

Физиология спинного, заднего и среднего мозга

Функции спинного мозга



```
graph TD; A[Функции спинного мозга] --> B[Проводниковая]; A --> C[Рефлекторная]; C --> D[Вегетативные рефлексы]; C --> E[Соматические рефлексы];
```

Проводниковая

1. Тонкий пучок Голля и клиновидный Бурдаха
2. Спиноталамические пути
3. Спинально-мозжечковые пути Флексига и Говерса

Рефлекторная

Вегетативные рефлексы

Соматические рефлексы

Соматические рефлексy спинного мозга

1. Рефлексy, регулирующие тонус мышц



Рефлексy растяжения



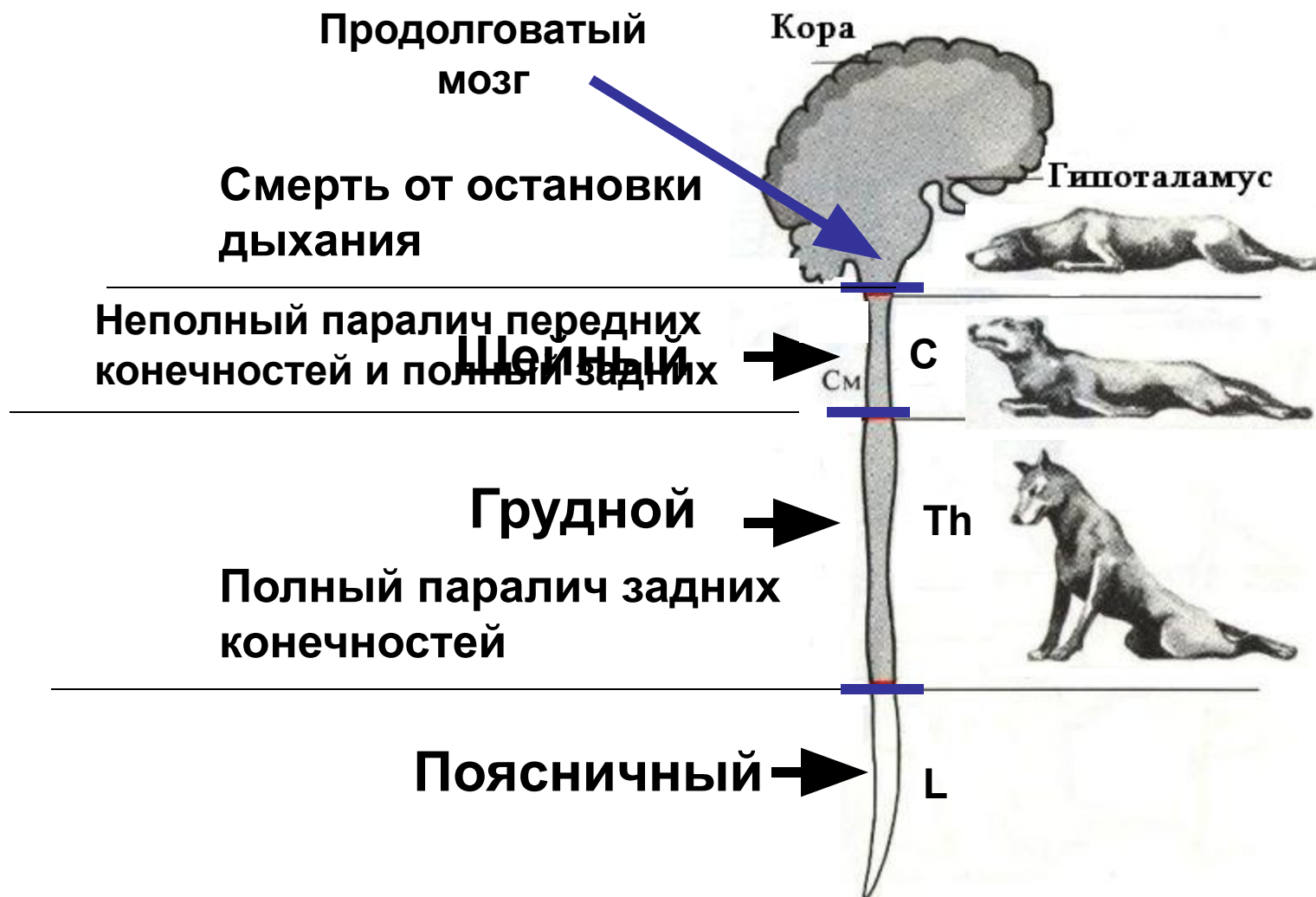
Рефлексy с рецепторов
Гольджи

2. Защитные рефлексy с рецепторов кожи (полисинаптические рефлекторные дуги

3. Врожденные двигательные программы:

- а) перекрестный разгибательный рефлекс;
- б) шагательный рефлекс
- В основе лежат реципрокные отношения между центрами - антагонистами

