

**РОЛЬ СПИННОГО И  
ПРОДОЛГОВАТОГО  
МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ  
ДВИГАТЕЛЬНЫХ  
ФУНКЦИЙ.  
СПИНАЛЬНЫЙ ШОК**



МЕТОДЫ  
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО  
ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ  
ИЗУЧЕНИЯ ФУНКЦИИ  
РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ ЦНС

- ▶ **Метод перерезки** – на разных уровнях
  - ниже 5-го шейного сегмента – спинной мозг начинает функционировать самостоятельно – **спинальное животное;**
  - между продолговатым и средним мозгом – **бульбарное животное;**
  - между средним мозгом и подкорковыми структурами – **мезенцефальное животное**

Корковый

Дience-  
фалический

Мезэнцефалический

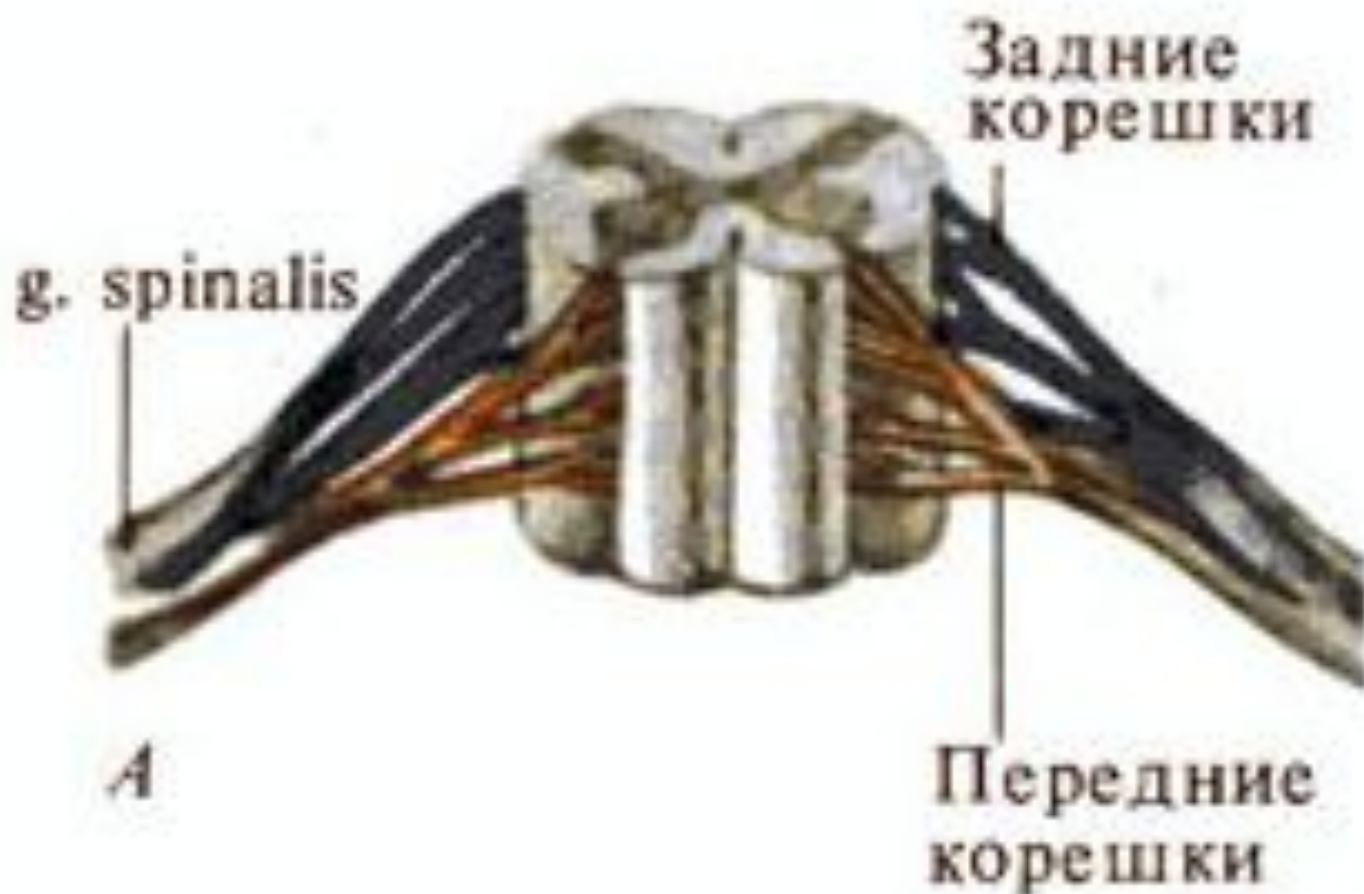
Бульбарный

Спинальный



- ▶ ***Метод экстирпации*** – удаления ядер и областей коры
- ▶ ***Метод регистрации электрической активности***
- ▶ ***Метод электрической стимуляции***

