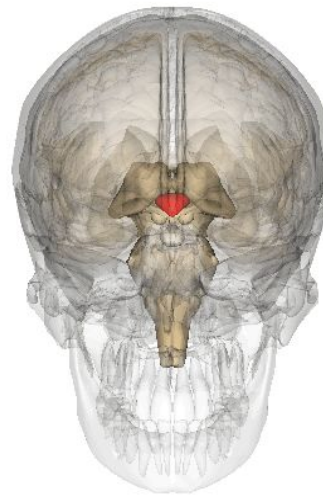


**Учебная дисциплина: «Функциональная анатомия Ц Н С».**

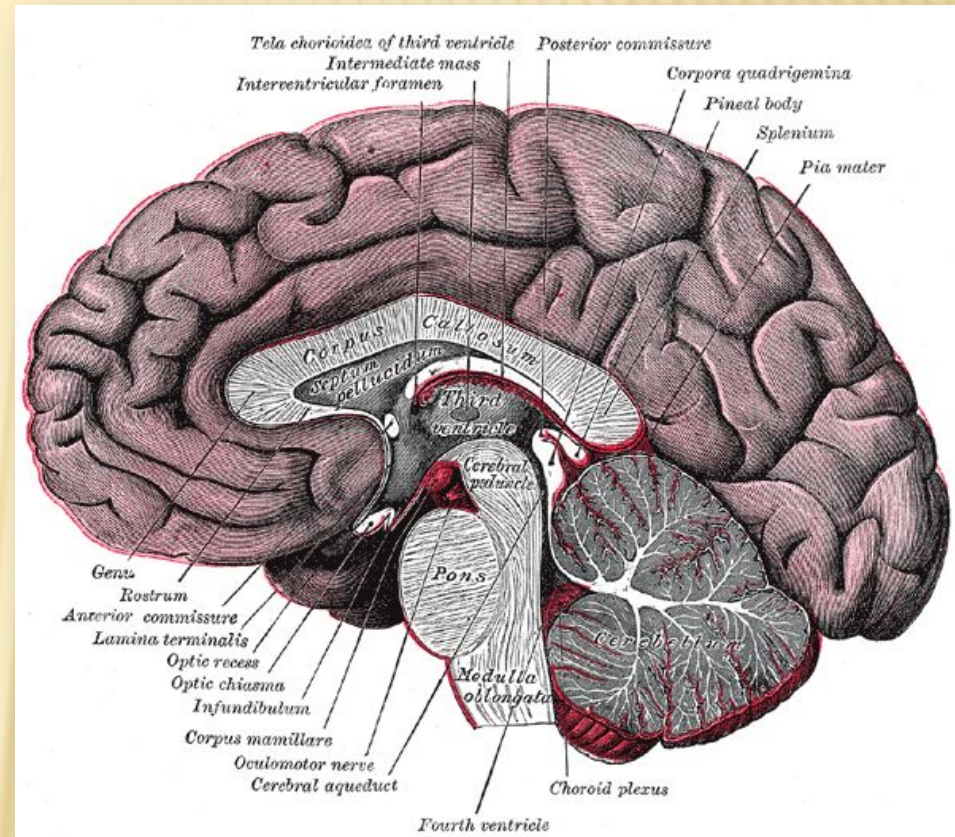
**ЛЕКЦИЯ 7. СРЕДНИЙ МОЗГ.**



# СРЕДНИЙ МОЗГ. ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

Средний мозг, наряду с продолговатым мозгом и задним мозгом, относится к стволовым структурам головного мозга (ствол мозга).

Все эти три отдела являются филогенетически древними структурам головного мозга.

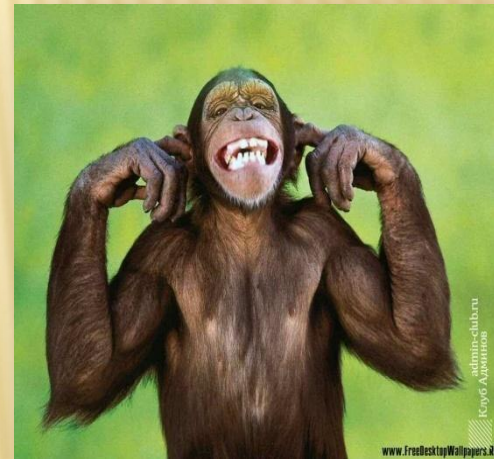


## ФУНКЦИИ СРЕДНЕГО МОЗГА

В онтогенезе средний мозг развивается из 3-го мозгового пузыря. В процессе филогенеза его развитие обусловлено главным образом **зрительными и слуховыми сигналами**.

С появлением у высших животных и человека слухового и зрительного анализаторов в коре переднего мозга (**высшие корковые центры**), слуховые и зрительные центры среднего мозга попали в подчиненное положение и стали промежуточными (**подкорковыми**).