Роль спинного мозга в двигательных функциях



Рефлекторная деятельность вегетативных центров СМ

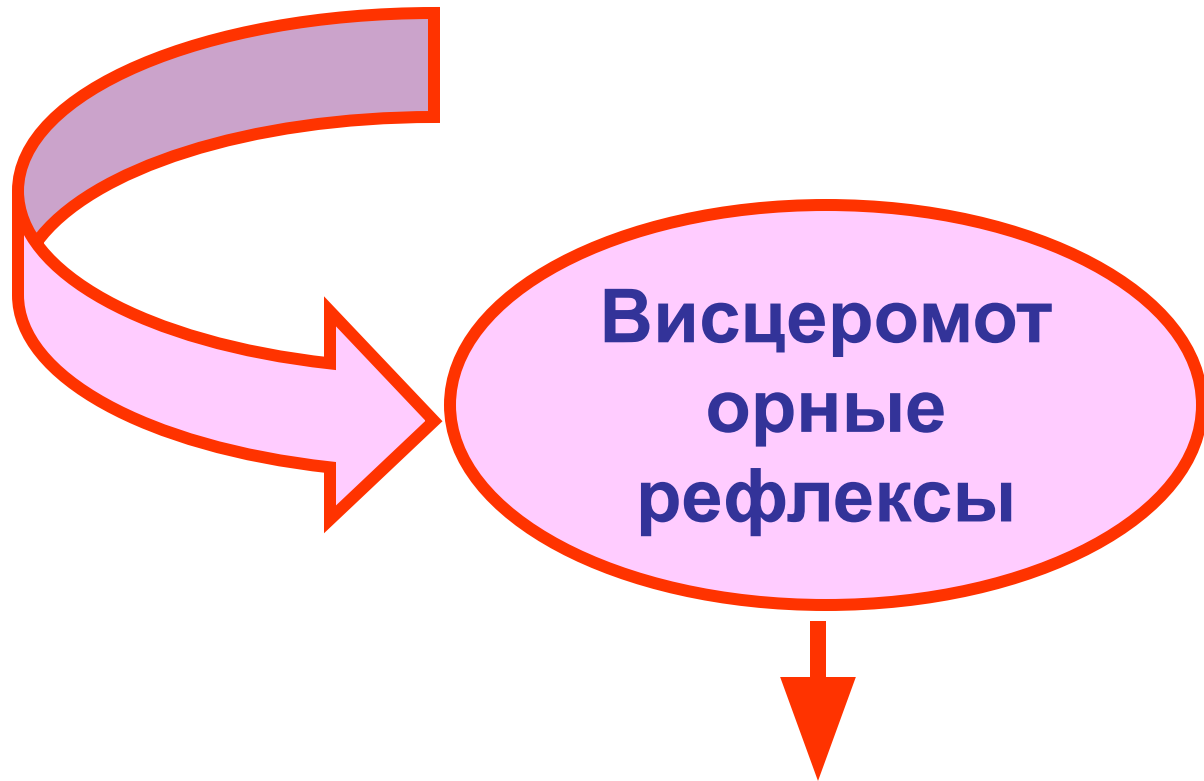


Парасимпатические
рефлексы
L2 -L4

Рефлекторное
сокращение мочевого
пузыря и прямой
кишки

Расслабление
внутреннего
сфинктера мочевого
пузыря
и прямой кишки

Половые рефлексы:
у мужчин – рефлекторная
эрекция;
у женщин – сосудистые
реакции клитора и
вагина



**Представляют собой интеграцию
висцеральных и соматических
рефлексов:**

- **висцеро-моторные**
- **моторно-висцеральные**

Физиология заднего мозга

Анатомически входят:
продолговатый мозг, мост
онтогенетически – мозжечок

Функции заднего мозга

- Проводниковая
- Рефлекторная связана с деятельностью нервных центров:
 - 1) ядер черепномозговых нервов(ЧМН)
 - 2) Жизненно важных нервных центров

Рефлекторная деятельность заднего мозга



**Простые
рефлексы
(секреторные,
моторные)**

С участием одного из
черепномозговых
нервов: XII, XI, X, IX, VIII,
VII, VI, V

**Сложнокоординиро
ванные
рефлексы**

В них участвуют
многие нервные
центры.

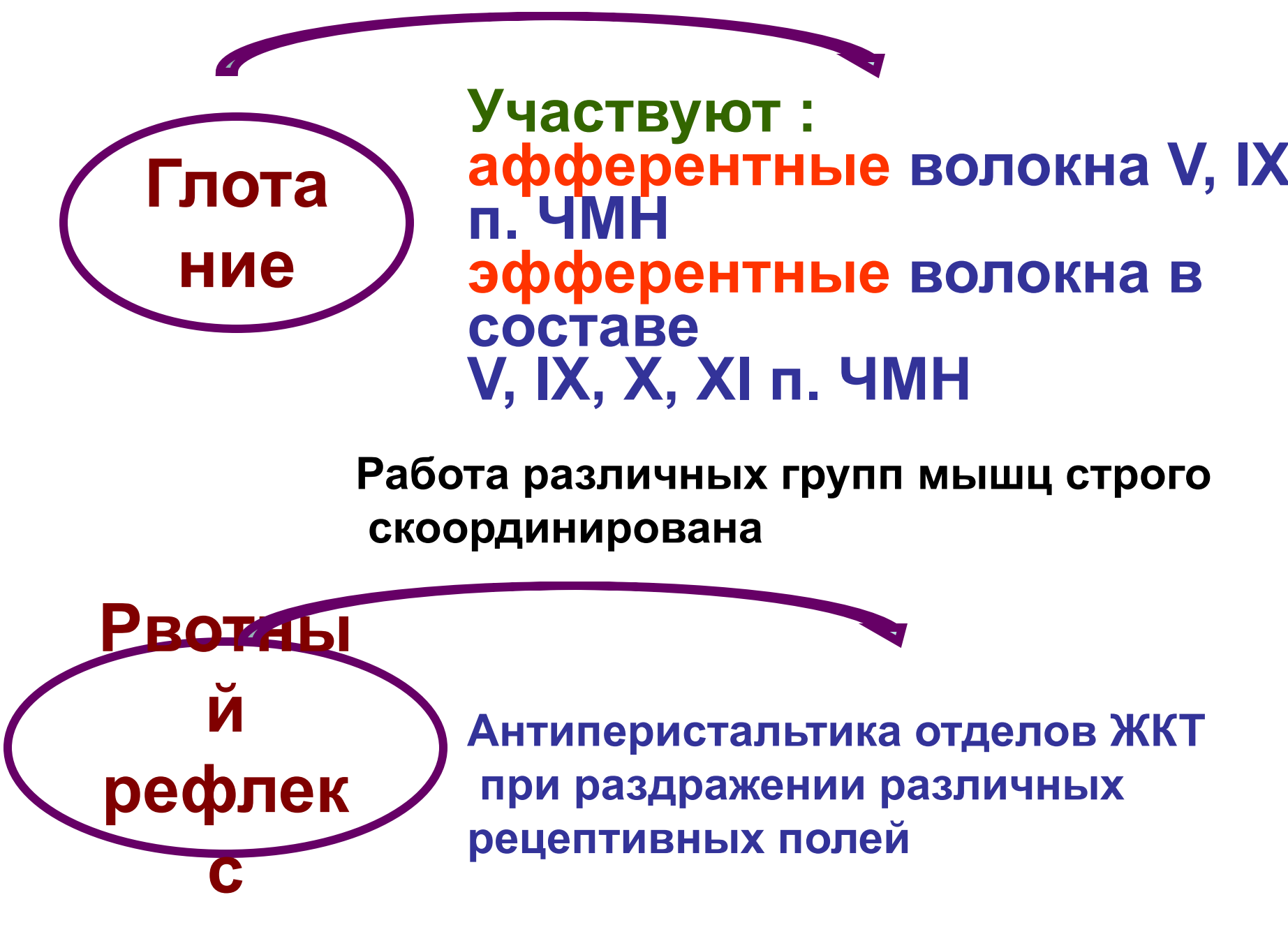
Характеристика сложных рефлексов заднего мозга

**Сосани
е**

Участвуют двигательные ядра ЧМН:
V - опускание нижней челюсти,
VII – сокращение мимической мускулатуры,
XII – движения языка.
VII и IX обеспечивают выделение слюны
для герметизации контакта губ с соском.