# Структура спинного мозга



# Сегмент спинного мозга

*участок ограниченный двумя парами корешков или двумя спинномозговыми нервами.*

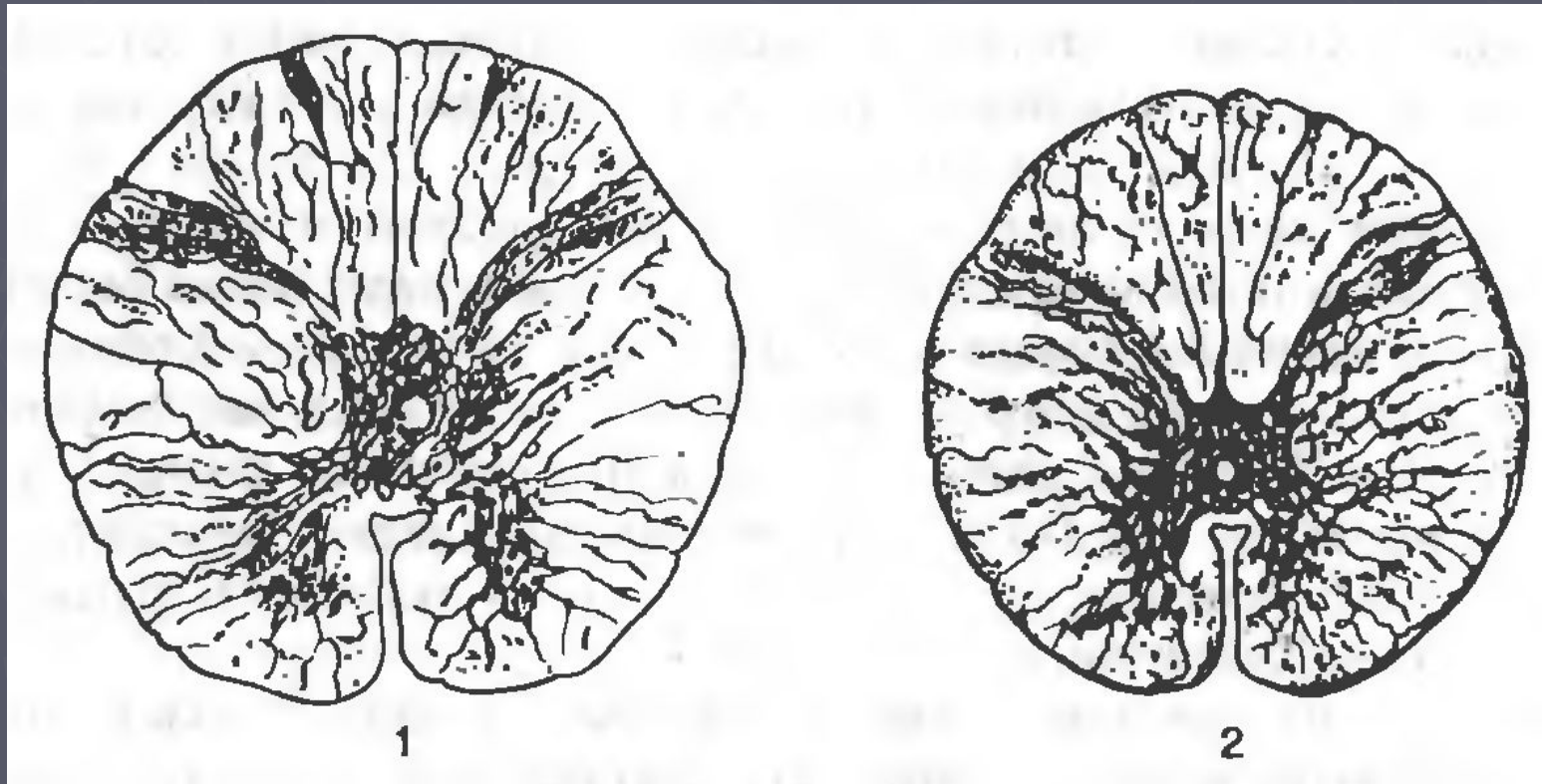
## **Закон Бела-Мажанди.**

- ▶ *Задние корешки – чувствительные,*
- ▶ *передние – двигательные.*

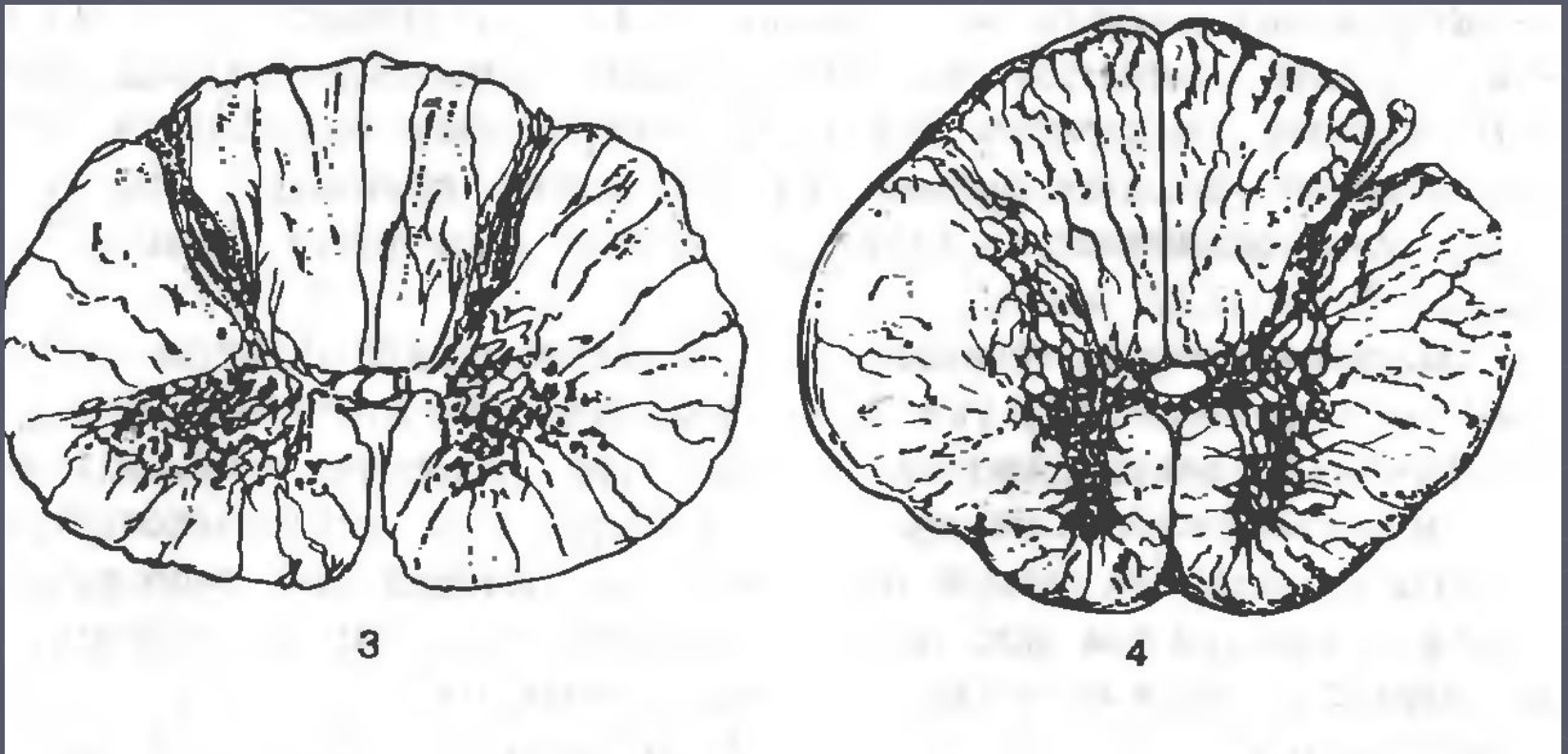


# Поперечные срезы спинного мозга на различных уровнях (полусхемы)

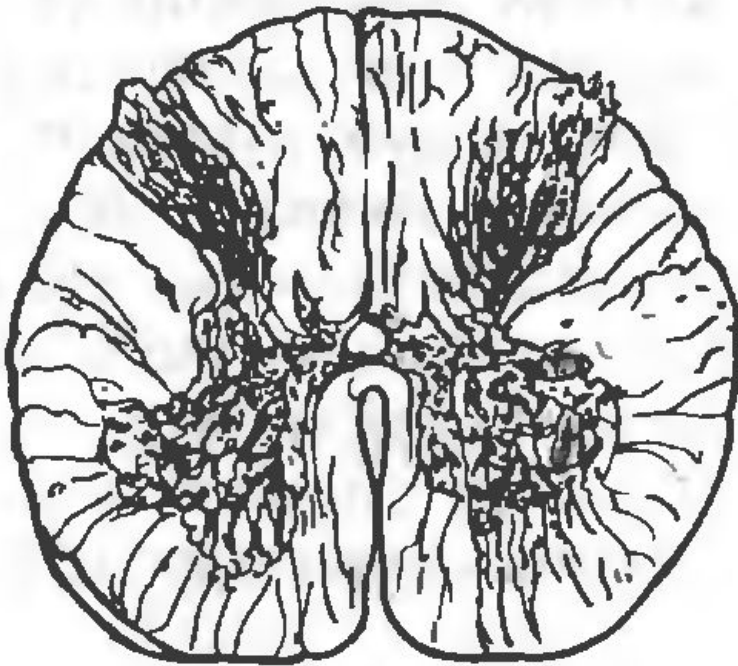
# Переход 1-го шейного сегмента в продолговатый мозг (1) и 1-й шейный сегмент (2)



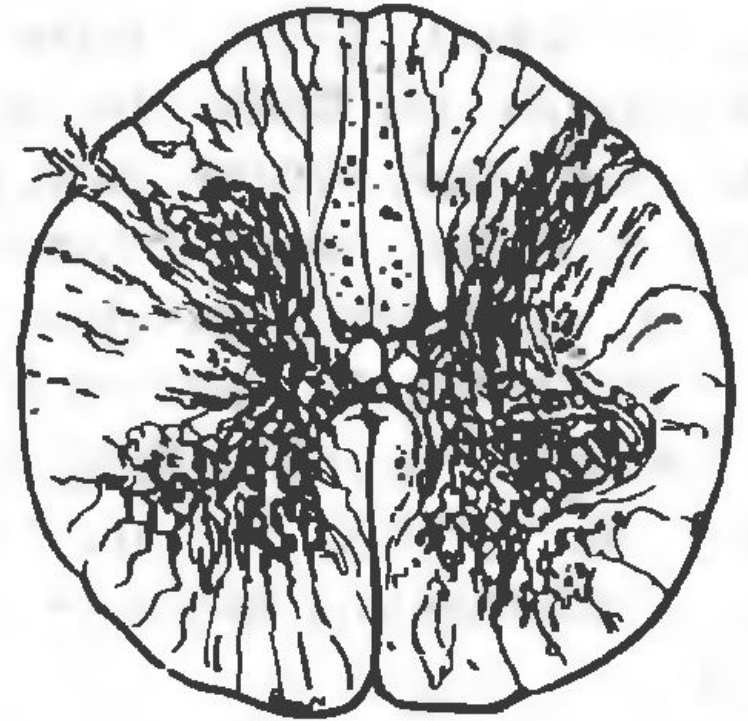
# 7-й шейный сегмент (3) и 10-й грудной сегмент (4)



# 3-й поясничный сегмент (5) и 1-й крестцовый сегмент



5



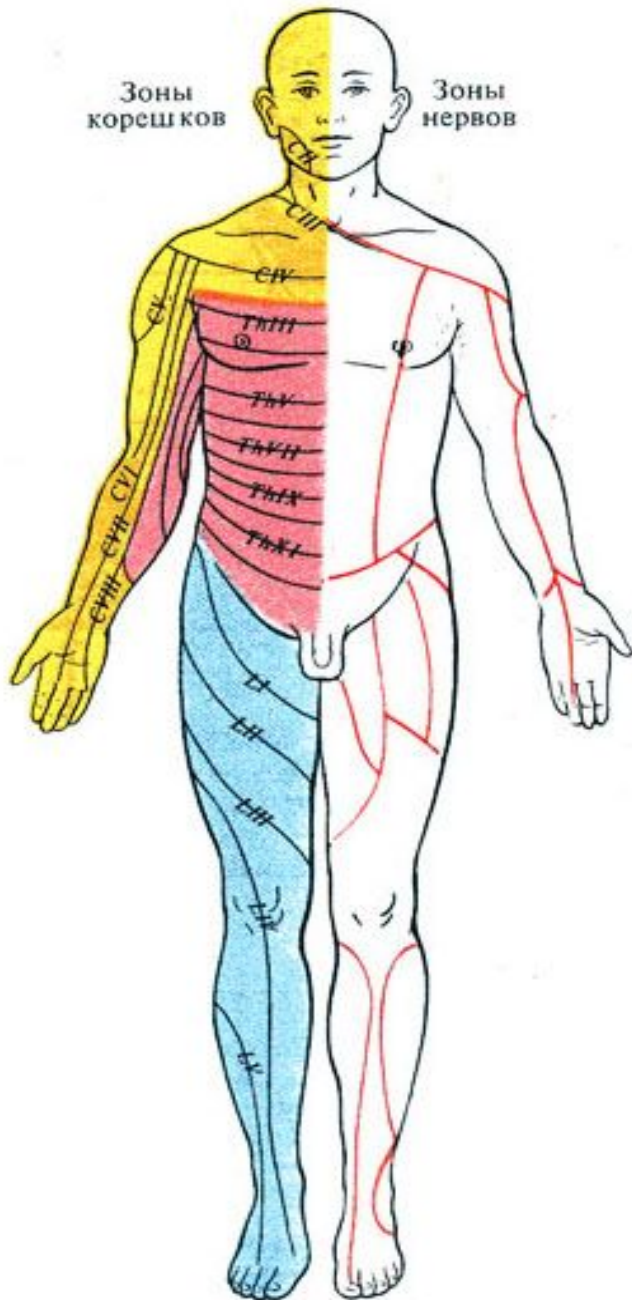
6

# Метамер

- ▶ *это участок тела который иннервируют нервы, выходящие из одного сегмента.*
- ▶ *один метамер получает двигательную иннервацию как из своего сегмента, так и из выше- и ниже-лежащих.*
- ▶ *афферентная информация идет из одного метамера к трем сегментам.*