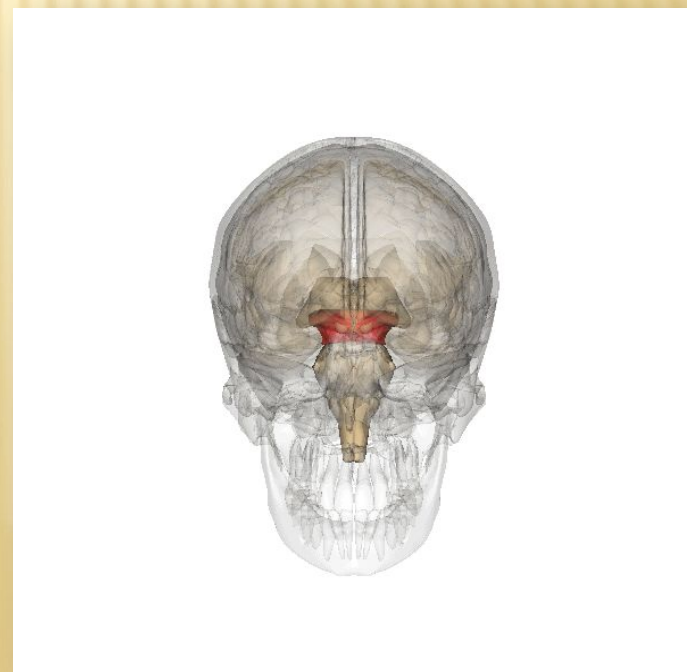
С развитием у высших млекопитающих и человека переднего мозга, средний мозг стал также осуществлять и **транзиторные функции**-через него проходят проводящие пути, связывающие кору конечного мозга со спинным.



## ПОДКОРКОВЫЕ ЦЕНТРЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ В СРЕДНЕМ МОЗГЕ

**Несмотря на малые размеры среднего мозга, в нем находятся:**

- первичные подкорковые центры зрения (и ядра нервов, иннервирующие мышцы глаз);**
- первичные подкорковые слуховые центры;**
- восходящие и нисходящие проводящие пути, связывающие средний мозг с другими отделами ЦНС, в т.ч. с корой конечного мозга, где расположены высшие корковые центры зрения и слуха.**



# АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СРЕДНЕГО МОЗГА

---

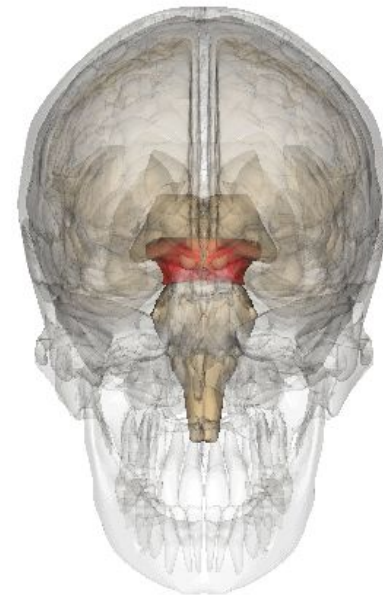
Средний мозг по размерам является у человека наименьшим и наиболее просто устроенным, по сравнению с другими отделами ЦНС.

Средний мозг состоит из четырех частей:

- крыша среднего мозга (пластинка четверохолмия);
- ножки среднего мозга;
- ручки среднего мозга;
- полость среднего мозга.

**Краниально:** средний мозг граничит с промежуточным мозгом.

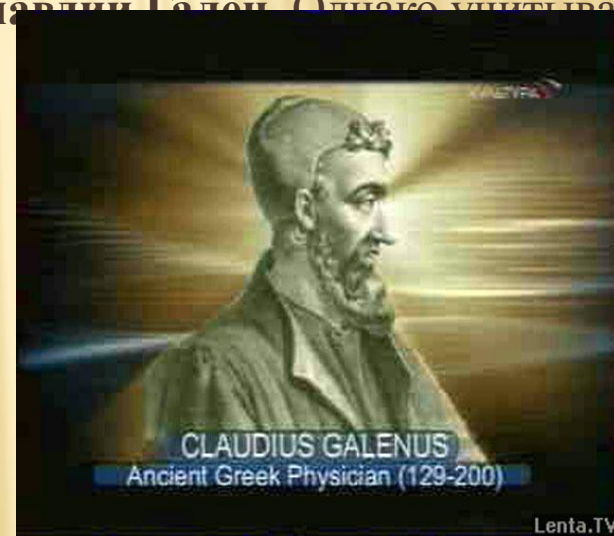
**Каудально:** средний мозг граничит с задним мозгом (Варолиевым мостом).



## ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Одним из первых исследователей, описавших парные образования-бугорки (верхние и нижние) был величайший анатом эпохи античности **Клавдий Гален**. Однако учитывая, что законы Римской империи запрещали вскрывать человеческие трупы (это считалось кощунством по отношению к умершим), **Клавдий Гален** изучал строение анатомических органов, вскрывая свиней, собак и обезьян.

Учитывая, что анатомия животных имеет существенные отличия от анатомии человека, учебник **Клавдия Галена «О назначении частей человеческого тела»**, содержал достаточно много анатомических ошибок и неточностей.



## ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

В частности, **Клавдий Гален** полагал, что открытые им парные бугорки относятся к обонятельной системе животного, так как топографически находятся в сравнительной близости от полости носа животного и в одной с ней плоскости.

Предположение о том, что эти анатомические образования относятся к зрительной системе высказал **Андре Везалий**.