**Жевани
е**

V – движение нижней челюсти,
VII – сокращение мимической мускулатуры,
XII – движение языка для подачи пищи
на зубы,
VII и IX - обеспечивают секрецию слюны



**Глота
ние**

Участвуют :
афферентные волокна V, IX
п. ЧМН
эфферентные волокна в
составе
V, IX, X, XI п. ЧМН

Работа различных групп мышц строго
скоординирована

**Рвотны
й
рефлекс**
с

Антиперистальтика отделов ЖКТ
при раздражении различных
рецептивных полей

Деятельность жизненно важных НЦ

- **Это те части «созвездий»
центров, нарушение
функционирования которых
приводит к остановке
дыхания и кровообращения**

Жизненноважные центры

Имеется взаимодействие
этих центров.



**Дыхатель-
ный**

**Сосудо-
двигатель-
ный**

Проявляется в виде
дыхательно-сердечной
аритмии.

**Механизм –
повышение тонуса
блуждающего
нерва в конце
выдоха
и усиление его
тормозного
влияния на сердце**

Мозжечок

- Интегративная структура мозга, принимающая участие в координации и регуляции произвольных и непроизвольных движений, вегетативных функций и поведения.

Отделы мозжечка

- Червь.
- По обе стороны от червя 2 полушария и боковые доли.
- Каждое полушарие делится на переднюю и заднюю доли.
- Отделы мозжечка покрыты корой

Ядра мозжечка

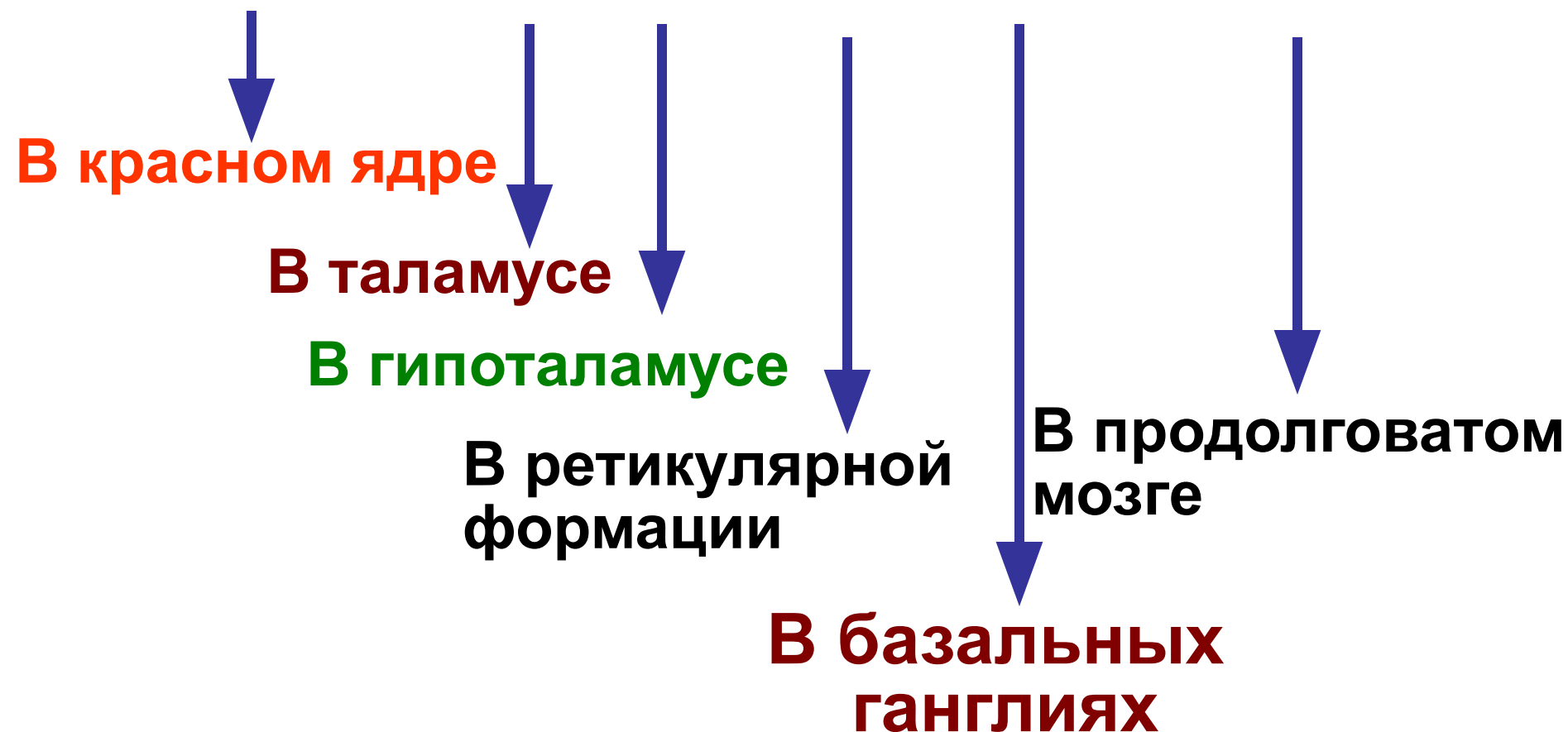
- В черве – 2 ядра шатра
- В полушариях – зубчатое ядро
- В боковых долях – шаровидное и пробковидное

Афферентные связи мозжечка



Эфферентные связи мозжечка

Проходят главным образом через верхние ножки и заканчиваются с перекрестом:



Функция мозжечка

- Дополняет и корректирует деятельность других двигательных структур.
- Мозжечок участвует:
- 1) в контроле за тоническими рефлексамии (червь и ядра шатра);

- **2) в контроле за осуществлением быстрых целенаправленных произвольных движений (полушария и зубчатое ядро);**

- 3) в коррекции движений по ходу выполнения.
- Обеспечивает координацию между тоническими рефлексам и целенаправленными движениями
- (промежуточная область, шаровидное и пробковидное ядра)