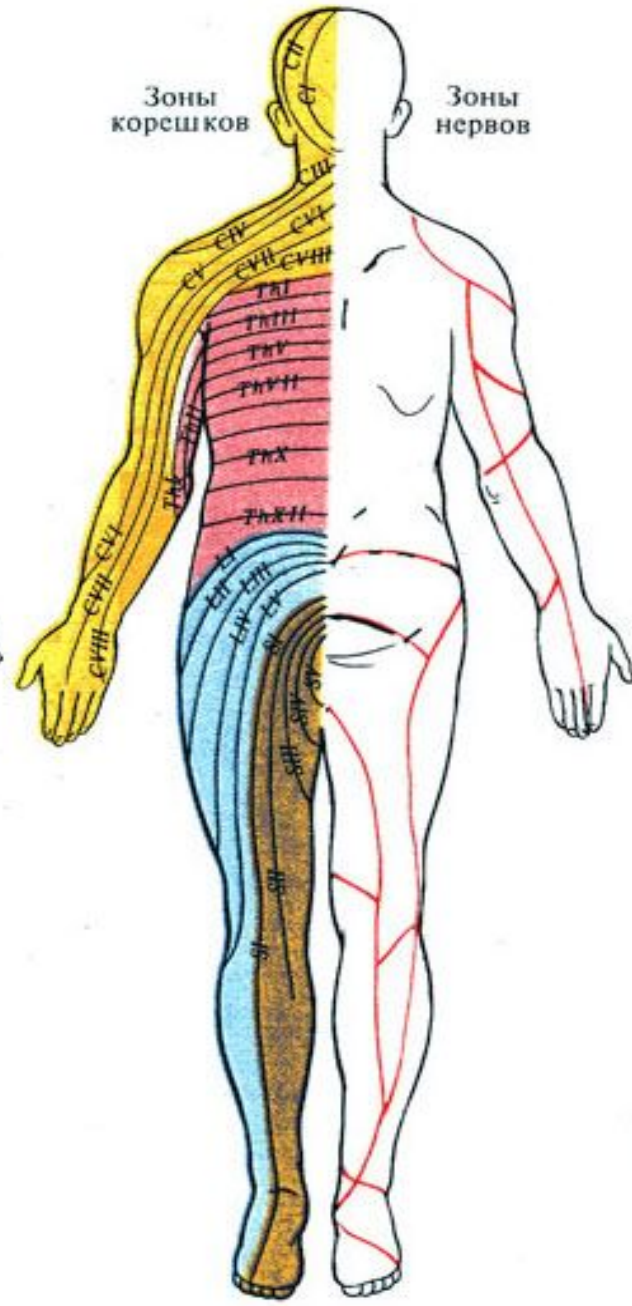
Зоны  
корешков

Зоны  
нервов

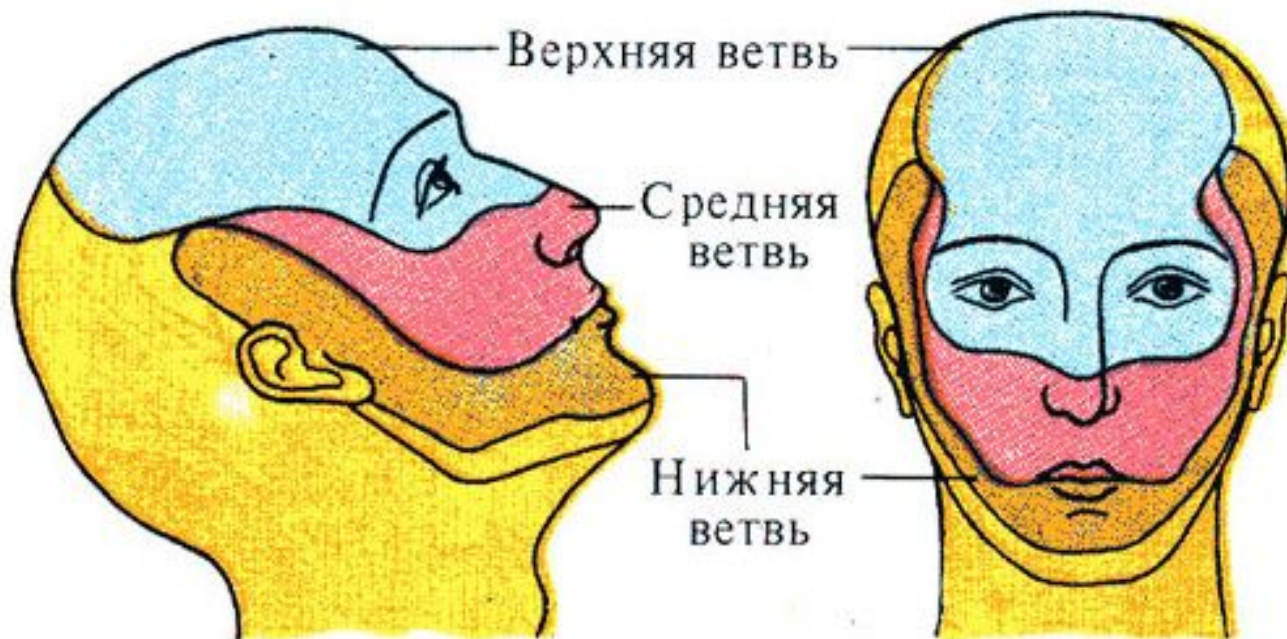


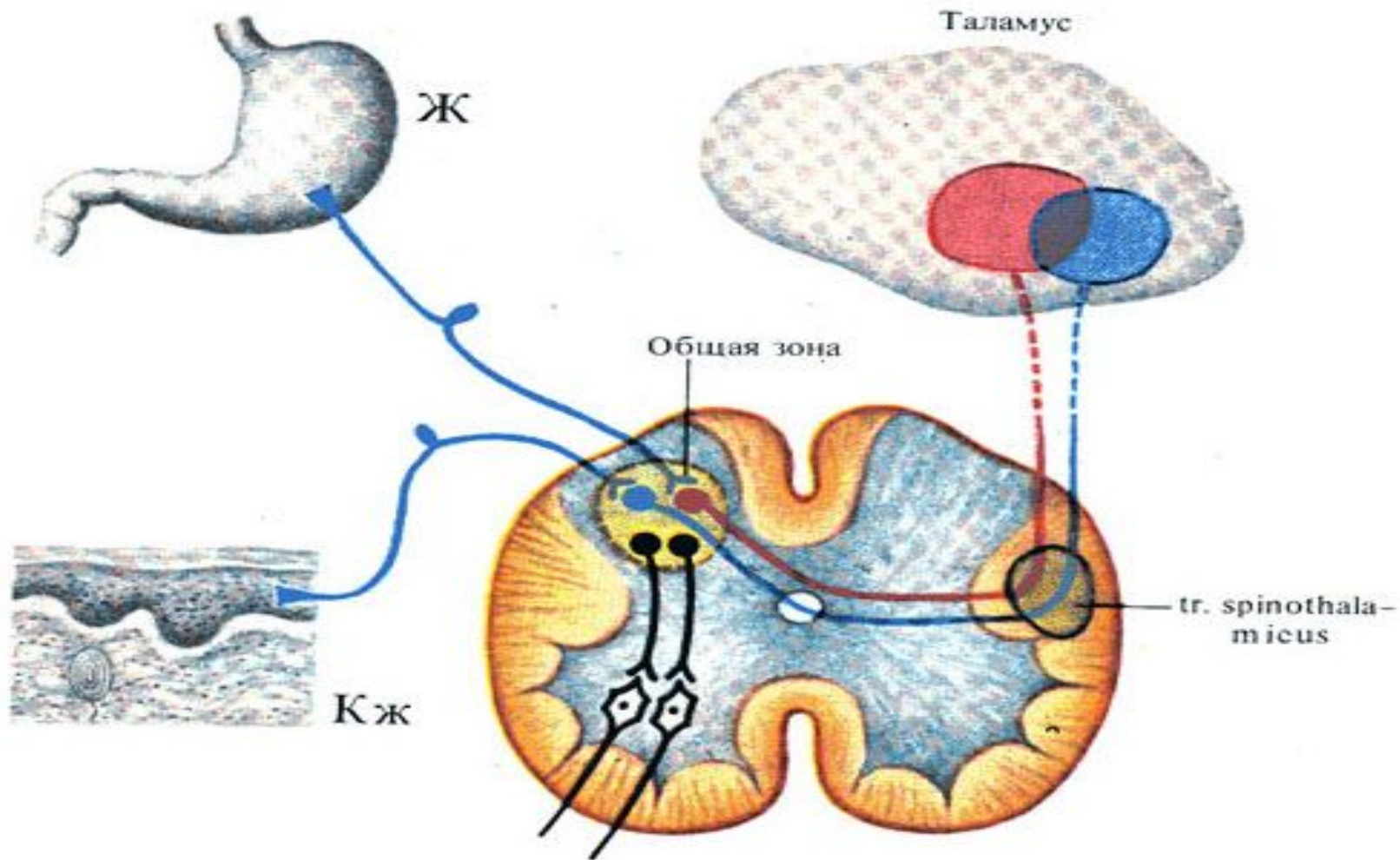
Зоны  
корешков

Зоны  
нервов

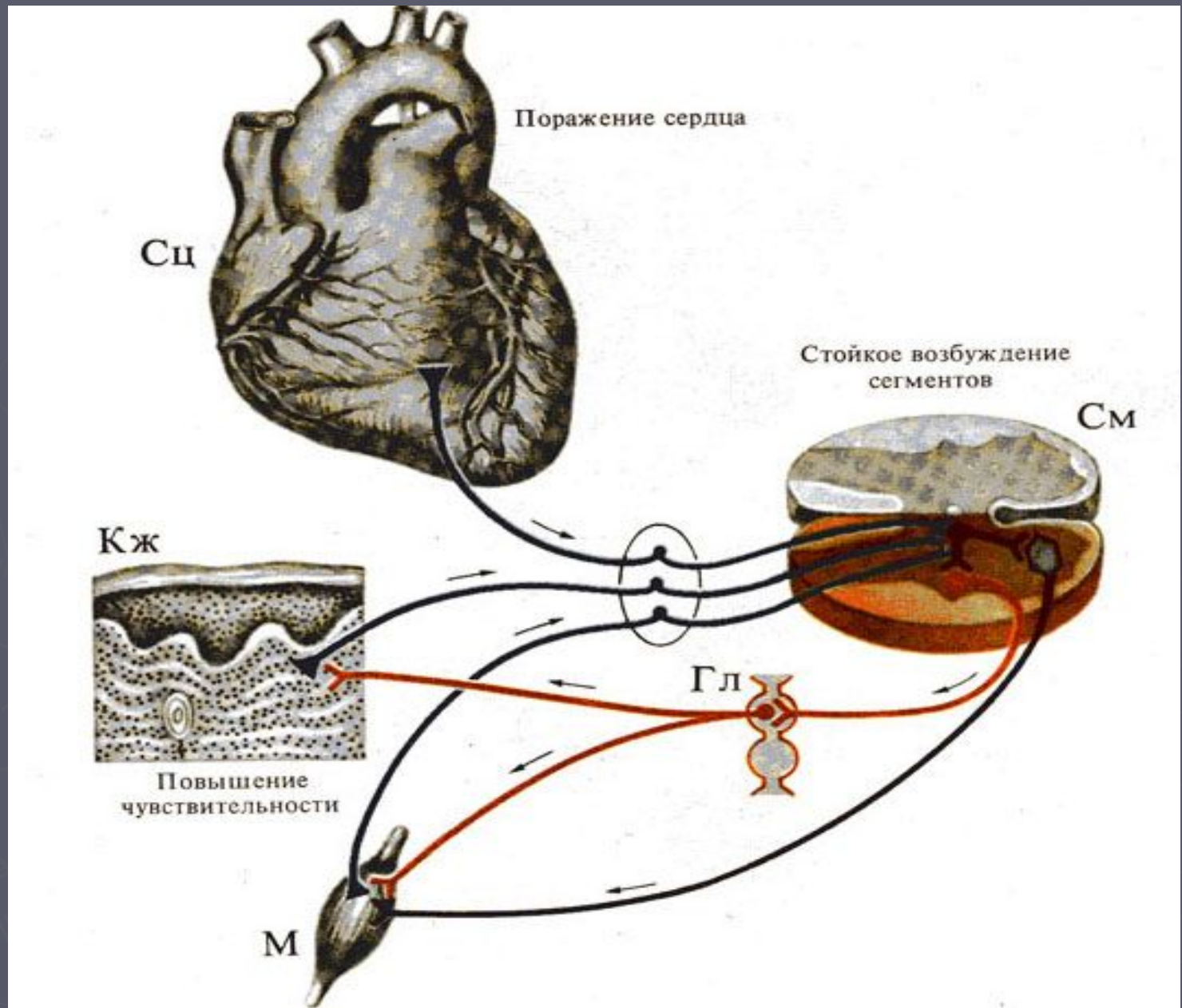


# Тройничный нерв

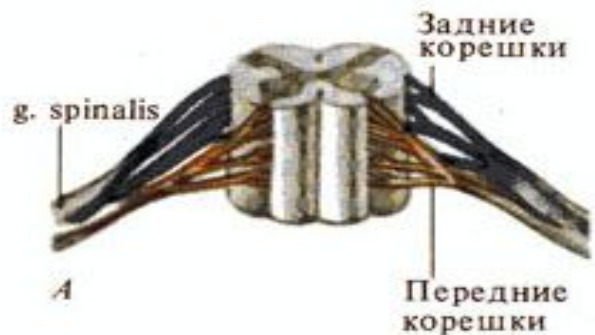




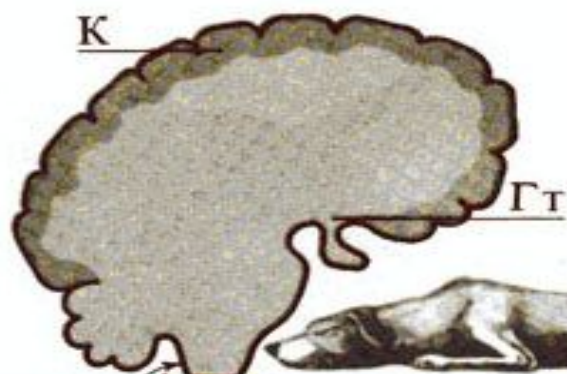




# Функции спинного мозга



I Смерть от остановки дыхания



II Неполный паралич передних конечностей и полный паралич задних

ПМ



III Паралич задних конечностей

Th



Б

# Рефлекторная функция

## ▶ соматические рефлексы

- а) рефлекс растяжения
- б) рефлекс сгибания
- в) рефлекс разгибания
- г) рефлекс ритмический