**Fig. 2** Galen demonstrating the recurrent laryngeal nerve to the elders of Rome in the living pig. When the nerve was divided, the pig's squealing ceased and it became mute. From Galeni Librorum Quarte Classis. Venetijs Apud Iuntas, 1586

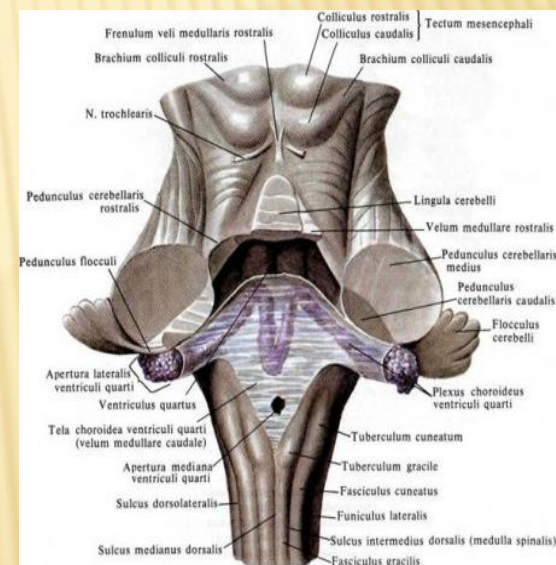
## АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СРЕДНЕГО МОЗГА

Вентральную часть составляют массивные ножки мозга, основную часть которых занимают пирамидные пути. Между ножками находится межножковая ямка.

Дорсальная часть — пластинка четверохолмия, две пары холмиков, верхние и нижние. Верхние, или зрительные холмики несколько крупнее нижних, или слуховых.

От холмиков отходят ручки среднего мозга, которые связаны со структурами промежуточного мозга — коленчатыми телами. Верхние — с латеральными, нижние — с медиальными.

В латеральных отделах среднего мозга в него входят верхние мозжечковые ножки.





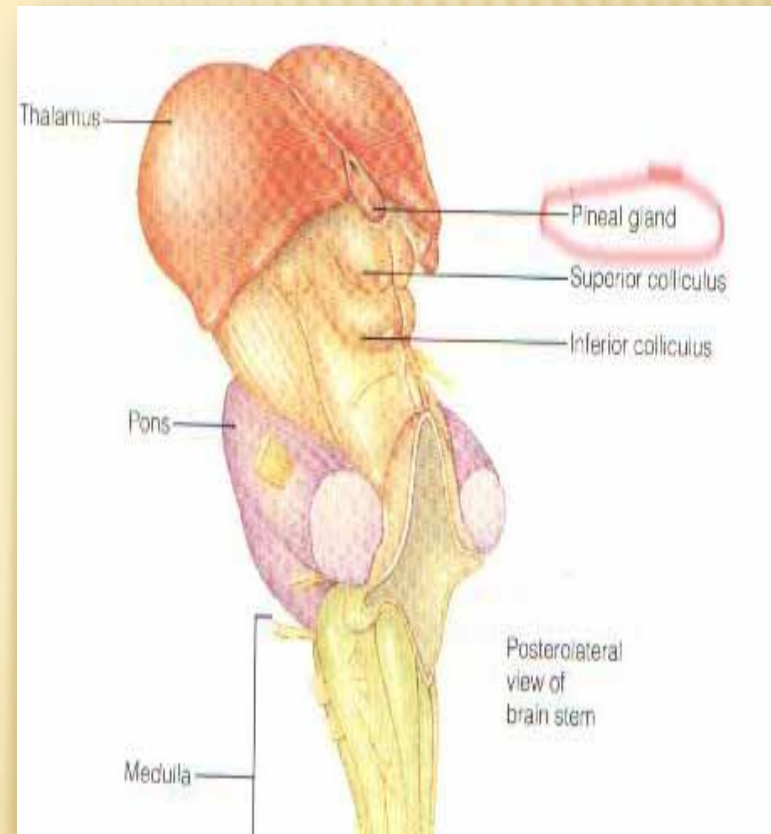
# КРЫША СРЕДНЕГО МОЗГА

## 1. Крыша среднего мозга (пластинка четверохолмия).

Она подразделяется на 4 бугорка белого цвета, располагающихся попарно:  
-2 верхних бугорка являются подкорковыми центрами зрения;  
-2 нижних бугорка являются подкорковыми центрами слуха.

Крыша среднего мозга тесно граничит с таламусом (зрительными буграми) промежуточного мозга.

В плоской канавке между верхними бугорками лежит **шишковидное тело (эпифиз)**, которое относится к структурам промежуточного мозга.

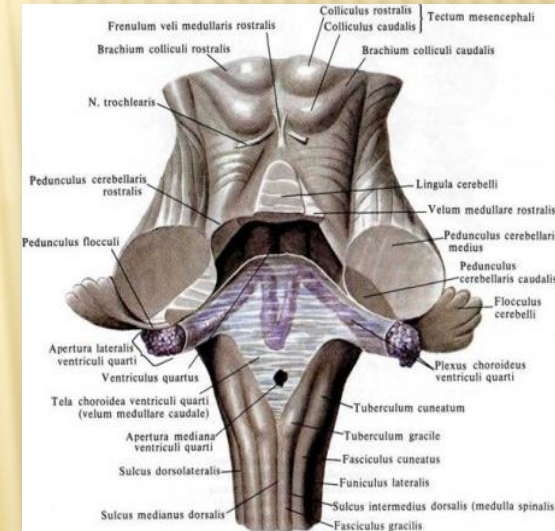


# БУГОРКИ ЧЕТВЕРОХОЛМИЯ

Строение ядер нижних холмиков простое- они состоят из более или менее гомогенной массы нервных клеток среднего размера. Играют существенную роль в реализации функции слуха и сложных рефлексов в ответ на звуковые раздражения.

