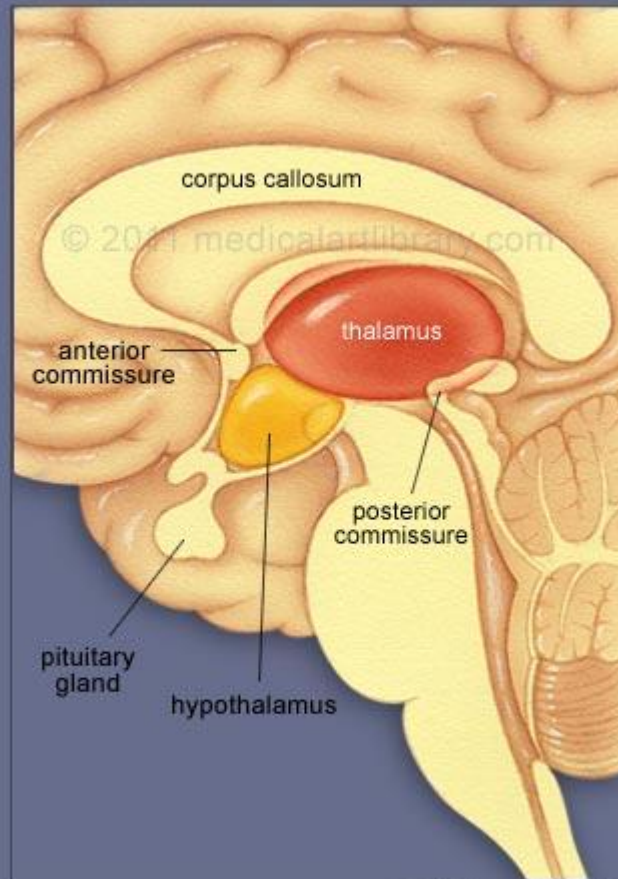
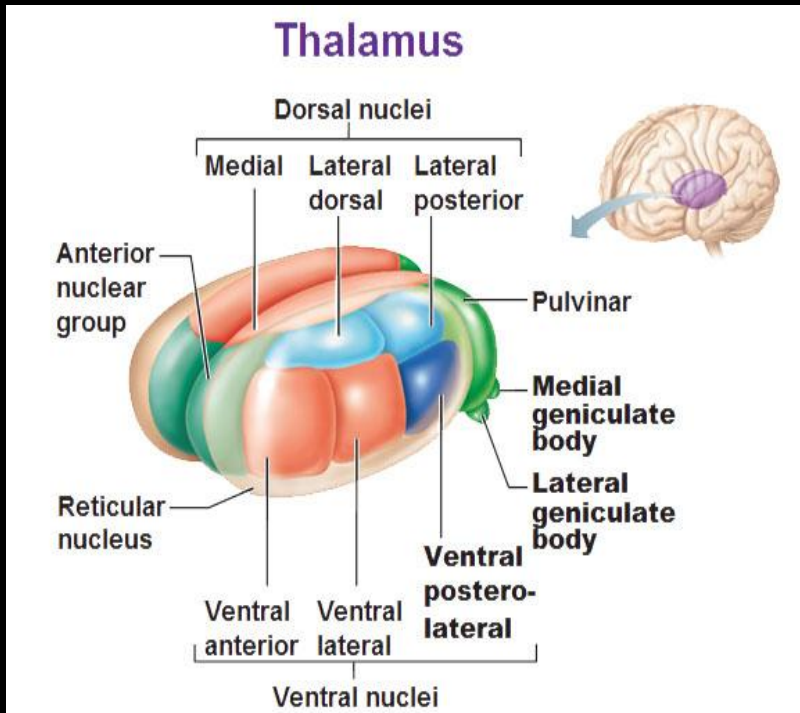


# Промежуточный мозг



# Таламус



Таламус подразделяют на эпиталамус, дорсальный таламус и вентральный таламус.

Эпиталамус имеет связи с обонятельной системой и функционирует самостоятельно.

Таламус является коллектором практически всех афферентных путей (исключение – обонятельный тракт). На определённом этапе эволюции нервной системы таламус был высшим центром чувствительности.

- С развитием коры головного мозга, он утратил эту функцию. Однако, остался высшим центром болевой чувствительности.
- Принимает участие в активации процессов внимания и в формировании эмоций (смеха, плача и др.).
- Участвует в организации двигательных реакций: сосания, жевания, глотания; а также в обеспечении их вегетативным компонентом.
- В таламусе находится свыше 120 ядерных образований, которые по функциям делят на специфические и неспецифические.

# Основные ядра таламуса

- Специфические ядра  
переключающие  
ассоциативные  
моторные
- Неспецифические ядра

# Специфические ядра таламуса

<u>ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ</u>	<u>АССОЦИАТИВНЫЕ</u>	<u>МОТОРНЫЕ</u>
<b>Вентробазальный комплекс</b>	<b>Медиодорсальное ядро</b>	<b>Переднецентральное и Вентролатеральное ядра</b>
(тактильная, проприоцеп- тивная, температурная, болевая, вкусовая инфор- мация в соматосенсорную зону кору больших полушарий)	(Проекция в лобные доли) <b>Подушка</b> (Проекция в теменную и височную кору)	(Переключение сигналов от мозжечка и базальных ганглиев в моторную кору больших полушарий)
<b>Внутреннее коленчатое тело</b> (слуховая информация в слуховые зоны коры)	<b>Заднелатеральное ядро</b> (Проекция в темен- ную кору)	
<b>Наружное коленчатое тело</b> (зрительная информа- ция в зрительные зоны коры)	<b>Переднее ядро</b> (Проекция в лимбическую кору)	

# 1. Специфические ядра (релейные)

а) получают афференты от всех трактов (исключая обонятельный);

б) имеют прямой выход в кору головного мозга;

в) характеризуются топографической и функциональной разграниченностью проекций к определенным областям коры головного мозга;

г) имеют соматотопическую организацию.

## 2. Ассоциативные ядра

а) не имеет прямого афферентного входа с периферии;

б) афференты этих ядер берут начало в других ядрах таламуса;

в) имеется развитая система связей данной группы ядер с ассоциативными полями коры головного мозга;

г) данная группа ядер осуществляет наиболее сложные интегративные процессы по сравнению с другими ядрами таламуса.

### **3. Моторные ядра**

а) к моторным ядрам таламуса относятся передне-центральное и вендролатеральные ядра, которые имеют вход от мозжечка и базальных ганглиев;

б) от них идёт проекция в моторную зону коры больших полушарий. Эти ядра включены в систему регуляции движений.



# Неспецифические ядра таламуса

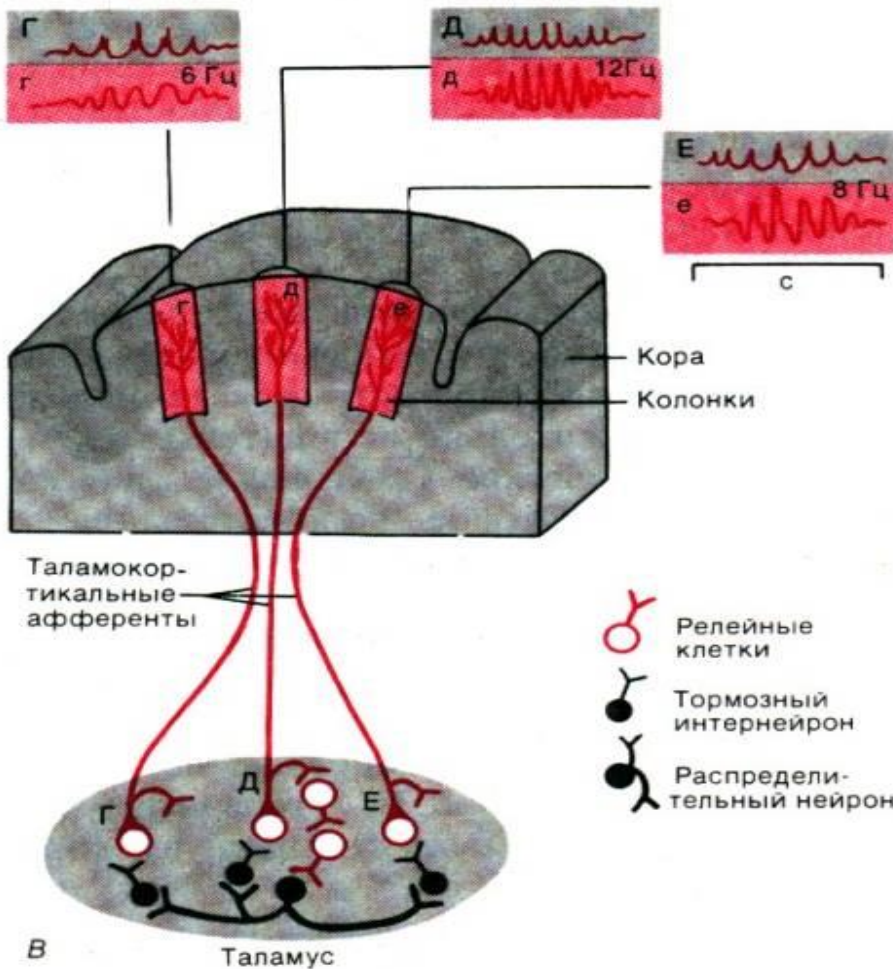
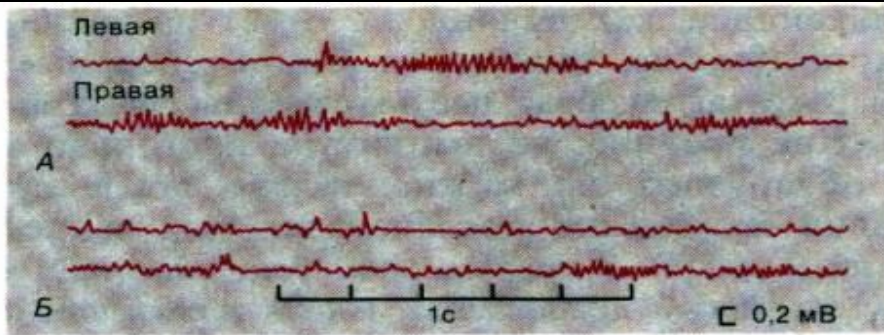
Филогенетически наиболее древние. Получают афференты от различных сенсорных систем. Нейроны этих ядер полимодальны.

Являются продолжением ретикулярной системы ствола мозга. Сигналы от них диффузно распространяются во все зоны коры.

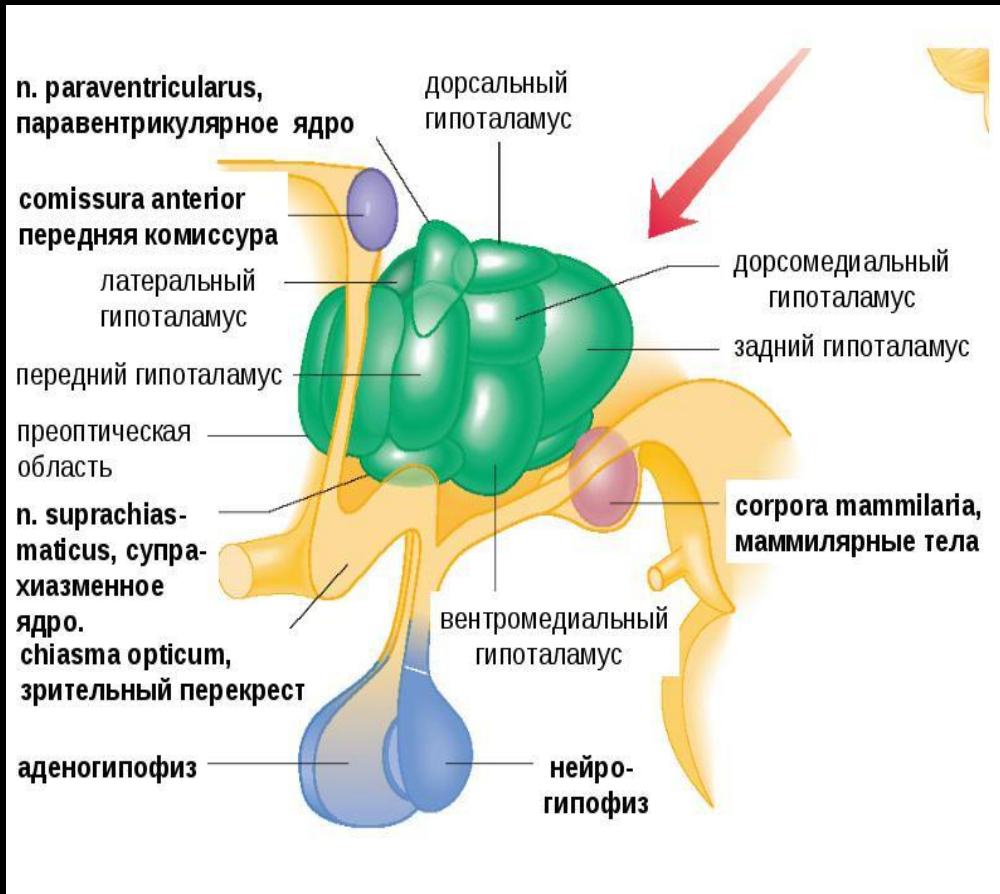
## Функции ядер:

- Внутриталамическая интегрирующая система
- Контроль за циклом сон-бодрствование
- Контроль за состоянием сознания
- Являются высшим центром болевой чувствительности
- Участвуют в контроле за активностью релейных ядер

# Генерирован ие $\alpha$ -ритма таламусом.



# Основные структуры гипоталамуса



## Гипоталамус

осуществляет связь между нервной и гуморальной системами регуляции.

В нём выделяют 48 ядер, которые по выполняемой функции делят на: передние, средние и задние .

## Локализация центров в гипоталамусе регулирующих внутренний гомеостаз

- **Задний гипоталамус** – центр преимущественно химической терморегуляции (за счёт усиления обменных процессов, дрожания мышц, увеличения ЧСС), идёт рост теплопродукции.
- **Передний гипоталамус** – центр преимущественно физической терморегуляции (расширение сосудов, увеличение потоотделения, усиление дыхания), - активная теплоотдача.
- **Средние ядра** – регуляция обмена веществ, питания, пищеварения.
- **Латеральные ядра** – центр голода и насыщения.

# ФУНКЦИИ ГИПОТАЛАМУСА

- Высший центр регуляции вегетативной нервной системы
- Высший центр регуляции эндокринных функций
- Регуляция мотиваций пищевого поведения
- Высший трофический центр
- Вегетативное обеспечение и реализация эмоций
- Половые, оборонительные, агрессивные мотивации
- Участие в терморегуляции
- Участие в регуляции цикла «сон - бодрствование»

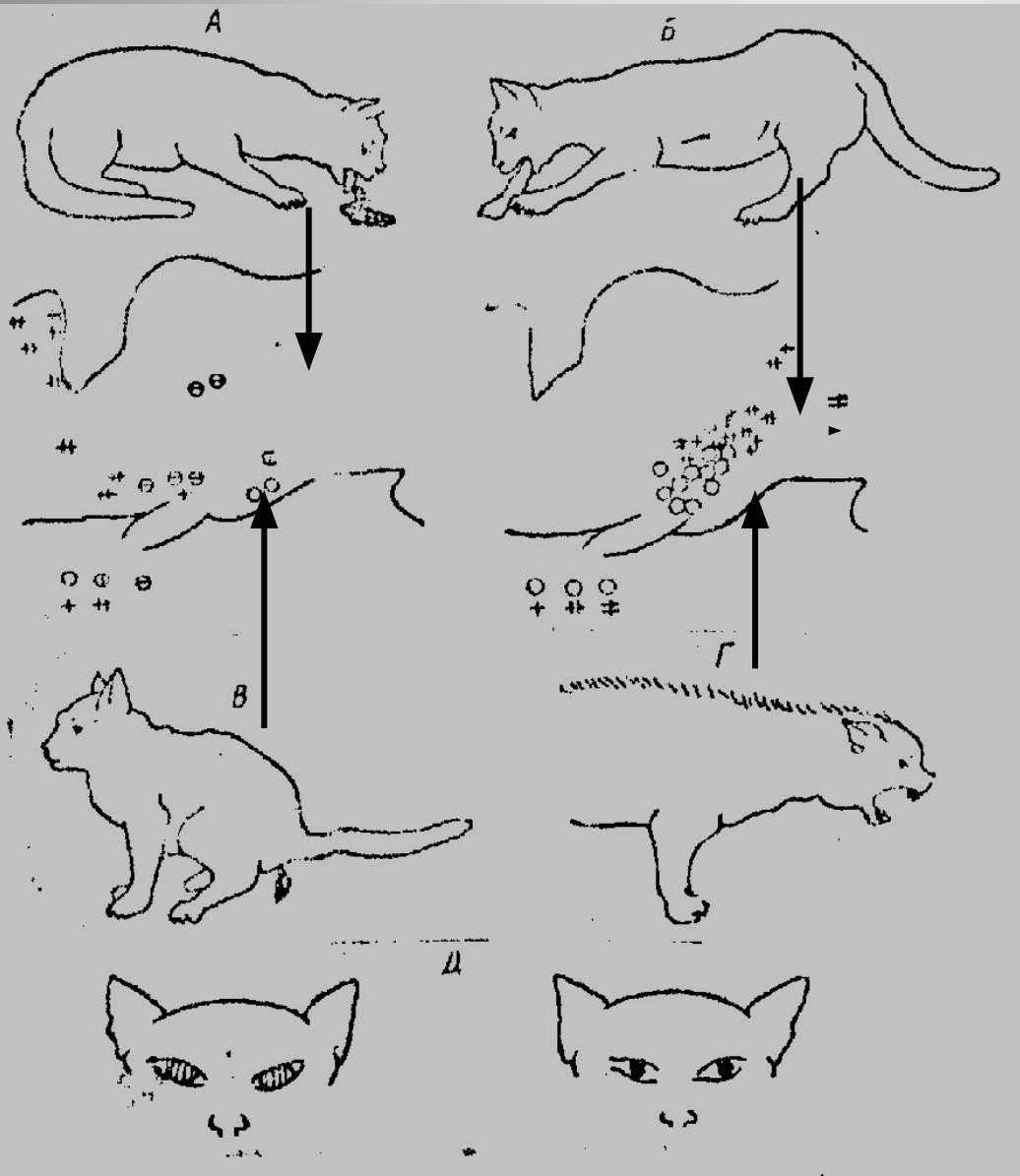
# Нейроны гипоталамуса имеют следующие особенности:

1. Отсутствует гематоэнцефалический барьер между нейронами и кровью.
2. Чувствительны к составу омывающей их крови (глюко-, осмо-, термо-, стероидорецепторы)
3. Нейроны способны секретировать пептиды, нейромедиаторы и т.д.

# Опыт с самораздражением Олдса



# Эффекты раздражения различных участков олиготочного мозга кошки



А – рвота и чихание

Б – прием пищи,  
двигательное  
возбуждение

В – дефекация

Г – рвота

Д – изменение зрачка



# Физиология мозжечка



# МОЗЖЕЧОК

На долю мозжечка приходится от **8** до **12%** веса  
головного мозга.

Общая поверхность коры мозжечка составляет до **50%**  
поверхности больших полушарий.

# ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ МОЗЖЕЧКА

---

- РЕГУЛЯЦИЯ ПОЗЫ И МЫШЕЧНОГО ТОНУСА
- КОРРЕКЦИЯ МЕДЛЕННЫХ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ И ИХ КООРДИНАЦИЯ С РЕФЛЕКСАМИ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОЗЫ
- ПРАВИЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ БЫСТРЫХ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ ПО КОМАНДАМ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ В СТРУКТУРЕ ОБЩЕЙ ПРОГРАММЫ ДВИЖЕНИЙ
- ПРИНИМАЕТ УЧАСТИЕ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ВНД (ВРАБОТКЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ, РЕАЛИЗАЦИИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ДР.)
- РЕГУПИРУЕТ ВЕГЕТАТИВНЫЕ ФУНКЦИИ

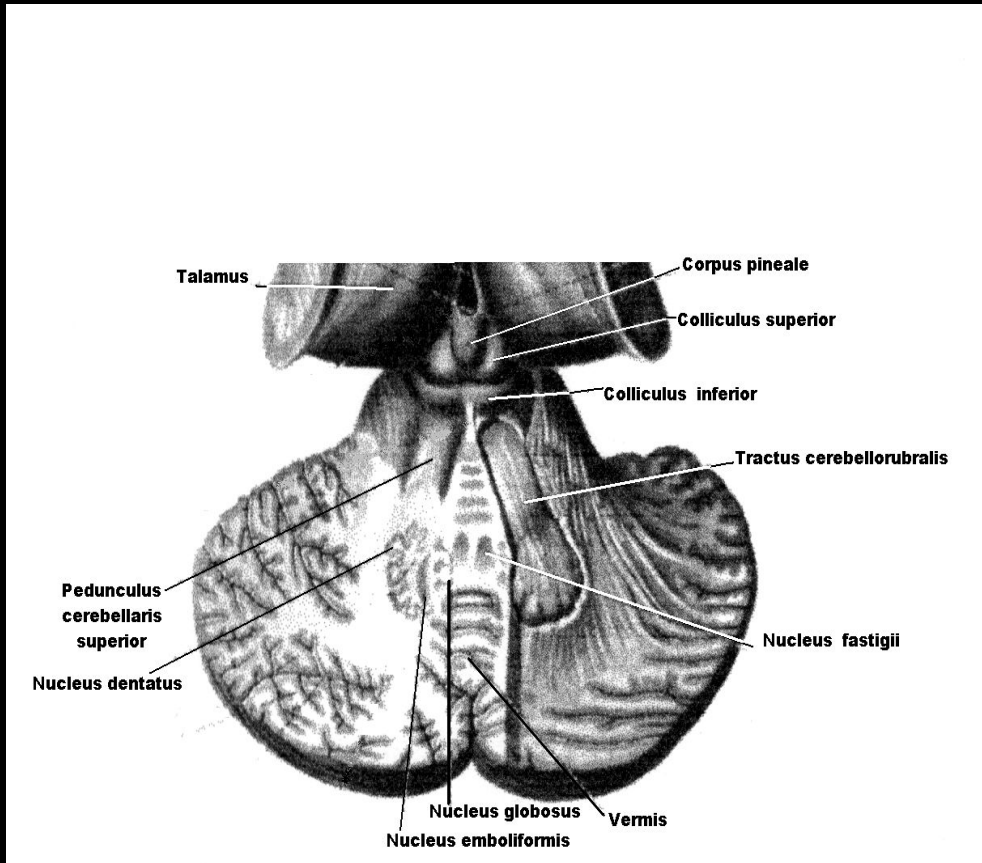
# АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МОЗЖЕЧКА

Анатомически мозжечок состоит из червя и двух полушарий.