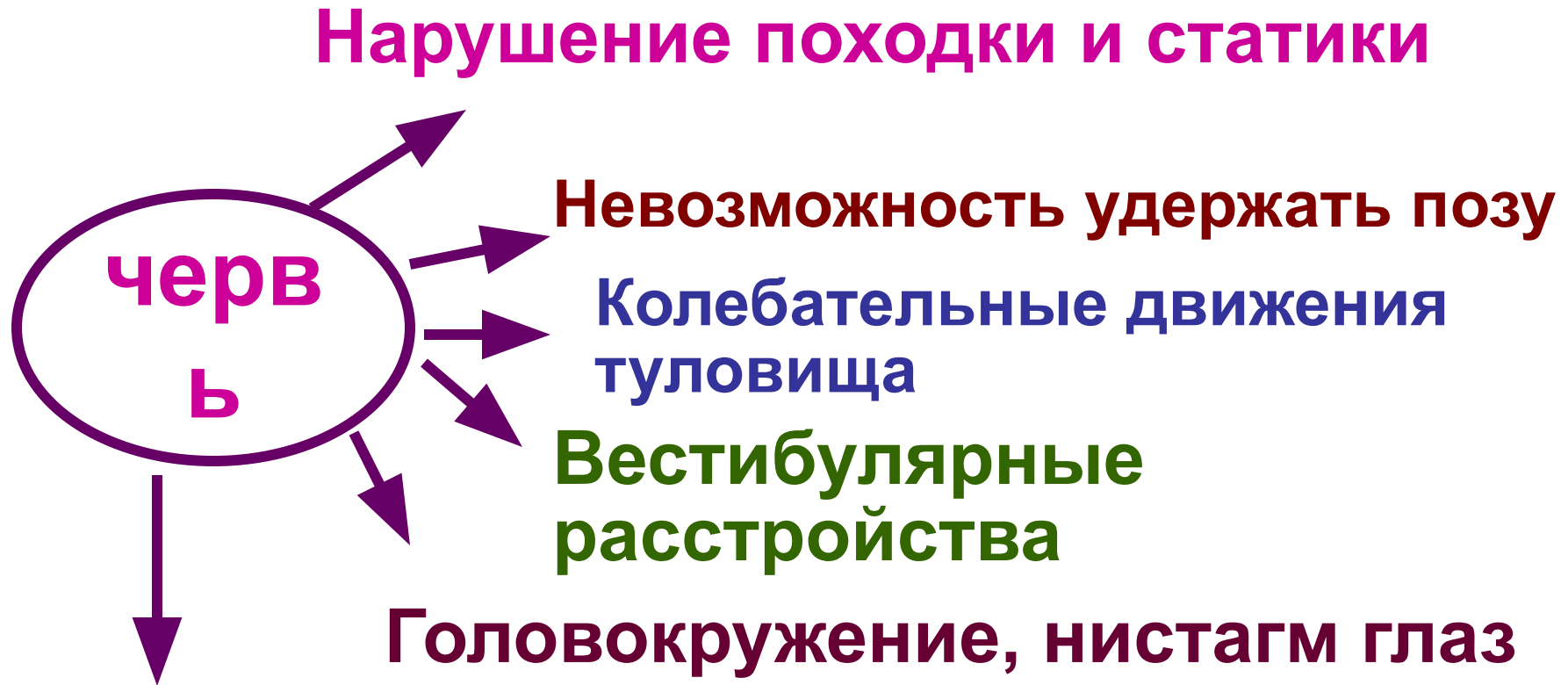
Эффекты нарушений мозжечка

- Атония – нарушение тонуса мышц
- Атаксия – нарушения координации, плавности и стабильности движений.
- Астения – легкая утомляемость.
- Асинергия – нарушение соотношения активности центров разных мышц.



- **Астазия** – нарушение слитности сокращений, тремор.
- **Адиодохокинез** – нарушение чередования противоположных движений.
- **Афазия** – нарушение речи.
- **Дезэквilibрация** – нарушение равновесия
- **Нистагм** головы и глаз.

Симптомы поражения отделов мозжечка



При грубых поражениях больной не может стоять, ходить.

Теряет равновесие и падает при запрокидывании головы.



полушария

Нарушение координации и синергии движений верхних конечностей

Тремор при движениях рук.

Промаживания при пальценосовой пробе

Гиперметрия

Расстройство почерка

Скандированная речь

**Лишние неловкие движения,
адиодохокинез,
гипотония**

**нижние
отделы
полушар
ия**

The diagram features a central purple oval containing the text 'нижние отделы полушария'. Three arrows originate from the right side of this oval: one points diagonally upwards to the text 'Нарушение координации и синергии в нижних конечностях', one points horizontally to the text 'Промаживание при пяточно-коленной пробе', and one points diagonally downwards to the text 'При попытке сесть без помощи рук из положения лежа – ноги сгибаются одновременно в коленях и тазобедренных суставах.'. A fourth arrow points vertically downwards from the bottom of the oval to the text 'При выполнении пробы Ромберга больной падает'.

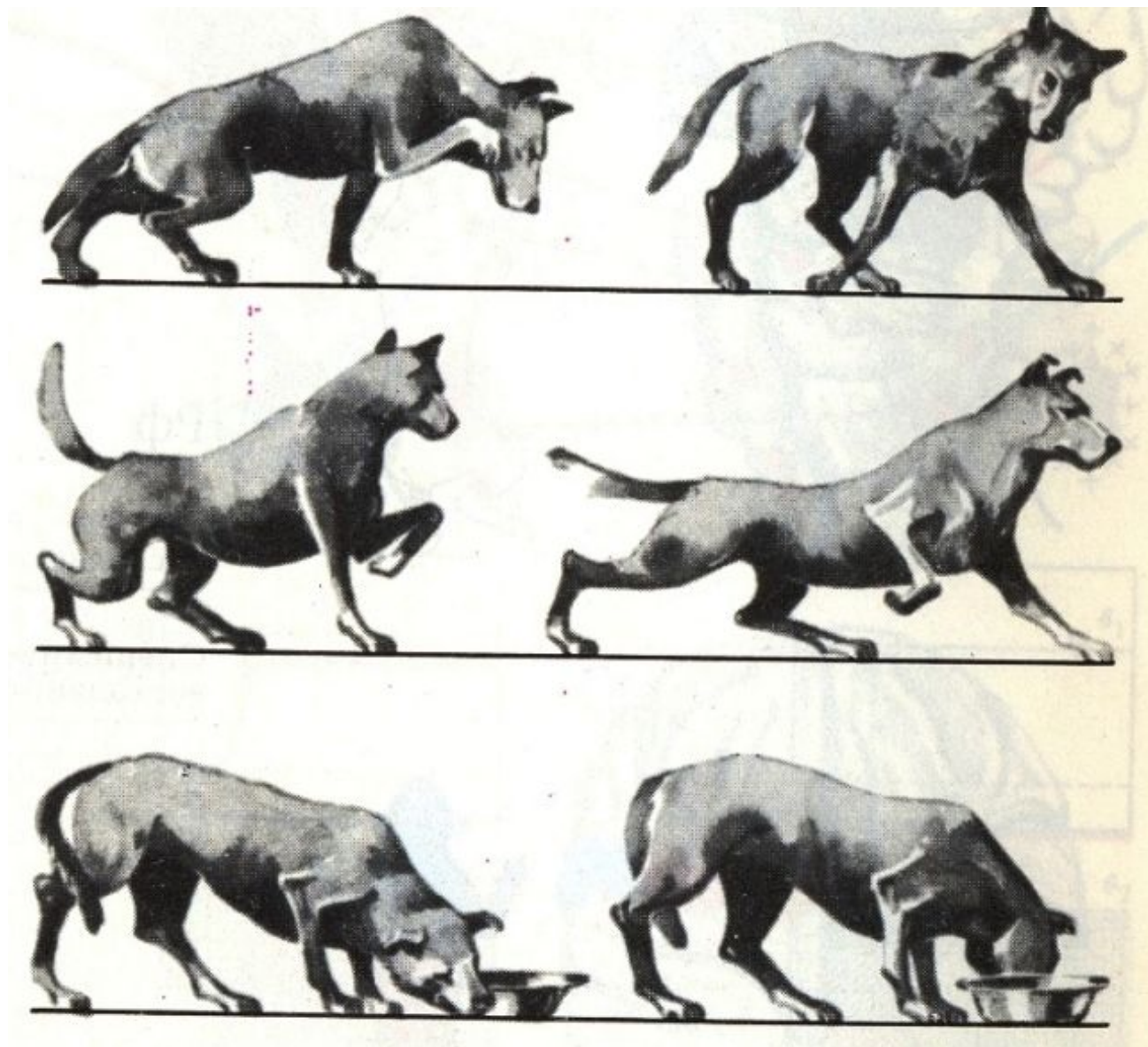
**Нарушение координации и
синергии в нижних конечностях**

