

**Регуляция движений
и тонуса скелетных
мышц.**

**Механизмы поддержания
равновесие тела.**

Движение

**Это перемещение тела или
отдельных его частей в
пространстве**

Двигательная система (ДС)

**1. Опорнодвигательный
аппарат**

2. ЦНС – соматический отдел

3. ЦНС – вегетативный отдел
(обеспечивает трофику!)

От состояния ДС зависит:

- 1. Правильное развитие
скелета**
- 2. Уровень обмена веществ**
- 3. Состояние других
физиологических систем**
- 4. Психоэмоциональное
состояние**

Скелетная мышца

Основной рабочий элемент
двигательной системы

При своем сокращении

развивает:

силу

мощность

совершает:

работу

Двигательные функции

**1. Собственно движения тела
и его частей –**

фазическая активность

2. Поддержание позы тела

тоническая активность

Тоническая активность

Это предмет нашей лекции:

1. Поза

2. Равновесие

3. Мышечный тонус

**4. Механизмы его создания
и регуляции**

Поза

Фиксированное положение тела и отдельных его частей в пространстве, обеспечивающееся работой опорно-двигательного аппарата

Равновесие тела

Устойчивое положение тела в пространстве, когда проекция центра тяжести проходит через площадь его опоры

Скелетные мышцы

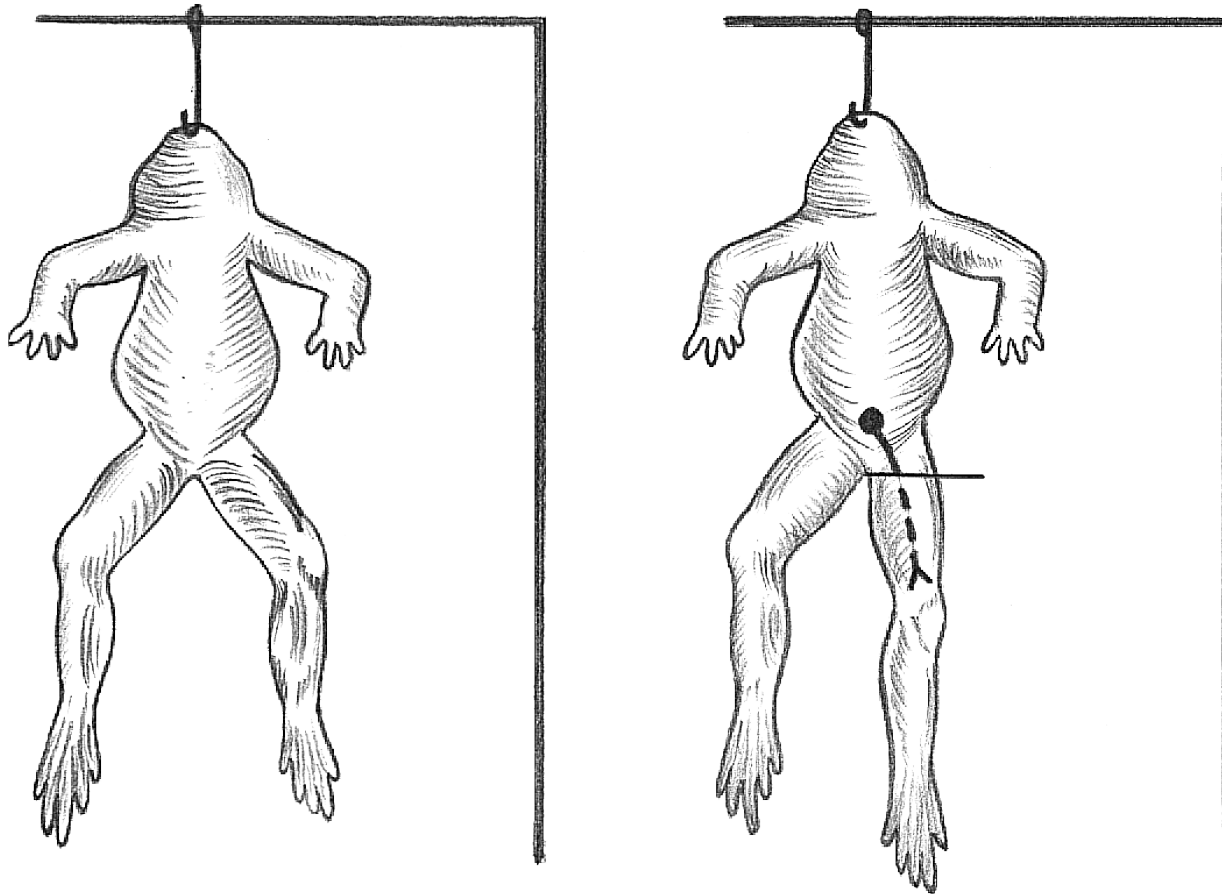
**Активный элемент в создании позы
тела и поддержании равновесия –**

Мышечный тонус

**Длительное умеренное
укорочение мышцы без
выраженного утомления**

***Как доказать наличие тонуса
скелетных мышц?***

Мышечный тонус



Вывод

**ЦНС контролирует
мышечный тонус**

Мышечный тонус

Обеспечивает:

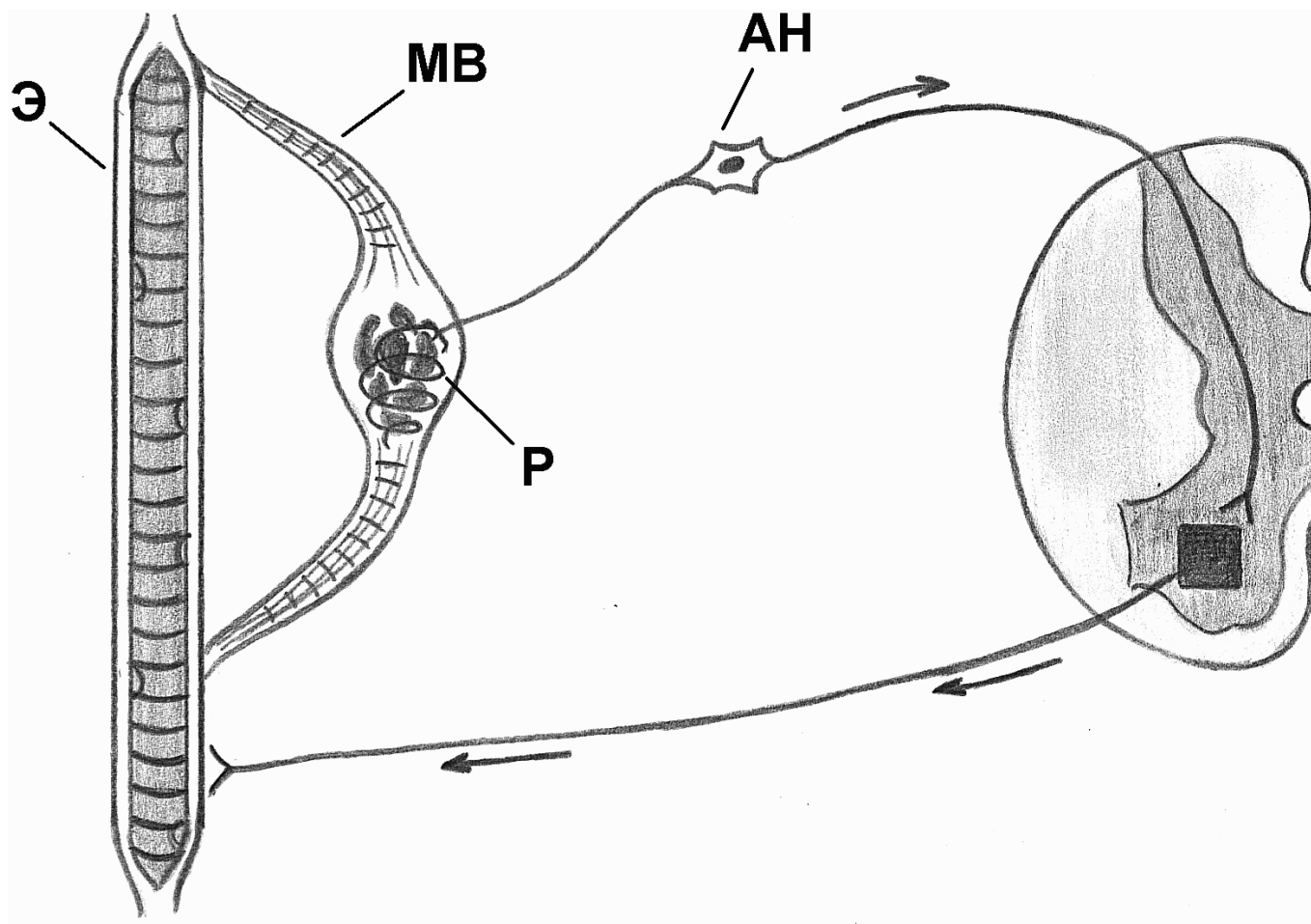
- позу***
- готовность к двигательному акту***
- термогенез***

Опыт Бронджеста

Как проводится?

Что доказывает?

Рефлекторная дуга



Вывод

**Мышечный тонус имеет
рефлекторное происхождение**

Классификация тонических рефлексов

По месту возникновения

По уровню замыкания

По функциональному значению

Классификация тонических рефлексов

По месту возникновения (то есть, с каких рецепторов они вызываются):

- проприоцептивные (с проприорецепторов);**
- вестибулярные (с вестибулорецепторов);**
- кожные (с механорецепторов и терморецепторов кожи).**

По уровню замыкания:

- **спинальные** (на уровне спинного мозга);
- **стволовые** (на уровне ствола мозга).

Спинальные тонические рефлексy могут быть:

- *сегментарными;*
- *межсегментарными.*

По функциональному значению:

- **статические** (обеспечивают тонус скелетных мышц в состоянии покоя);
- **статокинетические** (обеспечивают тонус скелетных мышц при передвижении тела в пространстве).

Статические рефлексy

- **позные** (обеспечивают сохранение позы тела в покое или изменение ее при *пассивном* перемещении тела в пространстве);
- **выпрямительные** (обеспечивают восстановление утраченной по той или иной причине позы).

Статокинетические **рефлексы**

Связаны с передвижением тела:

- в горизонтальной плоскости с ускорением;
- в вертикальной плоскости с ускорением (*лифтные* рефлексы);
- вокруг своей оси (вращение);
- отдельных частей тела в пространстве.

Структурная основа тонуса

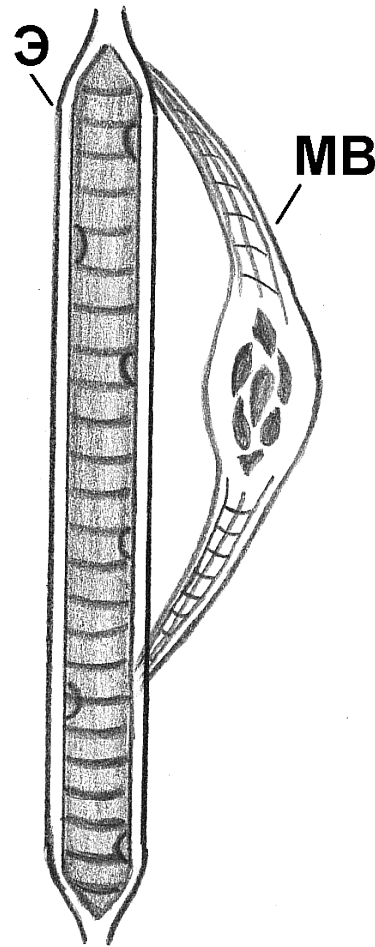
Экстрафузальные волокна

(определяют силу, работу и
мощность мышцы)

Интрафузальные волокна

(формируют рецепторные
образования)