В мозжечке имеется **4** пары ядер:

зубчатое  
пробковидное  
шаровидное  
ядро шатра

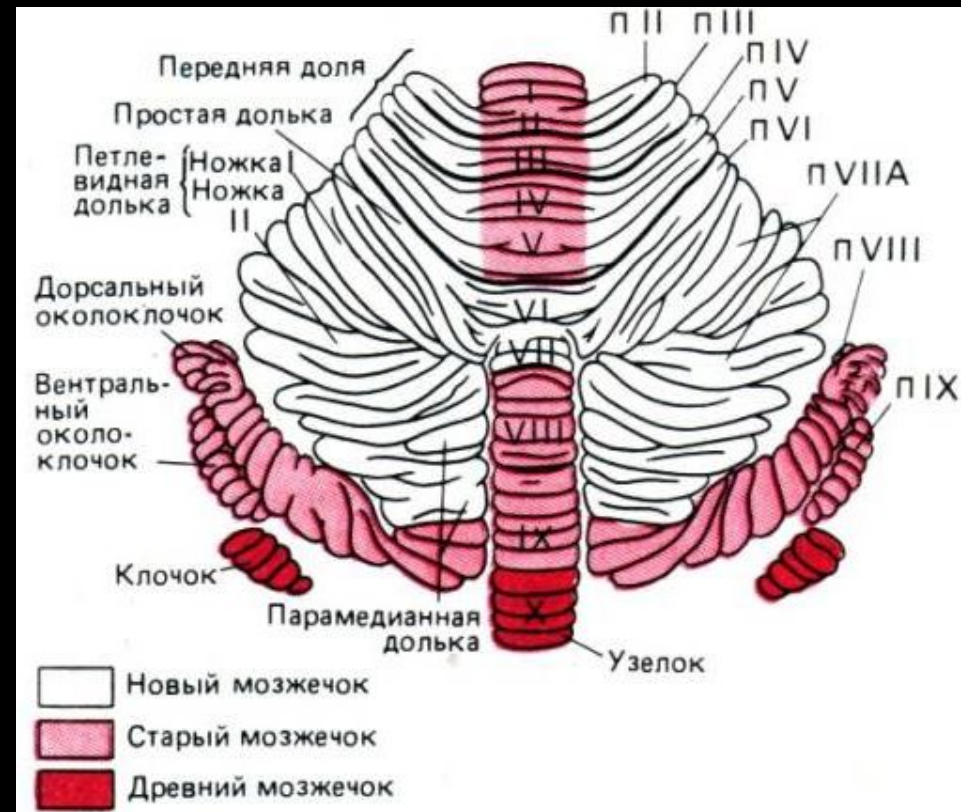
Три пары ножек соединяют  
мозжечок с другими отделами ЦНС



# Функционально мозжечок разделяют на несколько отделов в зависимости от филогенетического возраста:

1. Архичеребеллум (древний мозжечок) представлен небольшой по величине клочково-узелковой долькой.

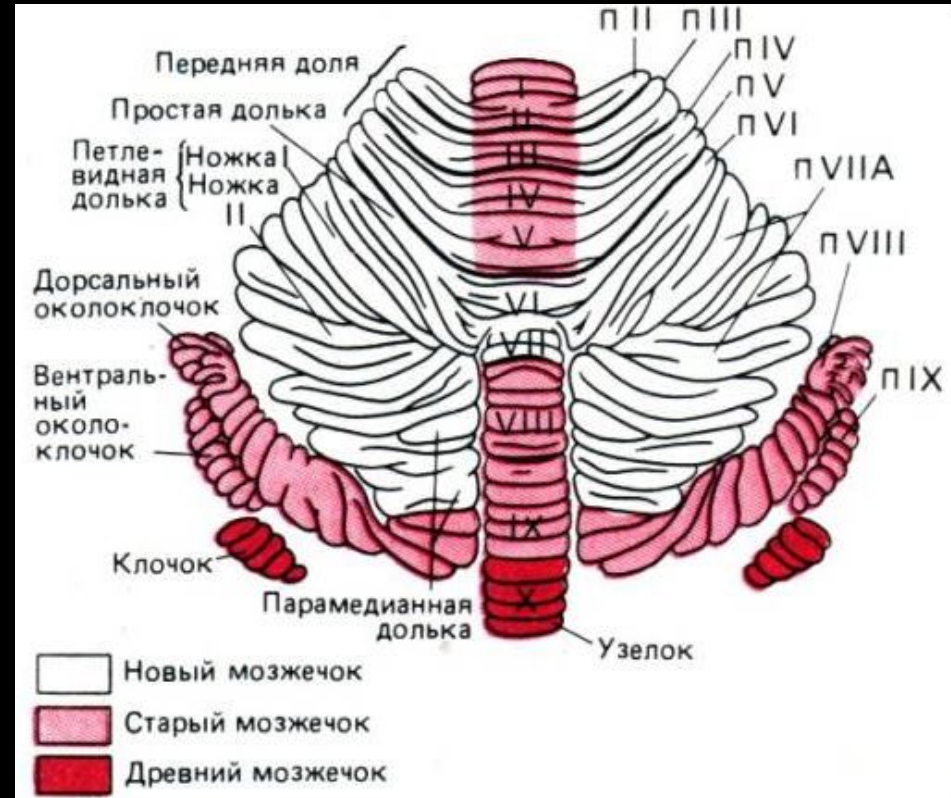
Имеет соединения с вестибулярным аппаратом, связан с равновесием и выработанными вестибуло-моторными рефлексам.



2. Палеocerebellум (старый мозжечок) включает переднюю долю, участок червя, соответствующий передней доли, пирамиды, язычок, парафлокулярную долю.

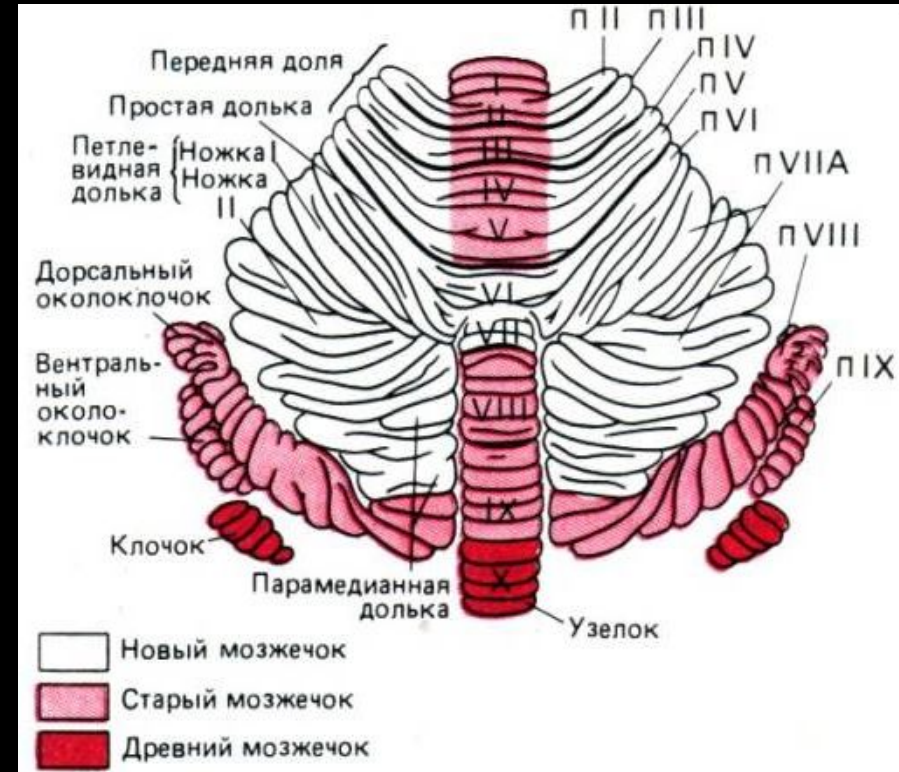
Эта область мозжечка получает проприоцептивную информацию, а также копию «моторного плана» из моторной коры.

Сравнивая план с исполнением, он сглаживает и координирует движения, определяя их последовательность.



3. Неocerebellum (новый мозжечок) включает полушария и часть червя, которая расположена каудальнее участка червя, соответствующего передней доле.

Он взаимодействует с моторной корой при планировании и программировании движений.



# СВЯЗИ КОРЫ МОЗЖЕЧКА

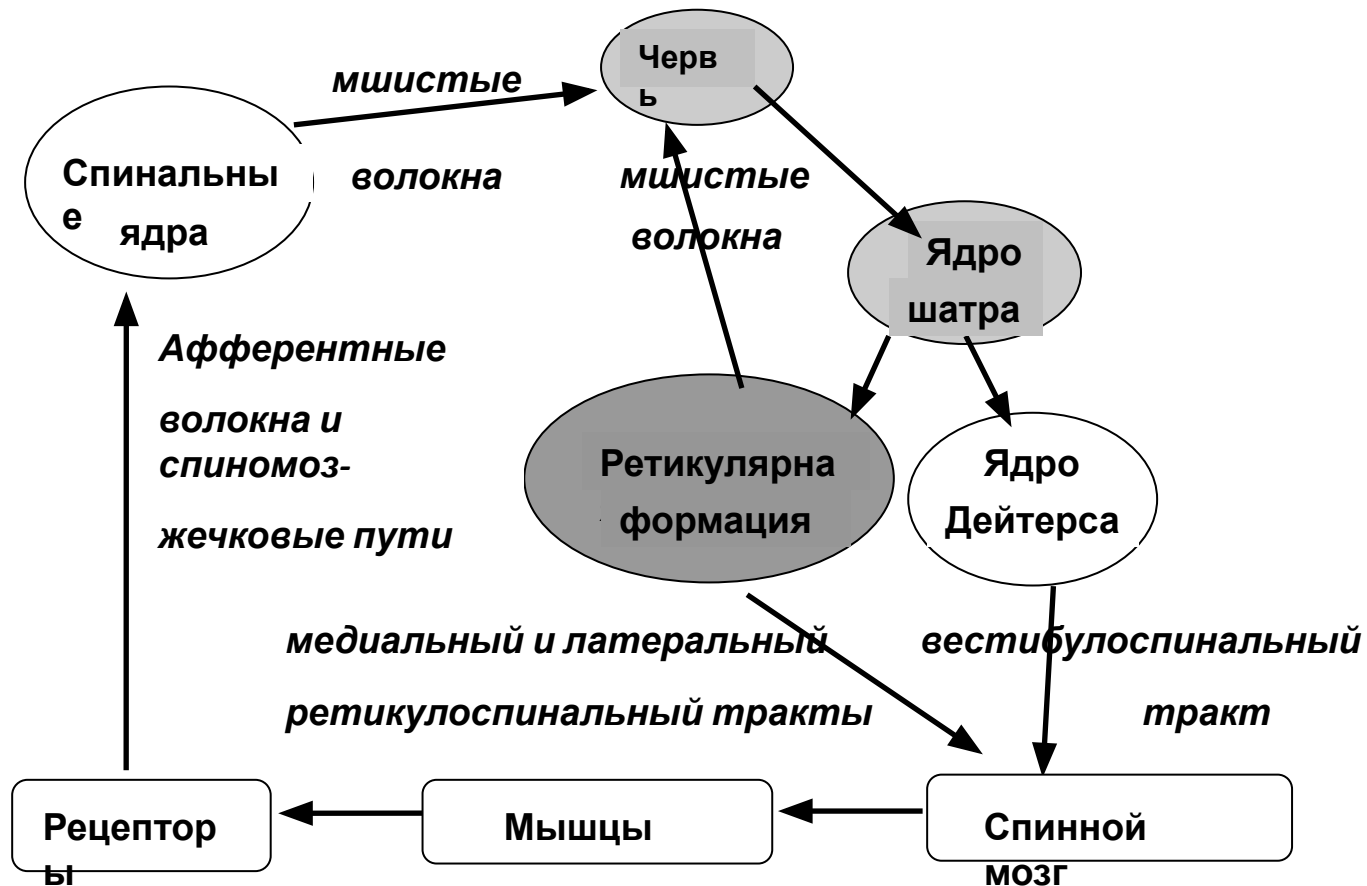
- АФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ
- **МОХОВИДНЫЕ ВОЛОКНА:** от
  - 1) Вестибулярных ядер - вестибулоцеребеллярные тракты
  - 2) Спинного мозга - спиноцеребеллярные тракты
  - 3) Ретикулярной формации - ретикулоцеребеллярные тракты
  - 4) Кору больших полушарий - кортикоцеребеллярные тракты
- **ЛИАНОВИДНЫЕ ВОЛОКНА:** от
  - Нижней оливы - клетки Пуркинье (1 волокно-1 клетка)
- ЭФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ –к ПОДКОРКОВЫМ ЯДРАМ



# Связи ядер мозжечка

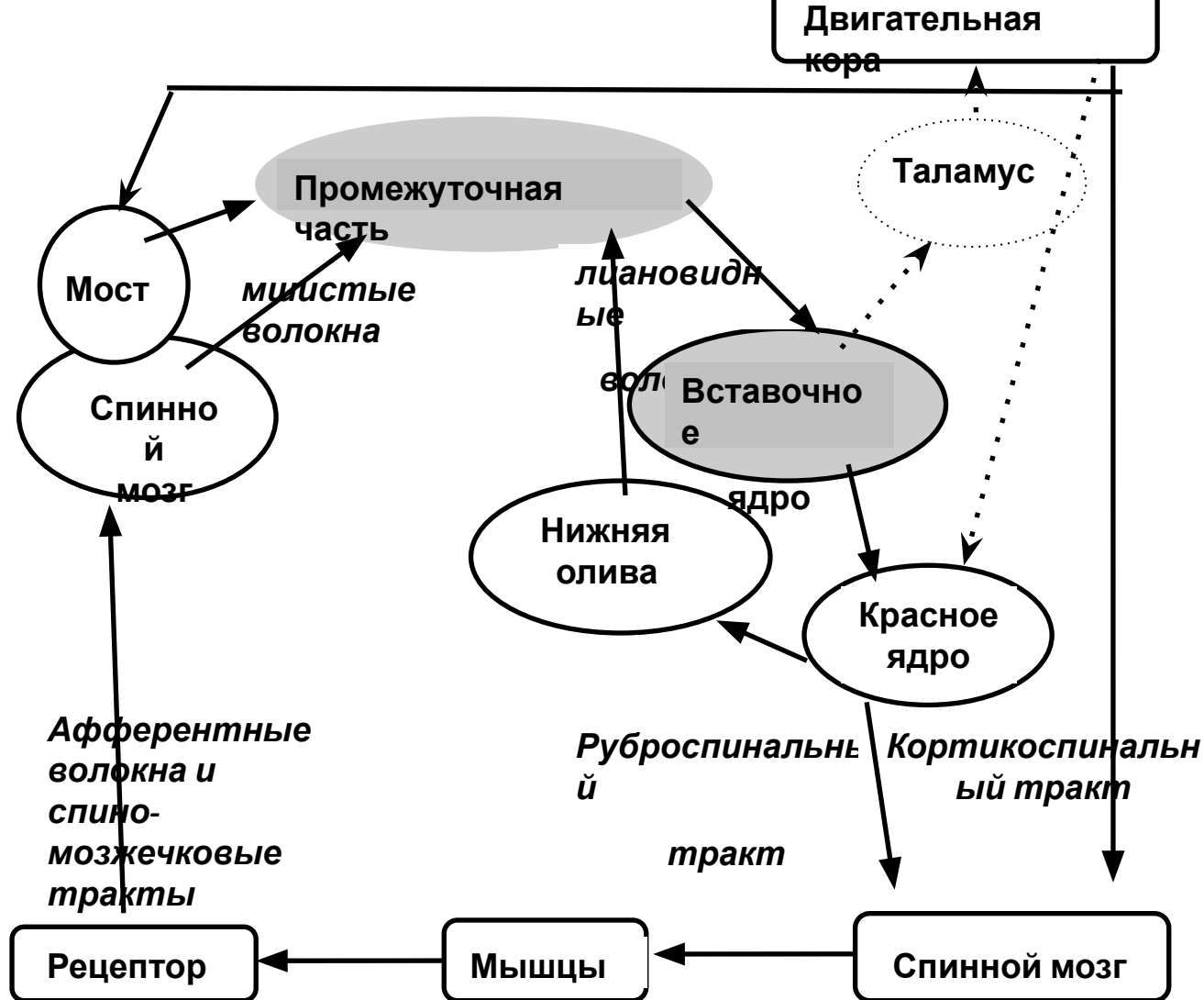
---

- **АФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ ВСЕХ ЯДЕР - ОТ КОРЫ МОЗЖЕЧКА**
- **ЗУБЧАТЫЕ ЯДРА:** от коры полушарий
- **ВСТАВОЧНЫЕ ЯДРА (ПРОБКОВОЕ И ШАРОВИДНОЕ):** от средней части коры
- **ЯДРО ШАТРА:** от коры червя
  
- **ЭФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ ЯДЕР:**
- **ЗУБЧАТЫЕ ЯДРА:** к моторным ядрам таламуса и затем к двигательной зоне коры больших полушарий
- **ВСТАВОЧНЫЕ ЯДРА:** к красным ядрам
- **ЯДРО ШАТРА:** к ретикулярной формации и вестибулярному ядру Дейтерса



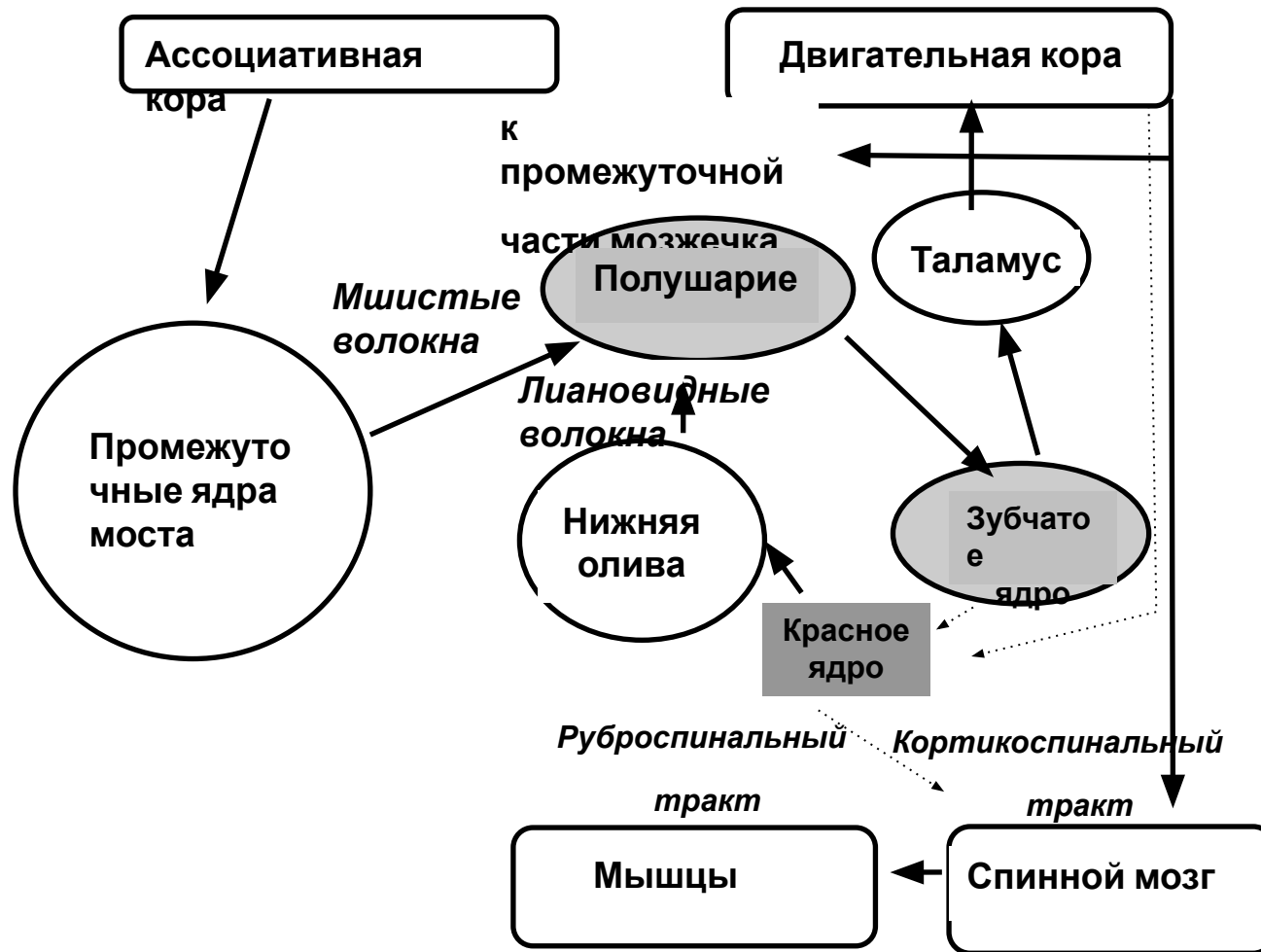
**Участие мозжечка в регуляции позы, мышечного тонуса, равновесия, поддерживающих движений.**

*За её выполнение отвечает червь мозжечка, который, получая импульсы от соматосенсорной системы, регулирует стволые центры, отвечающие за поддержание тонуса скелетных мышц и позы (ядра Дейтерса и ретикулярной формации продолговатого мозга).*



**Участие мозжечка в коррекциях медленных целенаправленных движений в процессе их выполнения и координация их с рефлексамии поддержания позы.**

