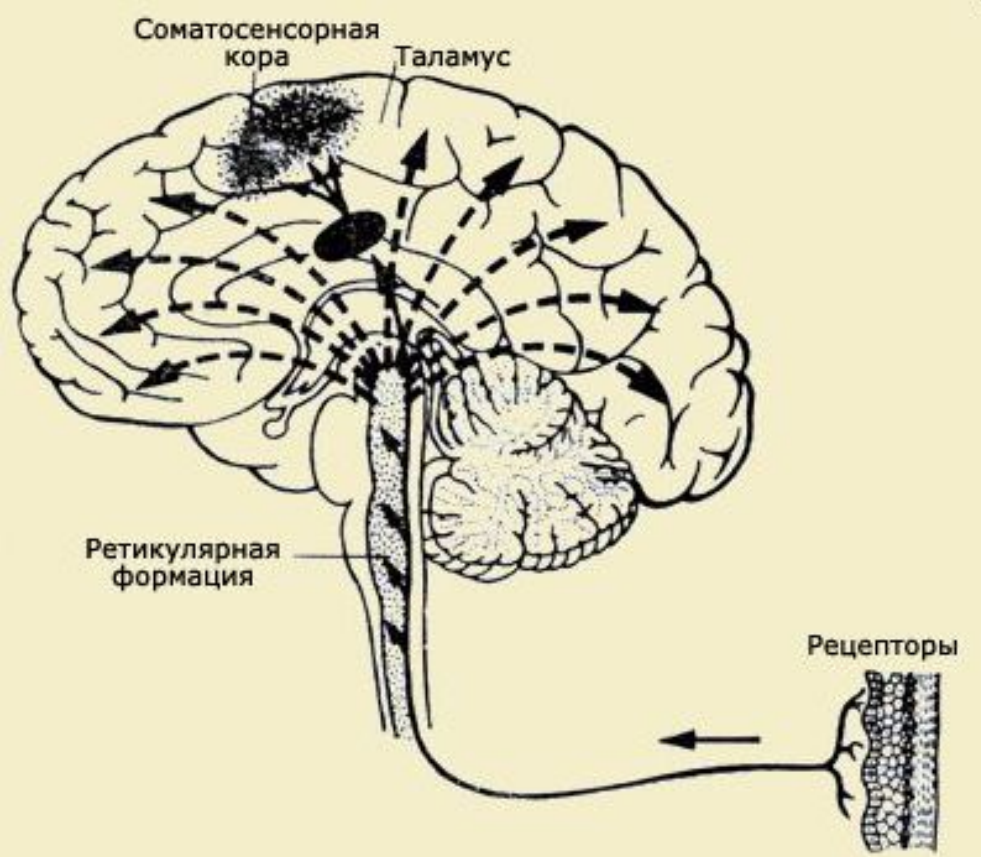
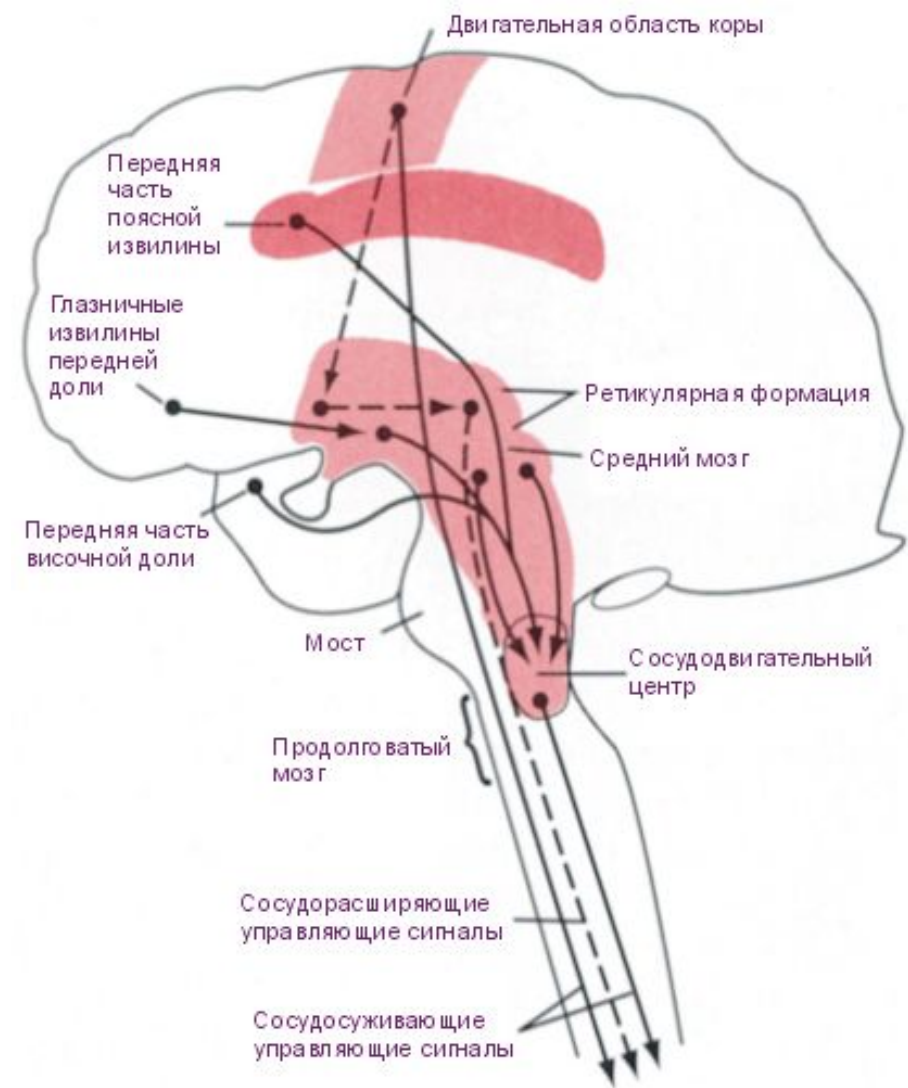