**Промаживание при пяточно-
коленной пробе**

**При попытке сесть без
помощи рук из положения
лежа – ноги сгибаются
одновременно в коленях и
тазобедренных суставах.**

**При выполнении пробы Ромберга больной
падает**

Характер движений после удаления мозжечка



Физиология среднего мозга

Структуры среднего мозга

ножки мозга

**четверохол
мие**

**III и IV пары
ЧМН**

**красное
ядро**

**черная
субстанция**

**ядра
ретикулярной
формации**

Физиология четверохолмия



**Передн
ие
бугры**

A yellow oval with a green border contains the text 'Передн
ие
бугры'. A red arrow points from the right side of the oval towards the text 'Первичный зрительный центр.'.

**Первичный зрительный
центр.**

Обеспечивает:

**ориентировочные
зрительные рефлексy на
световое раздражение
(поворот головы, глаз к
источнику света; наведение
взора),**

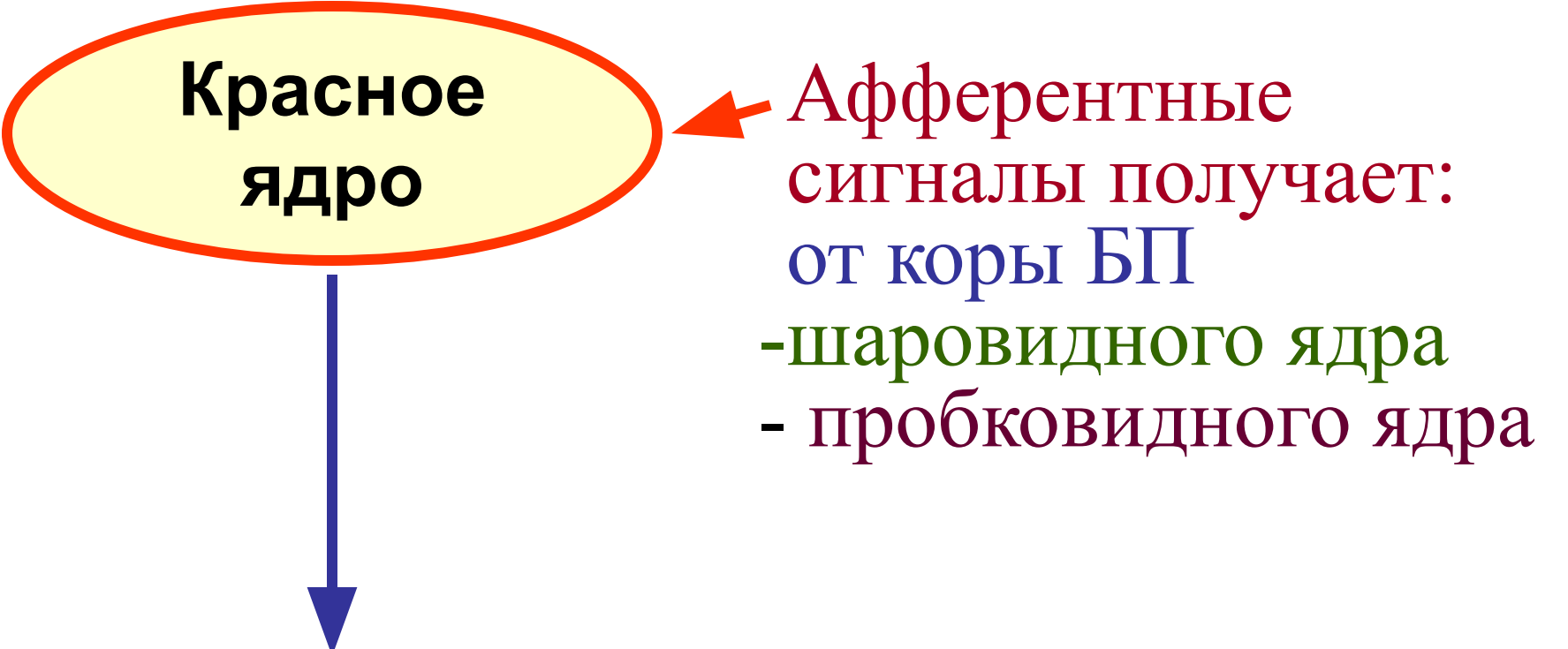
**аккомодацию хрусталика,
сужение зрачка.**

- **Рефлексы передних
бугров осуществляются**
- **с участием III и IV пар ЧМН.**
- **Функцию нервов знать !**

Задние бугры четверохолмия



Обеспечивают
ориентировочные рефлексы на
звуковые сигналы
(поворот головы или туловища к
источнику звука).



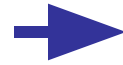
The diagram features a yellow oval with a red border at the top left, containing the text 'Красное ядро'. A red arrow points from the text 'Афферентные сигналы получает:' to the oval. Below the oval, a blue arrow points downwards. To the right of the oval, there is a list of afferent signals: 'от коры БП' (blue), '-шаровидного ядра' (green), and '- пробковидного ядра' (purple). At the bottom, a large block of purple text describes the efferent pathways: 'По руброспинальному пути активирует α-и γ - мотонейроны спинного мозга и регулирует тонус мышц сгибателей'.