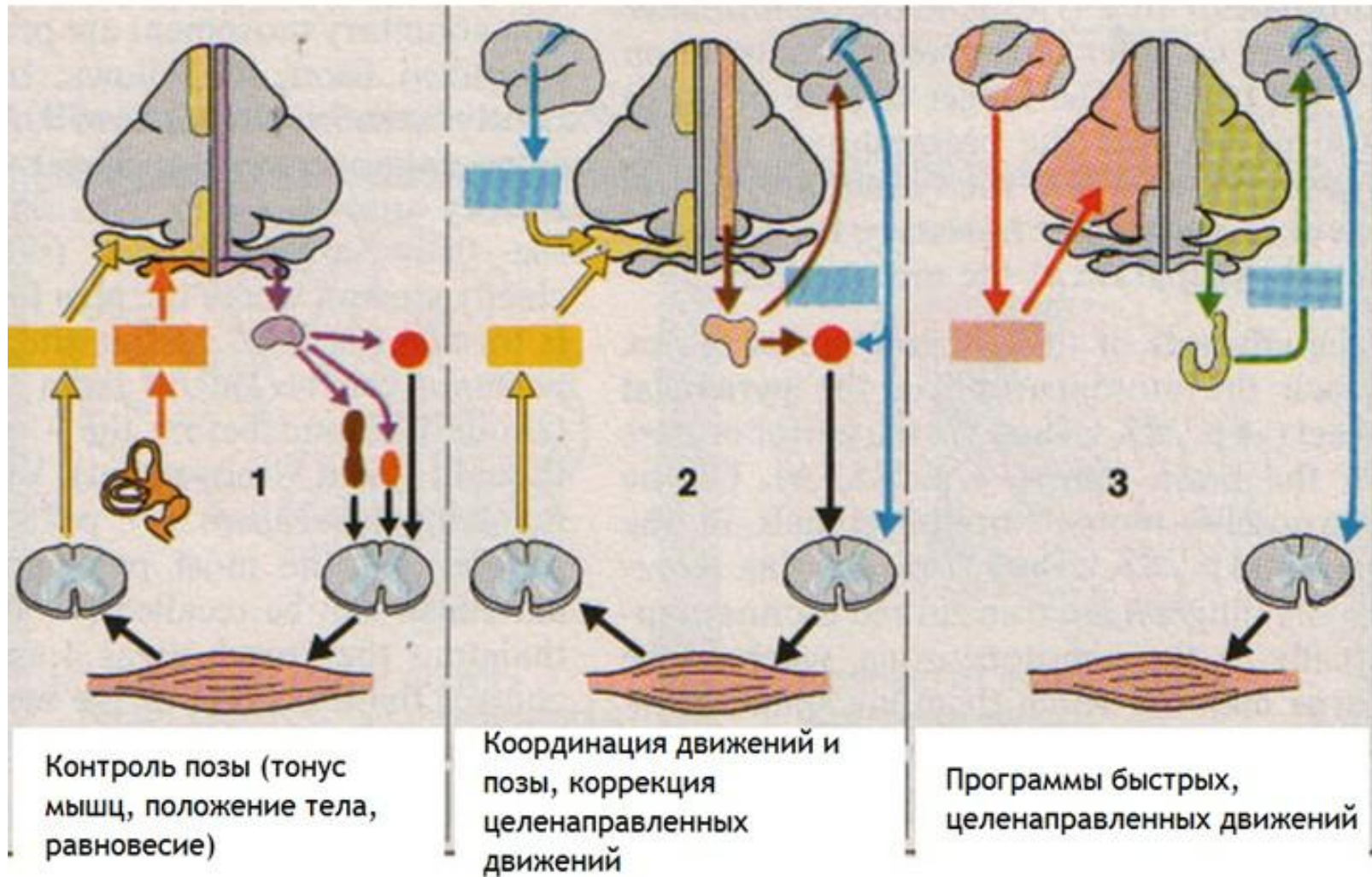
*Эта функция обеспечивается промежуточной частью мозжечка. Она получает входящую информацию от моторных и соматосенсорных зон коры о готовящемся движении и положении тела в пространстве. Выходящая импульсация, адресуемая к двигательной коре и стволовым центрам, обеспечивает коррекцию двигательных актов в процессе их выполнения. Выходящая импульсация к стволовым центрам обеспечивает соответствие позы выполняемому целенаправленному двигательному акту.*



## Участие мозжечка в обеспечении высококоординированных быстрых движений.

Эта функция обеспечивается полушариями мозжечка. На их уровне информация о замысле действия, поступающая от ассоциативных зон коры, активизирует нейронные цепи, хранящие информацию о программах действия. Программы адресуются через двигательное ядро таламуса к двигательной коре и стволовым центрам тонического обеспечения движений.

## Функции мозжечка



# Последствия удаления мозжечка

Фаза раздражения. Длится несколько суток . Причиной является: кровоизлияние, отёк тканей, раздражение мозга.

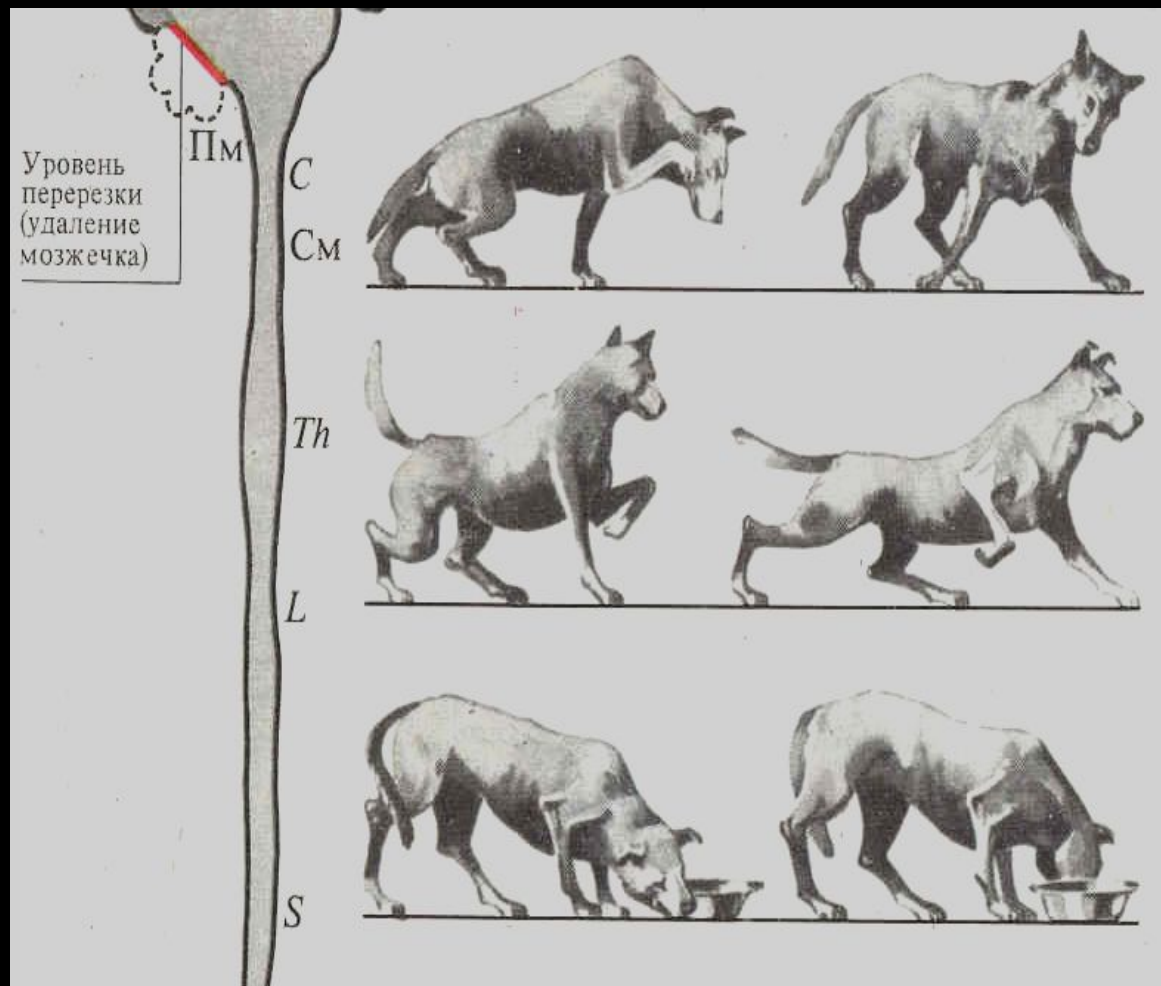
Фаза выпадения функций. Длится до нескольких лет. Характеризуется нарушением координированности, пластичности, точности движений. Сопровождается потерей способности к выполнению сложных двигательных актов. На этой стадии проявляется мозжечковая симптоматика: **атония, астения, астазия, атаксия** и др.

Стадия компенсации. Наступает через 3-5 лет и состоит в постепенном исчезновении симптомов мозжечковой недостаточности. Обеспечивается зрительным анализатором больших полушарий.

# ПРИЗНАКИ ПОРАЖЕНИЯ МОЗЖЕЧКА

- ТРИАДА ЛЮЧИАНИ: атония,  
астазия,  
астения
- ТРИАДА ШАРКО: нистагм,  
• тремор,  
• скандированная речь
- АТАКСИЯ (пьяная походка)
- ДИСМЕТРИЯ (избыточность)
- ДИЗАРТРИЯ (расстройство речи)
- ДИЗЭКВИЛИБРАЦИЯ (нарушение равновесия)
- АДИАДОХОКИНЕЗ (расстройства при работе мышц антагонистов)

# Характер движений после удаления мозжечка





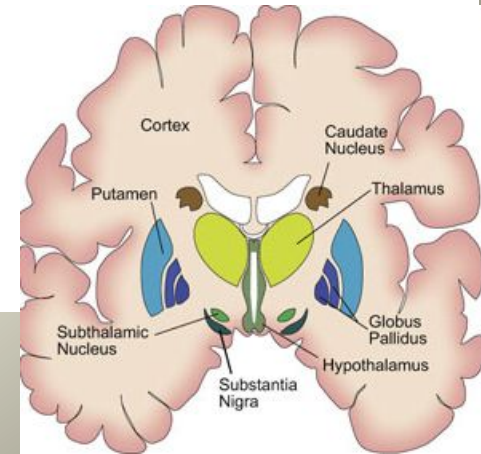
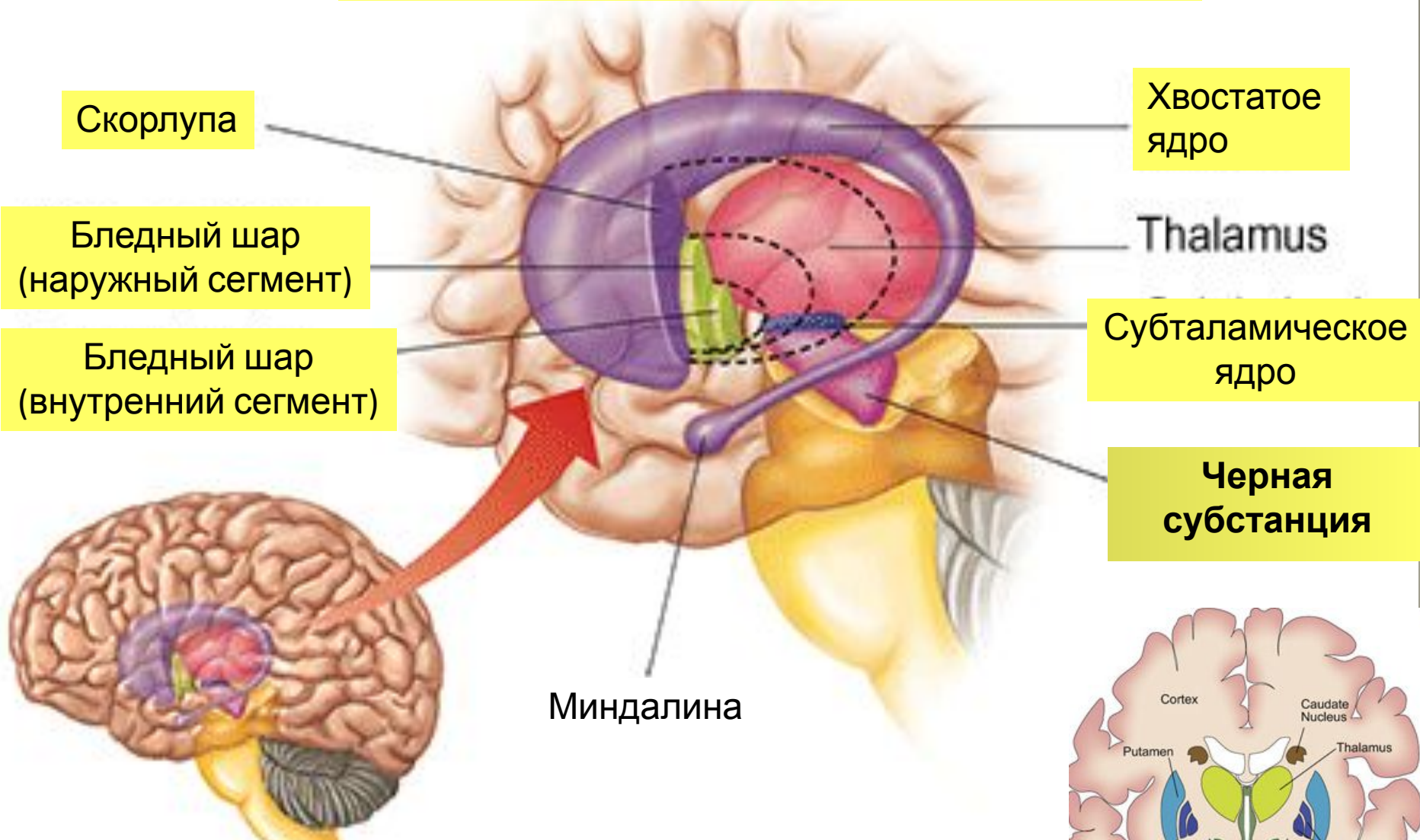
# ВЕГЕТАТИВНЫЕ ФУНКЦИИ МОЗЖЕЧКА

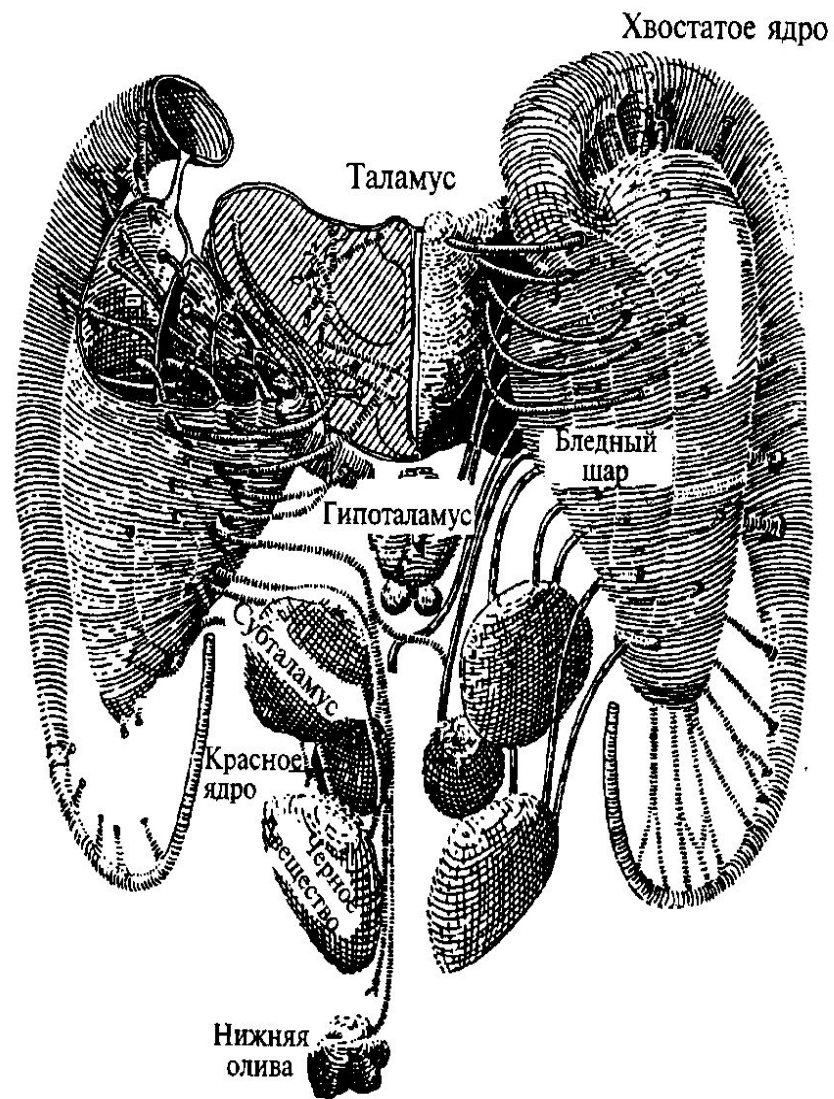
Как и симпатическая система, мозжечок выполняет адапционно-трофическую роль; способствуя активации резервов организма для выполнения мышечной работы.

Предполагается, что мозжечок влияет на возбудимость вегетативных нервных центров и тем самым способствует адаптации организма к выполнению двигательных актов. С этих позиций мозжечок можно рассматривать как посредника между вегетативной и соматической нервной системой.

# БАЗАЛЬНЫЕ ЯДРА

Скорлупа + Хвостатое Ядро = Полосатое тело (Стриатум)





Стриарная система в мозге человека и ее эфферентные связи

## Афференты к стриатуму:

- от всех областей коры
- от таламуса
- от черной субстанции;

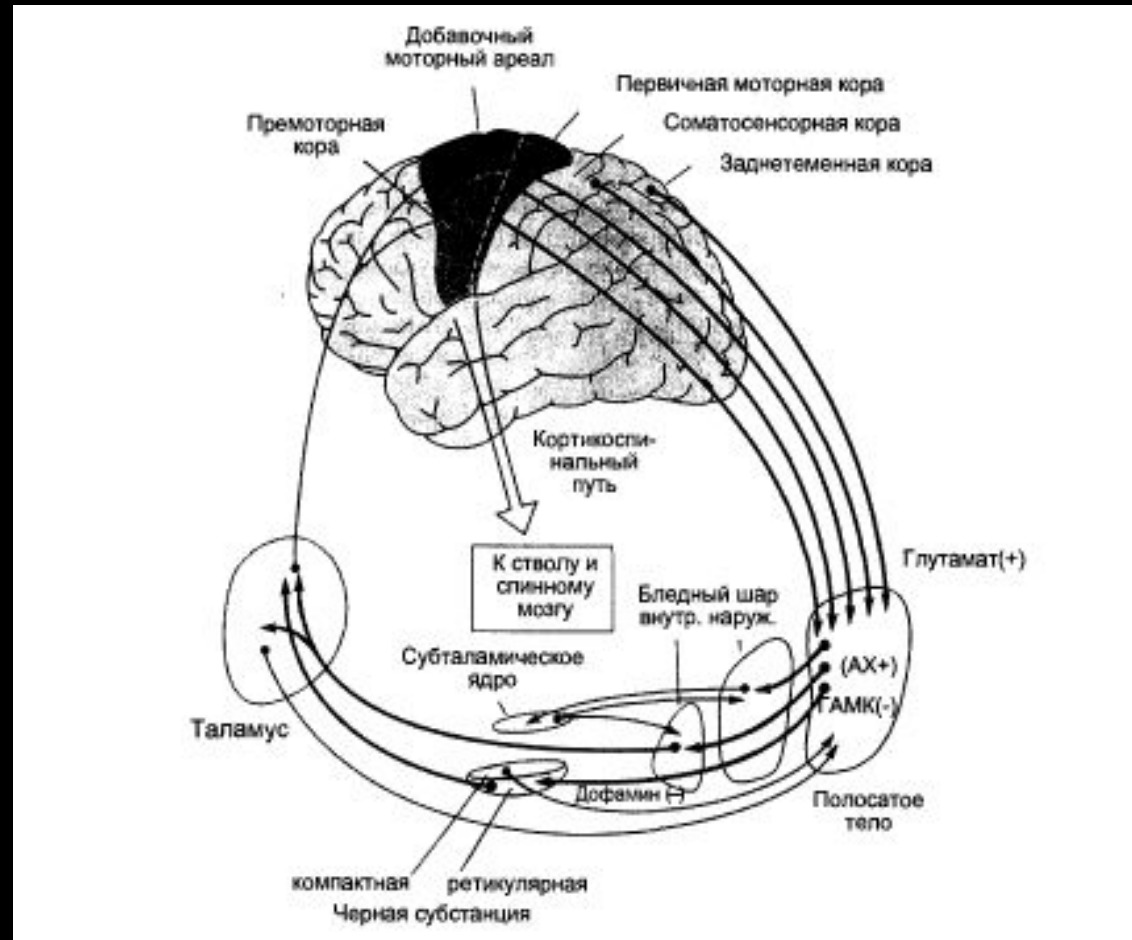
## Эфференты от стриатума:

- к черной субстанции
- к бледному шару
- через таламус в двигательную кору

# **ФУНКЦИИ БАЗАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ**

- **1. Центры координации сочетанных двигательных актов**
- **2. Центры контроля координации тонуса мышц и произвольных движений**
- **3. Центры сложных безусловных рефлексов и инстинктов**
- **4. Центры торможения агрессивных реакций**
- **5. Участие в механизмах сна**

# Циркуляция возбуждения между базальными ганглиями и корой



- **Концепция множественных  
раздельных, параллельно  
действующих функциональных  
петель.**
- **Модульная организация.**

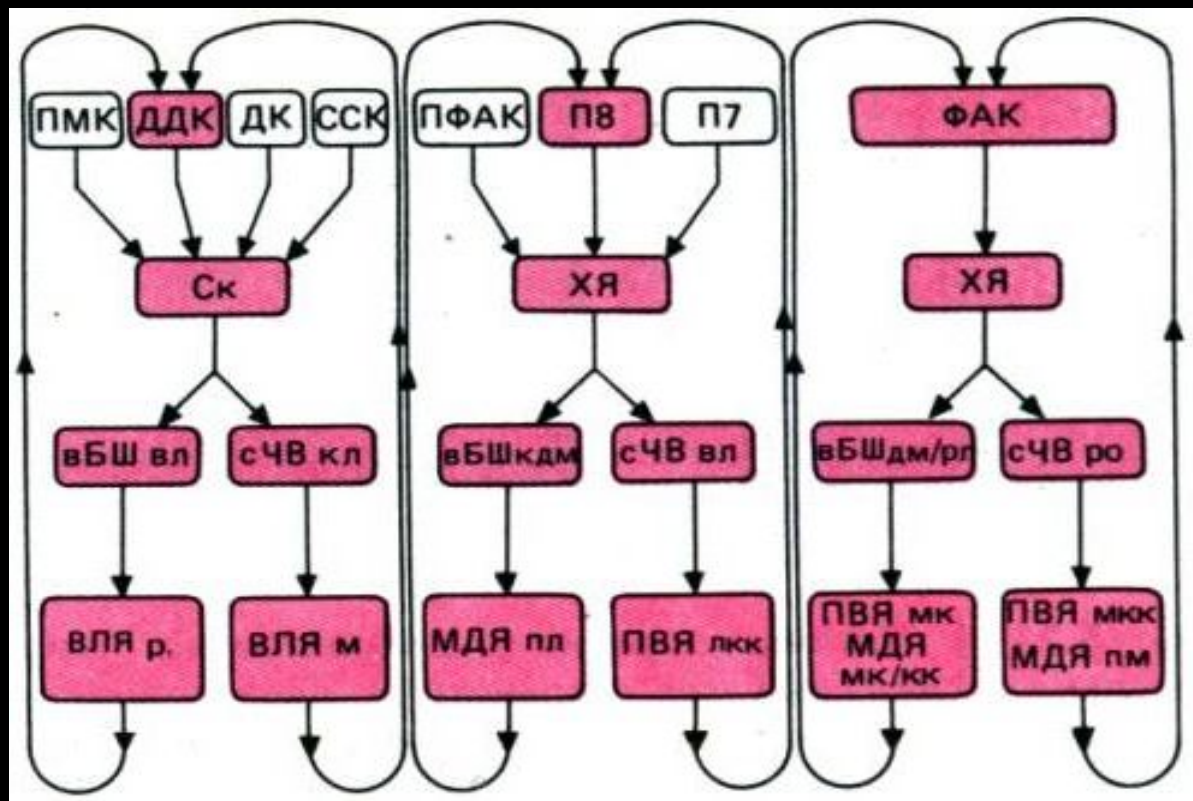
# движения лица и рта направление взгляда контроль