Рис. 37. Схема, показывающая специфическую и неспецифическую сенсорные системы (вторая из них представлена прерывистым стрелками)



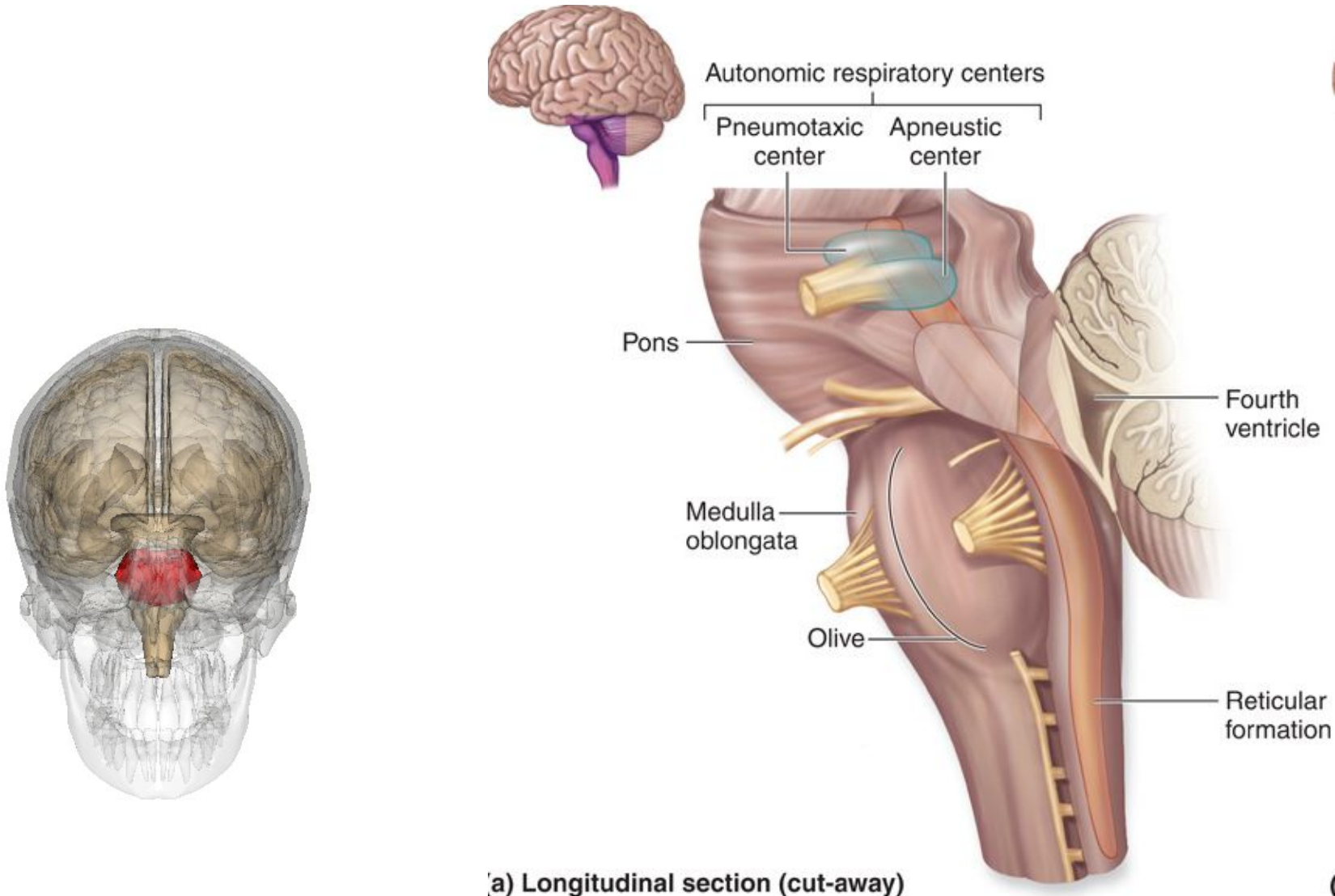
В структуре **ретикулярной формации** продолговатого мозга расположены **дыхательный** и **сосудодвигательный** центры (их нейроны способны возбуждаться рефлекторно и под действием химических раздражителей). **Дыхательный центр** локализуется в медиальной части **ретикулярной формации** каждой симметричной половины продолговатого мозга и разделен на две части, вдоха и выдоха.

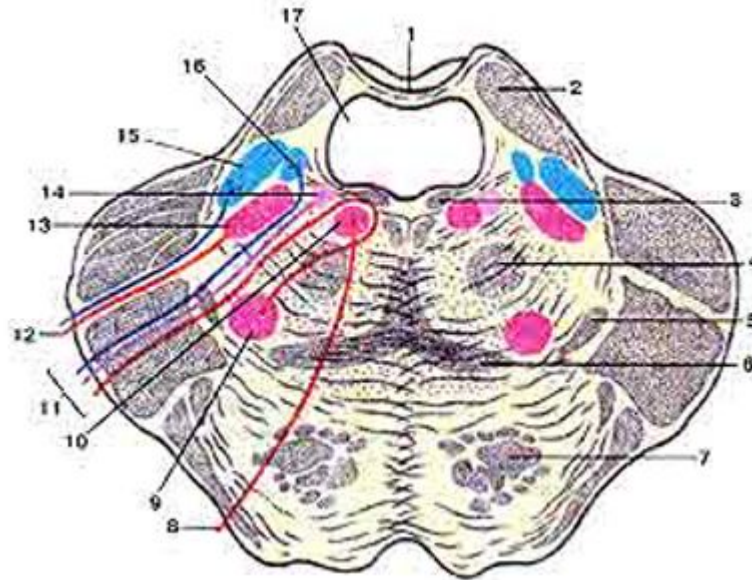
Сосудодвигательный центр (регуляция сосудистого тонуса) функционирует совместно с вышележащими структурами мозга, прежде всего, с гипоталамусом. Возбуждение сосудодвигательного центра всегда изменяет ритм дыхания, тонус бронхов, мышц кишечника, мочевого пузыря, цилиарной мышцы и др.