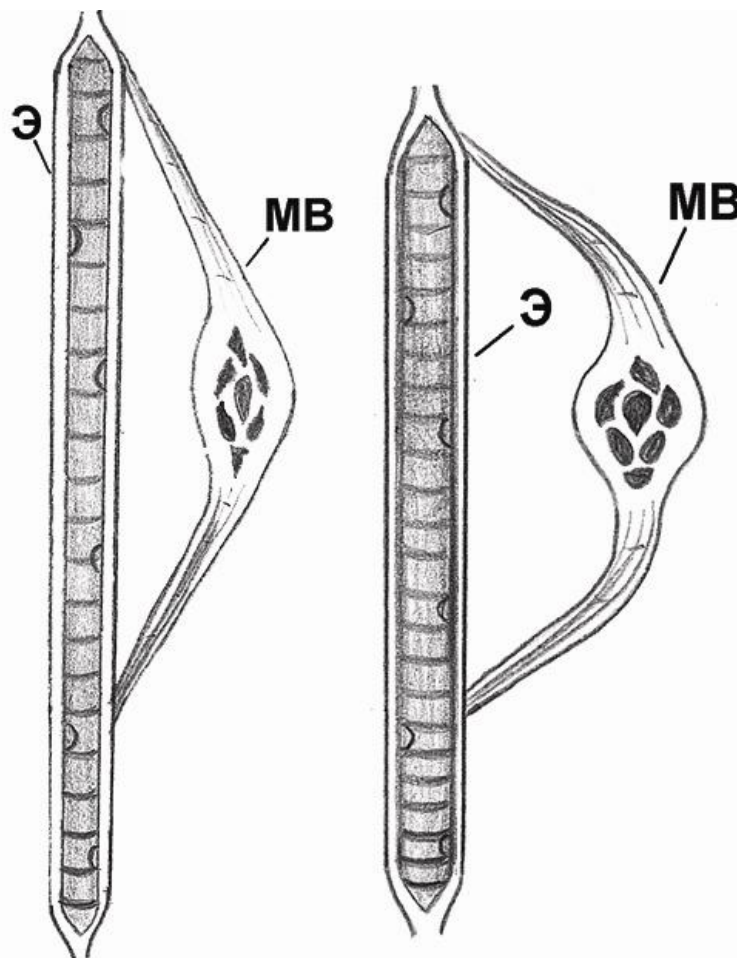
Волокна скелетной мышцы



Мышечное веретено

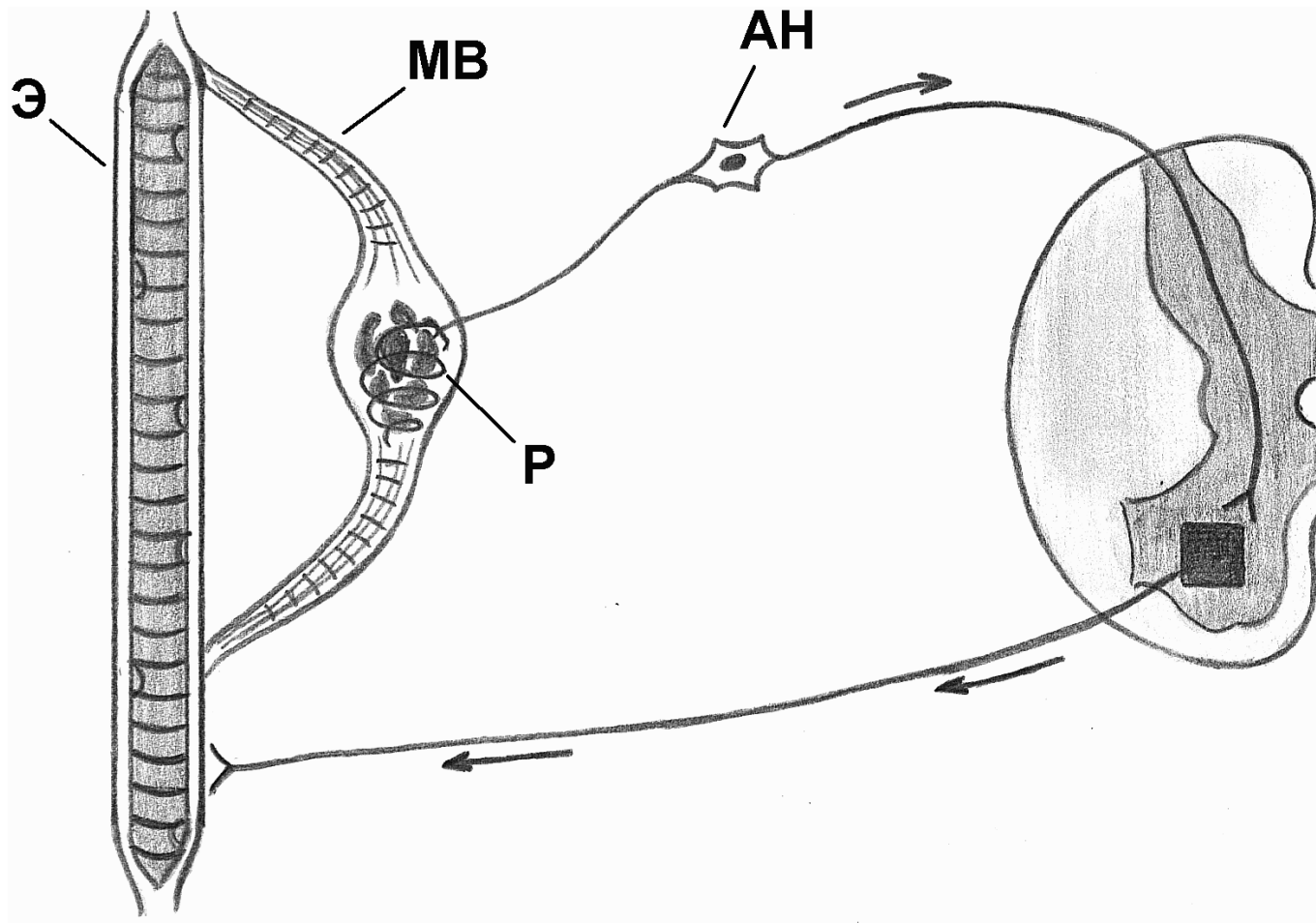
- 1. Ядерная сумка - *рецепторы***
- 2. Сократительные элементы –
*интрафузальные волокна***