**Красное
ядро**

Афферентные
сигналы получает:
от коры БП
-шаровидного ядра
- пробковидного ядра

По руброспинальному пути активирует α -и γ - мотонейроны спинного мозга
и регулирует тонус мышц сгибателей

**Черная
субстанции**



Обеспечивает сложную
координацию движений

я



Связана с хвостатым ядром
базальных ганглиев,
выделяет медиатор
дофамин. Нарушение
выработки дофамина -
паркинсонизм



Часть нейронов посылает сигнал в
передний мозг и регулирует
эмоциональное поведение

Тонические рефлексы ствола мозга

- Это рефлексы, обеспечивающие тонус мышц для поддержания равновесия в покое и при целенаправленном движении.
- Тонические рефлексы впервые исследовал Р. Магнус.

Двигательные ядра ствола, обеспечивающие тонические рефлексы:

- красное ядро
- вестибулярное ядро Дейтерса
- ретикулярные ядра моста и продолговатого мозга

Функции ядер ствола мозга

Красное
ядро



```
graph LR; A([Красное ядро]) --> B[Связано руброспинальным путем с α и γ – МН сгибателей. Повышает их тонус. Мотонейроны разгибателей тормозит]; C([ядро Дейтерса]) --> D[Лежит на границе варолиева моста и продолговатого мозга. Вестибулоспинальный путь заканчивается на α и γ – МН разгибателей, возбуждая их и тормозя МН сгибателей.]
```

Связано руброспинальным путем с α и γ – МН сгибателей. Повышает их тонус.

Мотонейроны разгибателей тормозит

ядро
Дейтерса

Лежит на границе варолиева моста и продолговатого мозга.

Вестибулоспинальный путь заканчивается на α и γ – МН разгибателей, возбуждая их и тормозя МН сгибателей.

Ретикулярное
ядро
моста

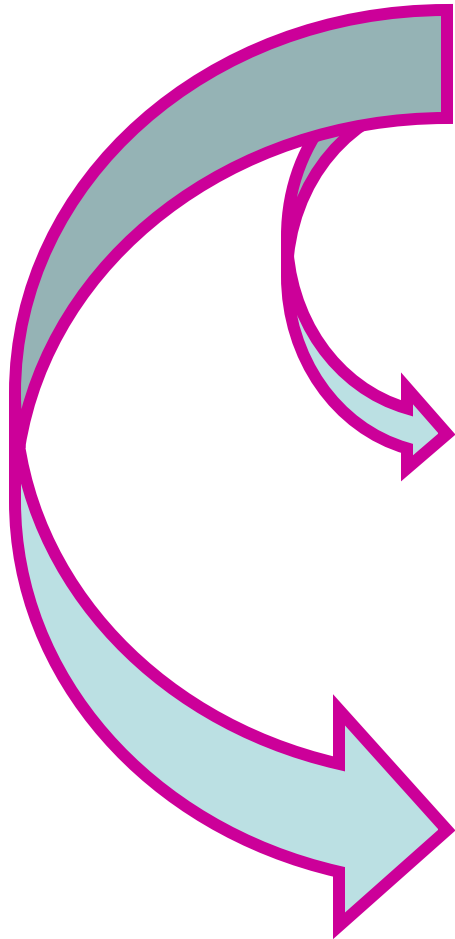
Образует
ретикулоспинальный
тракт.

Заканчивается на α и γ – МН
разгибателей, возбуждает их
и тормозит мотонейроны
сгибателей .

Ретикулярное
ядро
продолговатого
мозга

Образует ретикуло-
спинальный тракт,
заканчивающийся
на α и γ – МН сгибателей,
возбуждает их
и тормозит
МН разгибателей