В средних отделах **ретикулярной формации** находятся нейроны, образующие **ретикулоспинальный путь**, оказывающий тормозное влияние на мотонейроны спинного мозга. На дне IV желудочка расположены нейроны **«голубого пятна»**. Их медиатором является норадреналин. Эти нейроны вызывают активацию ретикулоспинального пути в фазу «быстрого» сна, что приводит к торможению спинальных рефлексов и снижению мышечного тонуса.

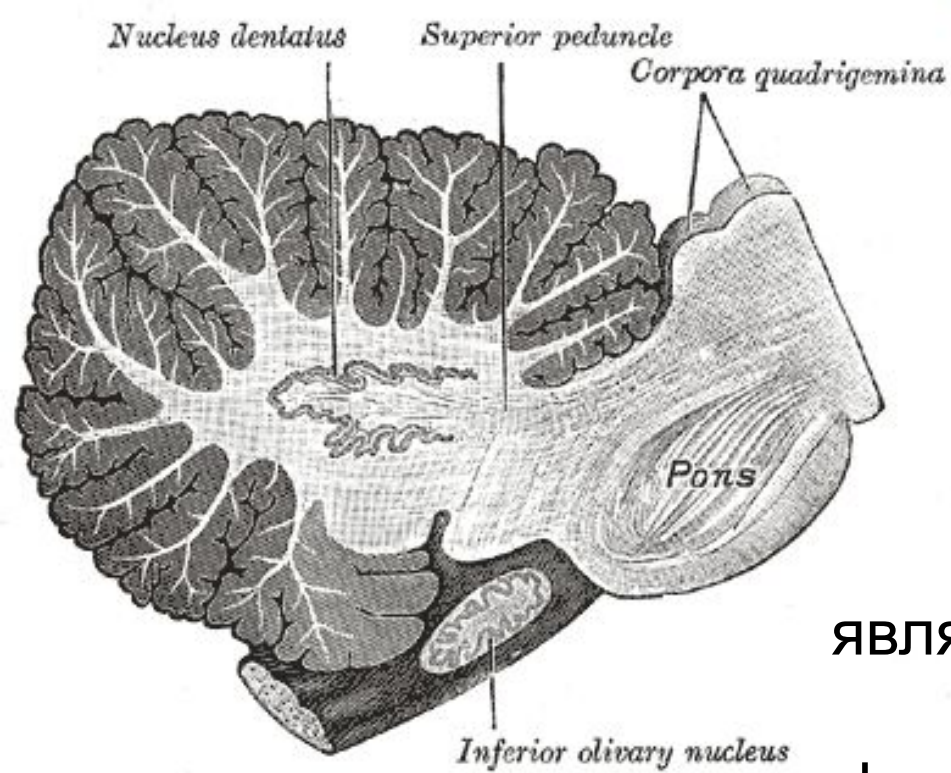
Мост

Мост (*pons cerebri, pons Varolii*) располагается выше продолговатого мозга и выполняет сенсорные, проводниковые, двигательные, интегративные рефлекторные функции.