Волокна скелетной мышцы при сокращении мышцы



Спинальные механизмы регуляции мышечного тонуса

Спинальный тонический рефлекс



Причина растяжения ядерной сумки - гравитация

конечность



мышца



экстрафузальное волокно

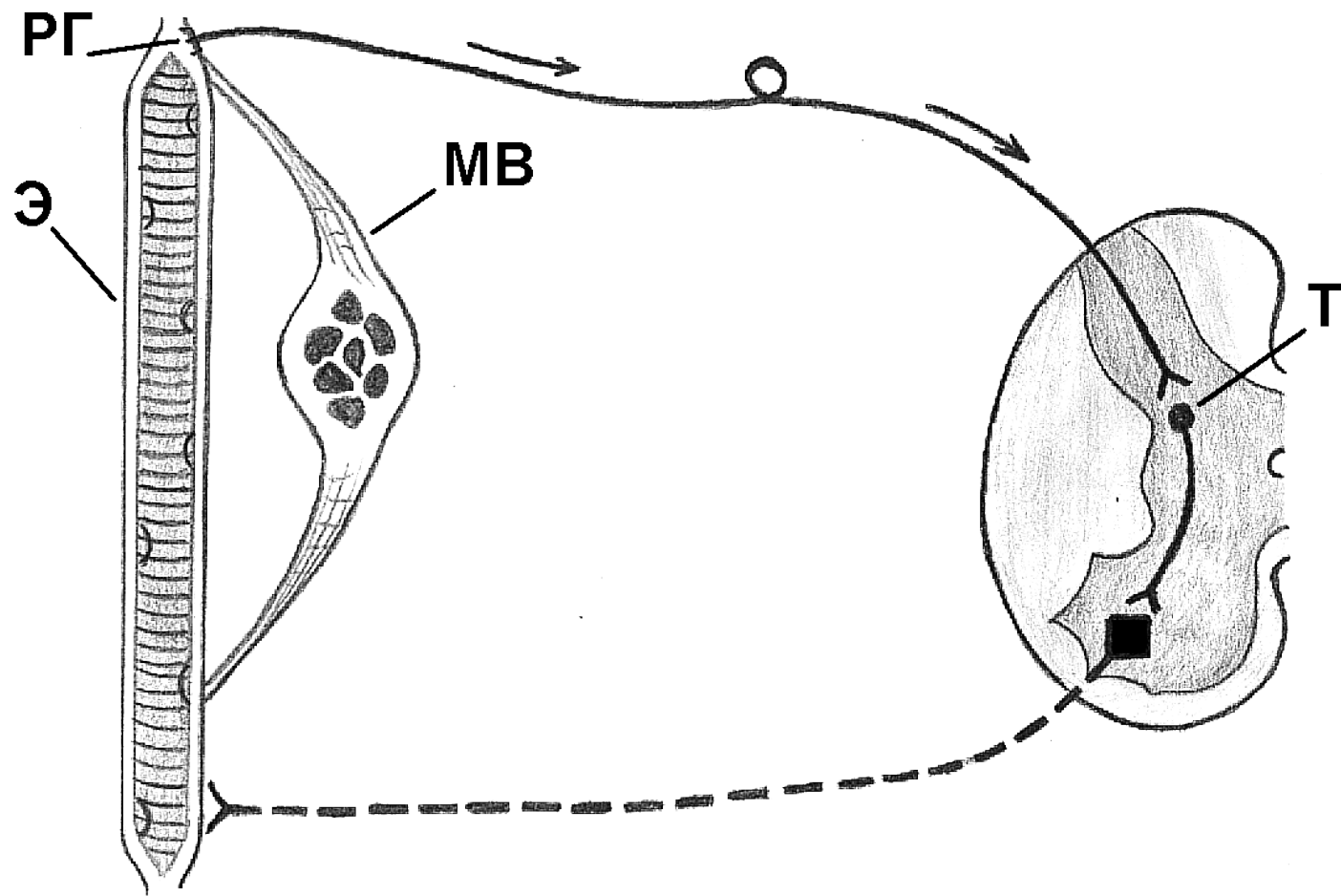


мышечное веретено

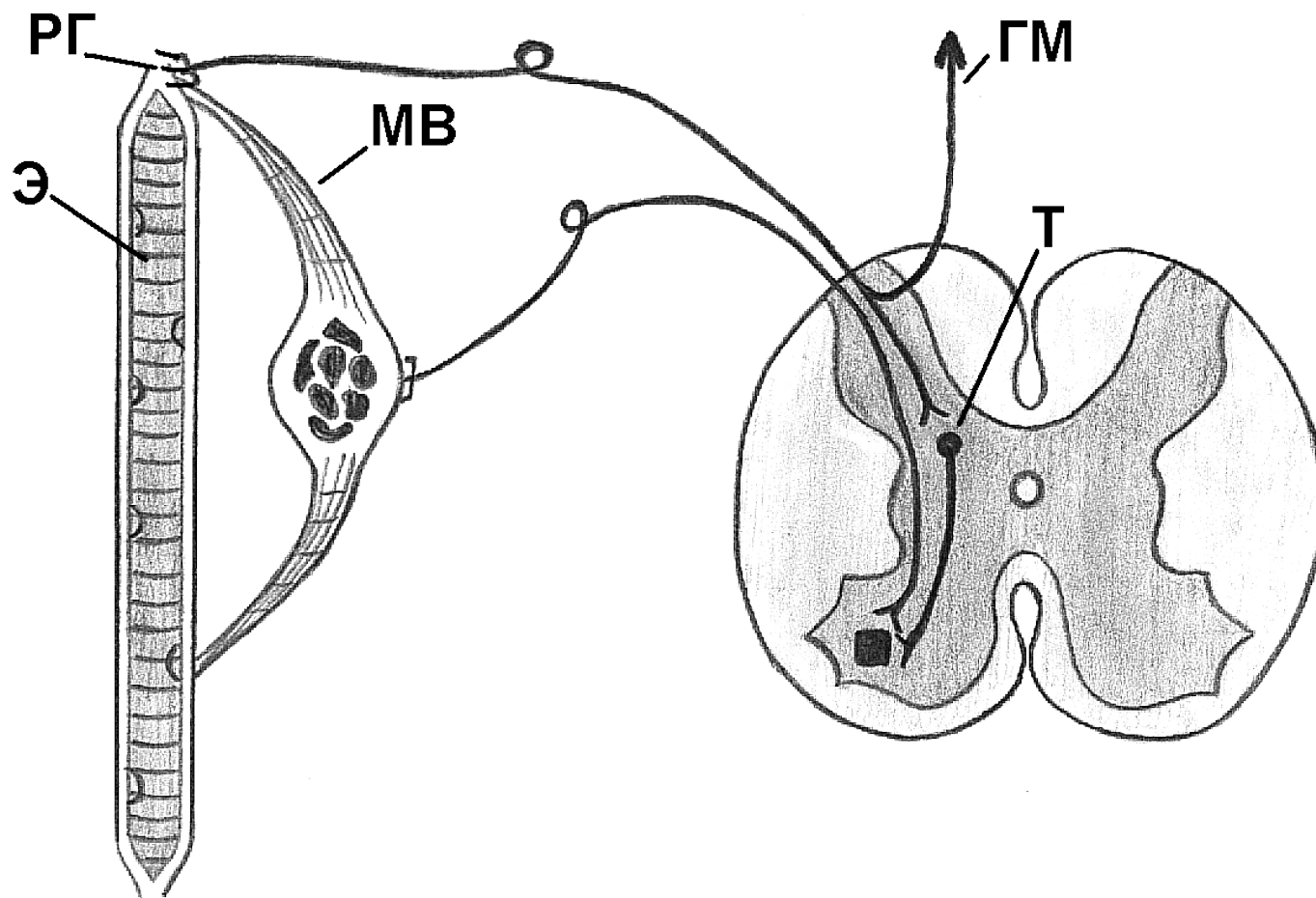


ядерная сумка

Спинальный «антитонический» рефлекс

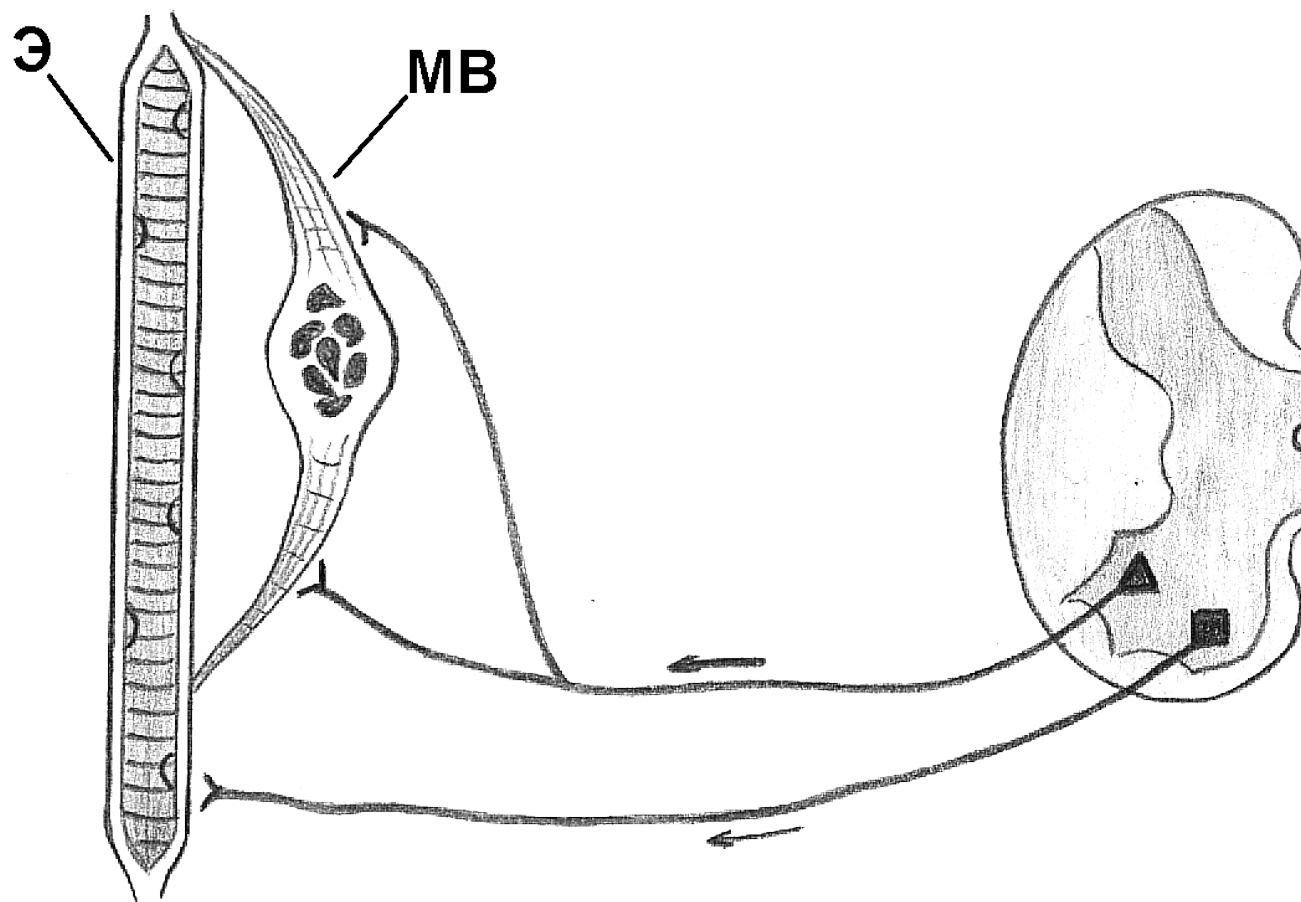


Тонический и антитонический рефлексы



Гамма – мотонейрон