## мотиваций

(скелетомоторная петля)

(глазодвигательная)

(сложные петли)

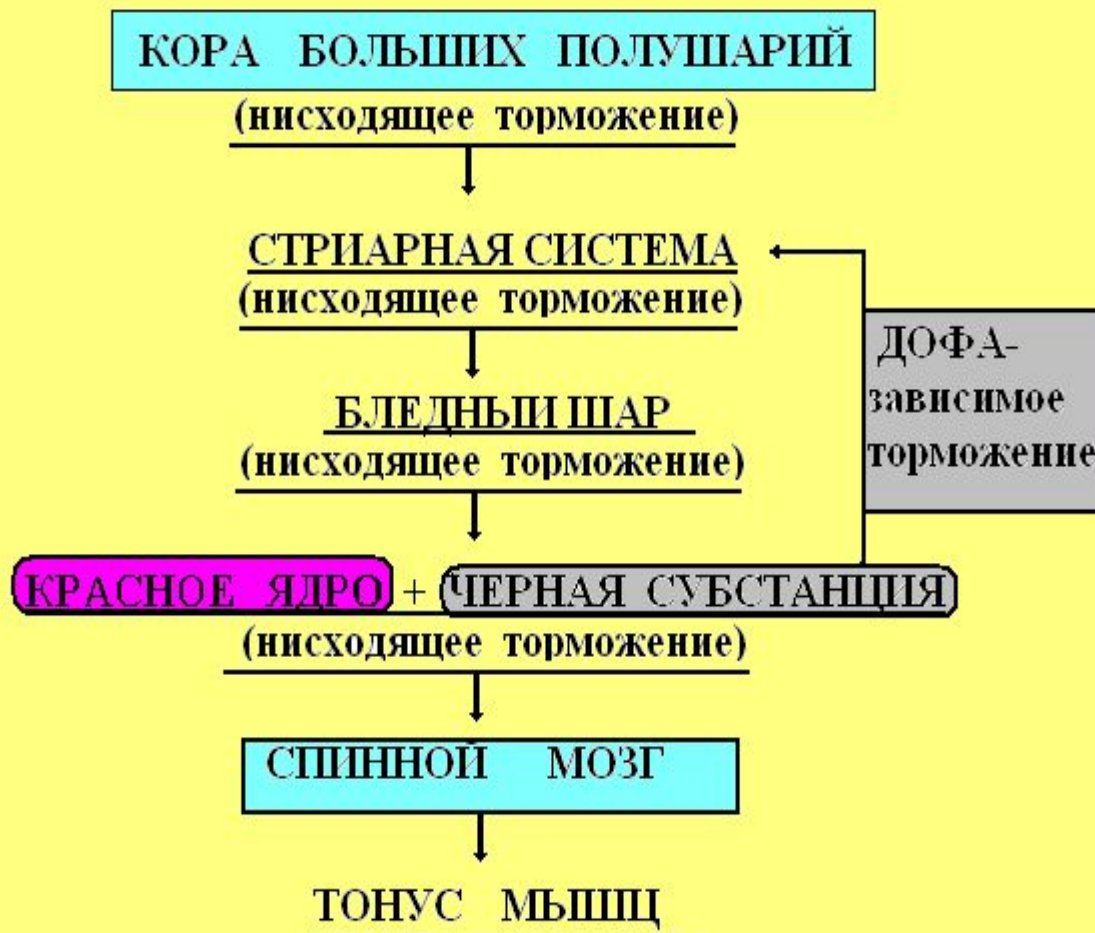


## Функциональные петли, проходящие через базальные ганглии

ПМК–премоторная кора; ДДК–дополнительная двигательная область коры; ДК–двигательная кора; ССК–соматосенсорная кора; Ск–скорлупа; вБШ–внутренний сегмент бледного шара (вБШ вл–вентролатеральная область, вБШ кдм–каудальная дорсомедиальная область, вБШ дм/рл–дорсомедиальная/ростролатеральная области); сЧВ–сетчатая часть черного вещества (сЧВ кл–каудолатеральная область, сЧВ вл–вентролатеральная область, сЧВ р–ростролатеральная область); ВЛЯ–вентролатеральное ядро таламуса (ВЛЯ м–медиальная область, ВЛЯ р–представительство рта); ПФАК–префронтальная ассоциативная кора; П8–поле 8 (фронтальное глазное поле коры); П7–поле 7 (теменная ассоциативная кора); ХЯ–хвостатое ядро; МДЯ–медиодорсальное ядро таламуса (МДЯ пл–параламеллярная область, МДЯ мк/кк–мелкоклеточная/крупноклеточная области, МДЯ пм–постеромедиальная область); ПВЯ–переднее вентральное ядро таламуса (ПВЯ лкк–латеральная крупноклеточная область, ПВЯ мк–мелкоклеточная область, ПВЯ мкк–медиальная крупноклеточная область); ФАК–фронтальная (лобная) ассоциативная кора.

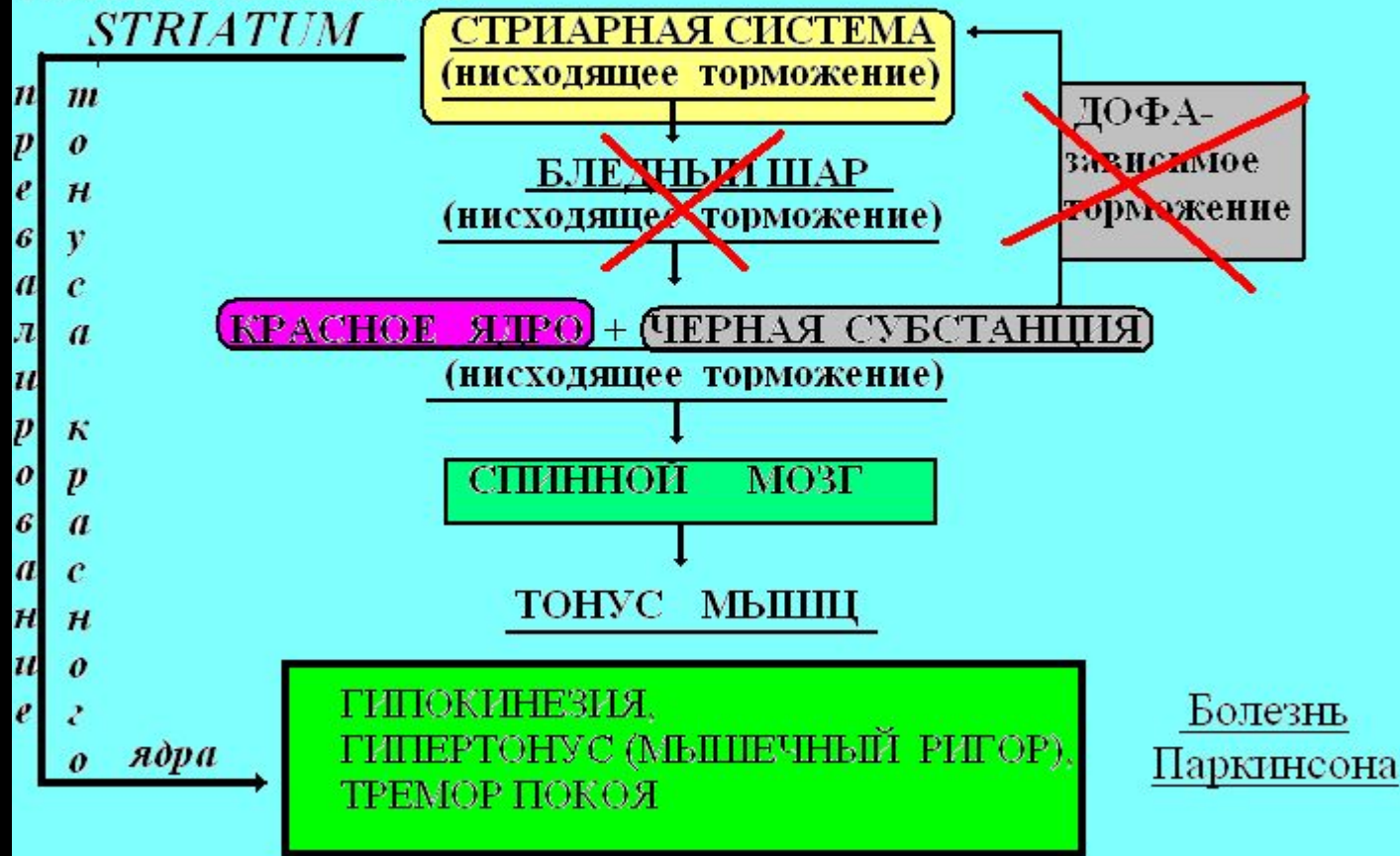


# СТРИОПАЛЛИДАРНАЯ СИСТЕМА



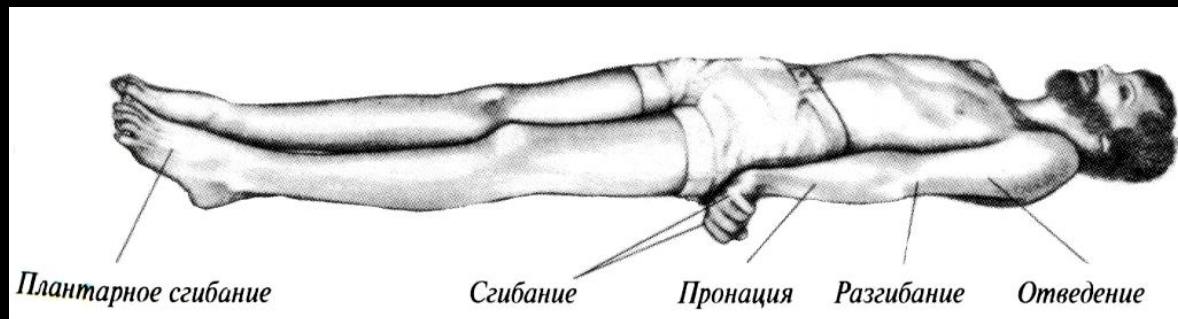
# ПАЛЛИДАРНЫЙ СИНДРОМ

РАСТОРМАЖИВАНИЕ  
*STRIATUM*



Красное ядро – стимуляция сгибателей,  
торможение разгибателей

В случае перерезки головного мозга ниже  
красного ядра возникает децеребрационная  
ригидность, которая проявляется в гипертонусе  
разгибателей.





**Болезнь  
Паркинсона:**

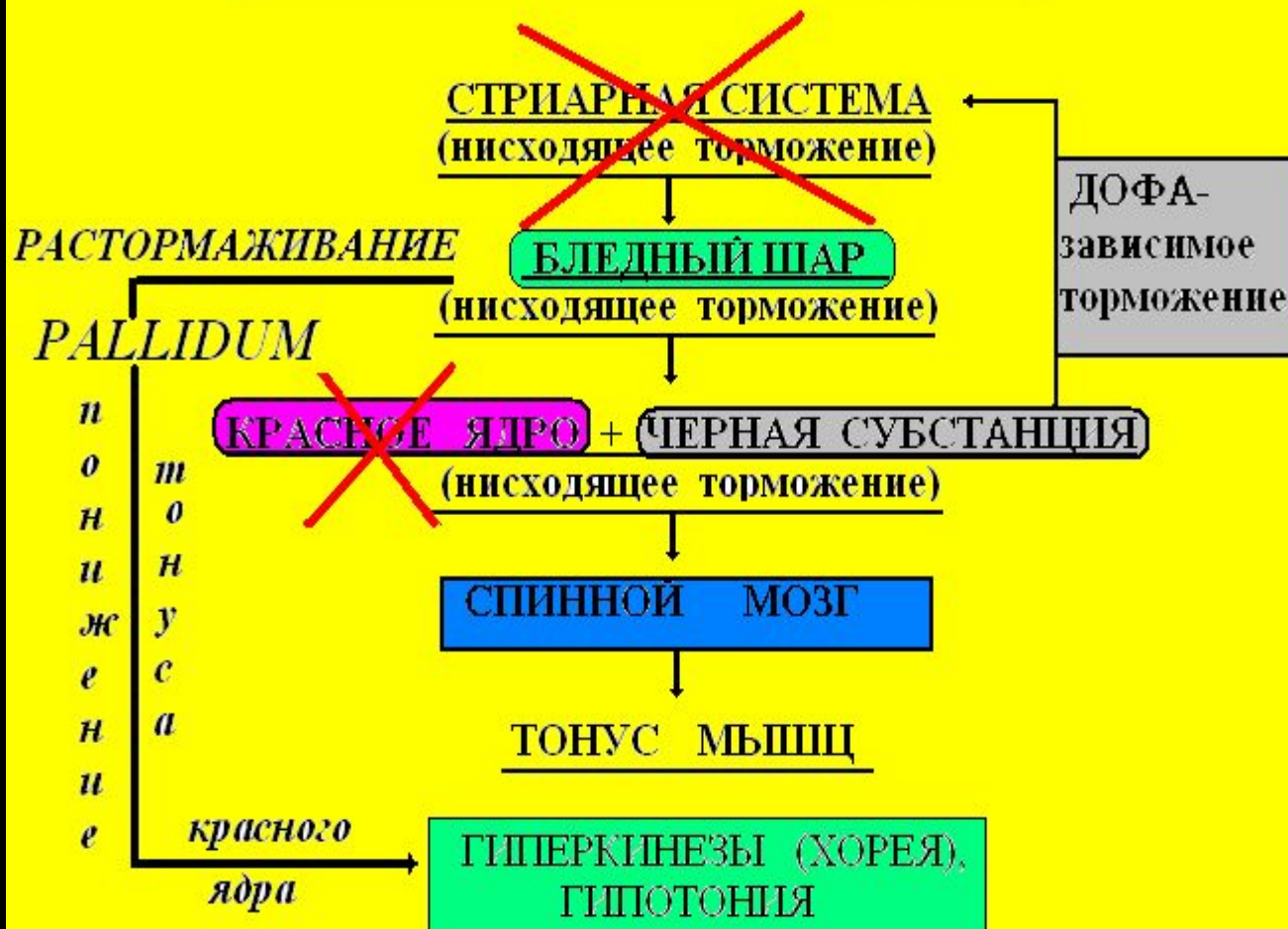
# Паркинсонизм

Причина - ↓ меланина (предшественника дофамина) в черной субстанции.

Гипокинетические и гиперкинетические признаки:

- тремор возникает в результате регулярных, чередующихся сокращений антагонистических мышц. Тремор имеется в покое и исчезает во время движения.
- движение по типу зубчатого колеса,
- акинезия – трудно начать и завершить движение,
- лицо маскообразное (эмоциональная тупость),
- модуляция речи ослаблена,
- передвижение мелкими шажками, согнувшись вперед.

# СТРИАРНЫЙ СИНДРОМ



# Патология базальных ядер

Базальные ядра совместно с корой больших полушарий контролируют два важных показателя — амплитуду движений и скорость изменений движения.

# Патология ядер

**Атетоз** – произвольные медленные стереотипные, вычурные движения небольшого объёма в дистальных отделах конечностей, нередко распространяющимися на проксимальные отделы конечностей и мышцы лица; возникает при поражении полосатого тела в области хвостатого ядра и скорлупы.

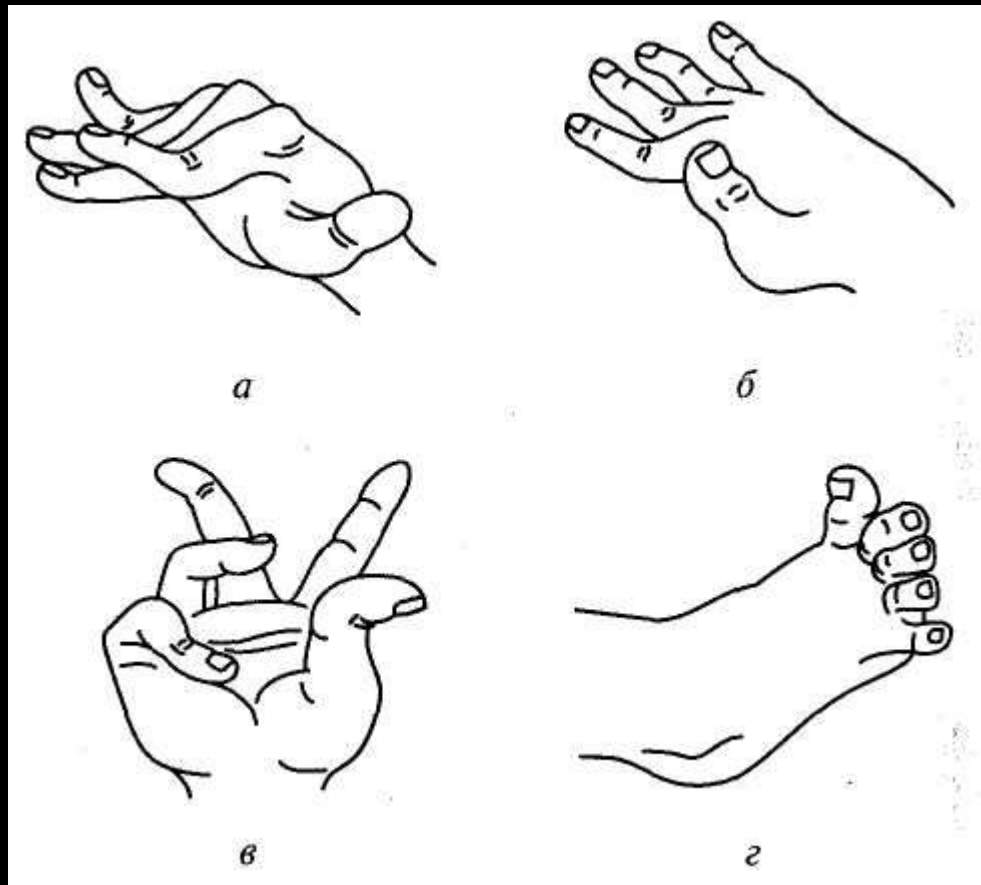
**Гемибаллизм** — гиперкинез, характеризующийся размахистыми бросковыми и вращательными движениями в конечностях на стороне тела, противоположной поражению субталамического ядра и/или его связей с бледным шаром.

**Акинезия** — трудности в начале движений и уменьшение спонтанных движений.

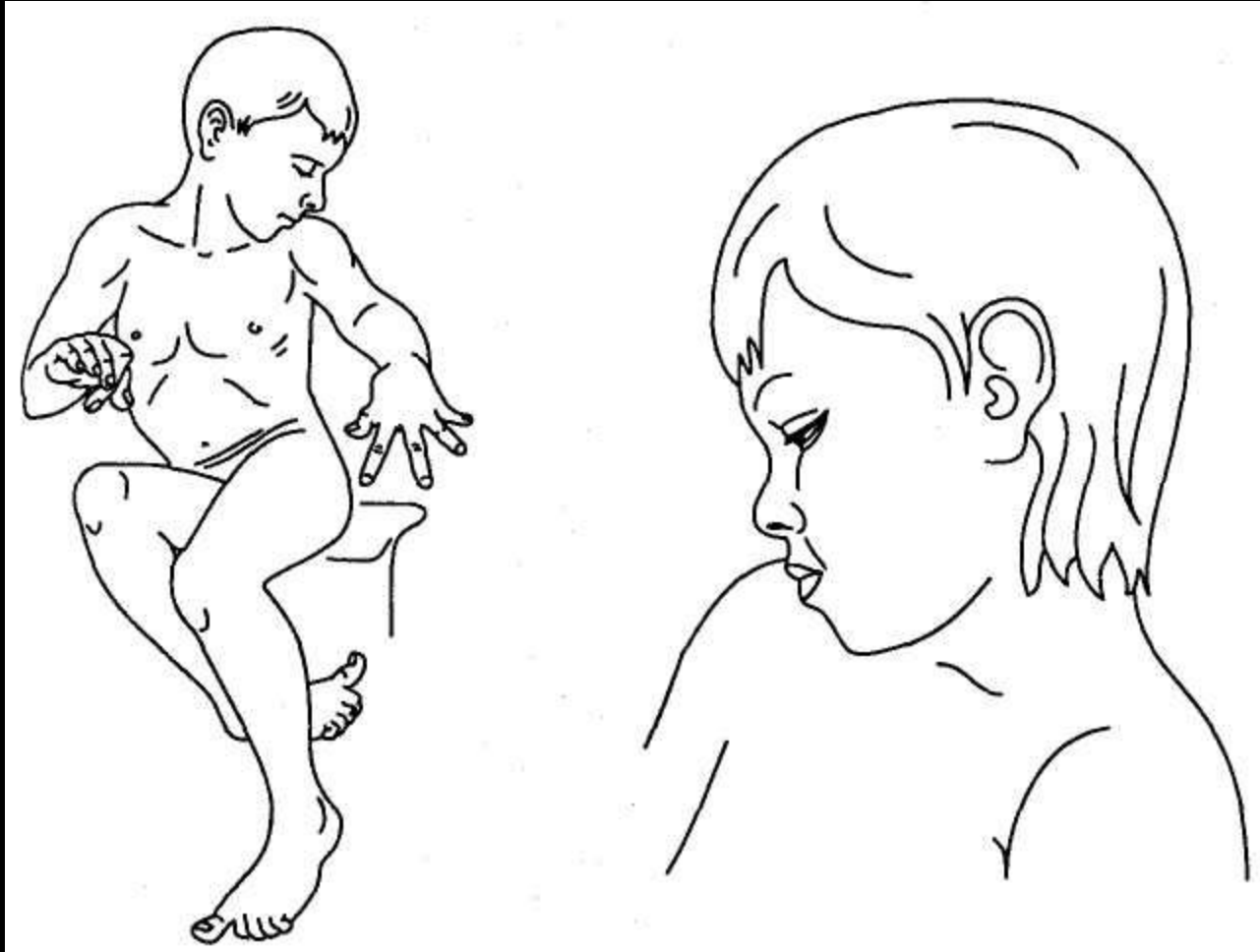
**Брадикинезия** — замедление движений.