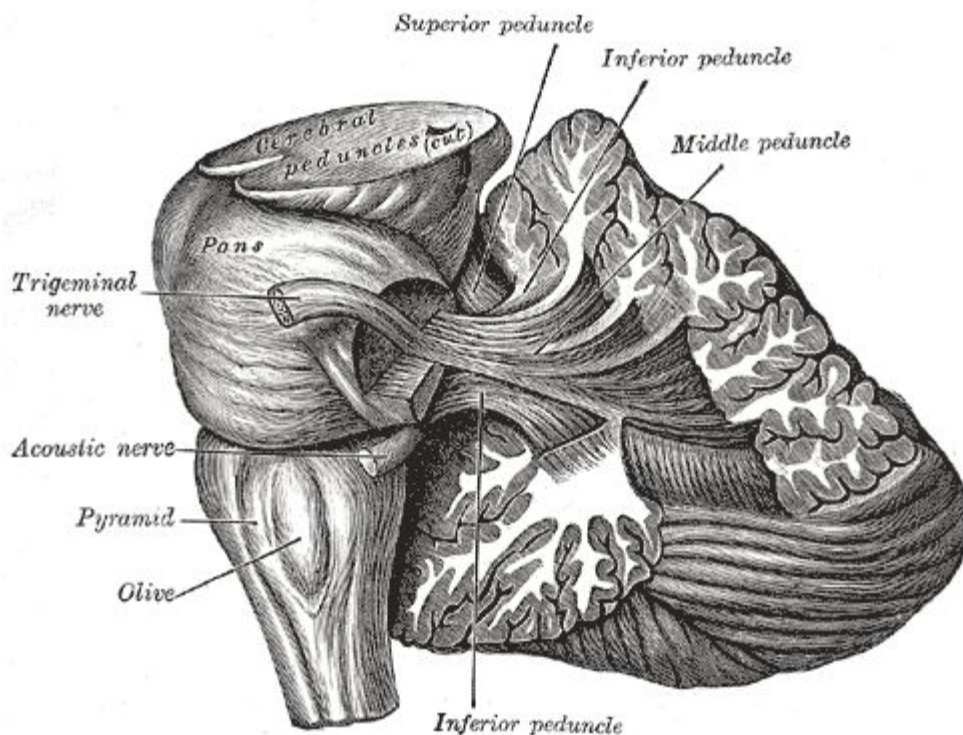


В **состав моста** входят ядра лицевого, тройничного, отводящего, преддверно-улиткового нерва (вестибулярные и улитковые ядра), ядра преддверной части преддверно-улиткового нерва (вестибулярного нерва): латеральное (Дейтерса) и верхнее (Бехтерева). Ретикулярная формация моста тесно связана с ретикулярной формацией среднего и продолговатого мозга.