Ядра верхних холмиков организованы более сложно и имеют слоистое строение, участвуя в осуществлении «автоматических» реакций, связанных со зрительной функцией, т.е. безусловных мышечных рефлексов в ответ на зрительные раздражения.

Кроме того, эти ядра координируют движения туловища, мимические реакции, движения глаз, головы, ушей и т.д. в ответ на зрительные стимулы.

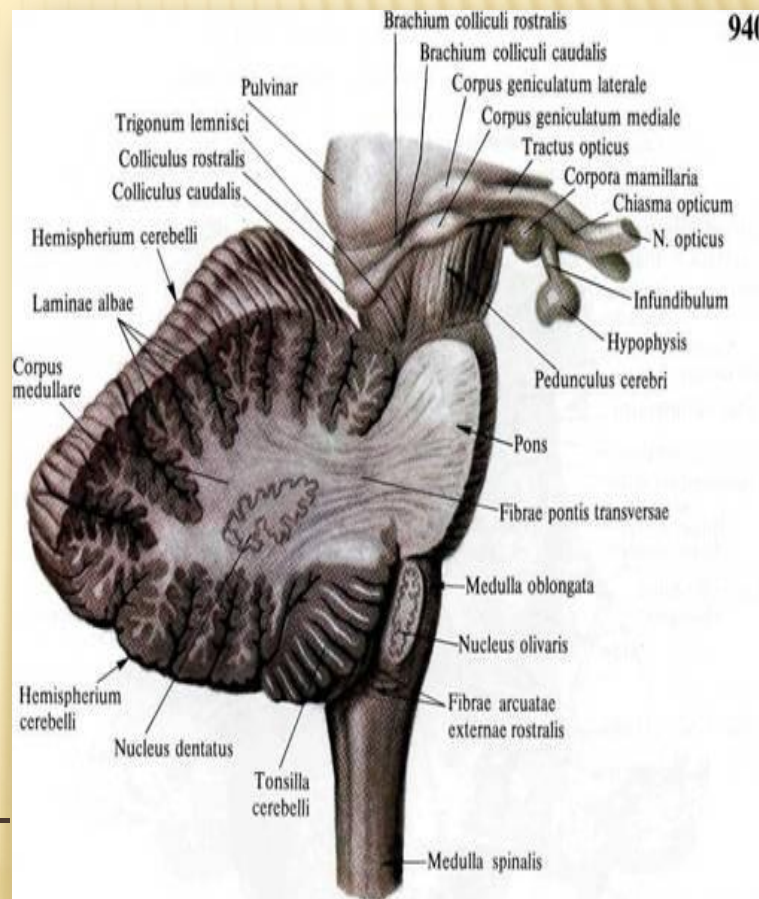


## РУЧКИ БУГОРКА КРЫШИ СРЕДНЕГО МОЗГА

Каждый бугорок переходит в **ручку бугорка.**

При этом ручка верхнего бугорка направляется к латеральному коленчатому телу, ручка нижнего бугорка к медиальному коленчатому телу (**коленчатые тела**- структуры промежуточного мозга).

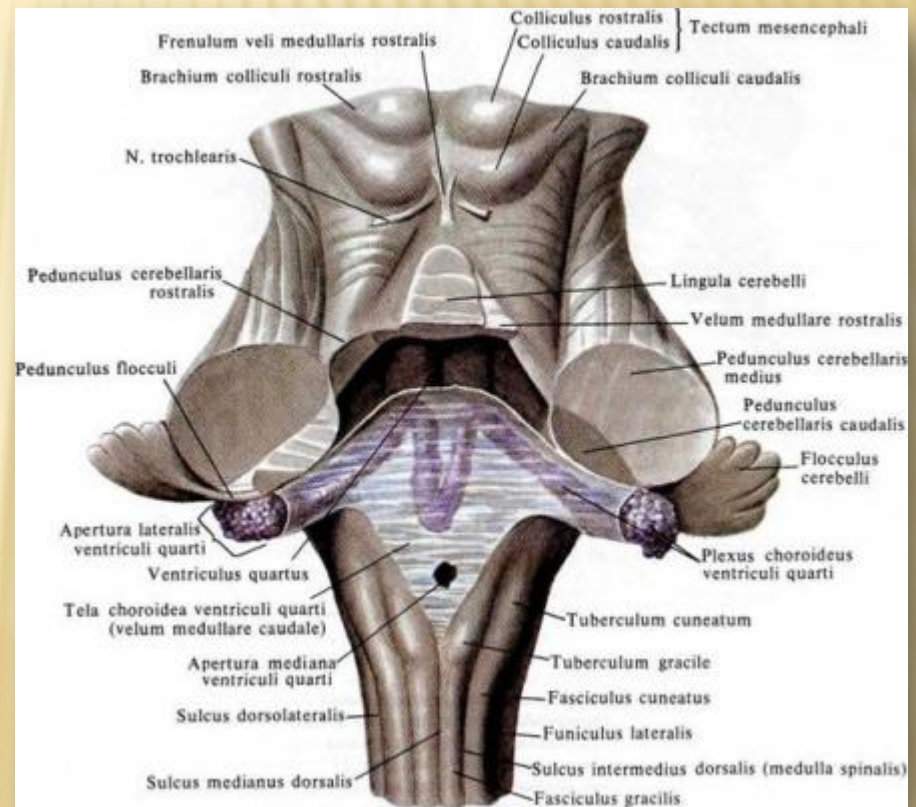
К ядрам верхних бугорков подходят волокна **зрительного тракта**, к ядрам нижних бугорков - волокна **слухового пути**. Верхние и нижние бугорки связаны между собой нервными волокнами.