## ▶ вегетативные рефлексы

- а) сердечно-сосудистые
- б) дефекации
- в) мочеиспускания

# Проводниковая функция

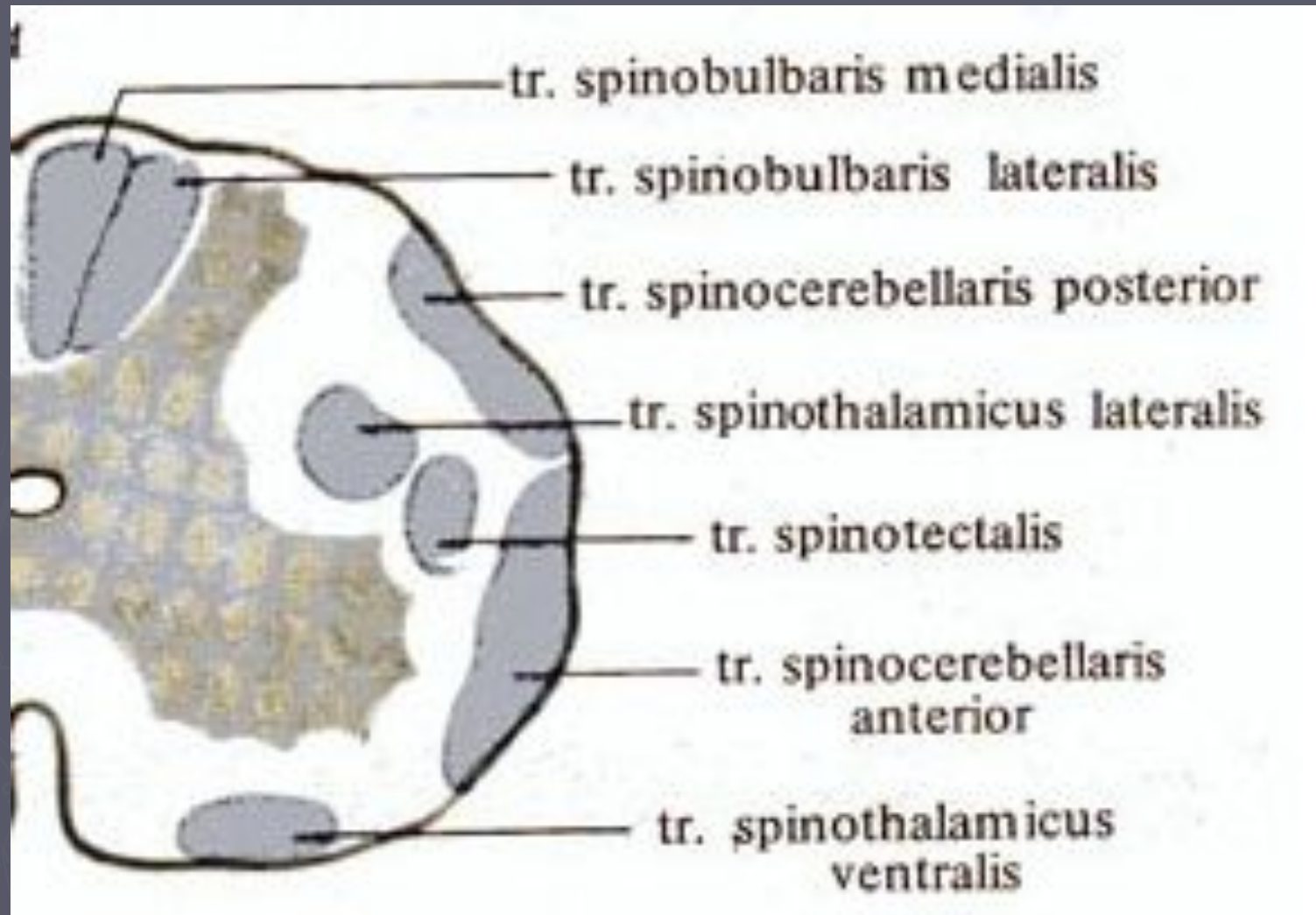
- восходящие проводящие пути
- нисходящие проводящие пути

# Восходящие проводящие пути

*несут информацию в головной мозг от:*

- экстерорецепторов - рецепторов кожи;
- проприорецепторов - рецепторов мышц, связок, суставов;
- интерорецепторов - рецепторов внутренних органов

# Восходящие пути



Tr. gangliobulbaris  
(ганглиобульбарный  
тракт)



Tr. spinothalamicus  
lateralis  
(спиноталамический  
боковой тракт)



Tr. spinothalamicus  
anterior  
(спиноталамический  
передний тракт)



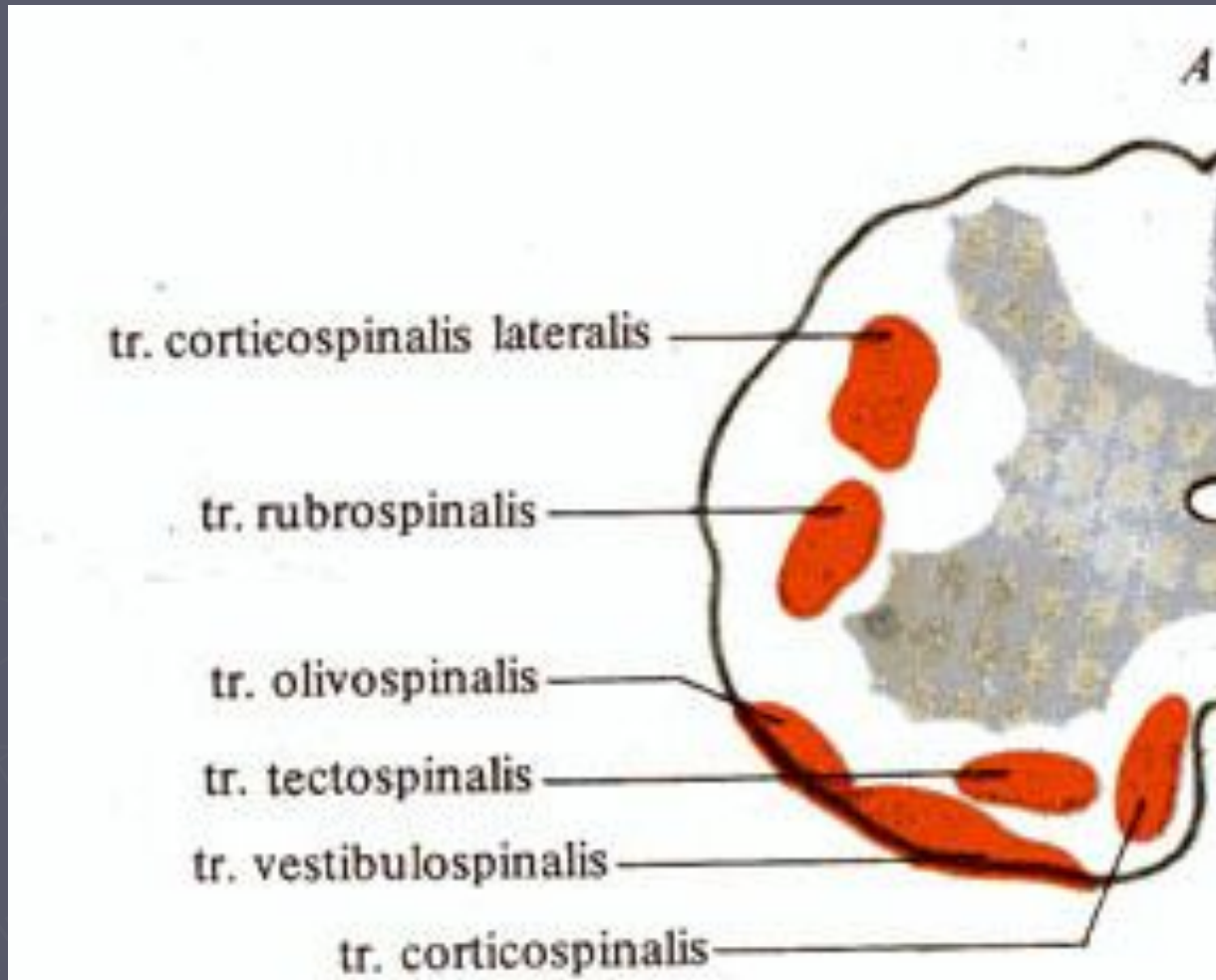


# Нисходящие проводящие пути

*несут эфферентные импульсы от структур головного мозга к эфферентным нейронам спинного мозга:*

- а) **пирамидные пути** – идут от коры больших полушарий (моторная зона коры) и несут команду о произвольном движении
- б) **экстрапирамидные пути** – идут от ядер среднего и продолговатого мозга к эфферентным нейронам и регулируют мышечный тонус

# Нисходящие пути



Tr. corticospinalis  
(пирамидная система)

Tr. rubrospinalis  
Tr. tectospinalis  
(экстрапирамидная система)