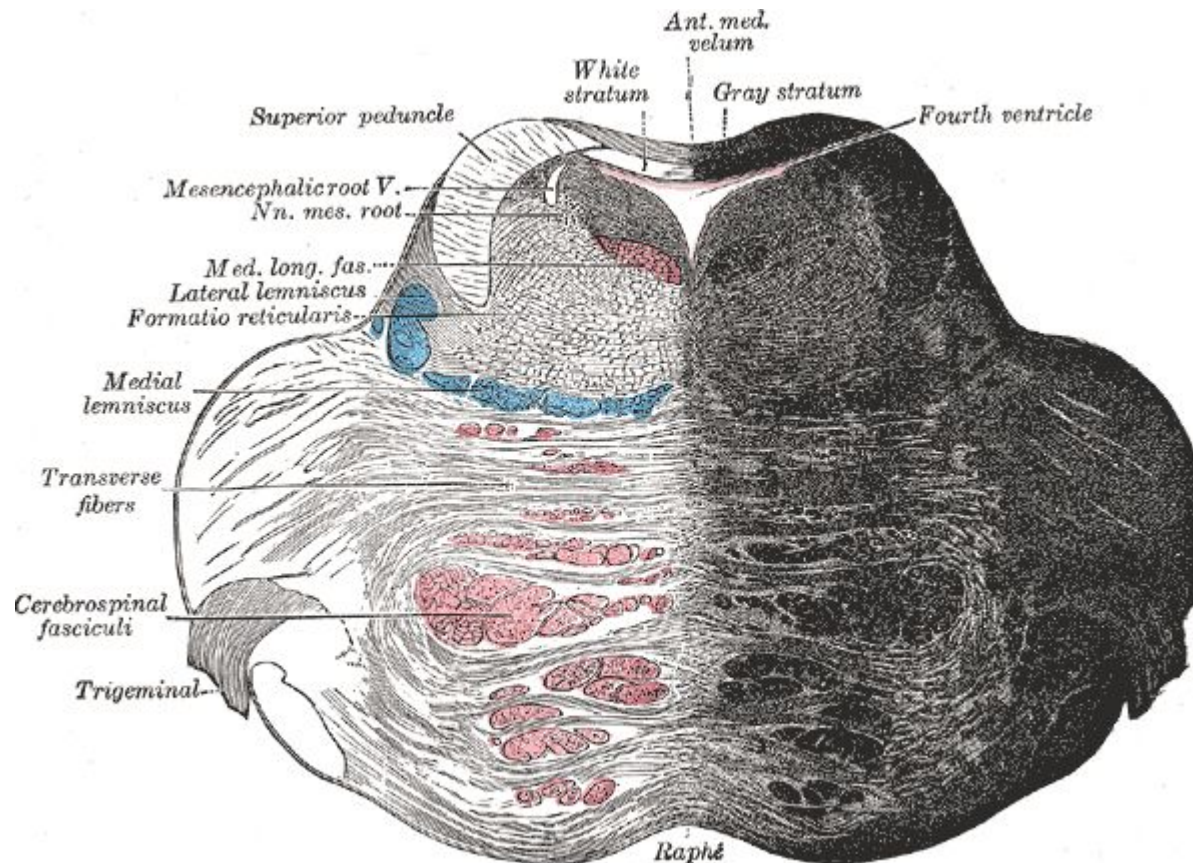


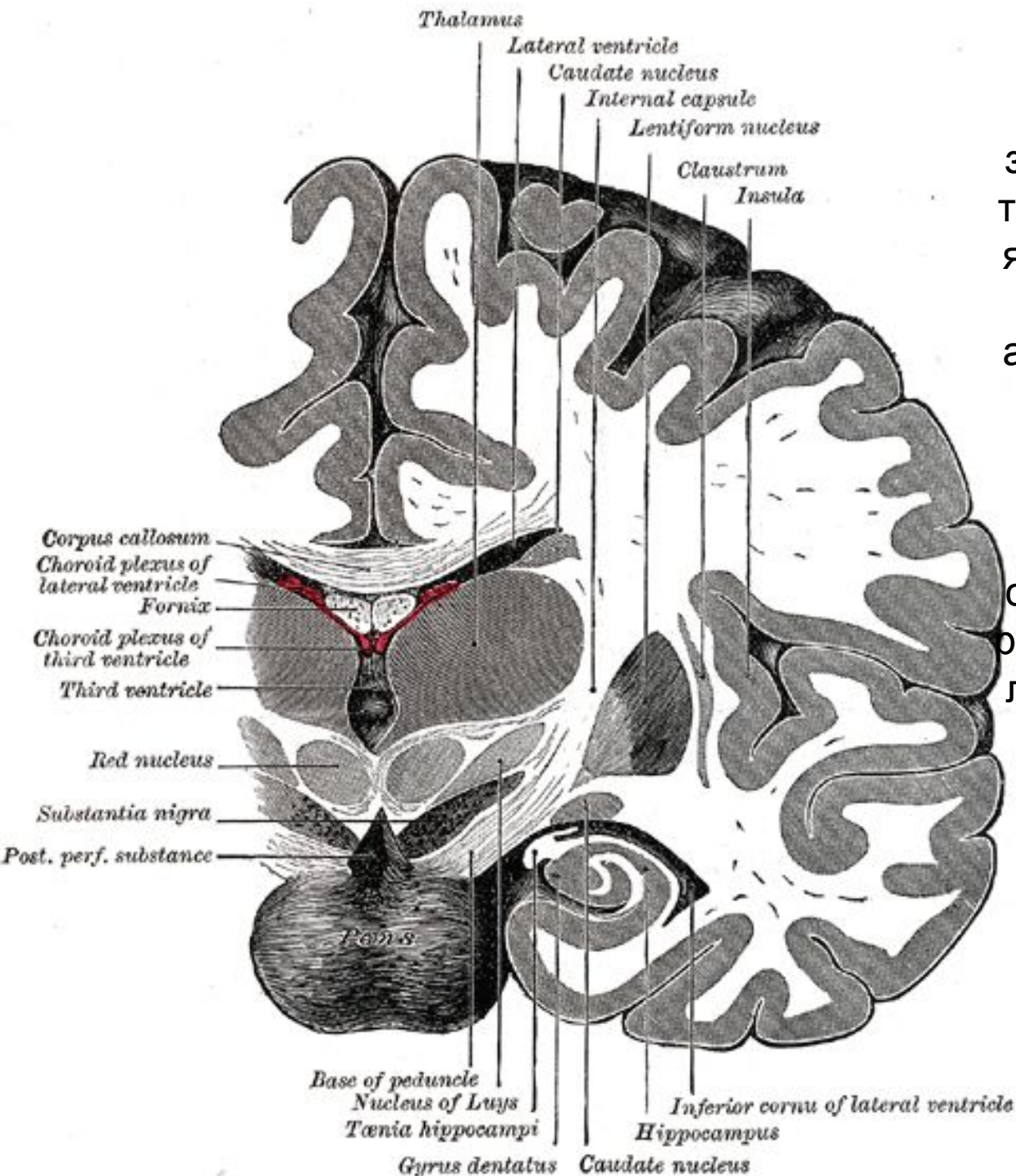
Важной структурой моста является средняя ножка мозжечка. Именно она обеспечивает функциональные компенсаторные и морфологические связи коры большого мозга с полушариями мозжечка.