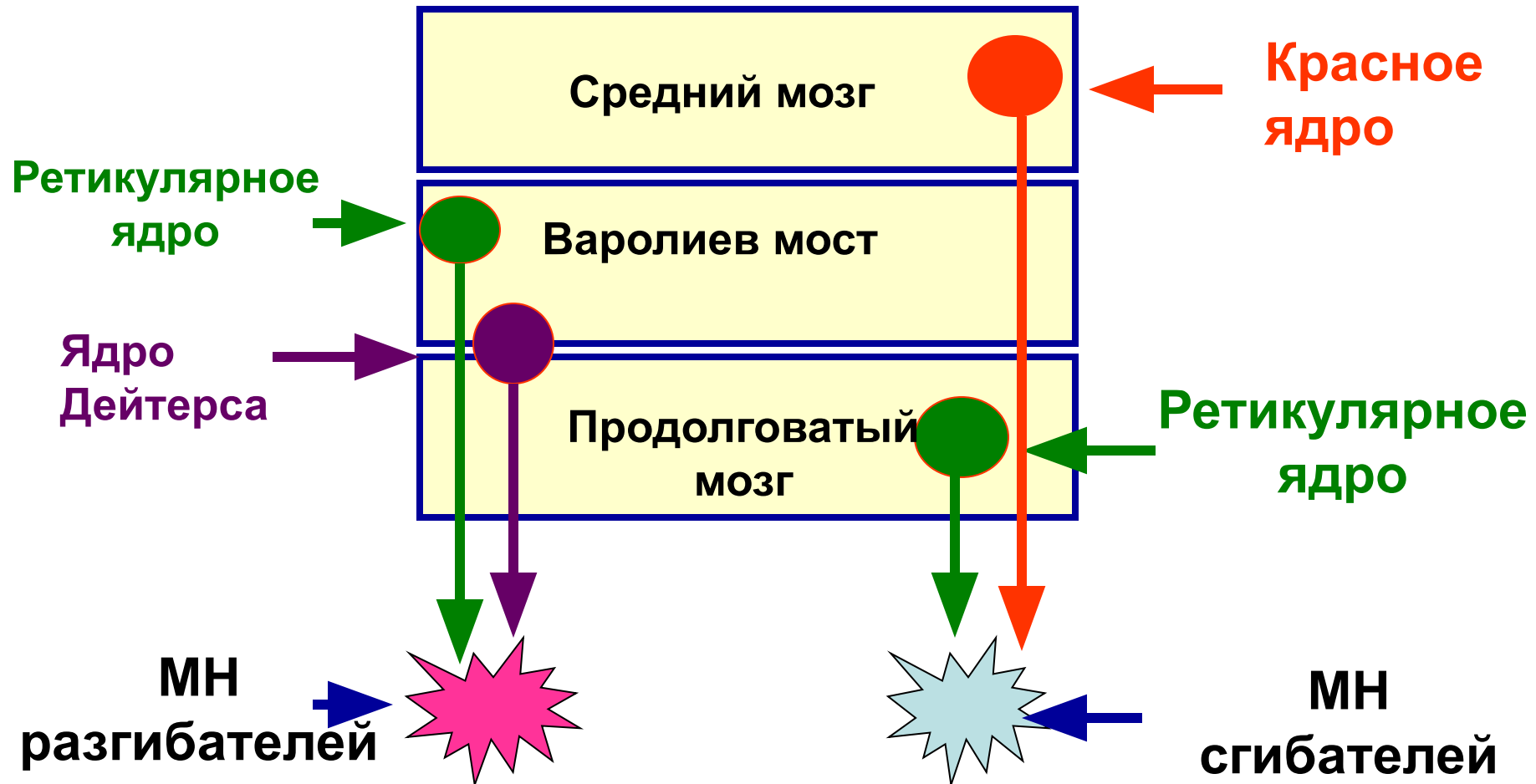
Методы изучения функций ядер



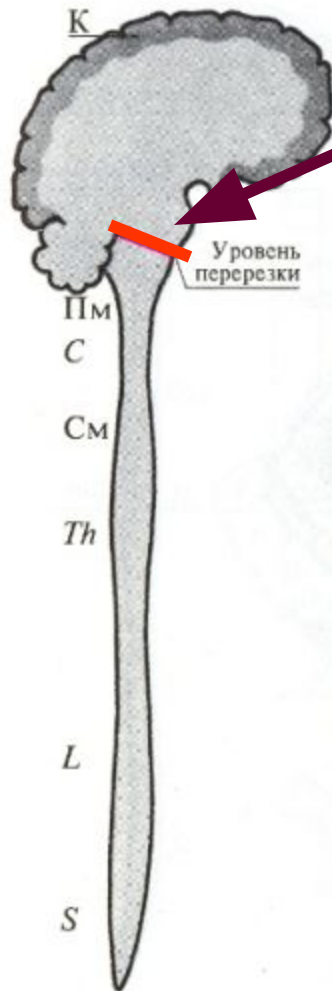
Путем перерезки мозга
выше и ниже
изучаемых ядер

Путем разрушения
изучаемых ядер

Схема связей ядер ствола мозга с мотонейронами



Децеребрационная ригидность

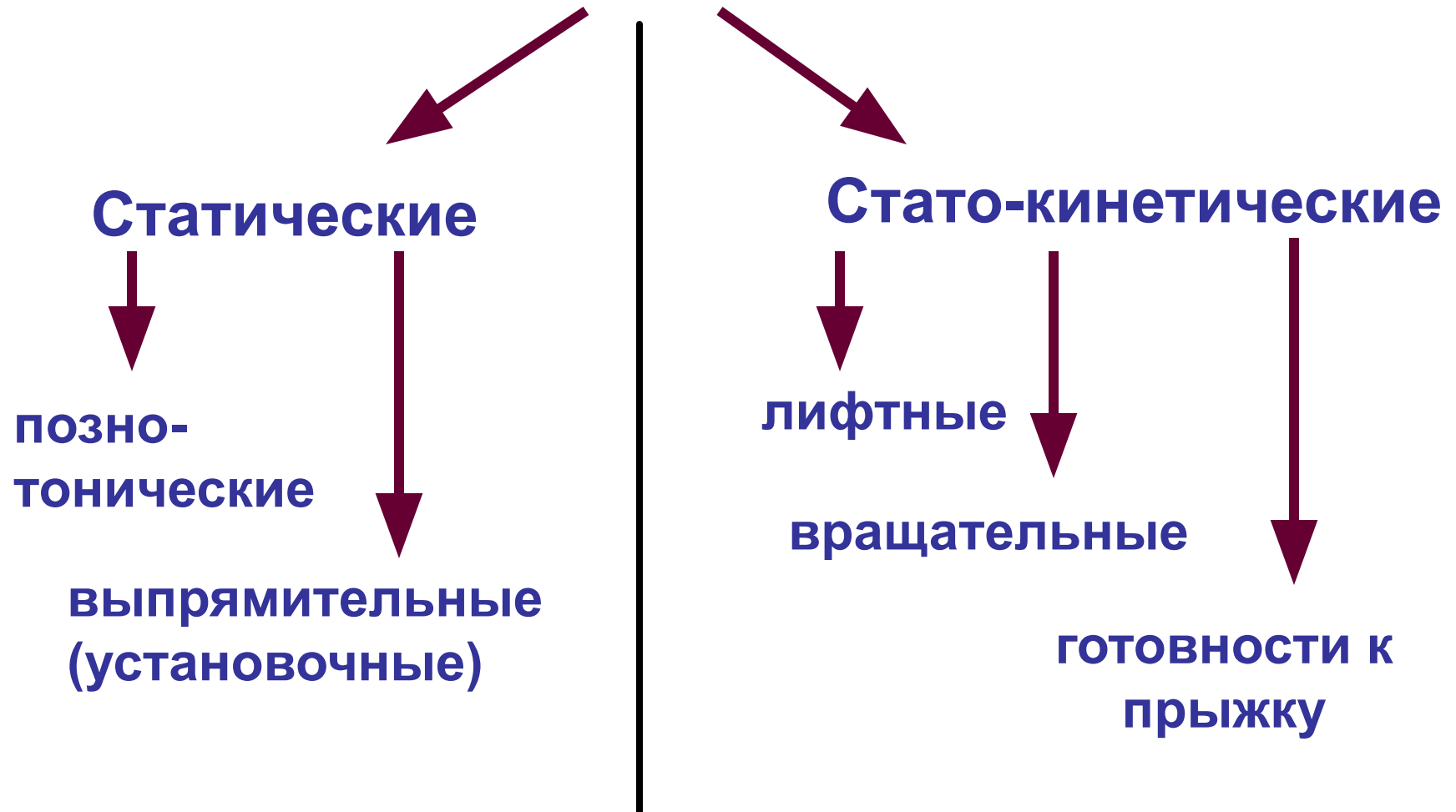


При отделении красного ядра
возникает децеребрационная
ригидность



Поза парадоксального стояния, так как
преобладает тонус разгибателей

Классификация тонических рефлексов ствола мозга



Позно-тонические рефлексы

- Возникают с 2 – х рефлексогенных зон:
- 1) с вестибулорецепторов преддверия (маточки и мешочка).
- Это скопление волосковых клеток.
- Волоски погружены в отолитову мембрану.
- При ее смещении под действием силы тяжести волоски деформируются и рецепторные клетки возбуждаются.

- Рецепторы возбуждаются при изменении положения головы на 0,5 градуса.
- С помощью медиатора возбуждение передается на окончание дендрита афферентного нейрона вестибулярного ганглия.
- При этом возникают познотонические рефлексy

Вторая рефлексогенная зона

- – проприорецепторы шейных мышц (сухожильные Гольджи и мышечные веретена).
- Растяжение передней группы мышц вызывает повышение тонуса разгибателей передних конечностей и снижение задних и наоборот.