контролирует мышечное веретено



Роль продолговатого мозга

**Перерезка ствола мозга
между продолговатым и
средним мозгом**

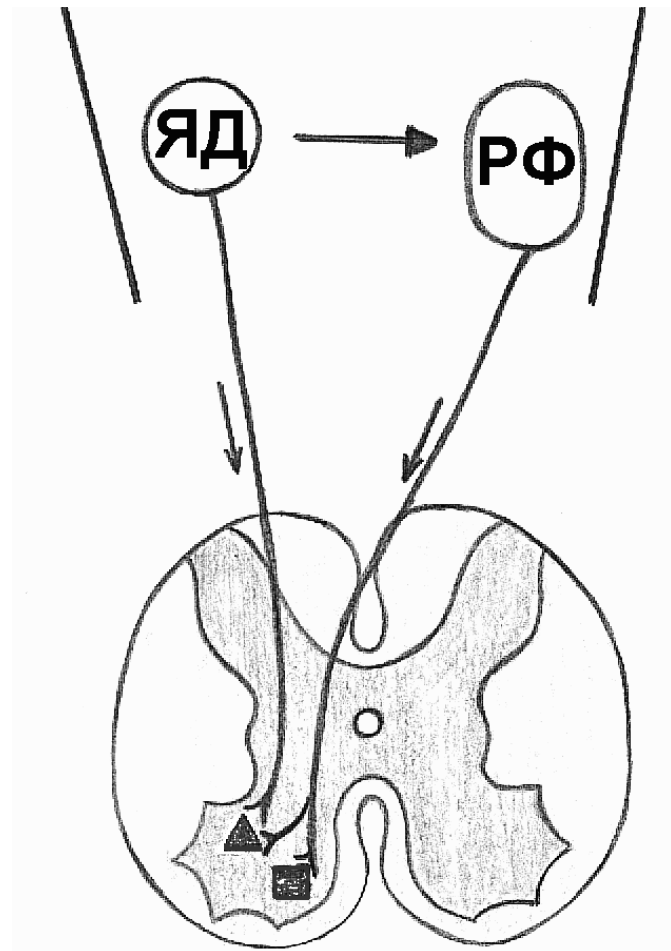


Бульбарное животное

Децеребрационная ригидность



Роль продолговатого мозга ядро Дейтерса



Причины тонуса ядра Дейтерса

ИМПУЛЬСЫ С РЕЦЕПТОРОВ

1. вестибулярного аппарата
2. проприорецепторов мышц шеи

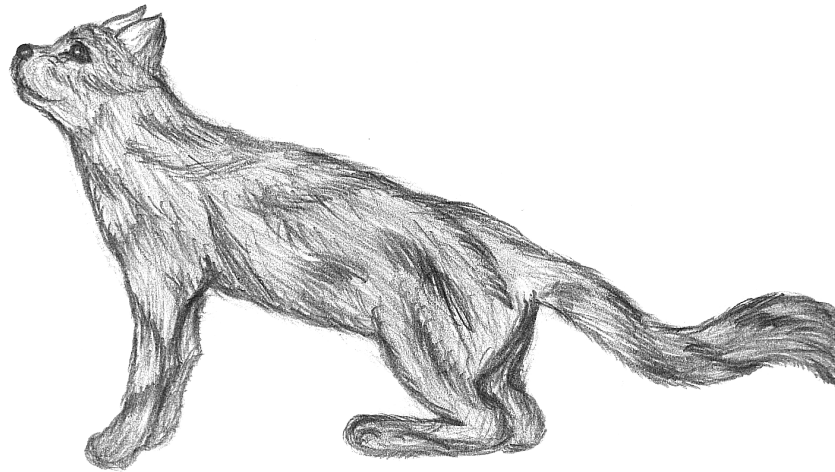
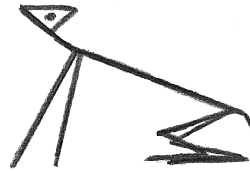
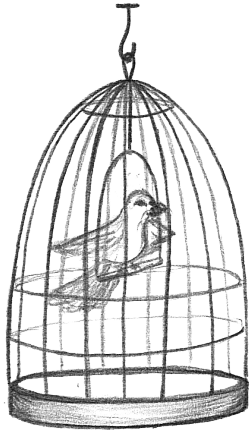
Доказательства