Сенсорные функции моста обеспечиваются ядрами преддверно-улиткового, тройничного нервов. Здесь происходит первичный анализ вестибулярных раздражений их силы и направленности. Чувствительное ядро тройничного нерва получает сигналы от рецепторов кожи лица, передних отделов волосистой части головы, слизистой оболочки носа и рта, зубов и конъюнктивы глазного яблока.



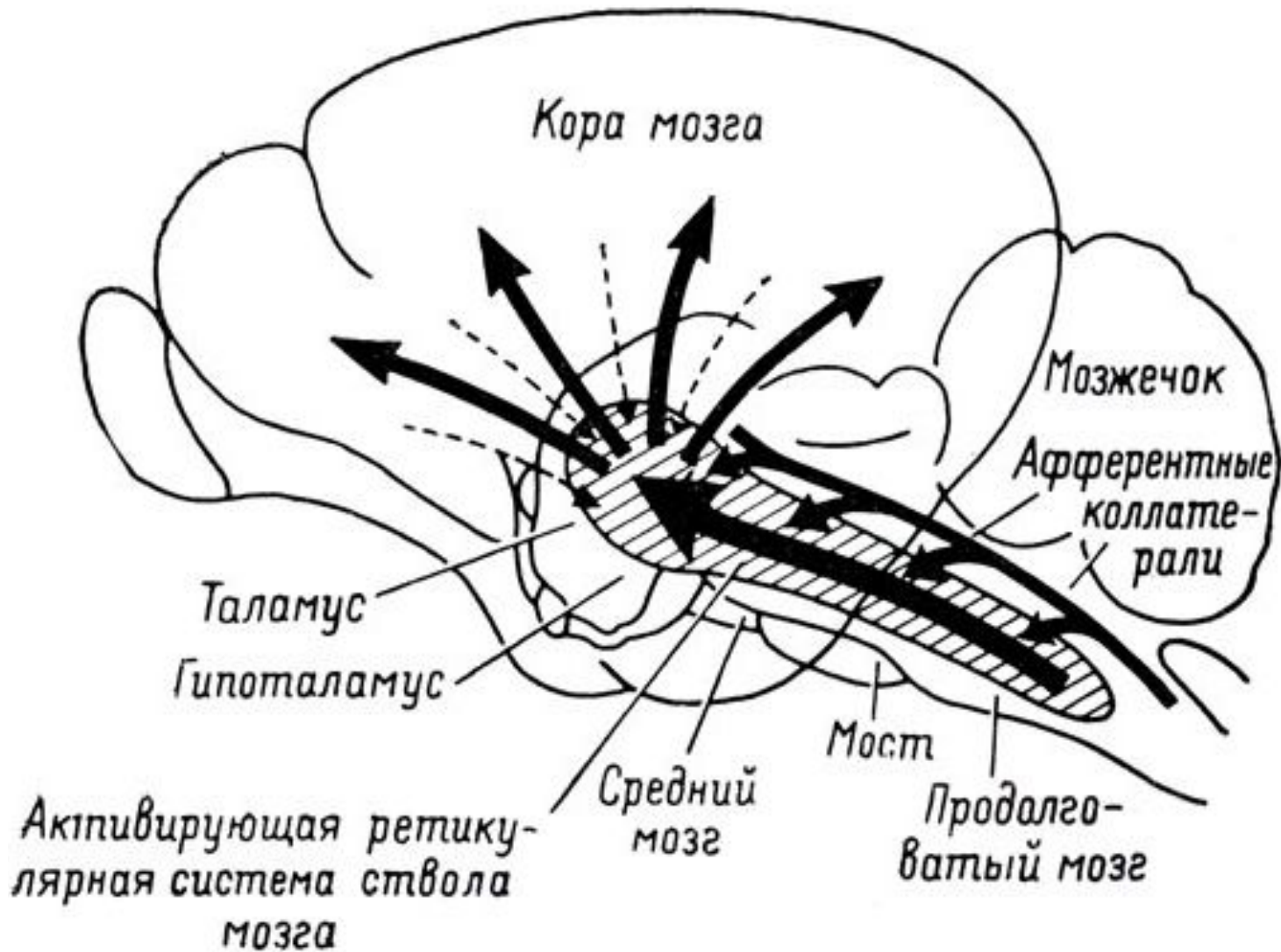
Проводящая функция моста. Обеспечивается продольно и поперечно расположенными волокнами. Поперечно расположенные волокна образуют верхний и нижний слои, а между ними проходят идущие из коры большого мозга пирамидные пути. Между поперечными волокнами расположены нейронные скопления — ядра моста. От их нейронов начинаются поперечные волокна, которые идут на противоположную сторону моста, образуя среднюю ножку мозжечка и заканчиваясь в его коре.