## НОЖКИ СРЕДНЕГО МОЗГА

**Ножки мозга** содержат проводящие пути к переднему мозгу. Ножки мозга имеют вид двух толстых полуцилиндрических белых тяжей, которые расходятся от края моста под углом и погружаются в толщу полушарий большого мозга.

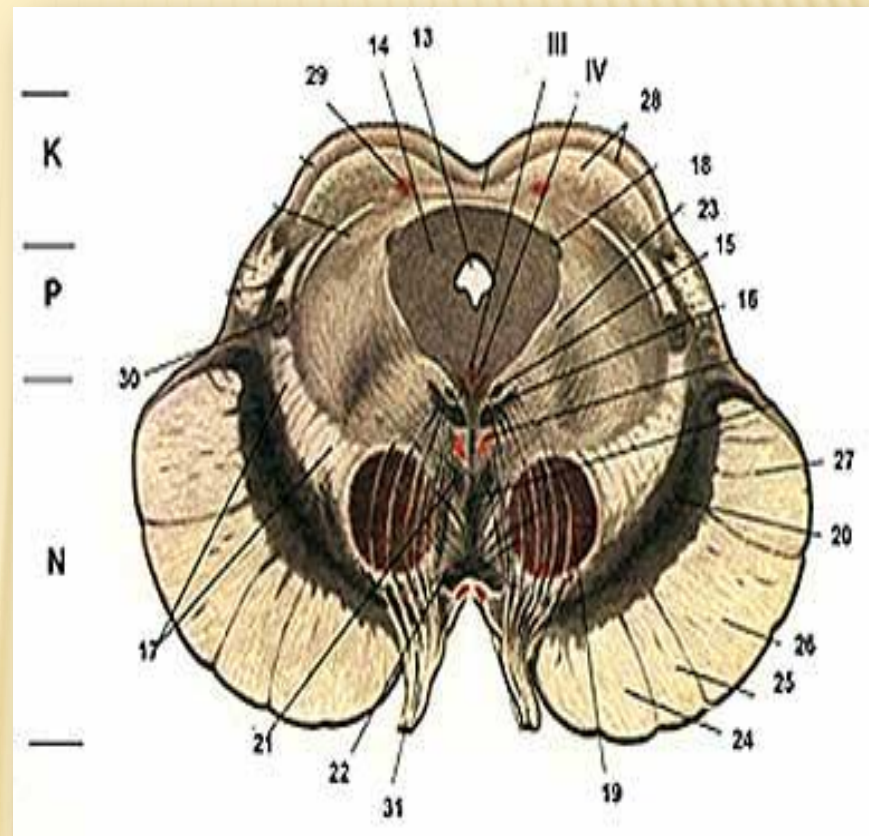
На медиальной поверхности каждой ножки находится глазо-двигательная борозда. Из этой борозды выходят корешки **глазо-двигательного нерва**.



## ПОЛОСТЬ СРЕДНЕГО МОЗГА

**Полость среднего мозга,** являющаяся остатками первичной полости среднего мозгового пузыря, имеет вид узкого канала и называется водопроводом (**Сильвиев водопровод**). Он представляет узкий, выстланный эпендимой канал 1,5-2,0 см длиной.

**Сильвиев водопровод** окружен в центральной части серым веществом, имеющим по своим функциям отношение к вегетативной нервной системе (иннервация органов брюшной и грудной полостей).



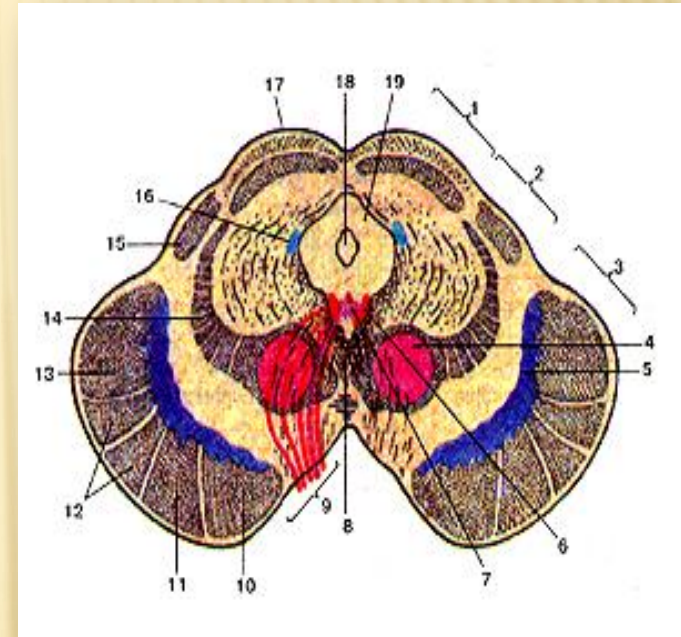
# ЯДРА СЕРОГО ВЕЩЕСТВА СРЕДНЕГО МОЗГА

В среднем мозге заложены **большие красные ядра**, диаметр которых составляет около 6 мм.