Рефлексы позы

Рефлексы позы



Рефлексы наклона



Установочные рефлексy

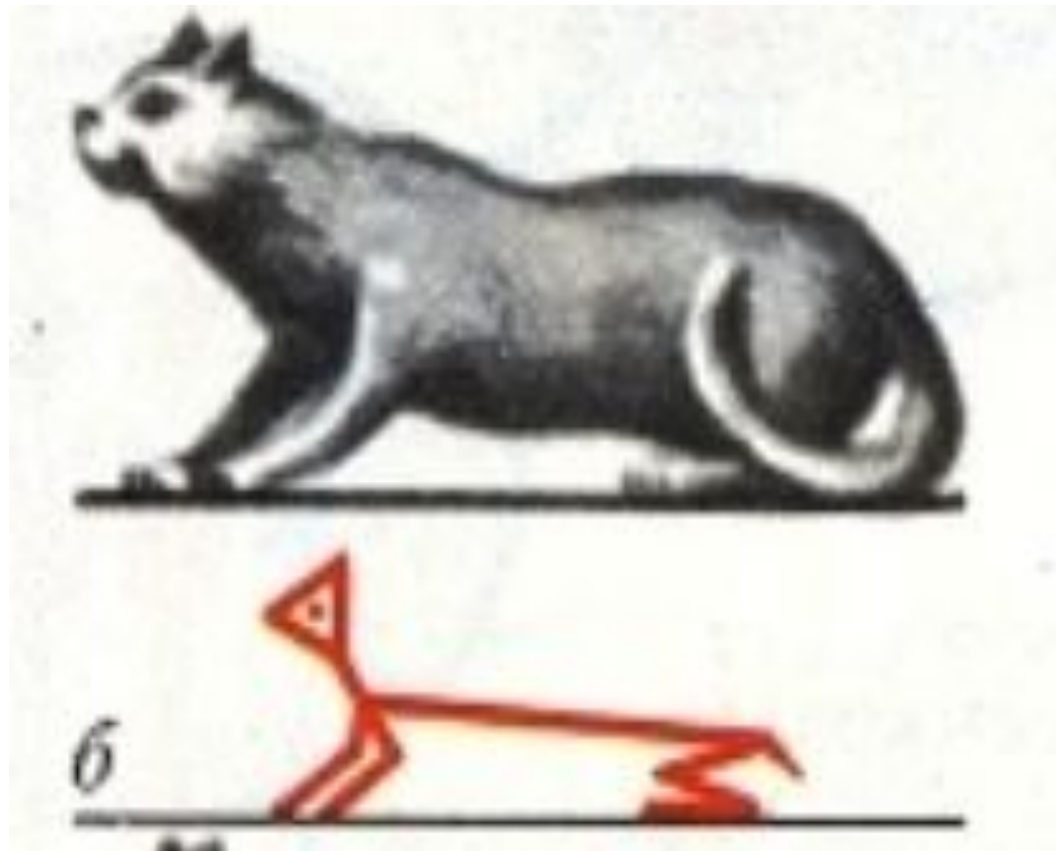
- Предназначаются для возвращения тела из неестественного положения в нормальное – теменем кверху.
- При этом совершается цепь последовательных рефлексов.

1. Вестибулярный выпрямительный (с вестибулорецепторов преддверия). Приводит к выпрямлению головы, установке ее теменем кверху.

Выпрямительный
рефлекс

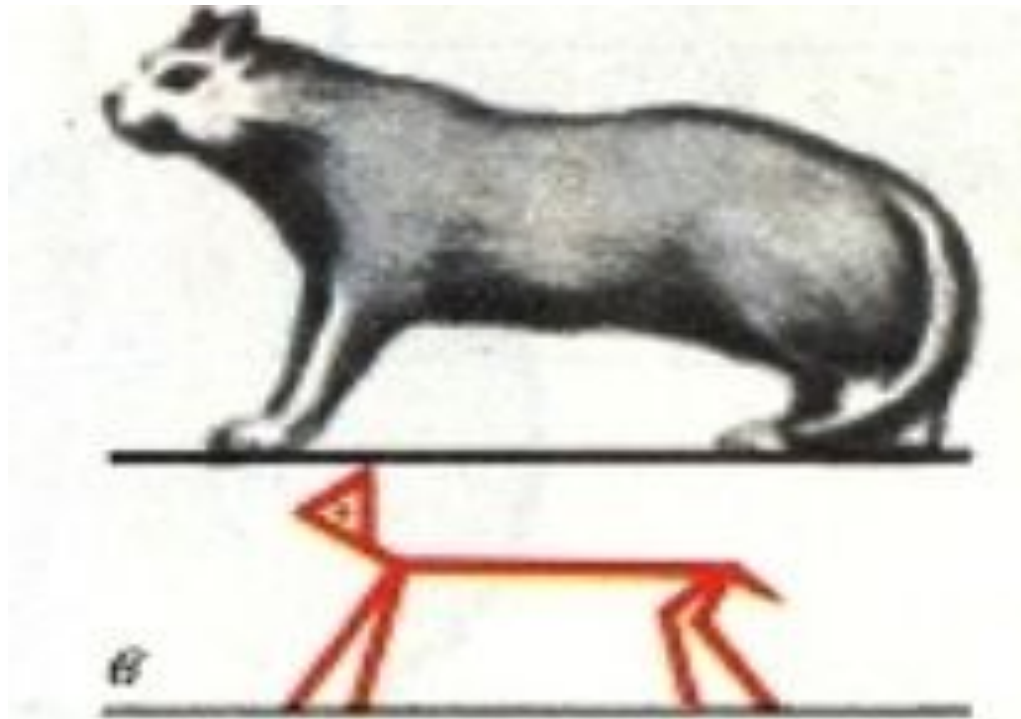


2.Шейный выпрямительный
(с рецепторов растяжения шейных
мышц).
Приводит к установки верхней части
туловища на одну линию с головой.



3.Поясничный выпрямительный (с проприорецепторов мышц туловища).

Приводит к выпрямлению таза и
нижних конечностей.



- В выпрямительных рефлексах участвуют и тактильные рецепторы кожи, раздражаемые весом тела.

Статокинетические рефлексы

Возникают при движении
головы или всего тела с
ускорением.

Лифтные рефлексы



Возникают при движении с ускорением вверх или вниз. При движении вверх – повышается тонус сгибателей, вниз – разгибателей

Лифтные рефлексы



Вращательны е рефлексы



Возникают при вращении
в любой плоскости.

Рефлексогенная зона –
вестибулорецепторы ампул
Полукружных каналов.

Рефлексы готовности к прыжку



Возникают с этих же
рецепторов при прыжках,
падении с высоты.
Рефлекс обеспечивает
мягкое приземление.

Рефлекс выпрямления при падении