В покрывке мозга локализуются переднее и заднее ядра трапецевидного тела и латеральной петли. Эти ядра вместе с верхней оливой обеспечивают первичный анализ информации от органа слуха и затем передают информацию в задние бугры четверохолмий.

Собственные нейроны структуры моста образуют его ретикулярную формацию, ядра лицевого, отводящего нервов, двигательной порции ядра и среднее сенсорное ядро тройничного нерва.



В основании мозга, в центральной области ствола, от продолговатого мозга до гипоталамуса простирается ретикулярная формация. Она получила это название из-за своего сетчатого строения, поскольку она состоит из значительного числа нервных клеток (в ней содержится 9/10 клеток всего ствола мозга), сплетенных и связанных между собой сетью соединительных клеток.

Ретикулярная формация моста является продолжением ретикулярной формации продолговатого мозга и началом этой же системы среднего мозга. Аксоны нейронов ретикулярной формации моста идут в мозжечок, в спинной мозг (**ретикулоспинальный путь**).

Ретикулярная формация моста влияет на кору большого мозга, вызывая ее пробуждение или сонное состояние. В ретикулярной формации моста находятся две группы ядер, которые относятся к общему дыхательному центру. Один центр активирует центр вдоха продолговатого мозга, другой — центр выдоха. Нейроны дыхательного центра, расположенные в мосте, адаптируют работу клеток продолговатого мозга в соответствии с меняющимся состоянием организма.

Ретикулярная формация существует у всех позвоночных и значение её возрастает соответственно месту животного в эволюционном ряду. Современные исследования показали, что эта структура представляет собой нечто вроде усилителя и распределителя нервной информации. Эта информация поступает из внешней среды в форме центростремительных нервных импульсов от органов чувств и из внутренней среды через посредство проприоцепторов и интероцепторов; она создается также стимуляцией, вызываемой изменениями химического состава крови - увеличением количества адреналина или углекислого газа, циркулирующего в организме. Затем она возвращается в организм в форме центробежных нервных импульсов, которые оказывают облегчающее влияние на двигательную, вегетативную системы и кору мозга.