В ножках залегают группы нейронов, выделяющиеся своим черным цветом (**черное вещество**), поскольку они богаты пигментом меланином.

**Черное вещество и красные ядра** участвуют в регуляции мышечного тонуса и подсознательных автоматических движений.

В среднем мозге залегают также ядра ретикулярной формации, ответственные за формирование ноцицептивных рефлексов (по Ч. Шерингтону).

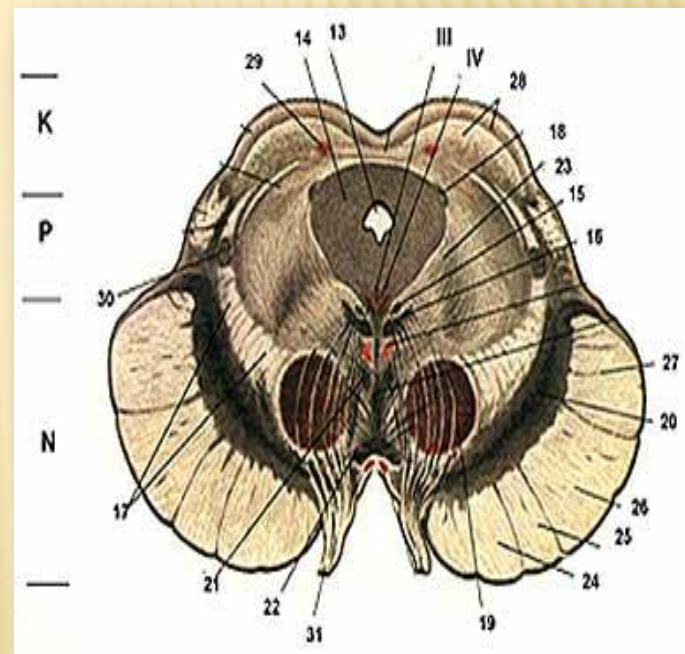


## ЯДРА СРЕДНЕГО МОЗГА

На уровне верхних бугорков, под Сильвиевым водопроводом, расположено **парное ядро глазодвигательного нерва**. Оно участвует в иннервации мышц глазного яблока.

Вентральнее этих ядер находится **вегетативное ядро Якубовича-Вестфала-Эдингера**, которое иннервируют мышцу, суживающую зрачок и реснитчатую мышцу глаза.

Кроме того, в среднем мозге залегает ядро **V пары** черепно-мозговых нервов (**тройничный нерв**).



## ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА (БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО) СРЕДНЕГО МОЗГА

Через средний мозг проходят все **восходящие** пути, несущие информацию к промежуточному мозгу, большим полушариям и мозжечку.

Одновременно, через средний мозг проходят **нисходящие** пути, несущие информацию от структур переднего мозга к нижележащим (стволовым) структурам головного и спинного мозга.



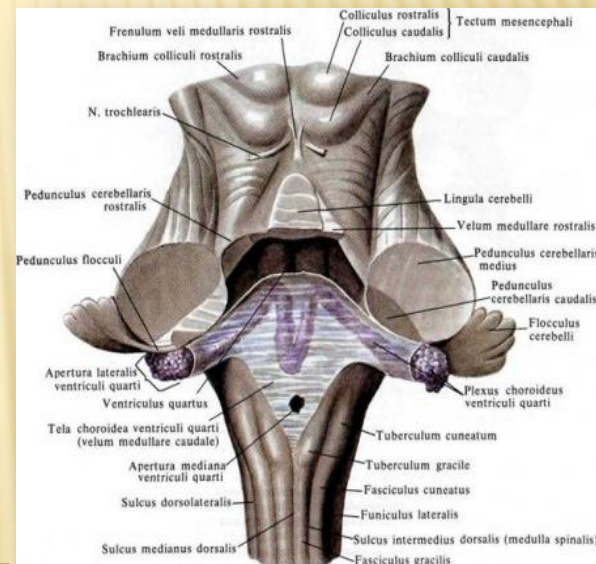
## ПИРАМИДНЫЙ ТРАКТ

Основание ножки среднего мозга состоит из волокон, которые соединяют кору большого мозга и другие образования конечного мозга с нижележащими образованиями мозгового ствола и спинного мозга.

Большая часть основания занята волокнами **пирамидного тракта**.

При этом в медиальной части располагаются волокна, идущие из лобных областей полушарий большого мозга к ядрам моста и продолговатого мозга.

В латеральных отделах - волокна, идущие из теменной, височной и затылочной областей полушарий большого мозга к ядрам моста.