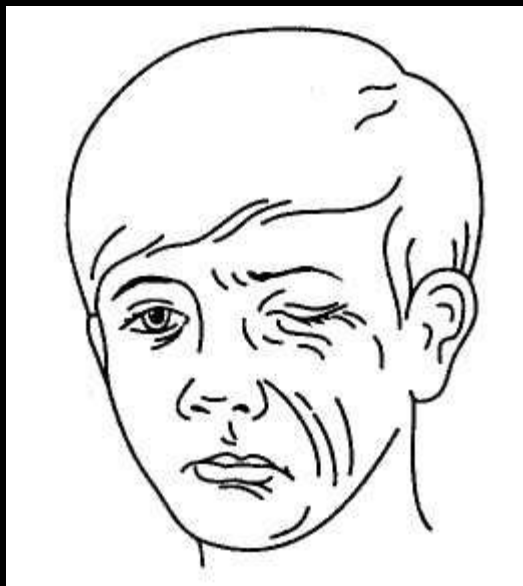
**Атетоз** - наблюдается в виде медленных, червеобразных, вычурных движений в кистях, пальца рук и стоп.



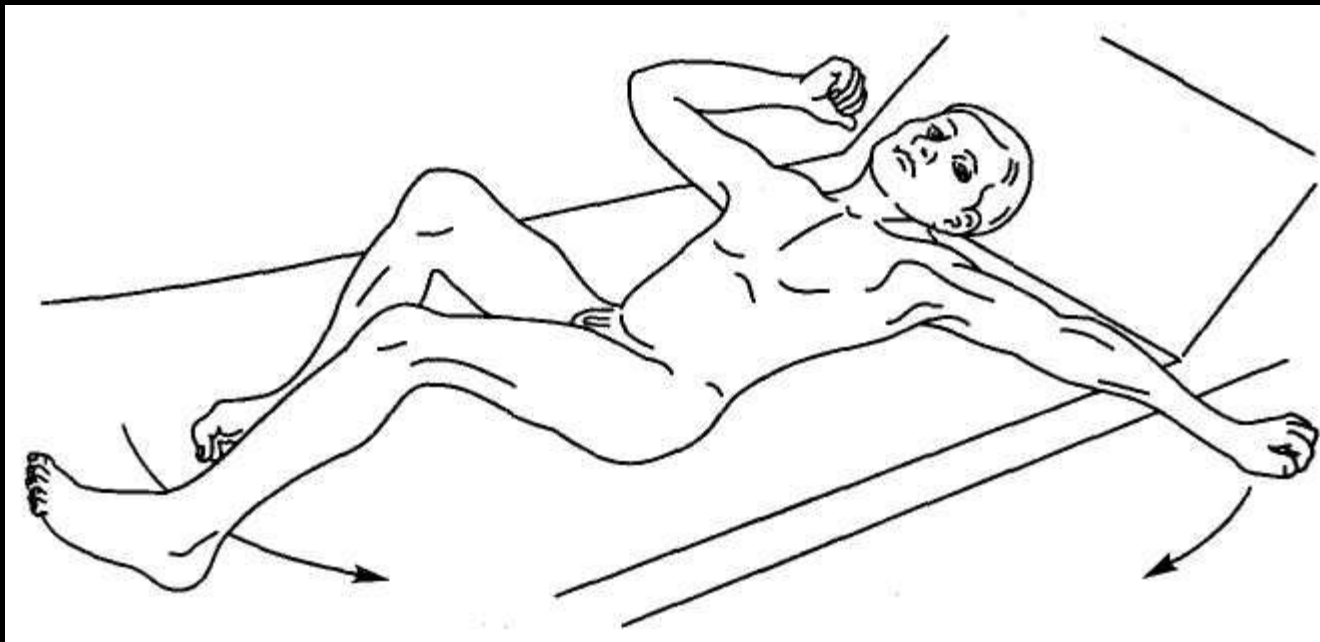
# Торсионный спазм



# Лицевой гемиспазм



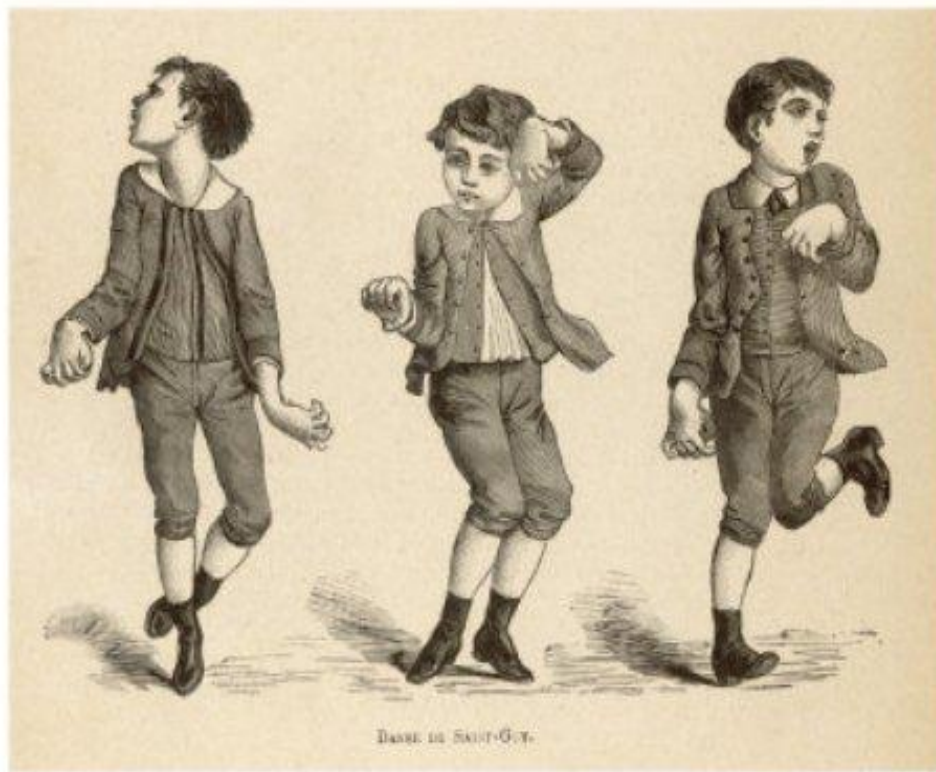
**Гемибаллизм** — производимые с большой силой крупные, размашистые бросковые движения конечностей



**Хорея Хантингтона** (Гентингтона) – характеризуется нарастающим гиперкинезом (быстрые беспорядочные нерегулярные движения) пока пациент не упадёт. Речь невнятная и маловыразительная, прогрессирует деменция (слабоумие).

При болезни Хантингтона происходит потеря ГАМК-ергических и холинергических нейронов полосатого тела, усиливается дофаминергическое влияние черной субстанции.

# Хорея Хантингтона



# ЭФФЕКТЫ ПОРАЖЕНИЯ СТРИОПАЛЛИДАРНОЙ СИСТЕМЫ

- Поражения хвостатого ядра:
  - гиперкинезы- атетозы и хорейя
  - (пляска святого Витта)
- Поражения паллидум:
  - обеднение двигательной активности ,
  - гипертонус сгибателей и тремор в покое.
  - (болезнь Паркинсона)

# Особенности двигательных программ мозжечка и базальных ганглиев

## Мозжечок

- Двигательные программы приобретённые
- Регуляция быстрых движений
- Поражение мозжечка вызывает:

тремор действия  
атонию мышц

## базальные ганглии

- Двигательные программы генетически закреплены
- Регуляция медленных движений
- Поражение базальных ганглиев:

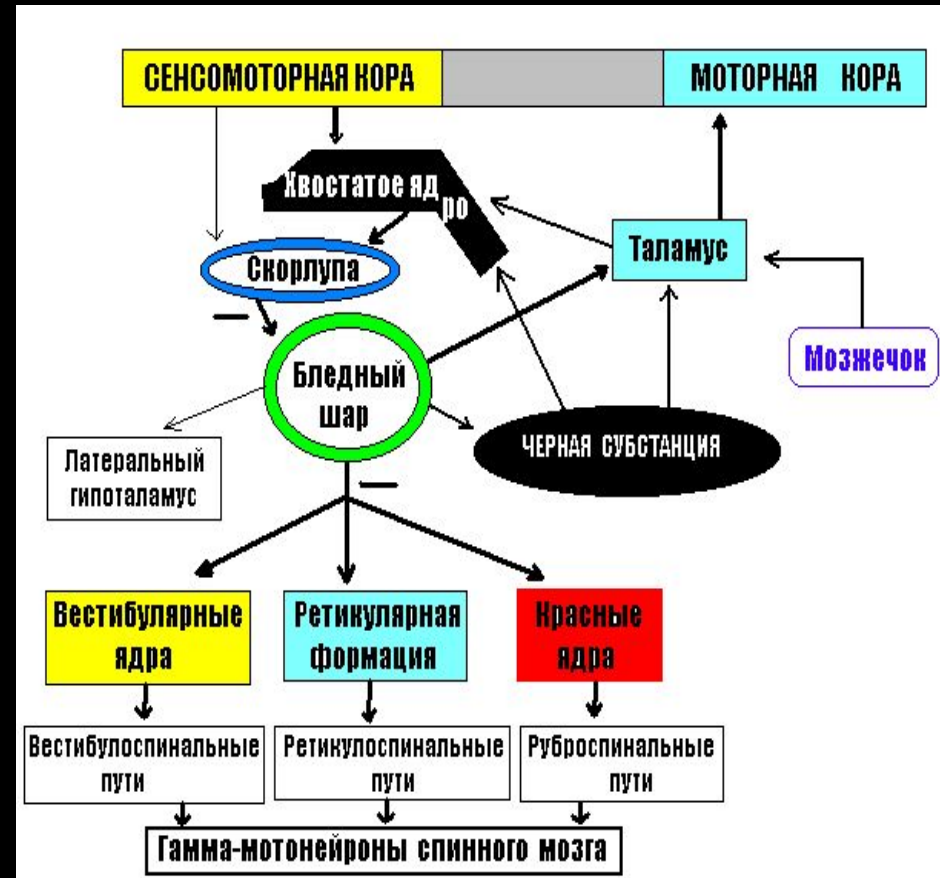
тремор покоя  
гипертонус



# ЭКСТРАПИРАМИДНАЯ СИСТЕМА

совокупность структур мозга, включающая:

1. часть коры головного мозга,
2. базальные ганглии,
3. ретикулярную формацию ствола,
4. красное ядро,
5. ядра вестибулярного комплекса,
6. мозжечок

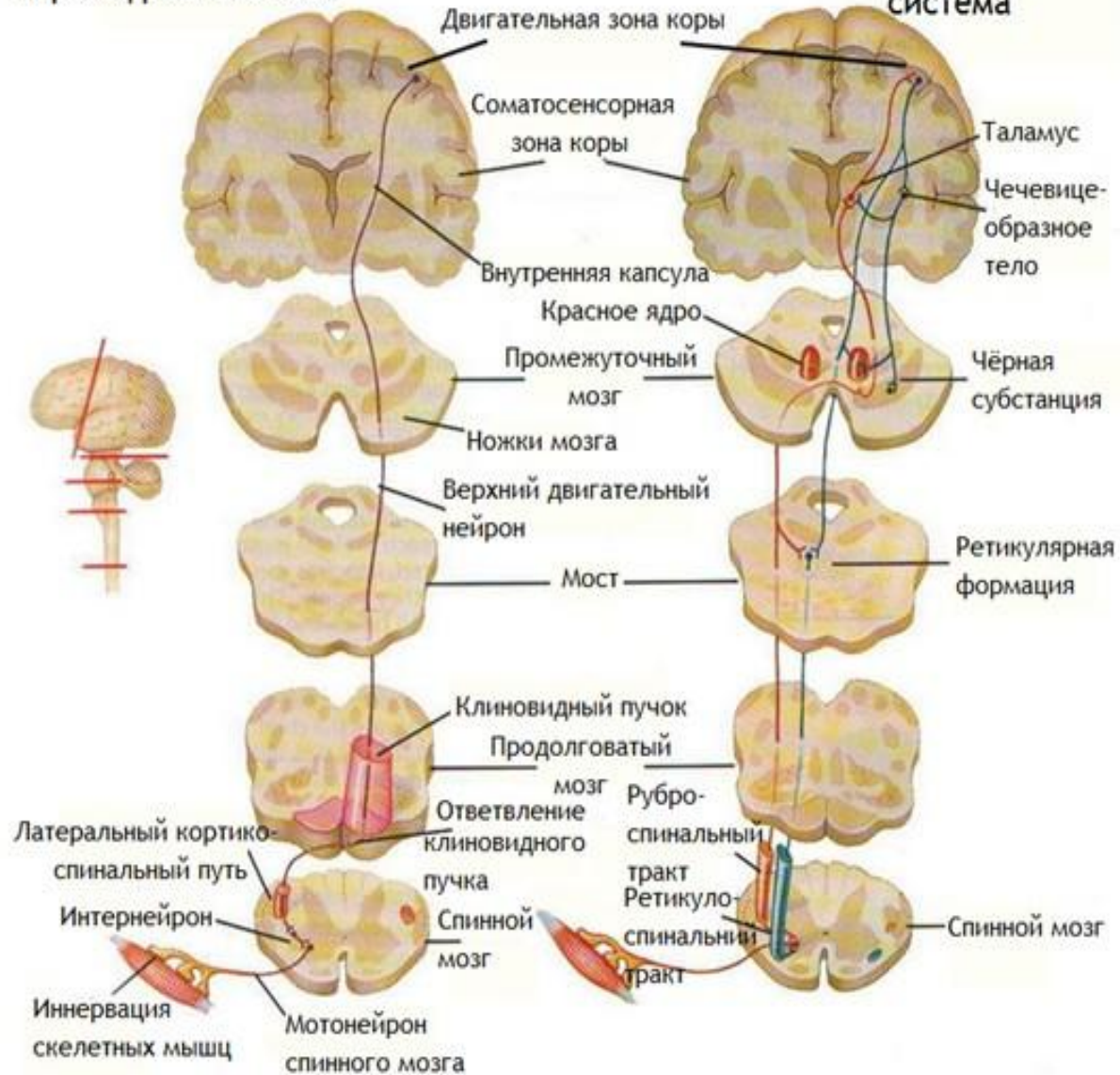


Экстрапирамидная система участвует в координации движений, поддержании позы и мышечного тонуса, в проявлении эмоций.

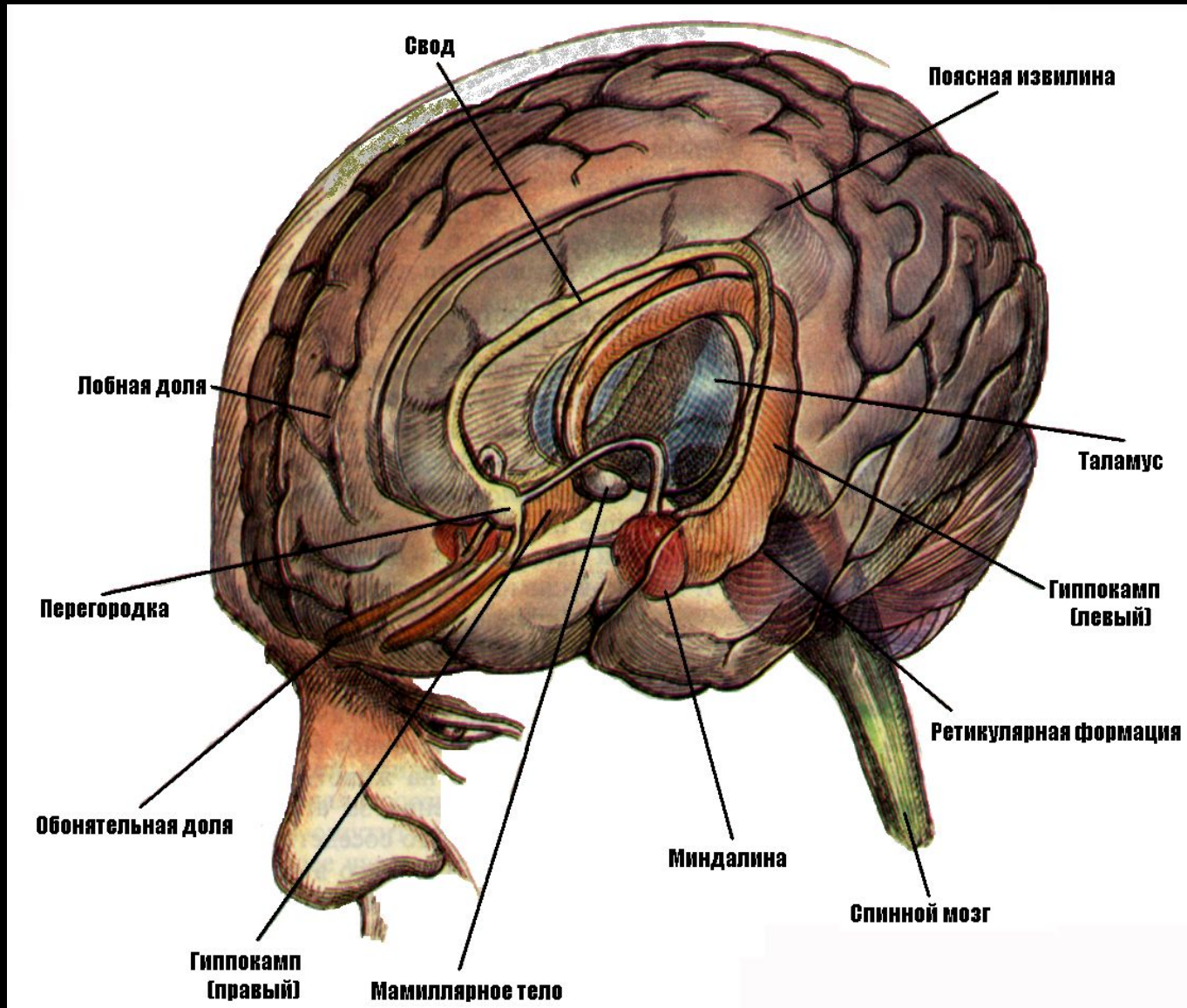
# Двигательные проводящие пути

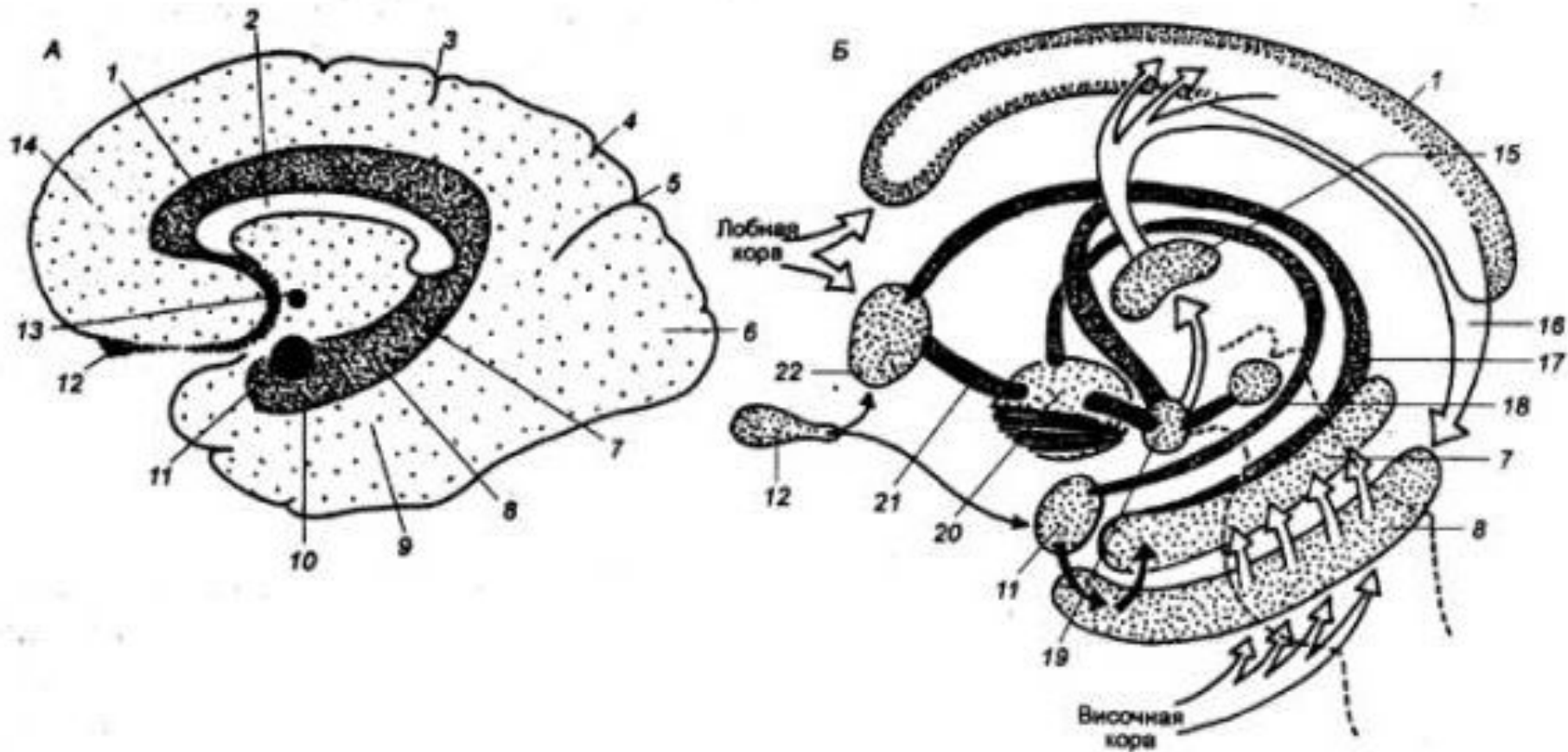
Пирамидная система

Экстрапирамидная система



# ЛИМБИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



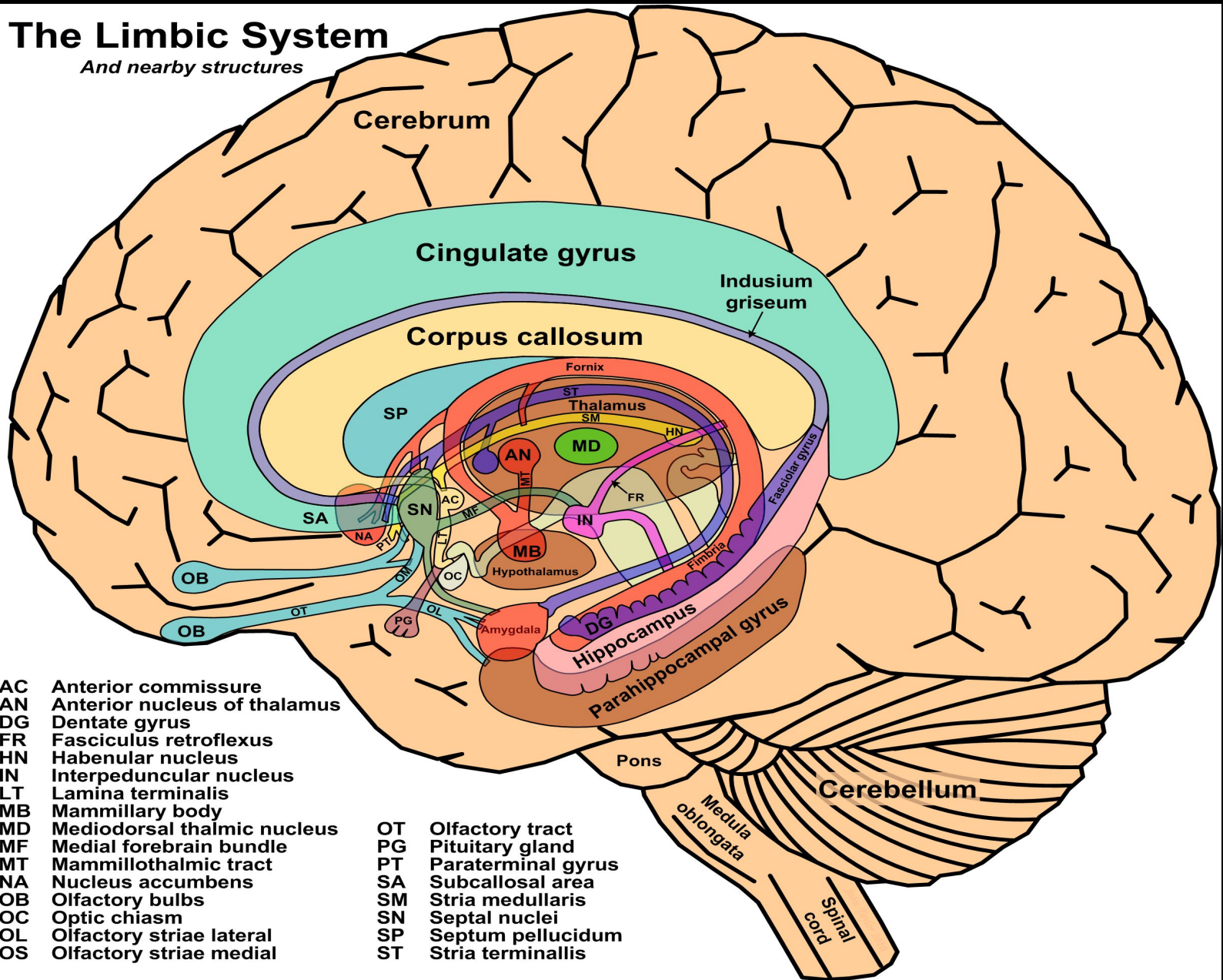


## Расположение лимбической системы в виде кольца по краю неокортекса (А); афферентные и эфферентные связи лимбической системы (Б)