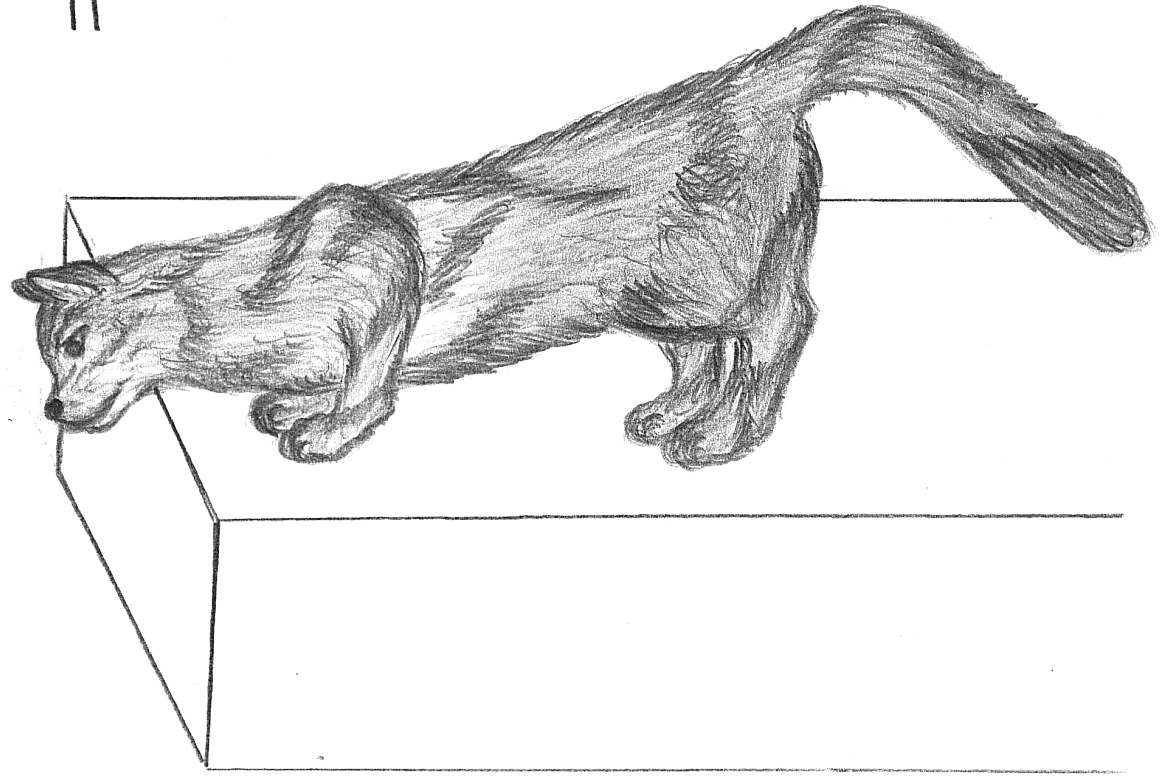
**Опыты на
децеребрированном
*животном***



Рудольф Магнус

- 1. Опыты с фиксацией головы
по отношению к туловищу**
- 2. Опыты с наклонами головы
по отношению к туловищу**





Роль продолговатого мозга

**Замыкаются поздние
статические рефлексы**

Роль среднего мозга



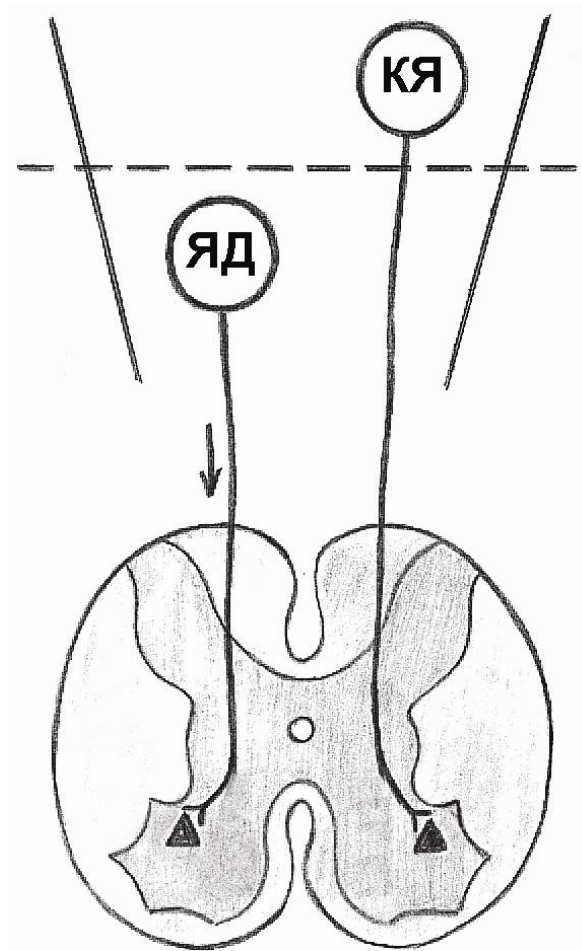
Мезенцефальное ЖИВОТНОЕ

Мезенцефальное животное

**Перерезка ствола мозга
между средним и
промежуточным мозгом**

Средний мозг

Красное ядро



Источники тонуса Красного ядра

Мозжечок

Гипоталамус

РФ и др.

Роль среднего мозга

Замыкаются рефлексy:

- 1. Статические
(выпрямительные)**
- 2. Статокинетические**

Средний мозг

Черная субстанция

Нисходящие влияния:

соматические: регулирует

- движения глаз
- мелкие и точные движения,
(в частности, пальцев рук)
- жевания и глотания.