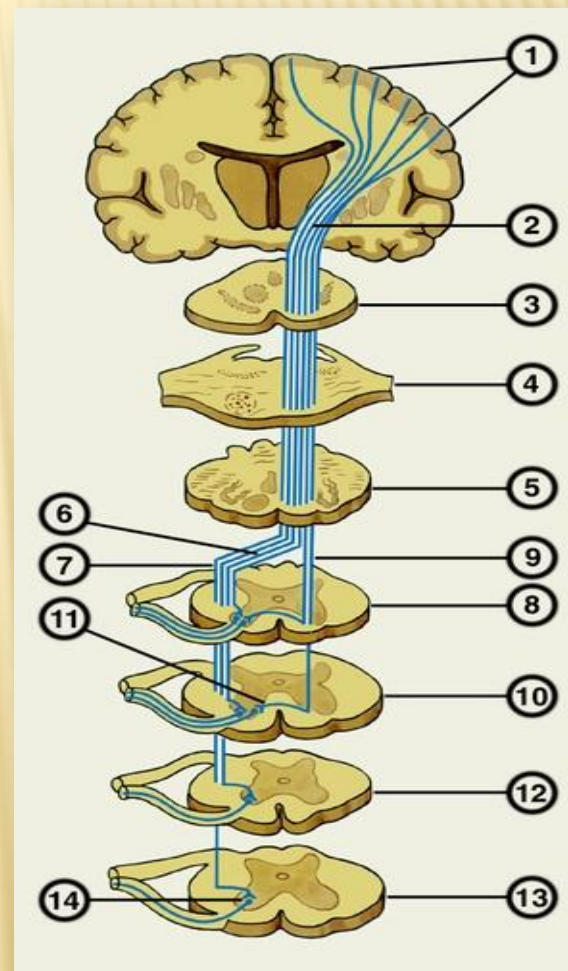


## РУБРОСПИНАЛЬНЫЙ ТРАКТ

От большого красного ядра начинается нисходящий красноеядерный-спинальный путь, (**руброспинальный тракт**) соединяющий красное ядро с передними рогами спинного мозга и участвующий в регуляции тонуса скелетных мышц.

Помимо красного ядра, ретикулярная формация также играет важную роль в регуляции мышечного тонуса.

Импульсы от **красного ядра**, передаются в **продолговатый мозг** (в пирамиды), а затем в **передние рога спинного мозга**, тем самым, участвуя в регуляции тонуса скелетных мышц в зависимости от положения тела в пространстве.



## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ СРЕДНЕГО МОЗГА

---

По своему функциональному предназначению **передние бугры (верхнее двуххолмие) четверохолмия** являются первичными зрительными центрами. При их участии осуществляется ряд безусловных мышечных рефлексов на световые раздражители.

**Задние бугры (нижнее двуххолмие) четверохолмия** представляют первичные слуховые центры. При их участии осуществляются ориентировочные рефлексы на звук.

У млекопитающих и у человека в ходе эволюции, в связи с переносом зрительных и слуховых центров в передний мозг, в среднем мозге формируются только лишь первичные ориентировочные рефлексы на световые и слуховые раздражители.

Следовательно, у высших млекопитающих и человека четверохолмие можно рассматривать как рефлекторный центр для различного рода бессознательных (автоматических) мышечных движений, возникающих главным образом под влиянием зрительных и слуховых раздражителей.

## СИНДРОМЫ, НАБЛЮДАЕМЫЕ ПРИ ПОРАЖЕНИИ СРЕДНЕГО МОЗГА

---

Поражение у человека передних бугров (нарушение мозгового кровообращения, опухоли ствола мозга, черепно-мозговые травмы, нейроинфекции и др.) могут приводить:

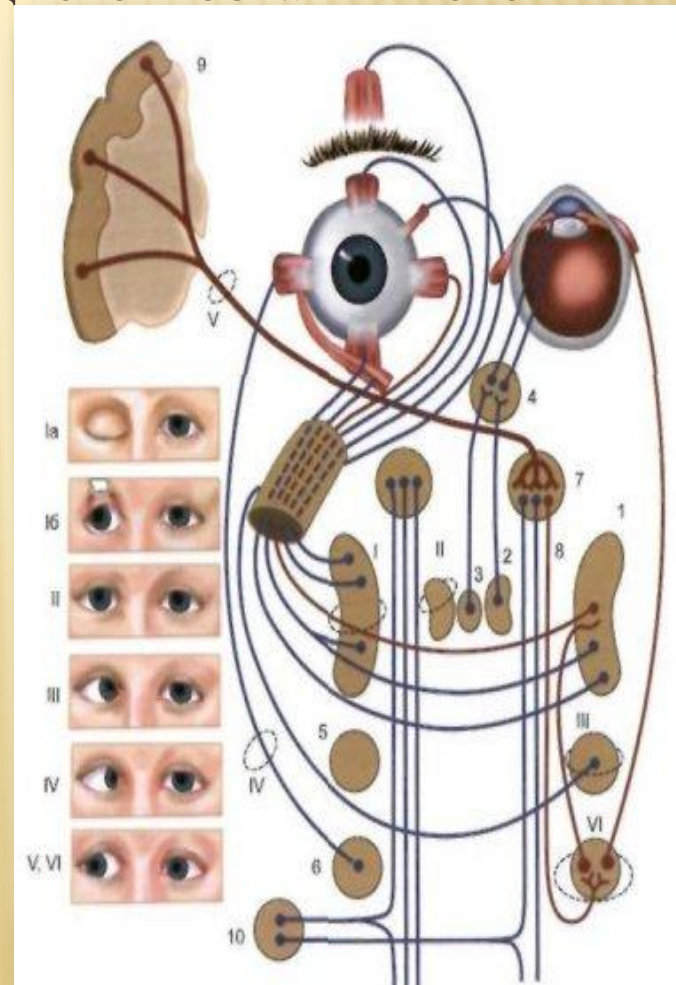
- к нарушению зрения;**
- глазодвигательным расстройствам;**
- нарушению сна;**
- двигательной активности;**
- мозжечковым расстройствам и др.**