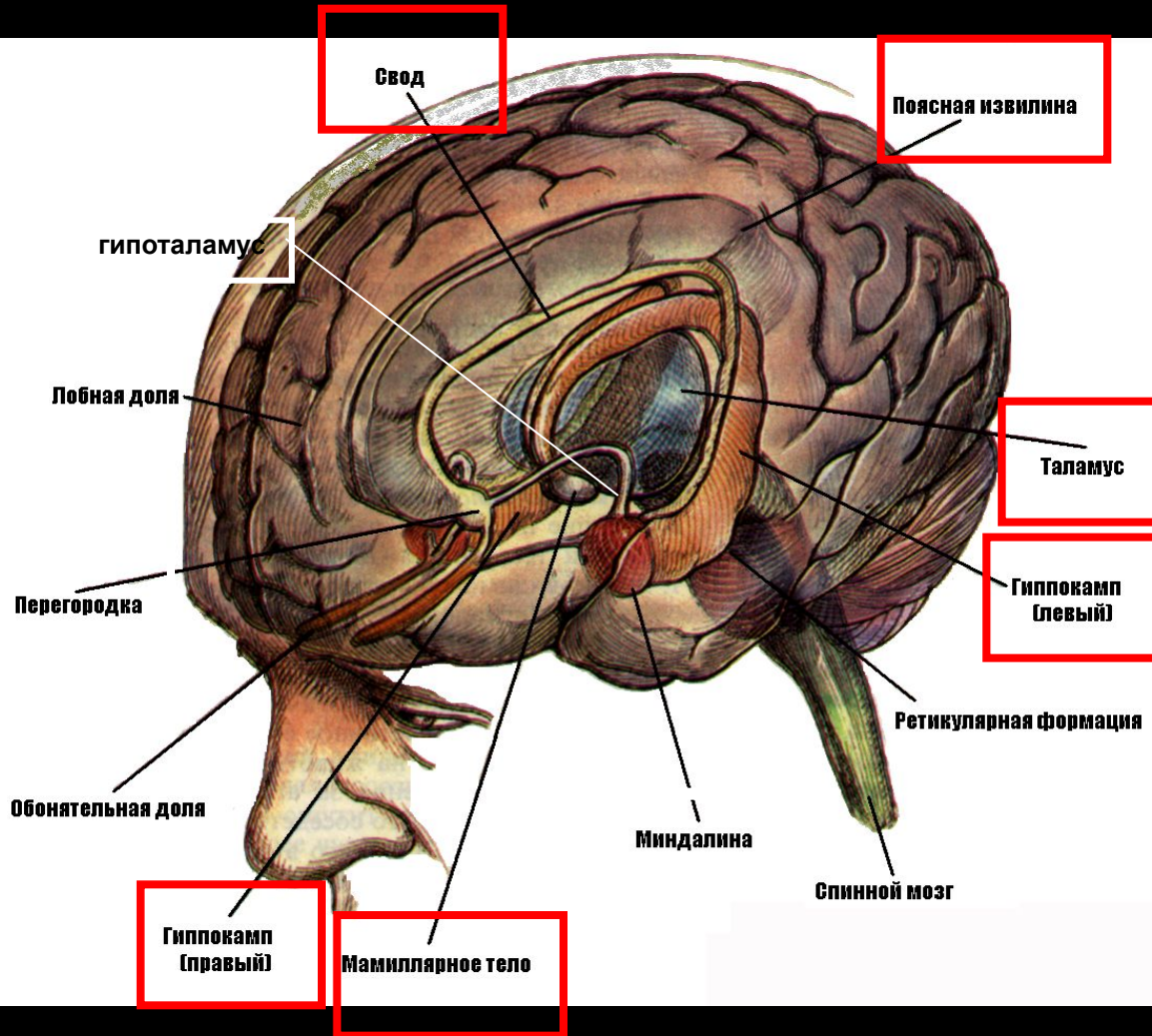
1 — поясная извилина, 2 — мозолистое тело, 3 — центральная борозда, 4 — теменная доля, 5 — шпорная борозда, 6 — затылочная доля, 7 — гиппокамп, 8 — парагиппокампальная извилина, 9 — височная доля, 10 — крючок, 11 — миндалевидное тело, 12 — обонятельная луковица, 13 — передняя спайка, 14 — лобная доля, 16 — передний таламус, 16 — пояс, 17 — свод, 18 — терминальная полоска, 19 — сосцевидное тело, 20 — гипоталамус, 21 — медиальный пучок конечного мозга, 22 — перегородка

# The Limbic System

And nearby structures



# 2 ЛИМБИЧЕСКИХ КРУГА



## БОЛЬШОЙ КРУГ ПЕЙПСА:

гиппокамп - свод-  
мамиллярные тела -  
мамиллярно-  
таламический пучок -  
таламус - поясная  
извилина – гиппокамп

## МАЛЫЙ КРУГ НАУТА:

миндалина - конечная  
полоска - гипоталамус -  
перегородка - миндалина

# Основные функции лимбика:

1. Организация вегетативно-соматических компонентов эмоций.
2. Организация кратковременной и долговременной памяти.
3. Участие в формировании ориентировочно-исследовательской деятельности.
4. Организация простейшей мотивационно-информационной коммуникации (речи).
5. Участие в механизмах сна.
6. Центр обонятельной сенсорной системы.

# **Функциональная структура лимбика по МакЛину (1970)**

- 1. Нижний отдел - миндалина и гиппокамп - центры эмоций и поведения для выживания и самосохранения**
- 2. Верхний отдел - поясная извилина и височная кора - центры общительности и сексуальности**
- 3. Средний отдел - гипоталамус и поясная извилина - центры биосоциальных инстинктов**



# ГИППОКАМП

**Морфологически** гиппокамп представлен стереотипно повторяющимися **модулями**, связанными между собой и другими структурами.

**Модуль** включает специализированные нейроны, полиморфные клетки, белое вещество, расположенные строго определённым образом. Всё вместе это образует сегментно-модульное строение гиппокампа.

Каждый **сегмент** представляет собой морфологическую единицу гиппокампа, **способную функционировать самостоятельно и независимо от других.**

# Гиппокамп мыши в разрезе



Здесь находятся нейроны, которые позволяют человеку ориентироваться в пространстве, точно определять местоположение, запоминать и прокладывать маршруты.

Нобелевский комитет метафорически характеризует эту систему как «внутреннюю GPS».

Связь модулей создаёт условие циркулирования активности в гиппокампе при обучении. При этом возрастает нейросекреция и увеличивается количество синапсов между нейронами.

Основными клетками гиппокампа являются **пирамидные нейроны**, способные продуцировать  $\theta$ -ритм. На some пирамидных клеток мало синапсов и большая их часть является **тормозными**.

Электрическая активность гиппокампа тесно связана с деятельностью подкорковых структур и коры.

Причём  $\beta$ -ритм и  $\theta$ -ритм в гиппокампе и в коре чаще возникают **реципрочно**.

На новые сенсорные стимулы: в коре усиливается -  $\beta$ -ритм, а в гиппокампе -  $\theta$ -ритм.

# Реактивность гиппокампа.

- Усиление  $\theta$ -ритма у животных коррелирует с высоким уровнем эмоционального напряжения: страх, агрессия, пищевое поведение т.д., а также парадоксальным сном.
- **Гиппокамп** служит дополнительным каналом, через который входящие сенсорные сигналы могут побуждать к соответствующим поведенческим реакциям.
- **Гиппокамп** играет большое значение в механизмах элиптогенеза, очень чувствителен к искусственному раздражению, быстро реагируя на них параксизмальной активностью.
- Раздражение различных участков гиппокампа может вызывать разнообразные эмоциональные и поведенческие реакции: удовольствие, ярость, пассивное или чрезмерное половое влечение.
- ***Существенной функцией гиппокампа является консолидация следов памяти.***

# Консолидация памяти.

После двустороннего удаления части гиппокампа, пациенты могли удовлетворительно вспоминать полученные прежде знания. Однако, они утратили способность выучивать новую информацию, основанную на базе словесных символов.

В то же время они могли вспомнить на какой-то момент конкретное событие, происшедшее в их текущей деятельности. Следовательно, они **способны к кратковременной памяти от нескольких секунд до одной–двух минут**, хотя способность удержать кратковременную или долговременную память на более продолжительный период у них полностью нарушена.

Рассмотренный феномен известен как *антероградная амнезия*. Эти данные показывают, что **без гиппокампа невозможен процесс консолидации долговременной памяти словесных или символических сигналов.**

- По своему происхождению гиппокамп является частью обонятельной коры, и на эволюционно ранних стадиях развития мозга ему принадлежала решающая роль в оценке жизненно важных запаховых сигналов.

Критически оценивая поступающие сигналы, гиппокамп отсеивал ненужные сигналы и передавал важные сигналы, для их сохранения, - в память.

- **Участие гиппокампа в обработке новой информации из внешней среды и пространственном обучении - обуславливает важную роль гиппокампа в адаптивном поведении, при построении новых программ.**

# Миндалевидное тело

Комплекс ядер, имеющих обширные двусторонние связи с **гипоталамусом** и всеми частями **лимбической системы**, а также с **височной, теменной и затылочной** долями **новой коры**. Особенно велико число связей со **слуховой и зрительной ассоциативными зонами**.

Часть ядер миндалины имеет кортикальную структуру. Нейроны разнообразны по размерам, нейрохимической природе и функциям.

Функция миндалевидного тела заключается в осуществлении **врождённых форм поведения, обеспечении защитных поведенческих актов**.

- ***Стимуляция*** миндалевидного тела вызывает те же эффекты, что и стимуляция гипоталамуса: увеличение или уменьшение АД, увеличение или уменьшение ЧСС, уменьшение или увеличение моторики и секреции ЖКТ, дефекацию и мочеиспускание, расширение зрачков, секрецию гормонов передней доли гипофиза.



Кроме того, стимуляция некоторых ядер может породить реакции **ярости, избегания опасности, тяжёлой боли и страха**. Наконец, возбуждение других частей миндалевидного тела вызывает повышение сексуальной активности.

*Двустороннее удаление* миндалевидного тела у обезьян вызывает комплекс изменений: животные теряют чувство страха, проявляют любопытство ко всем вещам, немедленно забывают обо всём, пытаются взять в рот любые несъедобные предметы, пытаются совершить половой акт с особями других видов.

# Влияние миндалин на иерархические отношения в стае

До операции



После удаления миндалин у Дейва

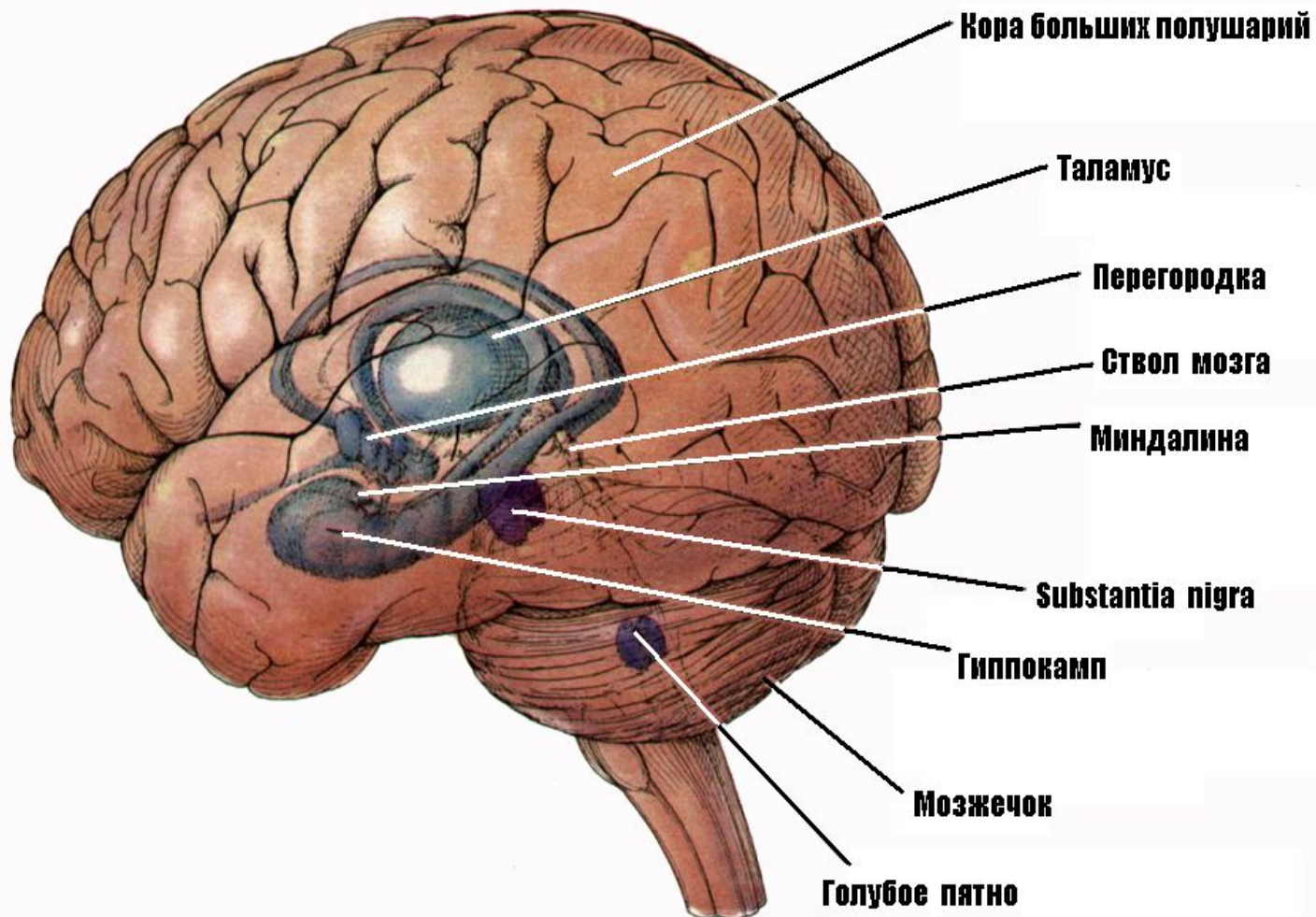


**Миндалины** образует также обширные связи с обонятельной луковицей. Благодаря этим связям обоняние у животных участвует в контроле репродуктивного (размножение) поведения.

Например, феромоны (видоспецифические химические посредники) влияют на половое поведение через обонятельную систему. Многие виды животных имеют даже дополнительную обонятельную систему (так называемый яacobсонов орган), передающую специализированную информацию к структурам лимбической системы, связанную с половым поведением.

У человека эта система редуцировалась, но полностью отрицать ее существование нельзя. В пользу этого может указывать хотя бы тот факт, что парфюмерия для женщин и мужчин различна.

# ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ МОЗГ



# ЦИТАТЫ

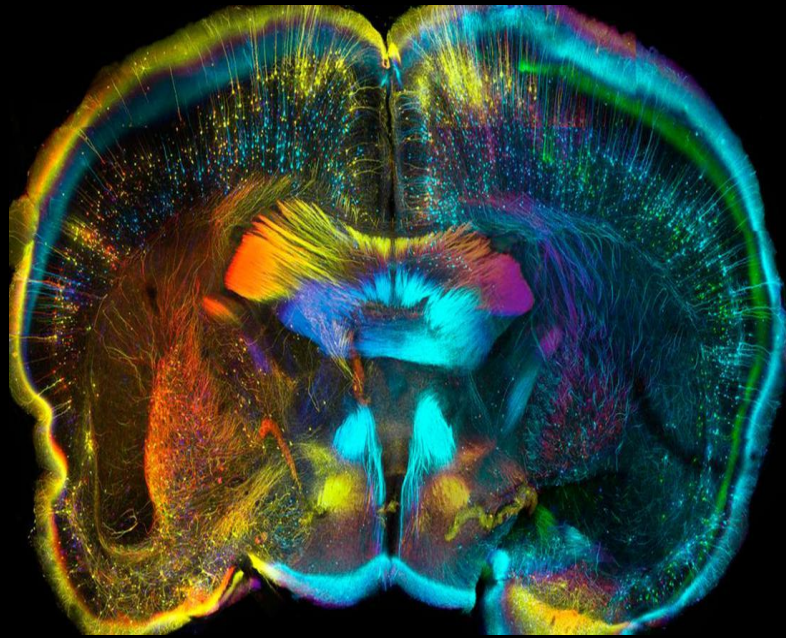
Некоторые из эмоциональных выражений, свойственных лицу человека, очень сходны с тем, которые были свойственны нашим далёким обезьянним предкам.

Их можно назвать «интенционными движениями» – фрагментами подготовки животного к действию.

По мере развития социальности у животных эти выразительные движения приобрели самостоятельную роль и сделали возможным создания системы социальной коммуникации. Теперь, животные могли информировать друг друга о своём внутреннем состоянии или о каких-то внешних событиях.

Этолог Нико Тинберген

# ФИЗИОЛОГИЯ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА



Составляют 70% от общей массы мозга.

Площадь коры составляет около 2200 см<sup>2</sup>, причём 2/3 её поверхности находится в глубине борозд.

Окончательное созревание заканчивается к 17-20 годам.

У мужчин в среднем – 1400г, у женщин – 1260г. ( Тургенева – 2012г, Павлова – 1653г, Меделева – 1517г, Франса – 1017г, Либих – 1362г.).

Объём около 600 см<sup>3</sup>.

Число нейронов – 10 млрд.

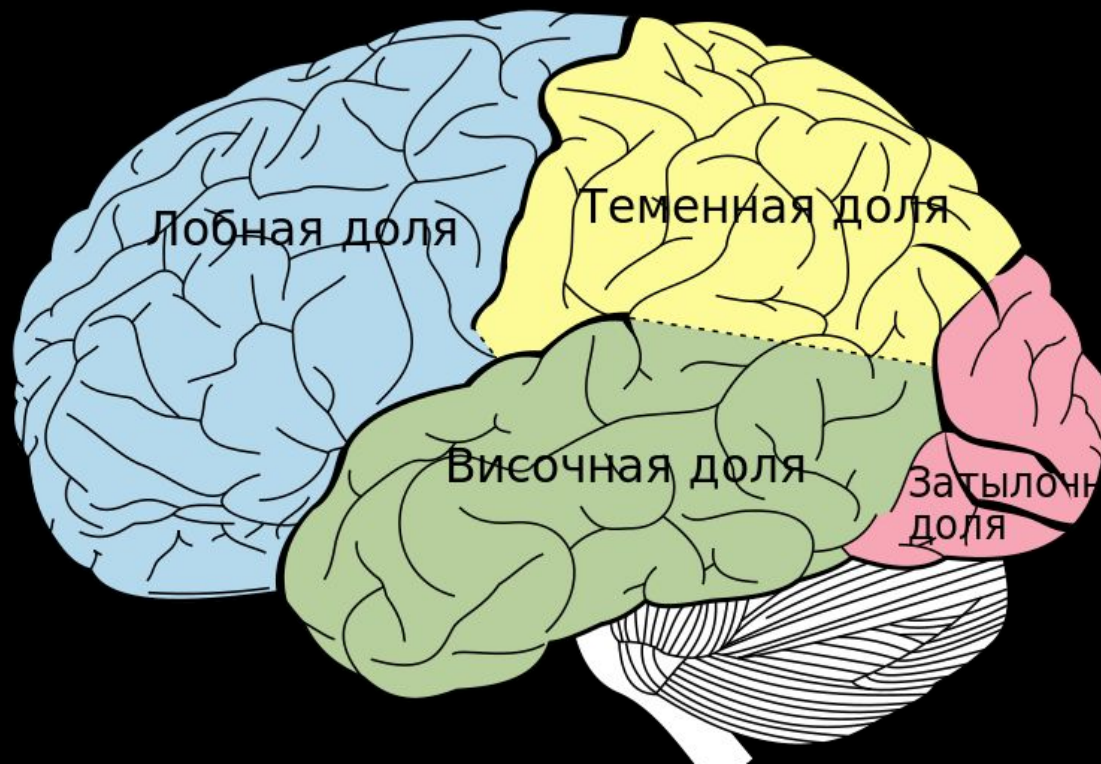
Толщина коры : от 1,5 до 4,5 мм (максимальна в передней центральной извилине).