вегетативные: регулирует

- дыхания,
- работу сердца
- тонус кровеносных сосудов.
- артериальное давление

Средний мозг

Черная субстанция

Восходящие влияния:

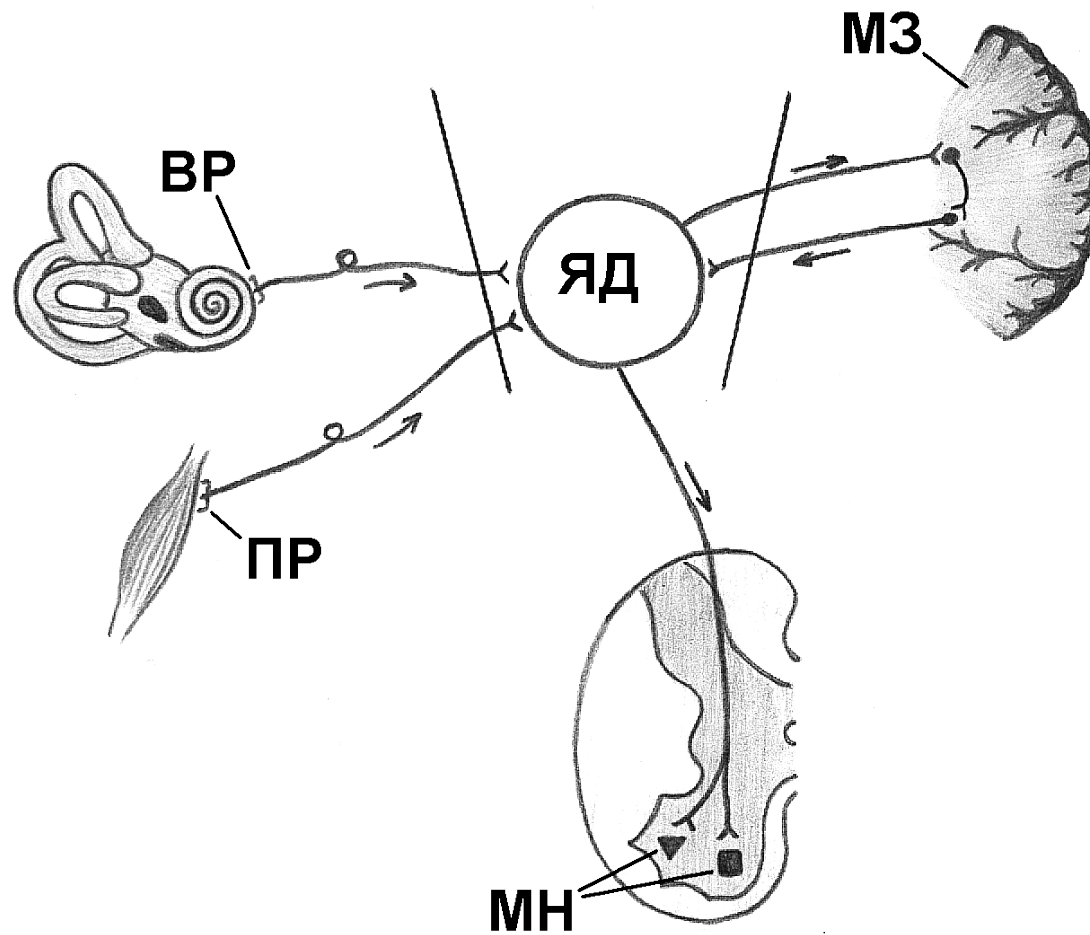
- участие в работе стриопаллидарной системы

Роль мозжечка **(*cerebellum* – малый мозг)**

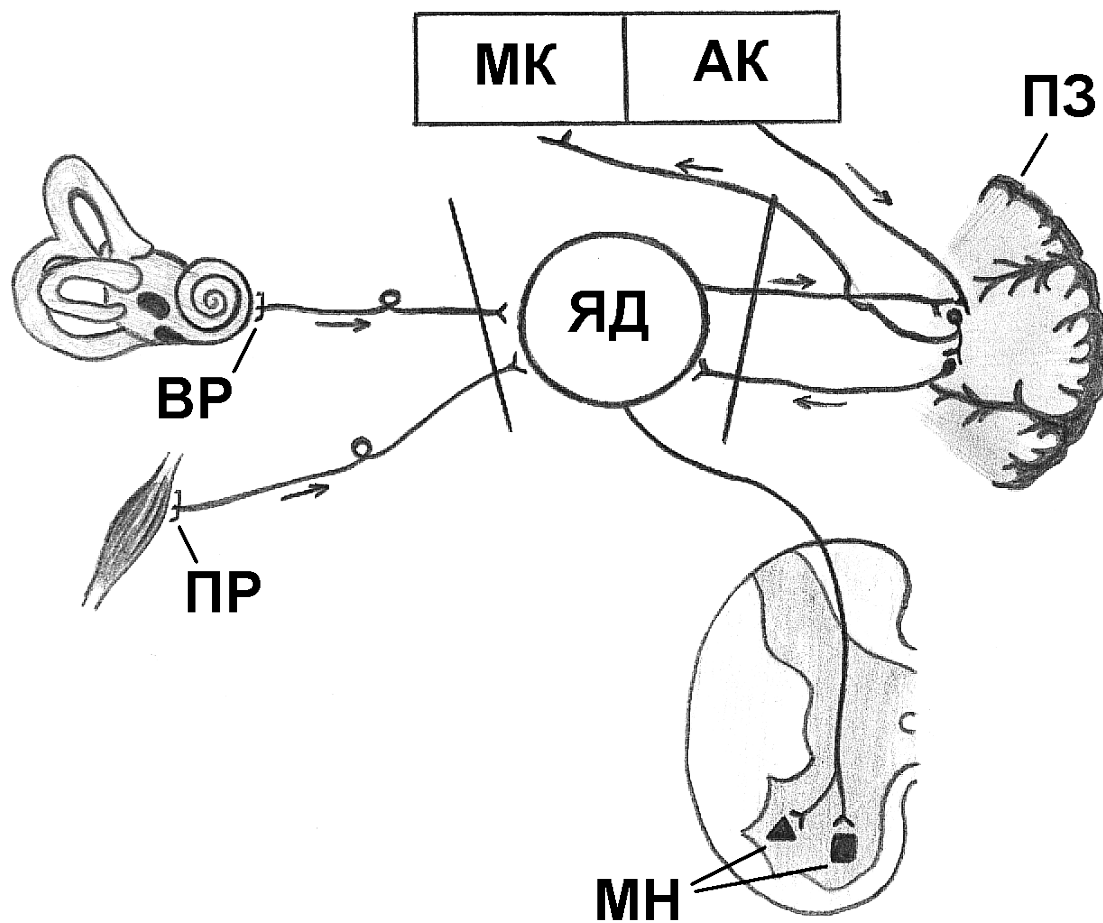
3 зоны:

- 1. Медиальная – древний
(архио...)**
- 2. Средняя – старый
(палео...)**
- 3. Латеральная - новый
(нео...)**