Кора

Зрительные бугры

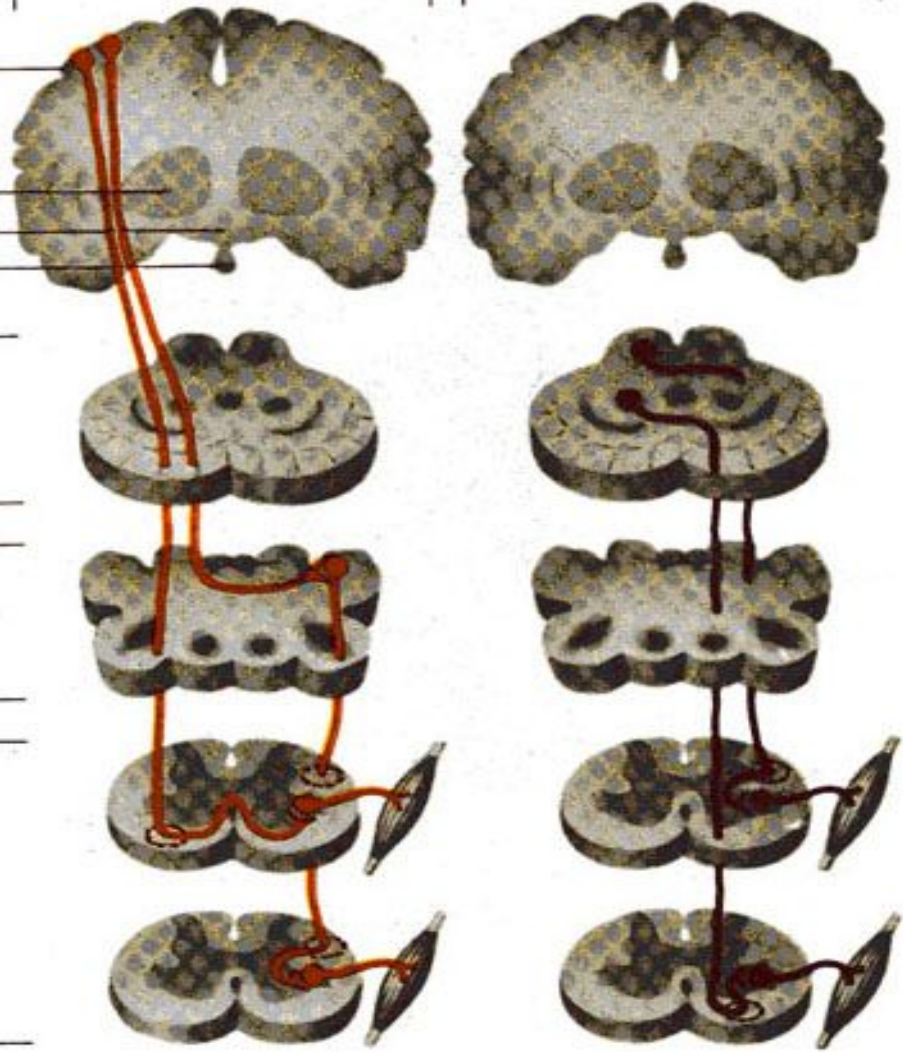
Гипоталамус

Гипофиз

Средний мозг

Продолговатый мозг

Спинной мозг



# Рефлекс растяжения

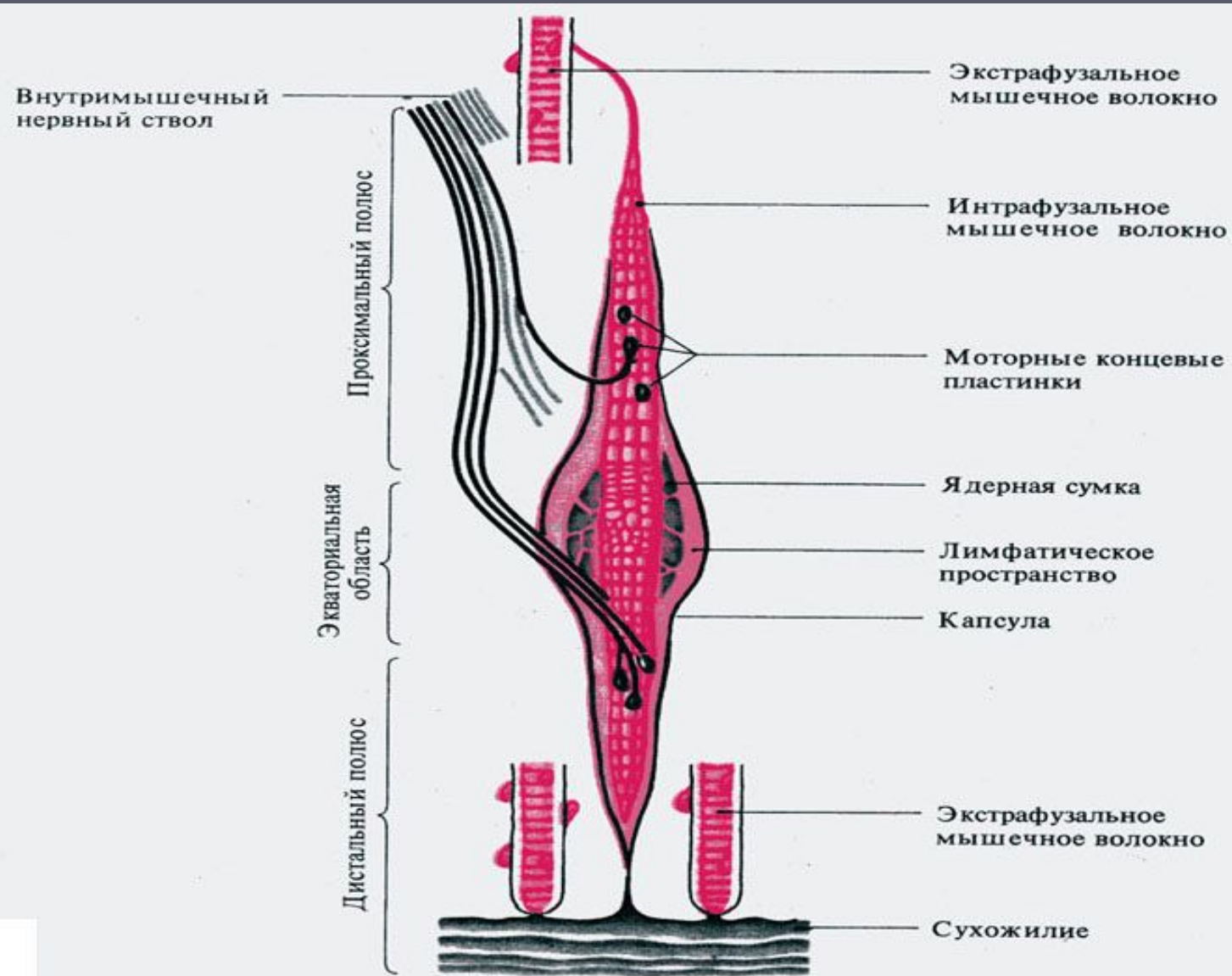
- ▶ *основной базовый рефлекс регуляции мышечного тонуса*
- ▶ единственный в организме млекопитающего моносинаптический рефлекс.

# Рецептивное поле рефлеса растяжения

## проприорецепторы поперечно-полосатых мышц.

- Особые мышечные волокна – веретёна-прикрепляются одним концом к обычному мышечному волокну, а другим – к сухожилию.
- Веретено растягивается при растяжении мышцы
- Внутри веретена расположена сумка, а по краям сократительные волокна (интрафузальные).
- В сумке расположено безмиелиновое окончание афферентного волокна в виде спирали.