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ КОРЫ

- СЕНСОРНЫЕ ( зрительные, слуховые, кожные и др.)
- МОТОРНЫЕ ( первичные, вторичные, комплексные)
- АССОЦИАТИВНЫЕ ( лобные, теменные, височные) - полисенсорность, пластичность, длительность хранения следов

# ФУНКЦИИ ЛОБНЫХ ДОЛЕЙ

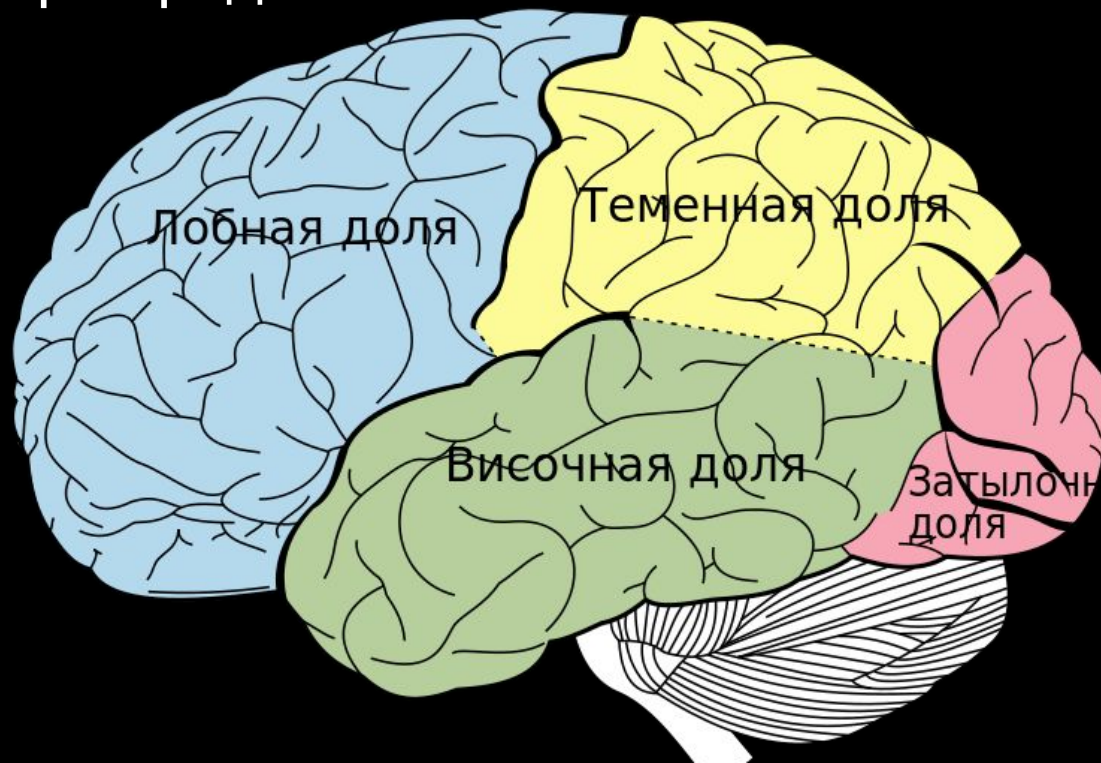
1. Управление врожденными поведенческими реакциями при помощи накопленного опыта
2. Согласование внешних и внутренних мотиваций поведения
3. Разработка стратегии поведения и программы действия
4. Мыслительные особенности личности





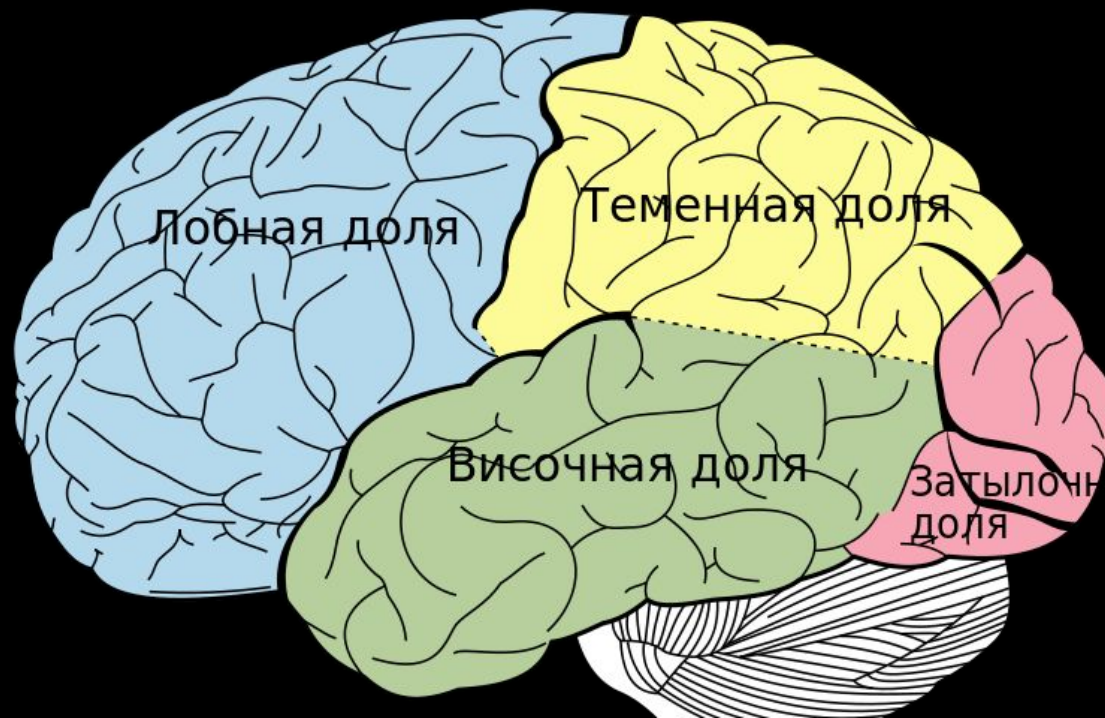
# Функции теменных долей

1. Восприятие информации от болевых, тактильных и температурных рецепторов.
2. Интеграция зрительных и тактильных восприятий – субъективное представление о пространстве и теле.
3. Соматическая чувствительность речевой функции, связанной с оценкой свойств поверхности, формы и размера предмета.



# Функции височных долей

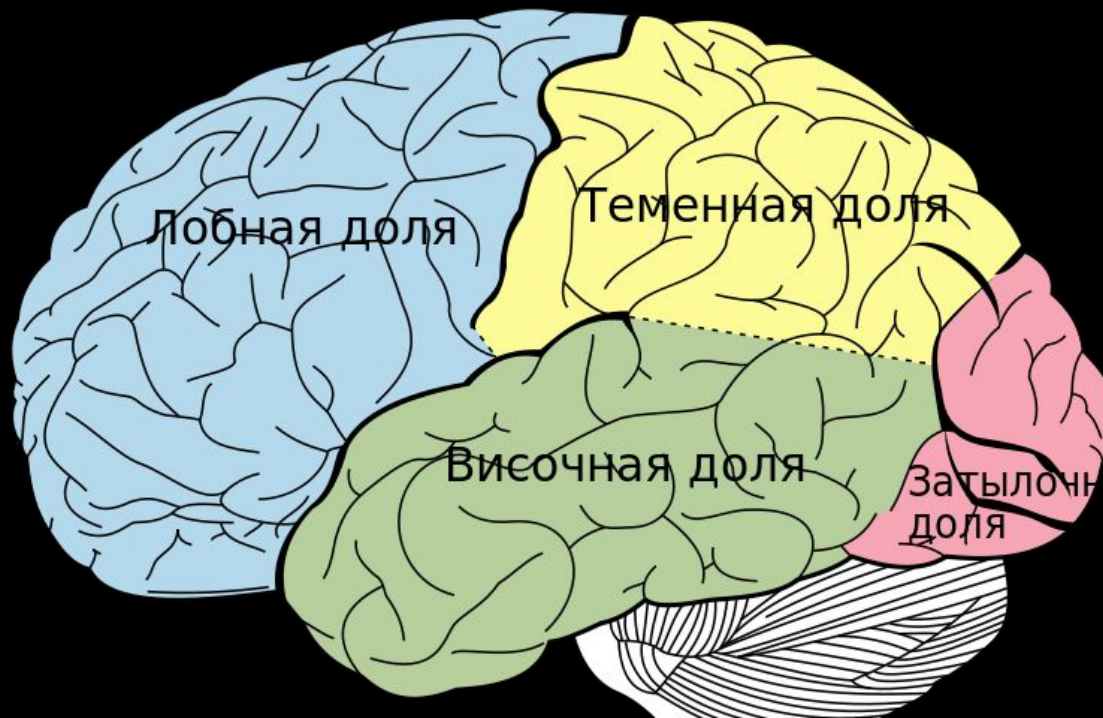
1. Восприятие и анализ слуховых раздражений.
2. Слуховой и зрительный контроль речи.
3. Восприятие вестибулярной информации.
4. Восприятие информации от обонятельного и вкусового анализатора.
5. Функция памяти и сновидений.



# Функции затылочных долей

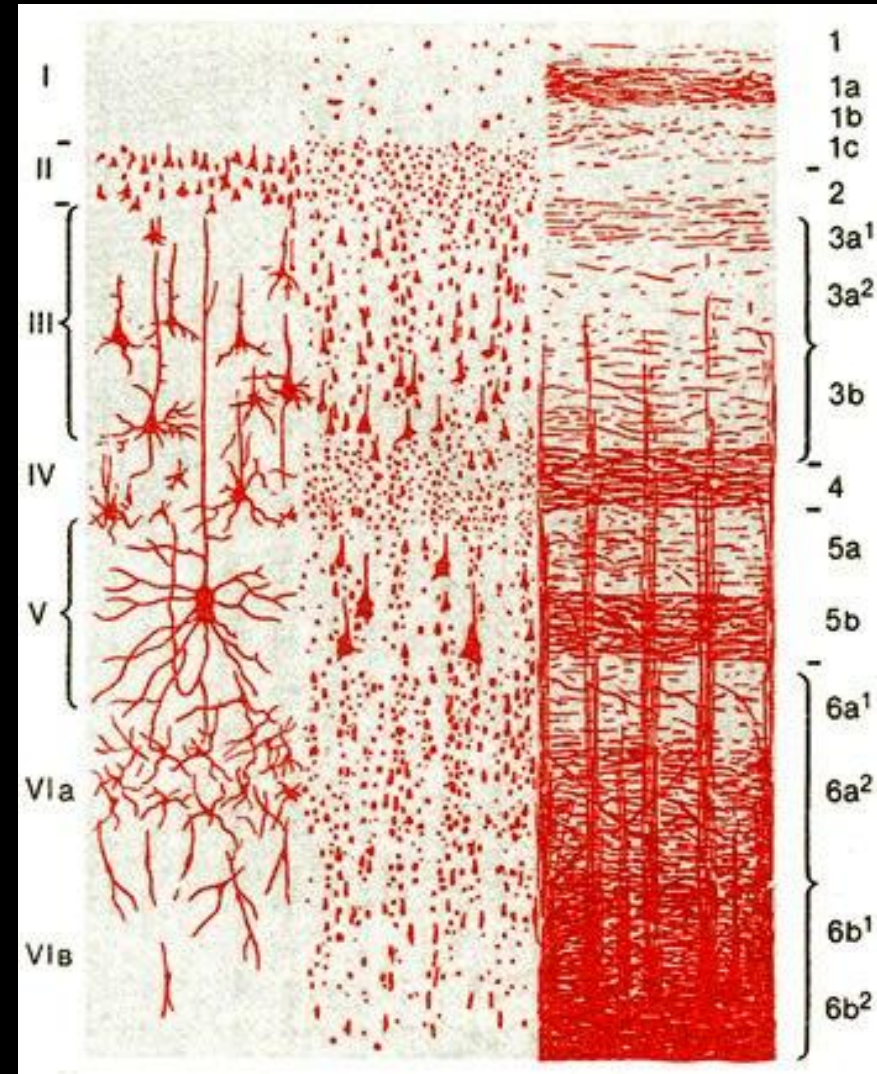
Восприятие зрительной информации:

- Наличие и интенсивность зрительного сигнала.
- Цвет, форма размеры и качество.



# Слои коры больших полушарий

- 1 - молекулярный.
- 2 - наружный зернистый.
- 3 - наружных пирамид.
- 4 - внутренний зернистый.
- 5 - ганглиозный.
- 6 - полиморфный.



# Функциональная организация коры

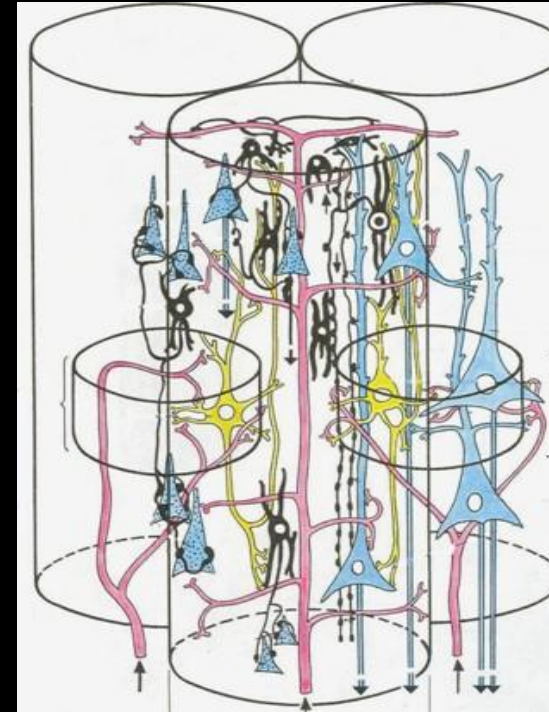
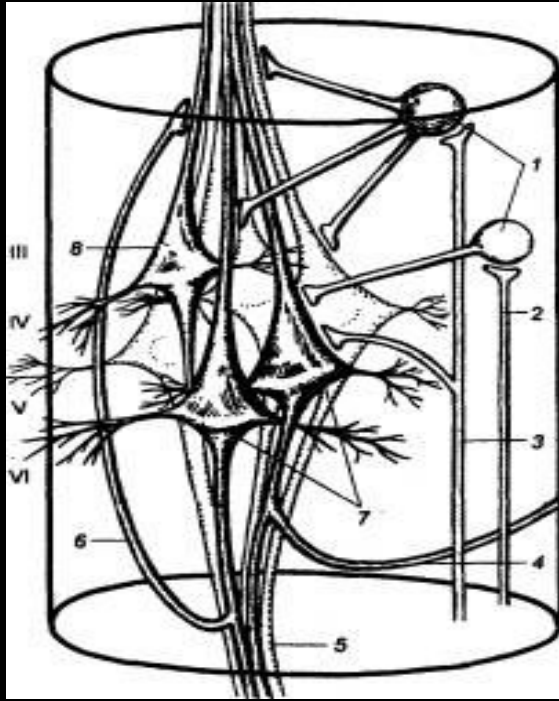
- Функциональная единица коры - вертикальная колонка диаметром около 500 мкм – макромодуль.

Колонка - зона распределения разветвлений одного восходящего афферентного таламокортикального волокна.

Каждая колонка содержит до 1000 нейронных ансамблей – микромодули.

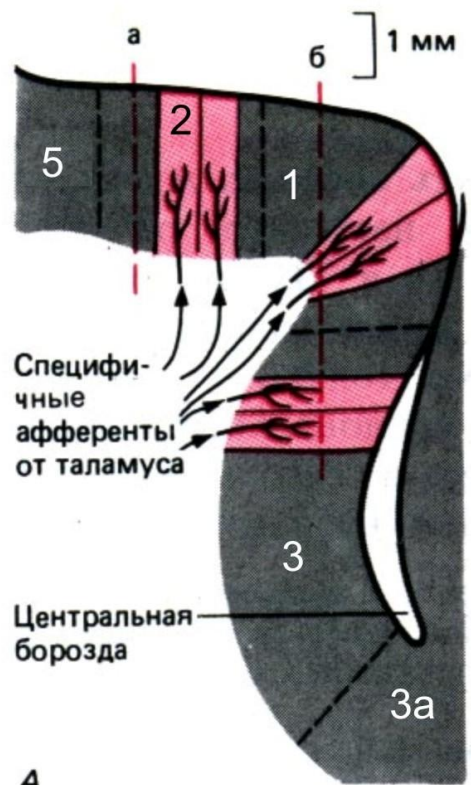
Возбуждение одной колонки тормозит соседние колонки.

# Структурный микромодуль сенсомоторной коры

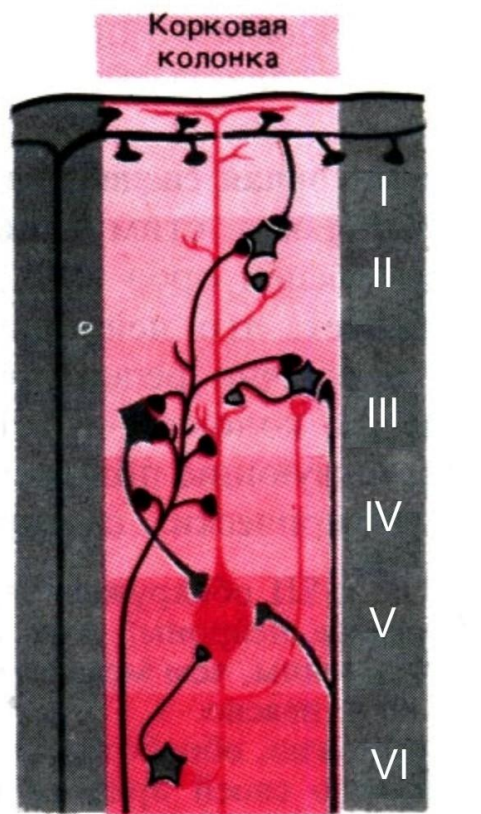


III—VI — корковые слои; 1 — интернейроны, 2 — афферентный вход, контактирующий с интернейроном, 3 — афферентный вход, образующий терминала на пирамидных нейронах, 4 — возвратная коллатераль аксона, вступающая в контакт с тормозным интернейроном, 5 — пучок аксонов, выходящий за пределы колонки, 6 — возвратная коллатераль, обеспечивающая облегчающие влияния в пределах модуля. 7 — корково—спинномозговые пирамидные клетки, 8 — корково—красноядерная пирамидная клетка.

- Колонкам корковых нейронов присуща функциональная специализация. Так, в соматосенсорной коре каждая колонка иннервирует только одно спинальное ядро и получает строго определённые, топографически разделённые кожные и проприоцептивные сигналы конечности, иннервируемой этим ядром.
- В пределах колонки можно выделить нейроны с малыми рецептивными полями и полимодальные нейроны.
- Каждая колонка имеет ряд нейронных сетей и ансамблей, реализующих какую-либо функцию по вероятностно-статистическому принципу. То есть в реакции на стандартные стимулы участвуют не все нейроны колонки, а только группа наиболее чувствительных низкопороговых нейронов, которых достаточно для обеспечения данной функции – статистических принцип.



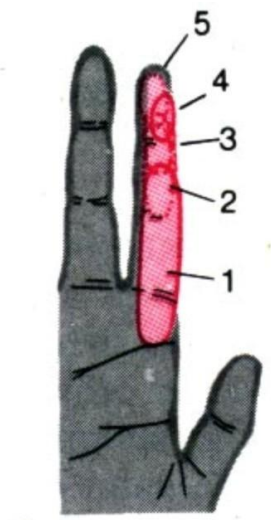
А



↑ От неспецифичного таламуса  
 ↑ От специфичного таламуса  
 ↓ К другим корковым областям, таламусу, спинному мозгу  
 ↑ От других корковых областей

◆ Пирамидная клетка  
 ★ Клетка Гольджи  
 ☆ Звездчатая клетка

В



Б

# Колончатая организация корковых нейронов.

А. Сагиттальный разрез через постцентральную извилину.

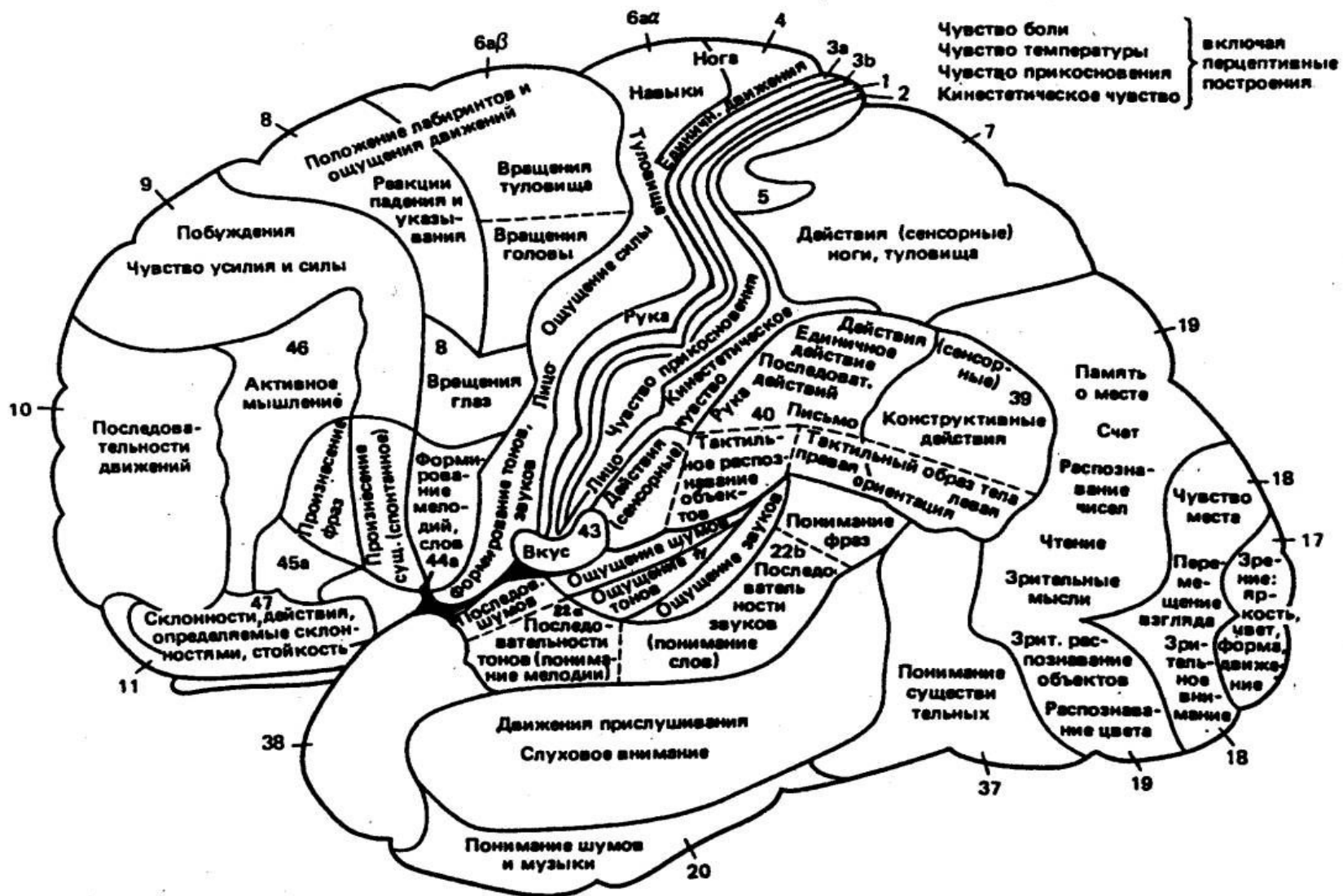
Б. Рецептивные поля (ладонь обезьяны) пяти нейронов.