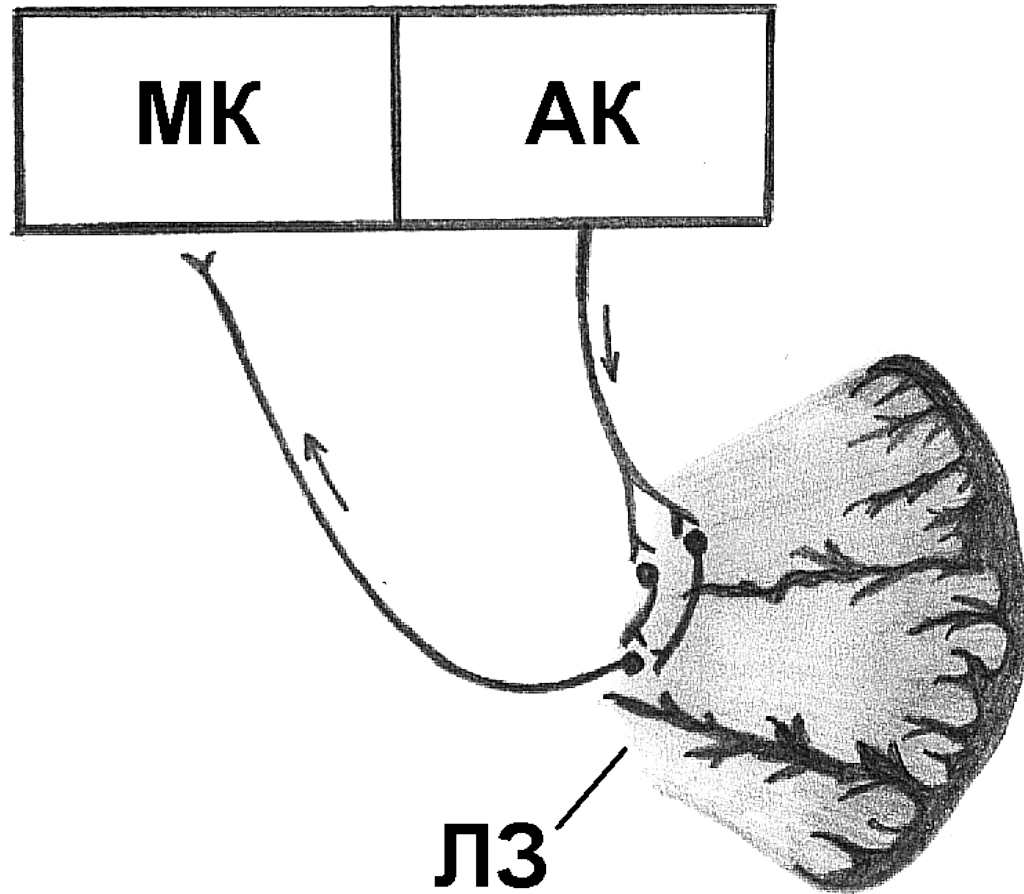
Медиальная зона



Средняя зона



Латеральная зона



Основные признаки (симптомы) повреждения мозжечка

1. Асинергия

2. Атаксия

3. Атония - Дистония !

Производные симптомы

- 1. Астазия**
- 2. Абазия**
- 3. Астения**
- 4. Адиадохокинез**
- 5. Дисметрия**
- 6. Тремор интенционный
(в начале движения)**

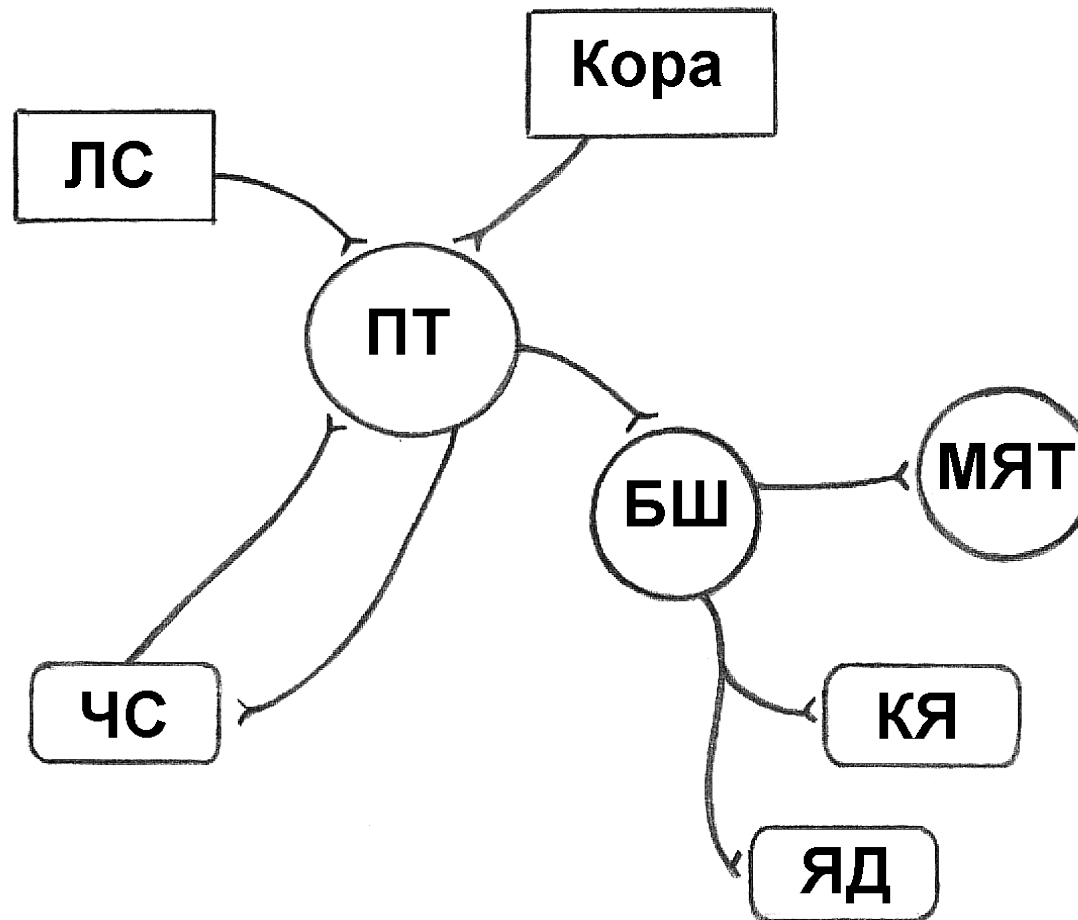
Роль стрио-паллидарной системы

Это базальные ганглии:

Полосатое тело

Бледный шар

Связи базальных ганглиев



Синдром Паркинсона

Повышена активность полосатого тела



- Гипертонус мышц (сгибателей !)**
- Пластический тонус**
- Симптом «зубчатого колеса»**
- Гипокинезия или акинезия**
- Тремор покоя (при движении исчезает)**

Синдром гиперкинезов

Повышена активность бледного шара



Гипотония скелетных мышц

Гиперкинезы

- непроизвольная активность мышц***
- grimасы, подергивание мышц***
- «танцующая походка»***
- заикание***

Роль коры больших полушарий

Доказательства

- 1. Произвольное изменение
тонуса у человека***
- 2. Условно-рефлекторное
изменение тонуса мышц
у человека и животных***

Возрастные особенности

Новорожденный – повышен тонус
мышц-сгибателей

не сохраняет равновесие!

2-3 мес. – 1 антигравитационная поза

5-6 мес. - 2 антигравитационная поза

11-12 мес.- 3 антигравитационная поза

поддерживает равновесие!

Альфа-гамма коактивация