# Проприорецептор – «веретено»



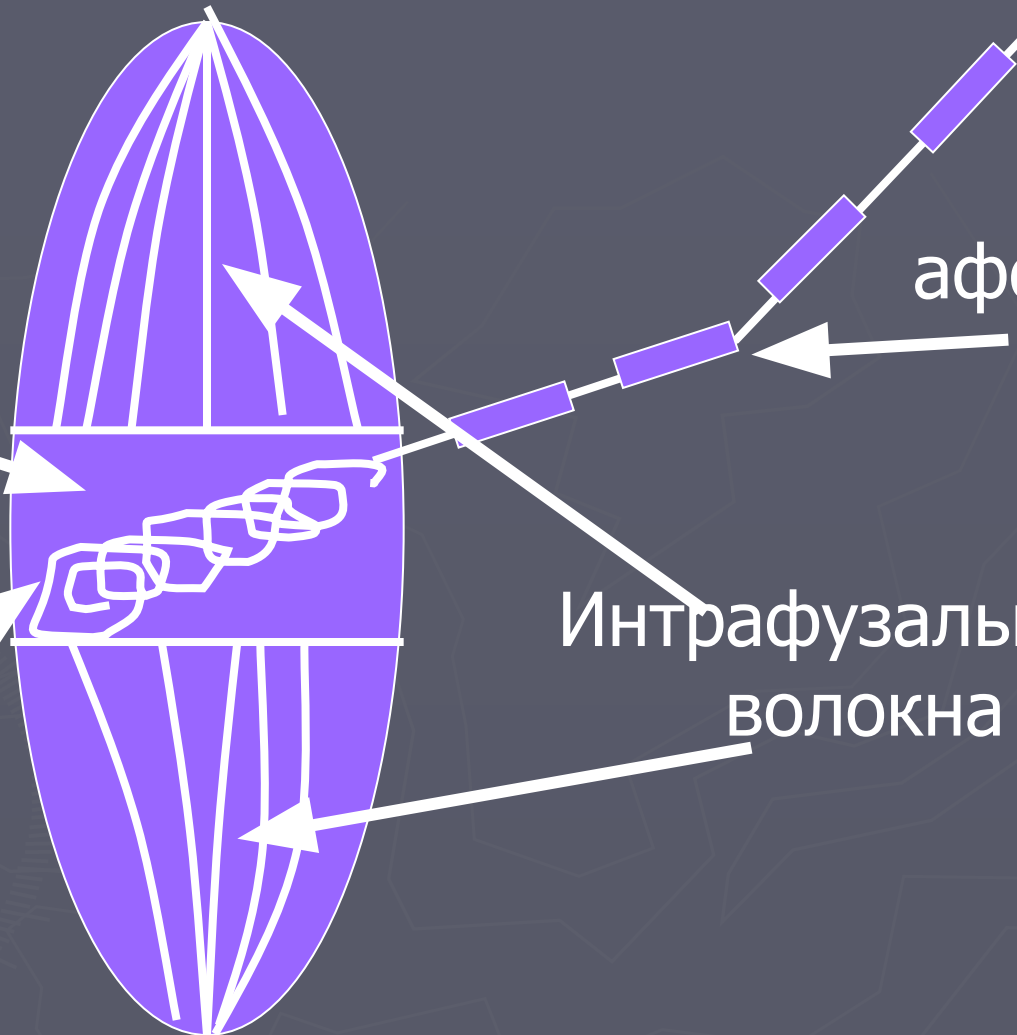
веретено

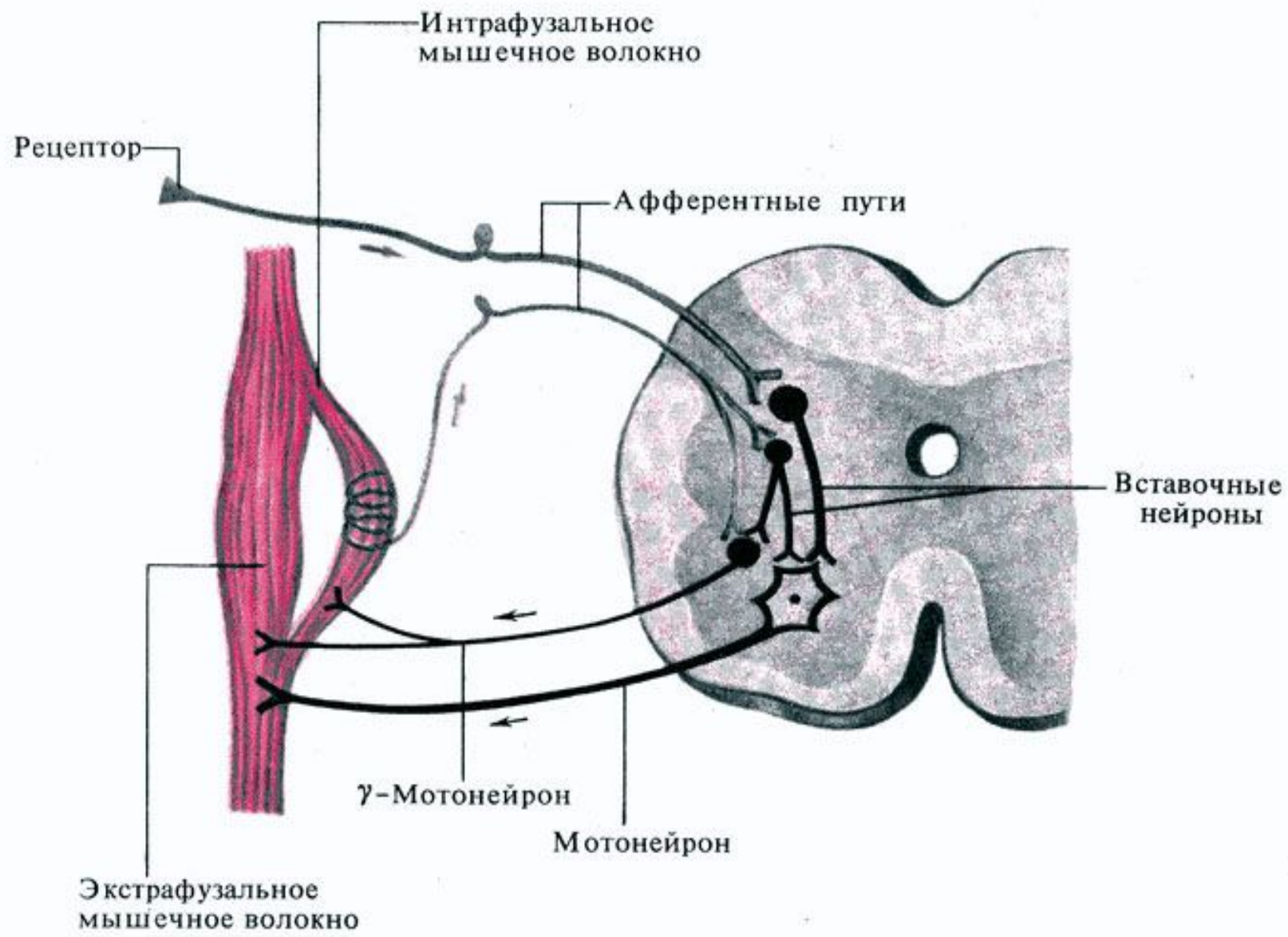
сумка

афферентное  
ВОЛОКНО

Интрафузальные  
волокна

рецептор

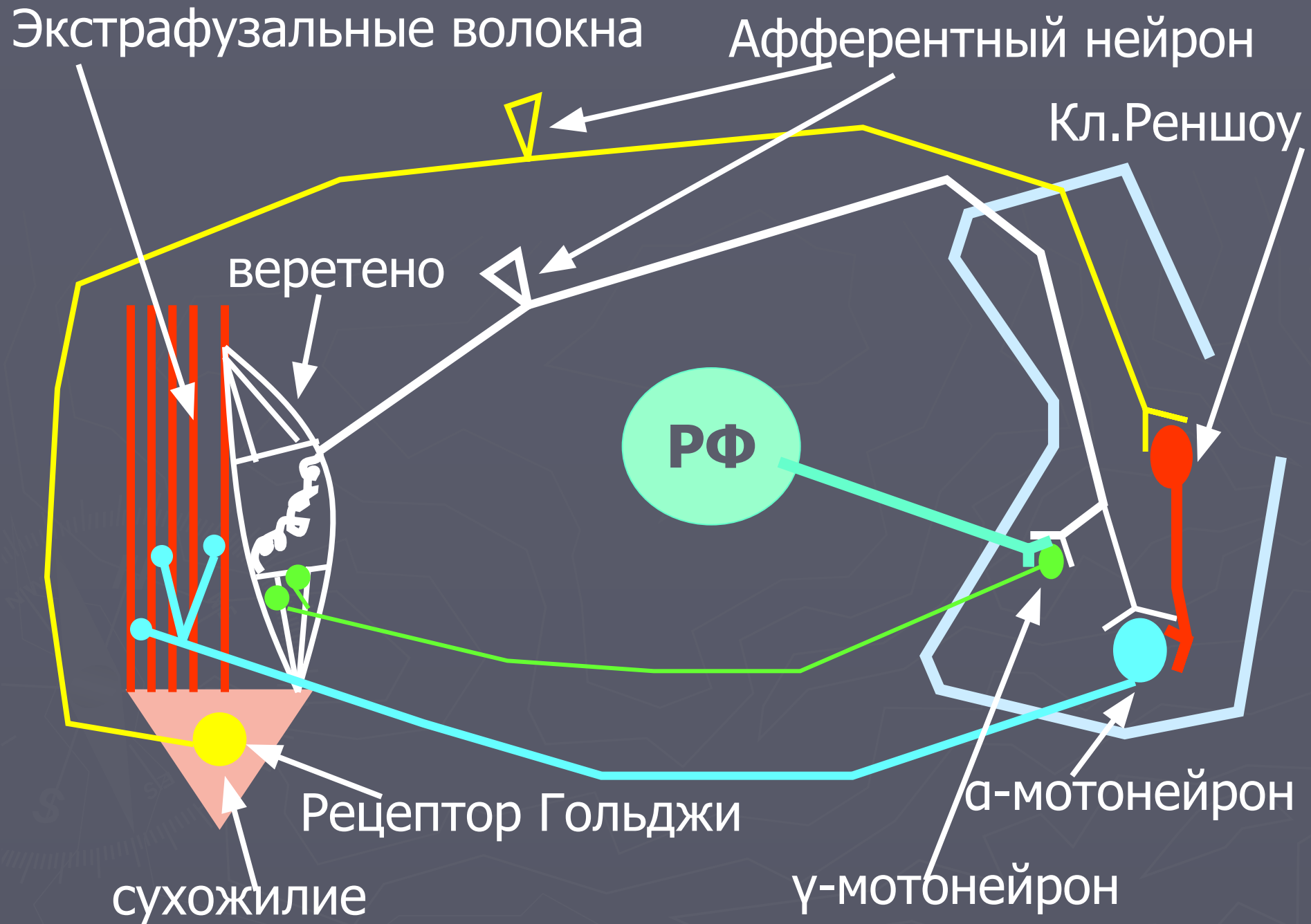


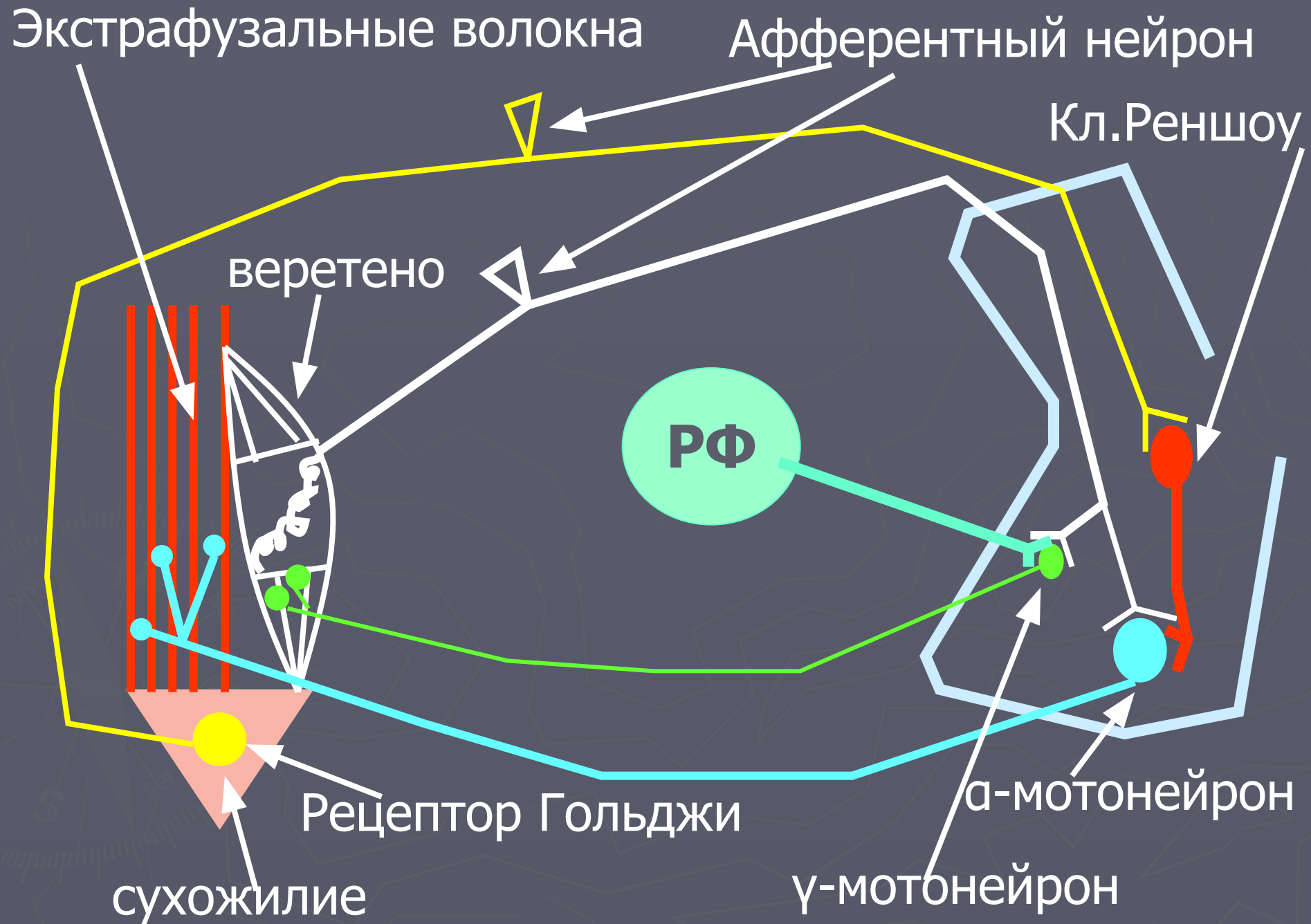




# Адекватный раздражитель проприорецептора

- ▶ растяжение самого веретена,
- ▶ растяжение сумки за счет сокращения интрафузальных миофибрил