Выраженность симптоматики зависит от объема и локализации поражения среднего мозга.

## «СИНДРОМ ЧЕТВЕРОХОЛМИЯ»

Одним из синдромов поражения среднего мозга является «Синдром четверохолмия». При этом синдроме поражения крыши среднего мозга наблюдаются повышенные ориентировочные рефлексы на световые (слуховые) раздражители:

- быстрый поворот головы и глазных яблок в сторону раздражителя;
- одновременное присоединение расходящегося косоглазия;
- «плавающие» движение глазных яблок;
- «кукольные» (широко раскрытые) глаза.



## **СИНДРОМЫ, НАБЛЮДАЕМЫЕ ПРИ ПОРАЖЕНИИ СРЕДНЕГО МОЗГА («СИНДРОМ НАРУШЕНИЯ ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ»)**

С явлениями поражения структур среднего мозга в настоящее время связывается «Синдром нарушения внимания с гиперактивностью» (СДВГ), который ранее называли минимальными мозговыми дисфункциями (Яременко Б.Р., 2004), а также «гиперкинетическим синдромом», «синдромом гиперактивного ребенка». Это одно из самых частых детских поведенческих расстройств, а у многих оно сохраняется и в зрелом возрасте. Нейрофизиологический механизм развития данного синдрома – активация структур среднего мозга и ретикулярной формации стволовых структур

### **Диагностические критерии дефицита внимания:**

- Неспособность сосредоточиться на деталях.
- Ошибки по невнимательности.
- Неспособность вслушиваться в обращенную речь.
- Неспособность доводить задания до конца.
- Отрицательное отношение к заданиям, требующим умственного напряжения.
- Потери необходимых предметов при выполнении задания.
- Отвлекаемость на посторонние раздражители.
- Забывчивость.
- «Дурашливость» (шутовство) поведения.



## **СИНДРОМЫ, НАБЛЮДАЕМЫЕ ПРИ ПОРАЖЕНИИ СРЕДНЕГО МОЗГА («СИНДРОМ НАРУШЕНИЯ ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ»)**

### **Диагностические критерии гиперактивности:**

- Суетливые движения руками и ногами.
- Частое вскакивание со своего места.
- Неспособность играть в «тихие» игры.
- Постоянное пребывание в движении.
- Многоречивость.

### **Диагностические критерии импульсивности:**

- Стремление ответить на вопрос, не выслушав его.
- Неспособность дождаться своей очереди.
- Вторжение в разговоры и игры других.
- Совершение действий без оценки возможных последствий.



## СИНДРОМЫ, НАБЛЮДАЕМЫЕ ПРИ ПОРАЖЕНИИ СРЕДНЕГО МОЗГА (СИНДРОМ ЛЕРМИТТА)

---

Поражения в области среднего мозга могут быть причиной появления слуховых и особенно зрительных галлюцинаций. Французским невропатологом **Жаном Лермиттом (1877-1959)** был описан синдром такого галлюциноза.

**Синдром Лермитта (педункулярный галлюциноз)** характеризуется наплывом зрительных галлюцинаций в сумерках или при засыпании. Галлюцинаторные зрительные образы подвижны, причудливы, сложны, зачастую носят сценopodobный характер (**панарамические галлюцинации**). К галлюцинациям у больных сохраняется критическое отношение, сознание не нарушено, психомоторного возбуждения не отмечается.

Нейрофизиологический механизм синдрома заключается в слабости тормозных процессов, наблюдаемых в нейронных образованиях среднего мозга, в образовании в мозговых структурах застойных очагов патологической инертности раздражительно-го процесса.

**Синдром Лермитта** был описан в 1920 г. и отмечается, в основном, при опухолях, воспалительных и сосудистых нарушениях в четверохолмии среднего мозга.



## ЛЕРМИТТ ЖАН

---

Лермитт Жан ( **Lhermitte Jean**),  
годы жизни: 1877-1959.

Французский невропатолог и психиатр.  
Ему принадлежат труды по многим болезням нервной системы.



В 1920 г. им описан **педункулярный галлюциноз** – множественные зрительные галлюцинации, которые возникают при очаговом поражении четверохолмия среднего мозга.

Кроме того **Ж.Лермиттом** описаны дегенеративное поражение пирамидальных и экстрапирамидальных путей (синдром **Лермитта-Мак-Алпина**, 1926).