В. Колонка функциональный элемент коры.



# Локализационная карта Клейста.

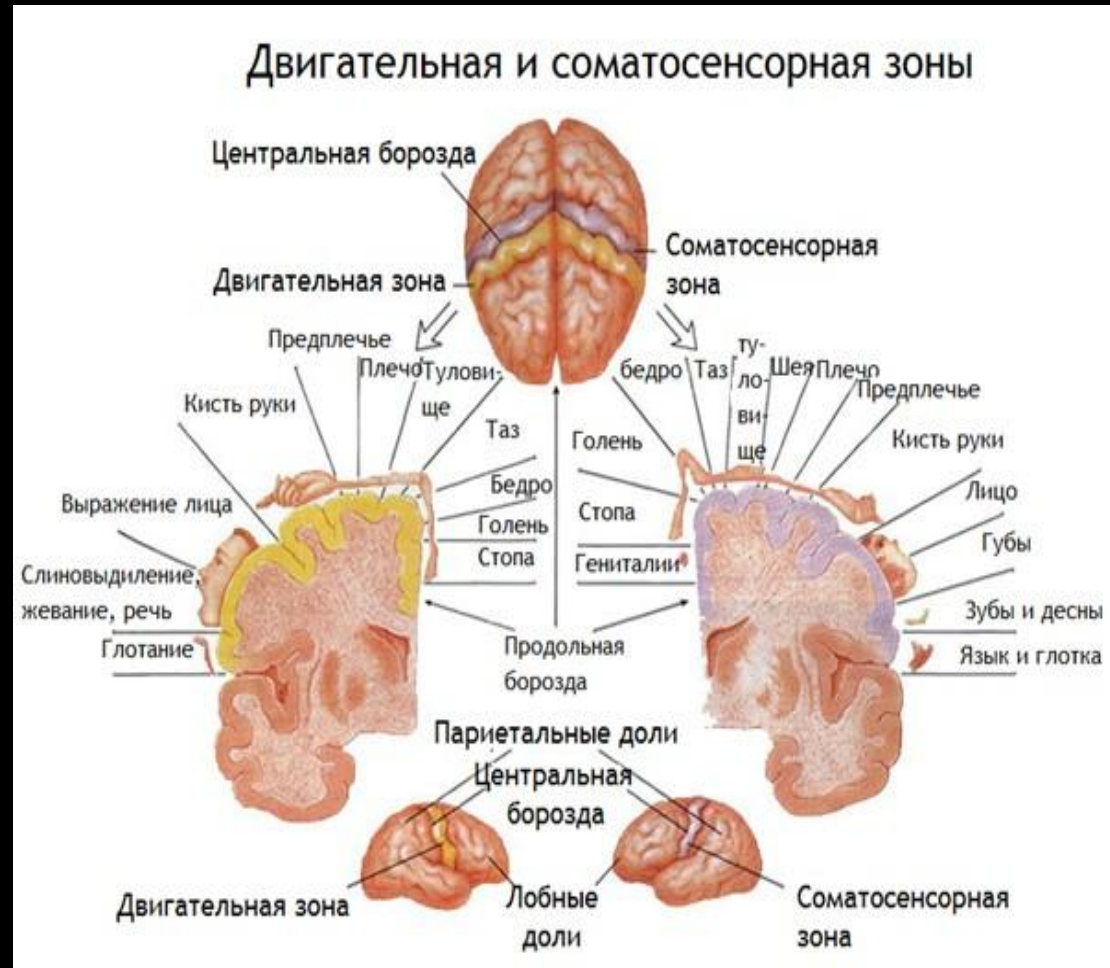
## Наружная поверхность мозга



# Первичная моторная кора.

Грубая топография представления различных мышц начиная от мышц лица (вблизи от силвиевой борозды) и кончая мышцами ноги (область в глубине продольной щели).

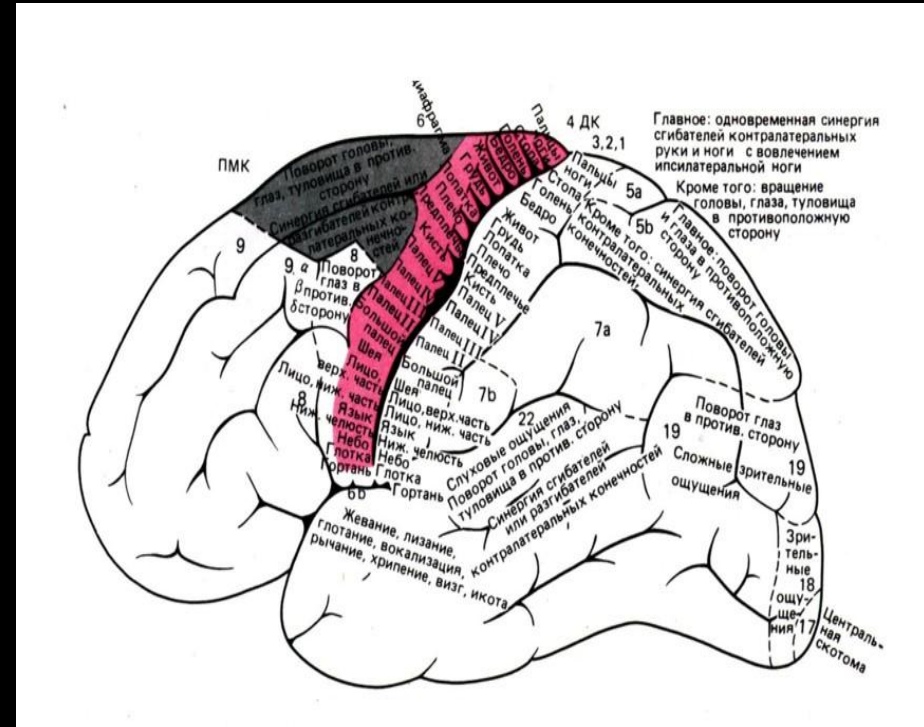
В первичной моторной коре картированы участки, стимуляция которых вызывает сокращения отдельных мышц, но чаще возбуждаются мышечные группы.



# Премоторная кора

Располагается кпереди от первичной моторной коры, её топографическая организация подобна организации первичной коры.

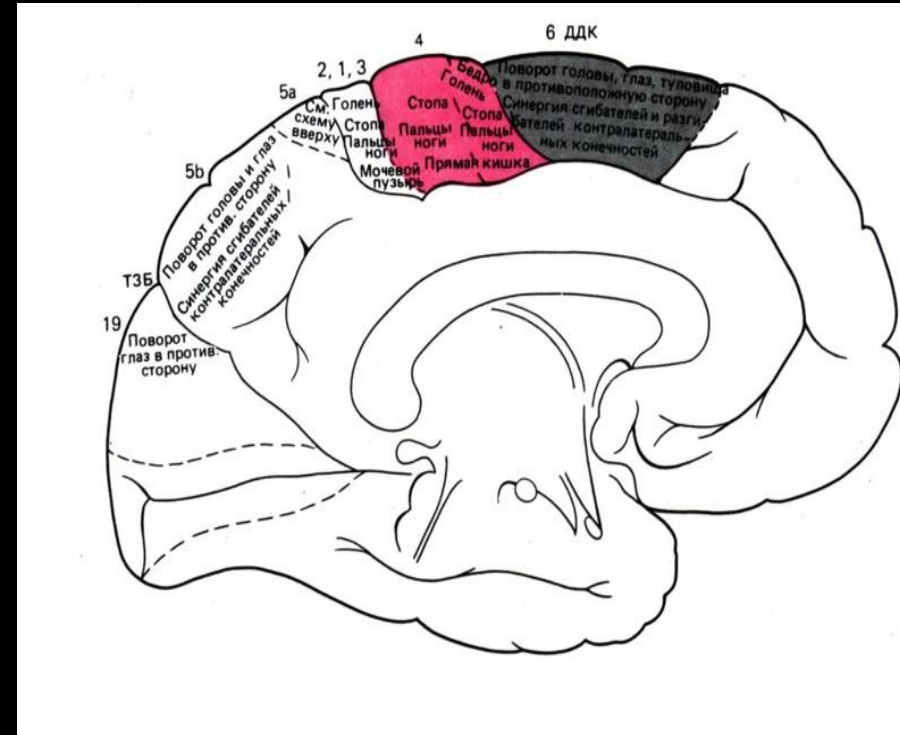
В премоторной области генерируются сложные спектры движений (например, движения плеча, руки, особенно кисти).



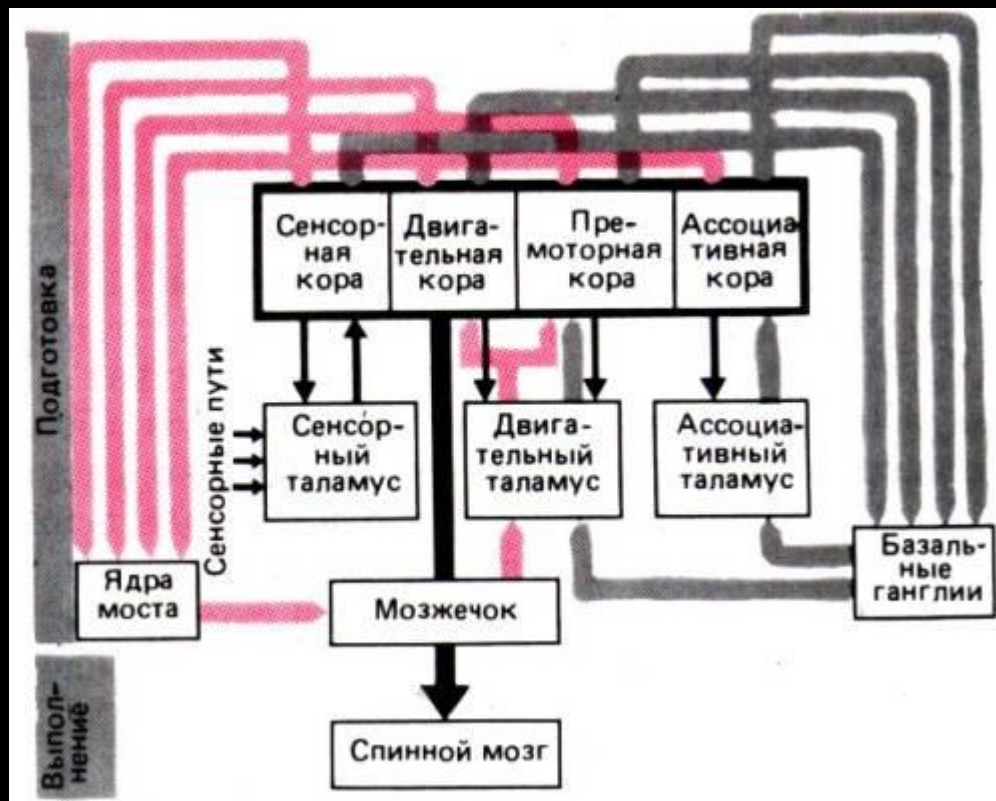
# Дополнительная двигательная кора

Располагается в продольной щели и функционирует совместно с преmotorной областью.

Обеспечивает движения, поддерживающие осанку, фиксацию движений различных сегментов тела, позиционные движения головы и глаз, базу для тонкого моторного контроля кистей рук преmotorной областью и первичной моторной корой.



# Схема связей в двигательной системе.

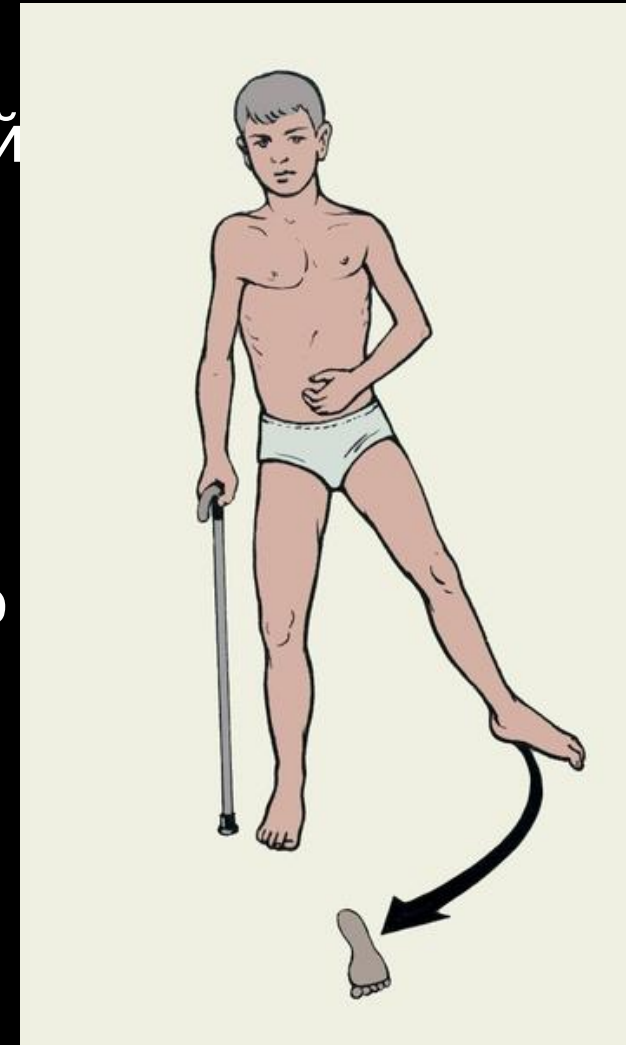


# Центральная регуляция двигательной активности

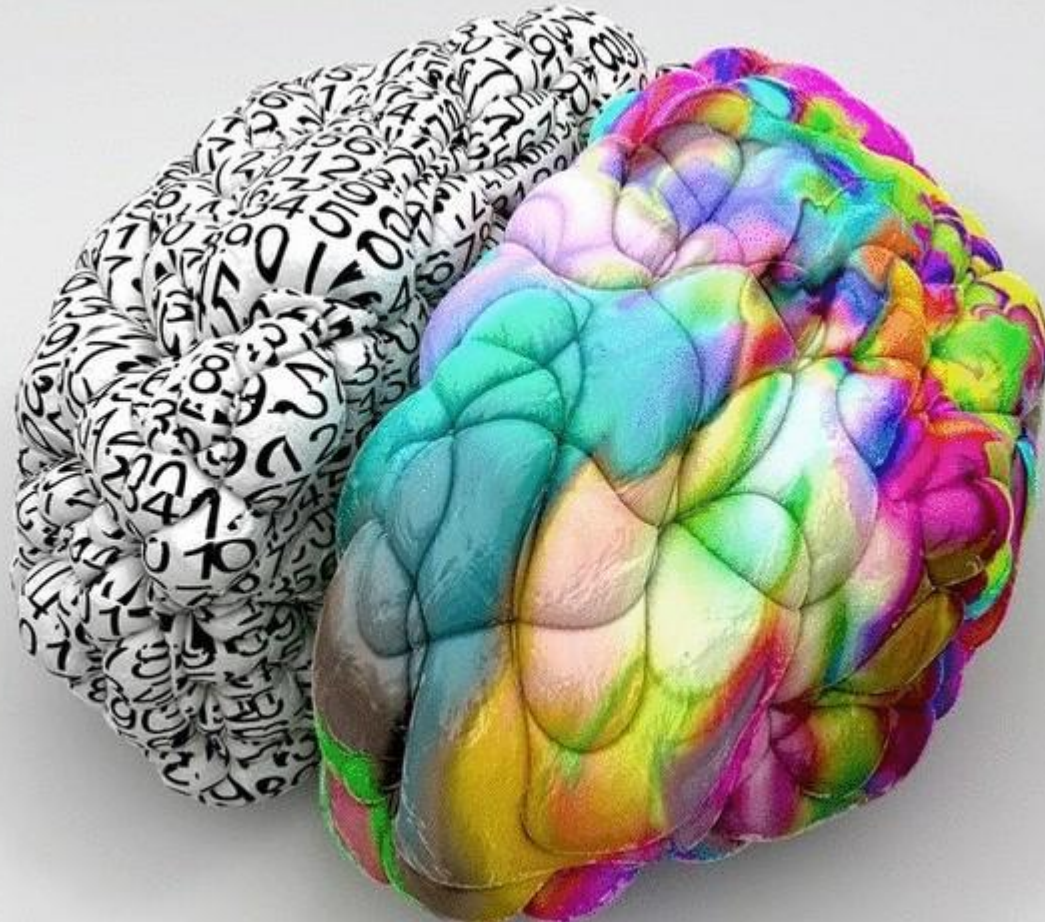
	Структура	Функция	Роль в движении
С е н с о р н ы е  п у т и	<p>Мотивационные зоны коры и подкорки</p> <p>↓</p> <p>Ассоциативные зоны коры</p> <p>↓</p> <p>Базальные ганглии (врожден)      Мозжечок (приобретен)</p> <p>↙      ↘</p> <p>Таламус</p> <p>↓</p> <p>Двигательная кора</p> <p>↓</p> <p>Ствол мозга</p> <p>↓</p> <p>Спинальные нейроны</p> <p>↓</p> <p>Мотонейроны спинного мозга</p>	<p>Побуждение к действию</p> <p>Замысел действия</p> <p>Схема действия</p> <p>Регуляция позы</p> <p>Моно- и полисинаптические рефлексy</p> <p>Длина и напряжение мышц</p>	<p>План</p> <p>Программа</p> <p>Выполнение</p>

# Нарушение функций моторной коры

1. Повреждение пирамидных путей приводит к гемипарезу — мышечный спазм поражённых мышц на противоположной стороне тела (из-за перекреста моторных путей).
2. Повреждения нервных путей, берущих начало из внепирамидных участков коры приводят к спонтанно активности вестибулярных и ретикулярных ядер ствола мозга и вызывают интенсивное повышение тонуса мышц.



# Асимметрия полушарий мозга





# Анатомические различия между двумя полушариями

Правая лобная доля в норме толще, чем левая, а левая затылочная доля шире, чем правая затылочная доля.

Часть верхней поверхности левой височной доли у праворуких в норме больше, чем у леворуких.

# Химические различия между двумя полушариями

В путях между полосатым телом и чёрным веществом выше содержание дофамина: у правшей в левом полушарии, у левшей — в правом.

# СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И ДОМИНИРОВАНИЕ ПОЛУШАРИЙ.

Считается, что асимметрия мозга формируется при созревании мозолистого тела.

Функции устной и письменной речи и их понимание в большей степени зависят от одного из полушарий мозга. Это так называемое **доминирующее полушарие**, имеющее отношение к понятиям категорий и символов. При этом другое полушарие специализировано на функциях пространственно–временных взаимоотношений: отвечает за узнавание лиц, идентификацию предметов и объектов по их форме, за распознавание музыкальных звуков.

Одно полушарие служит для последовательно аналитических процессов (включая речевые функции), это левое полушарие (так называемое **категориальное полушарие**).

Другое полушарие необходимо для зрительно–пространственных взаимоотношений, это правое, так называемое **репрезентативное полушарие**.

# Межполушарные различия

<b>ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ</b>	<b>ПРАВОЕ ПОЛУШАРИЕ</b>
<b>Лучше узнаются стимулы</b>	
<b>Словесные</b> <b>Легко различимые</b> <b>Знакомые</b>	<b>Несловесные</b> <b>Трудно различимые</b> <b>Незнакомые</b>
<b>Лучше выполняются задачи</b>	
<b>На временные отношения</b> <b>Установление сходства</b> <b>Идентичность стимулов по названиям</b>	<b>На пространственные отношения</b> <b>Установление различий</b> <b>Идентичность стимулов по физическим свойствам</b>
<b>Особенности восприятия</b>	
<b>Аналитическое восприятие</b> <b>Последовательное восприятие</b> <b>Обобщенное узнавание</b>	<b>Целостное восприятие</b> <b>Одновременное восприятие</b> <b>Конкретное узнавание</b>

# Левое полушарие

- Играет преимущественную роль в экспрессивной и импрессивной речи, в чтении, письме, вербальной памяти и вербальном мышлении.
- Оно работает последовательно, выстраивая цепочки, алгоритмы, оперируя с фактом, деталью, символом, знаком, отвечает за абстрактно-логический компонент в мышлении.

# Правое полушарие

Выступает ведущим для неречевого, например, музыкального слуха, зрительно-пространственной ориентации, невербальной памяти, критичности.

Правое полушарие способно воспринимать информацию в целом, работать сразу по многим каналам и, в условиях недостатка информации, восстанавливать целое по его частям. С работой правого полушария принято соотносить интуицию, этику, способность к адаптации.

# Половая асимметрия

Женщины (больше левополушарные)	Мужчины (больше правополушарные)
<ol style="list-style-type: none"><li>1. языковые и пространственные способности представлены более симметрично, чем у мужчин;</li><li>2. по вербальным способностям: речи в целом, скорости и беглости речи, правописанию, навыкам чтения, кратковременной памяти, уровень выше, чем у мужчин;</li><li>3. гораздо лучше развито и с возрастом меньше атрофируется обоняние;</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. сильнее развиты пространственно-зрительные способности.</li><li>2. Мальчики в школе значительно лучше девочек понимают геометрические концепции, эти различия меньше по алгебре, и еще меньше по арифметике.</li><li>3. лучше ориентируются в визуальных и тактильных лабиринтах, лучше читают географические карты, легче определяют левое правое.</li><li>4. в шахматах, в музыкальной композиции, изобретательстве и другой творческой деятельности мужчины достигают успеха существенно чаще, чем женщины.</li></ol>