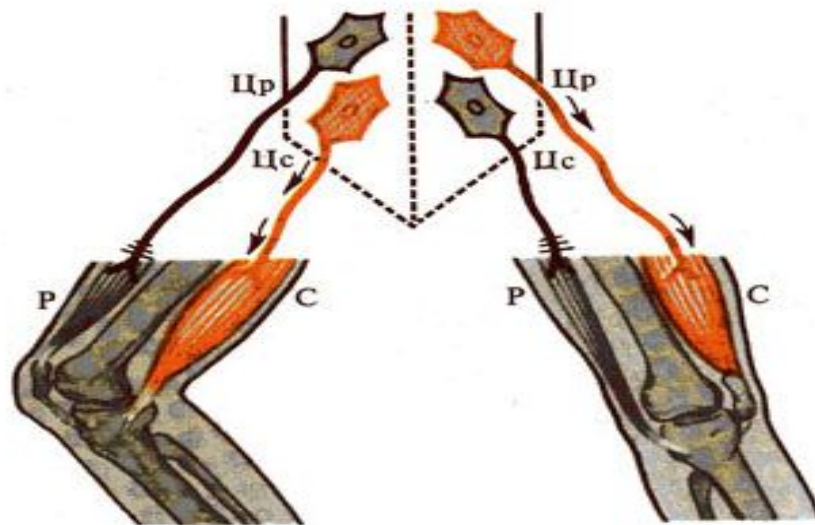




# Рефлекс сгибания

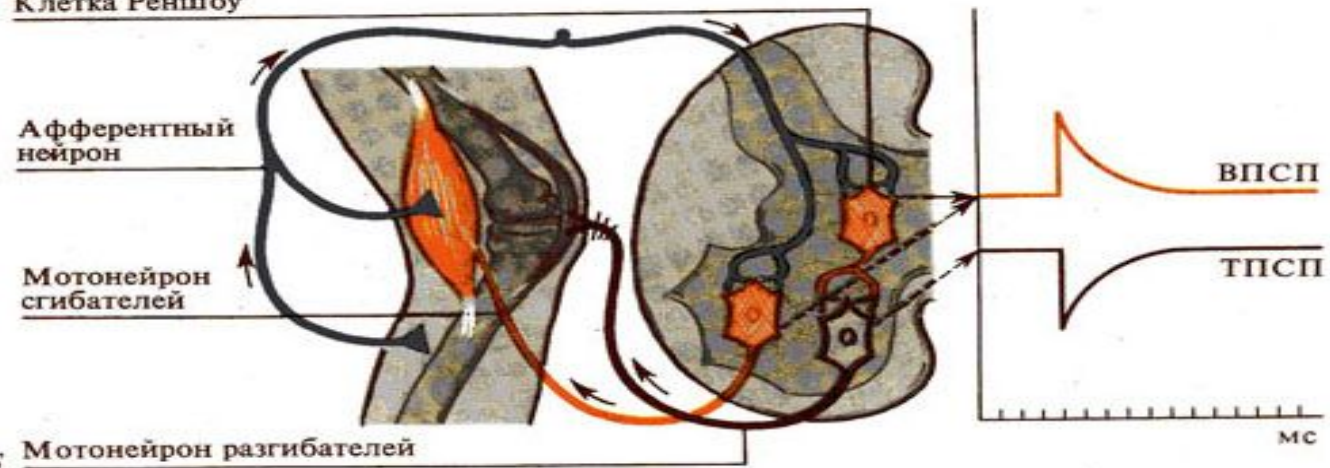
- ▶ защитный рефлекс, начинается с болевых рецепторов кожи.
- ▶ включает реципрокные (сопряженные) взаимоотношения между центрами сгибателей и разгибателей как на своей стороне, так и на контралатеральной (противоположной).

# Реципрокное торможение

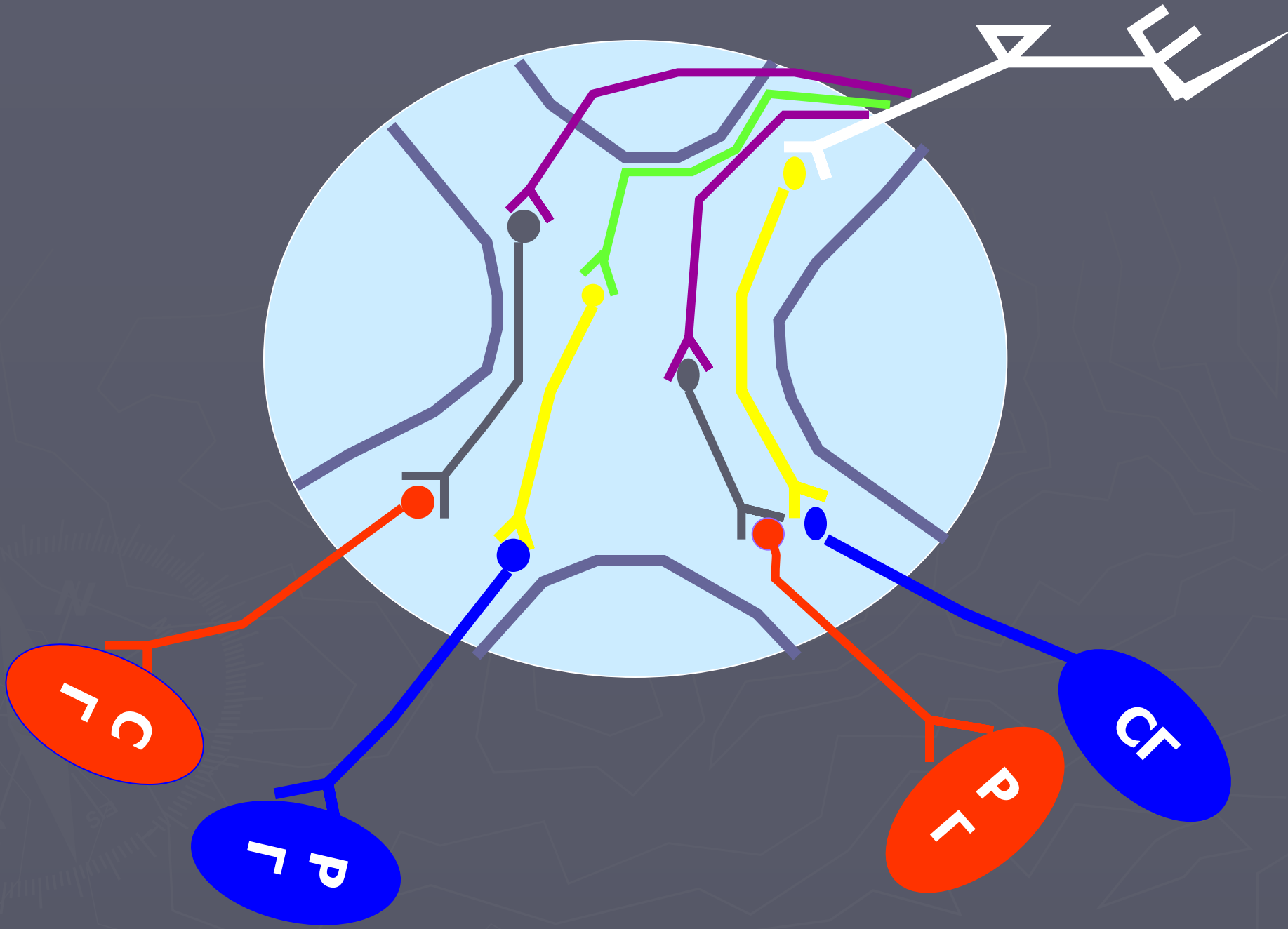


А

Клетка Реншоу



Б



# Рефлекс разгибания-

- ▶ рецептивное поле – рецепторы давления подошв.
- ▶ Наблюдается у спинального или наркотизированного животного.
- ▶ При надавливании на стопу – лапа разгибается.
- ▶ У младенцев если приставить ладонь к подошвам – ножки разгибаются.

# Ритмические рефлексы

- ▶ ходьбы и почесывания
- ▶ наблюдается при раздражении глубоких рецепторов стопы или кожи.

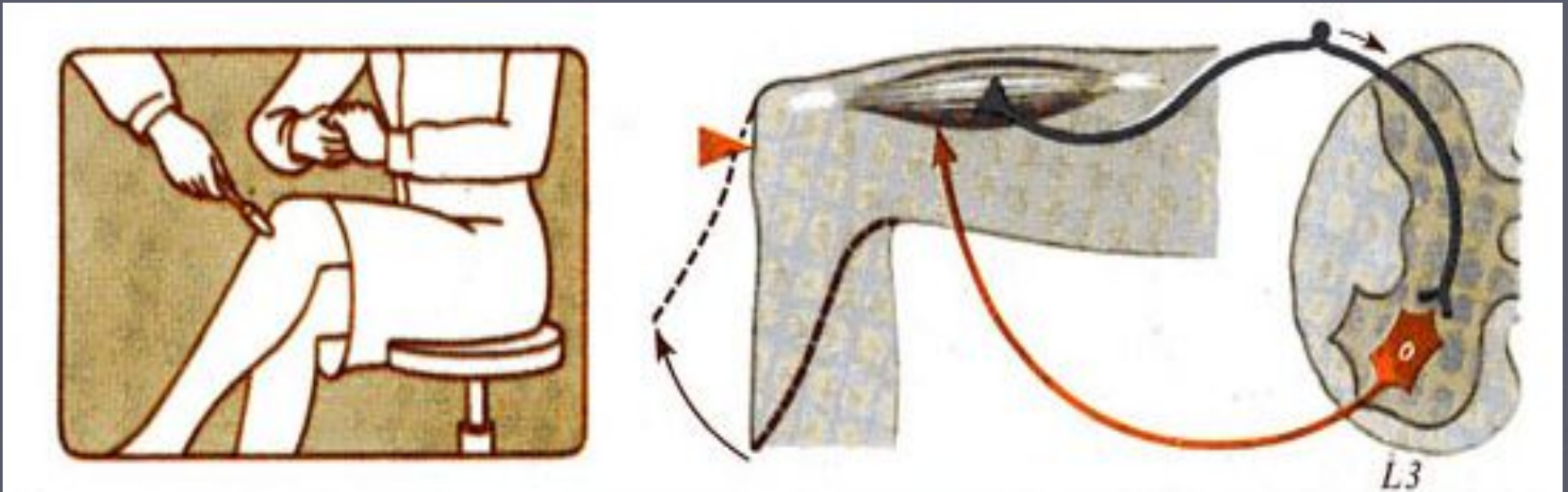


# Вегетативные рефлексy

- ▶ Симпатические – нервные центры на уровне грудных и поясничных сегментов:  
*Сосудодвигательные, сердечные*  
*Мочеиспускания и дефекации*
- ▶ Парасимпатические – нервные центры на уровне крестцовых сегментов  
*Мочеиспускания, дефекации, половые*

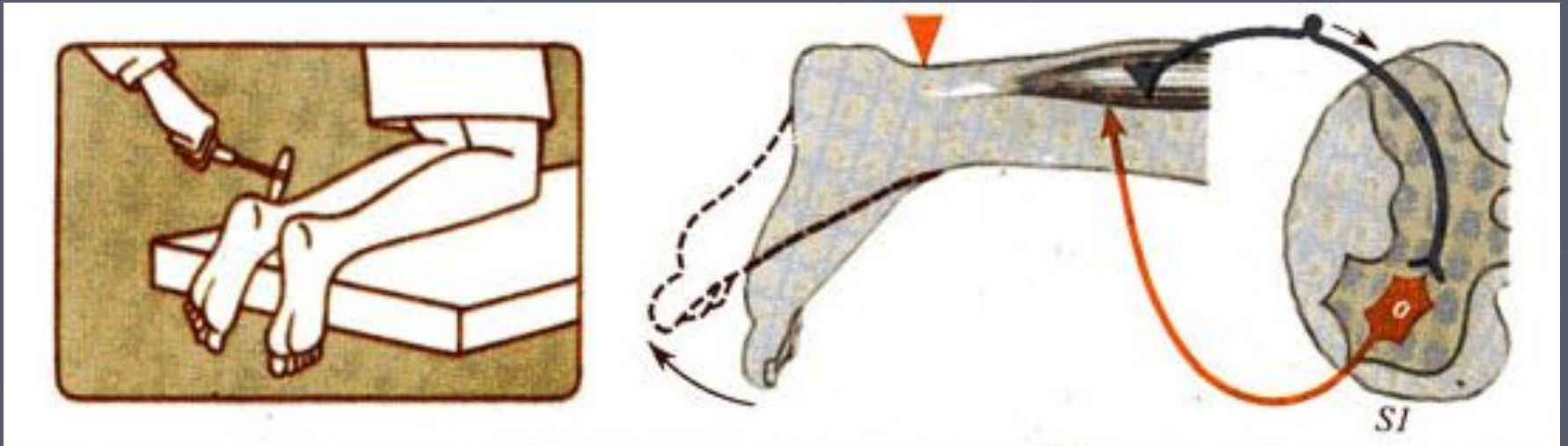
# Клинически важные сухожильные рефлексy

# Коленный рефлекс



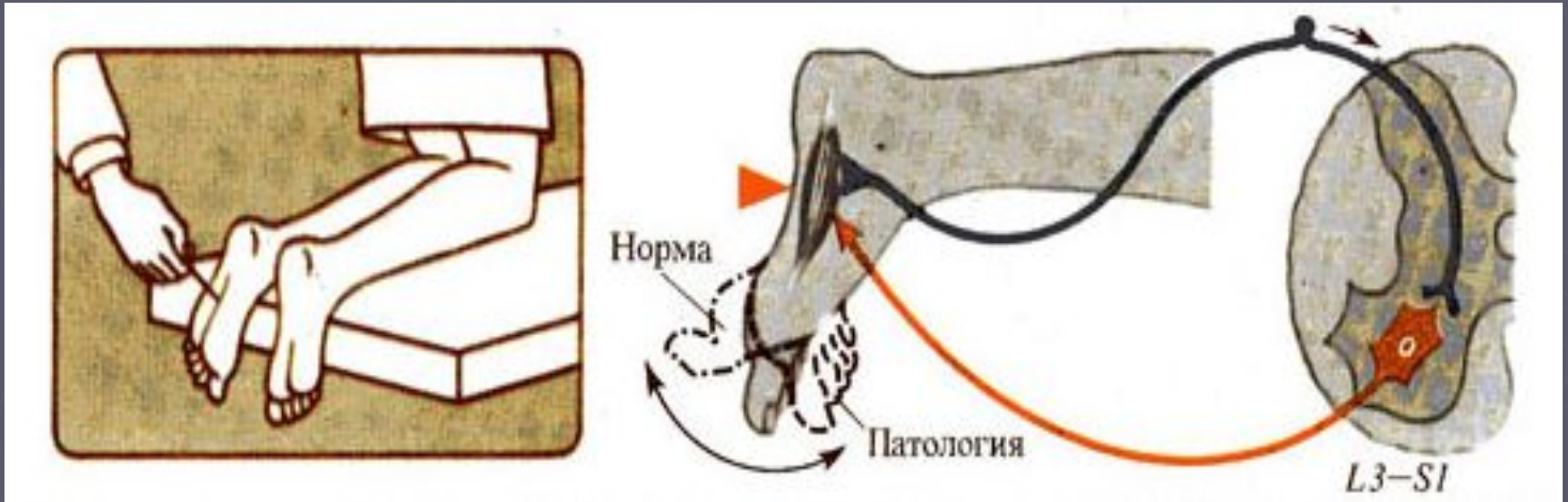
Уровень замыкания – 3-4 поясничные сегменты

# Ахиллов рефлекс



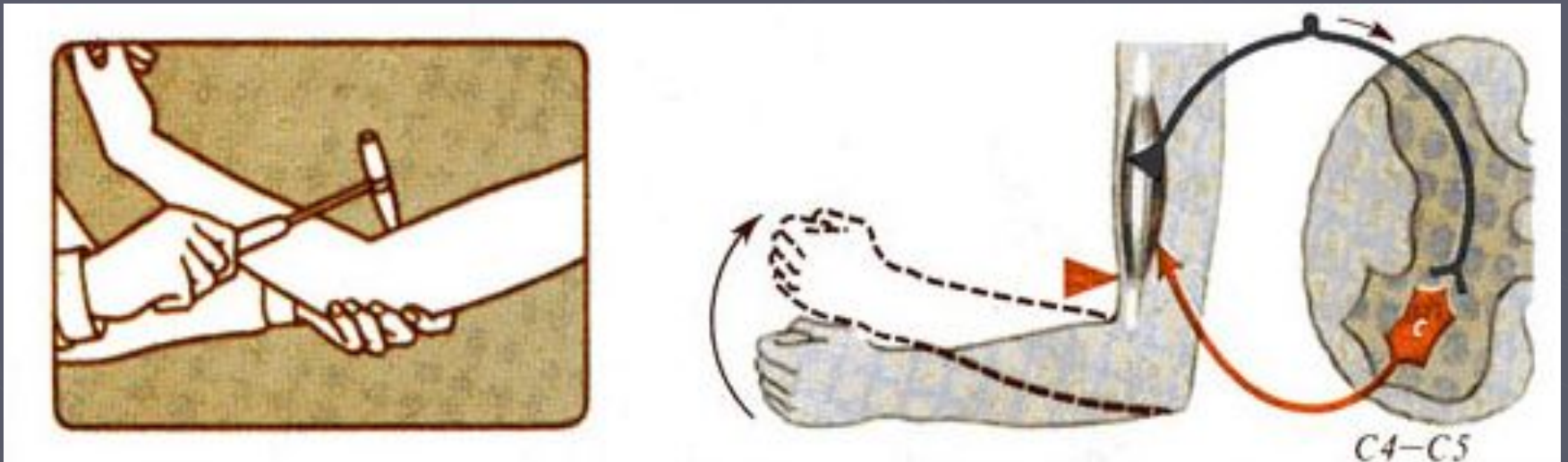
Уровень замыкания – 1-2 крестцовые сегменты

# Подошвенный рефлекс



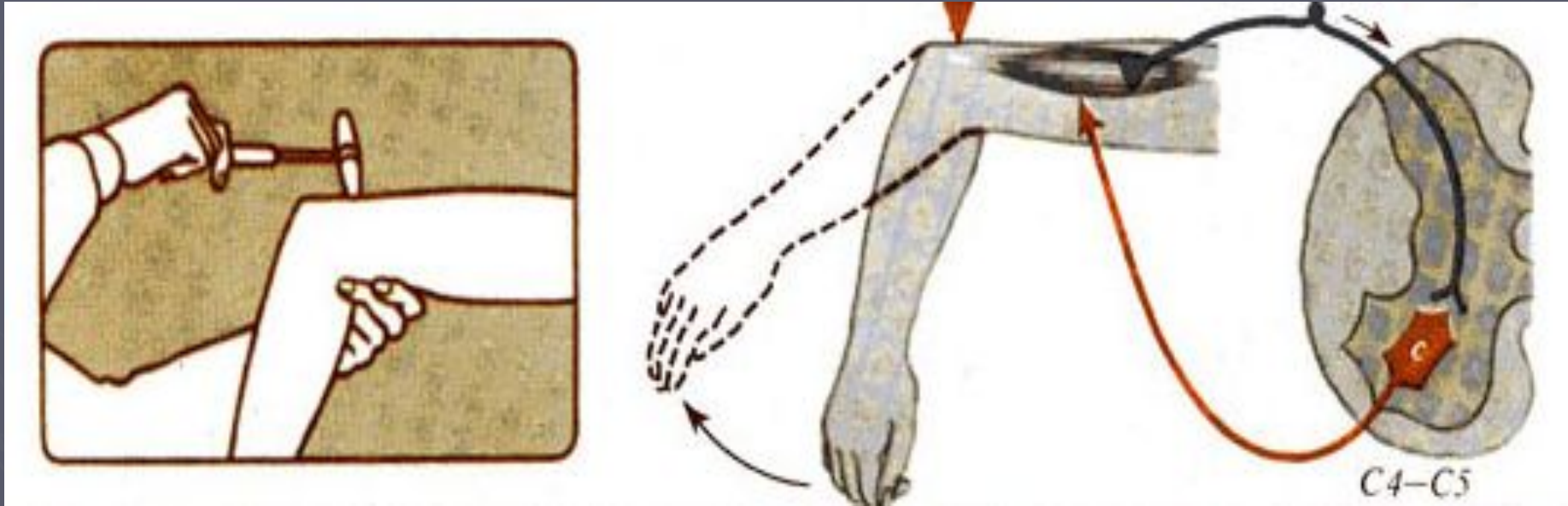
Уровень замыкания – 3-й поясничный  
1-й крестцовый сегменты

# Сгибательный рефлекс предплечья



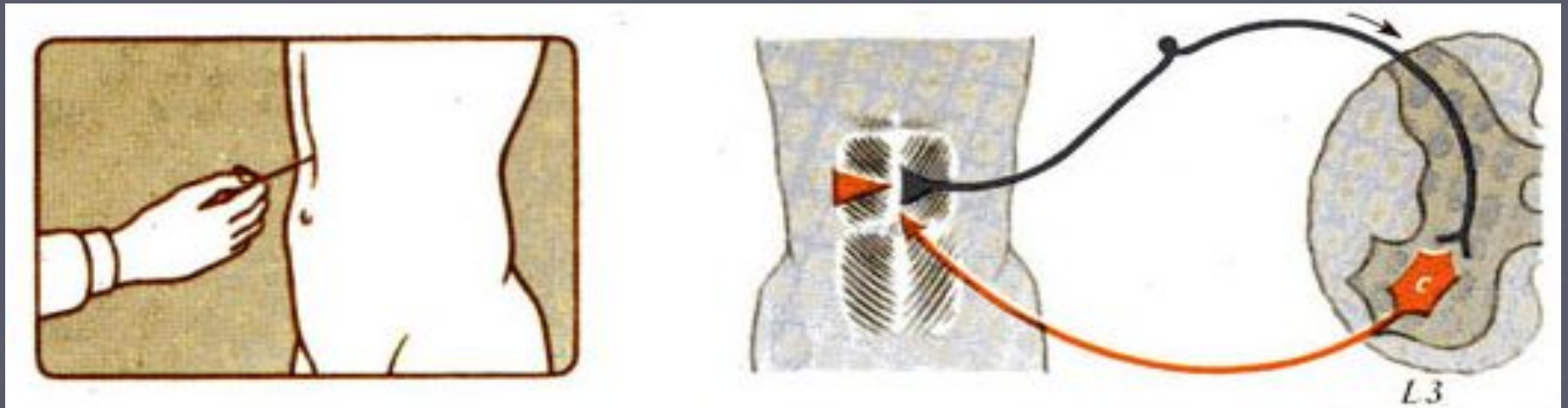
Уровень замыкания – 4-5 шейные сегменты

# Разгибательный рефлекс предплечья



Уровень замыкания – 4-5 шейные сегменты

# Брюшной рефлекс



Уровень замыкания – 3-4 поясничные сегменты



# Спинальный шок

- ▶ это состояние сниженной возбудимости нервных центров спинного мозга ниже места повреждения или разрыва спинного мозга.

# Проявления спинального шока

- ▶ отсутствие рефлексов (арефлексия)
- ▶ отсутствие чувствительности (астезия)
- ▶ отсутствие тонуса (атония)
- ▶ отсутствие произвольных движений.

# Причины спинального шока

- ▶ отсутствие поступления импульсов от вышележащих структур головного мозга (тоническое влияние) к нейронам спинного мозга
- ▶ Уровень поляризации мембраны увеличивается, а критический уровень остается прежним
- ▶ Увеличивается порог деполяризации – уменьшается возбудимость
- ▶ Теперь импульсы приходящие по афферентам рефлекторных дуг стали подпороговыми и не могут вызвать рефлекторной реакции.

# Длительность спинального шока

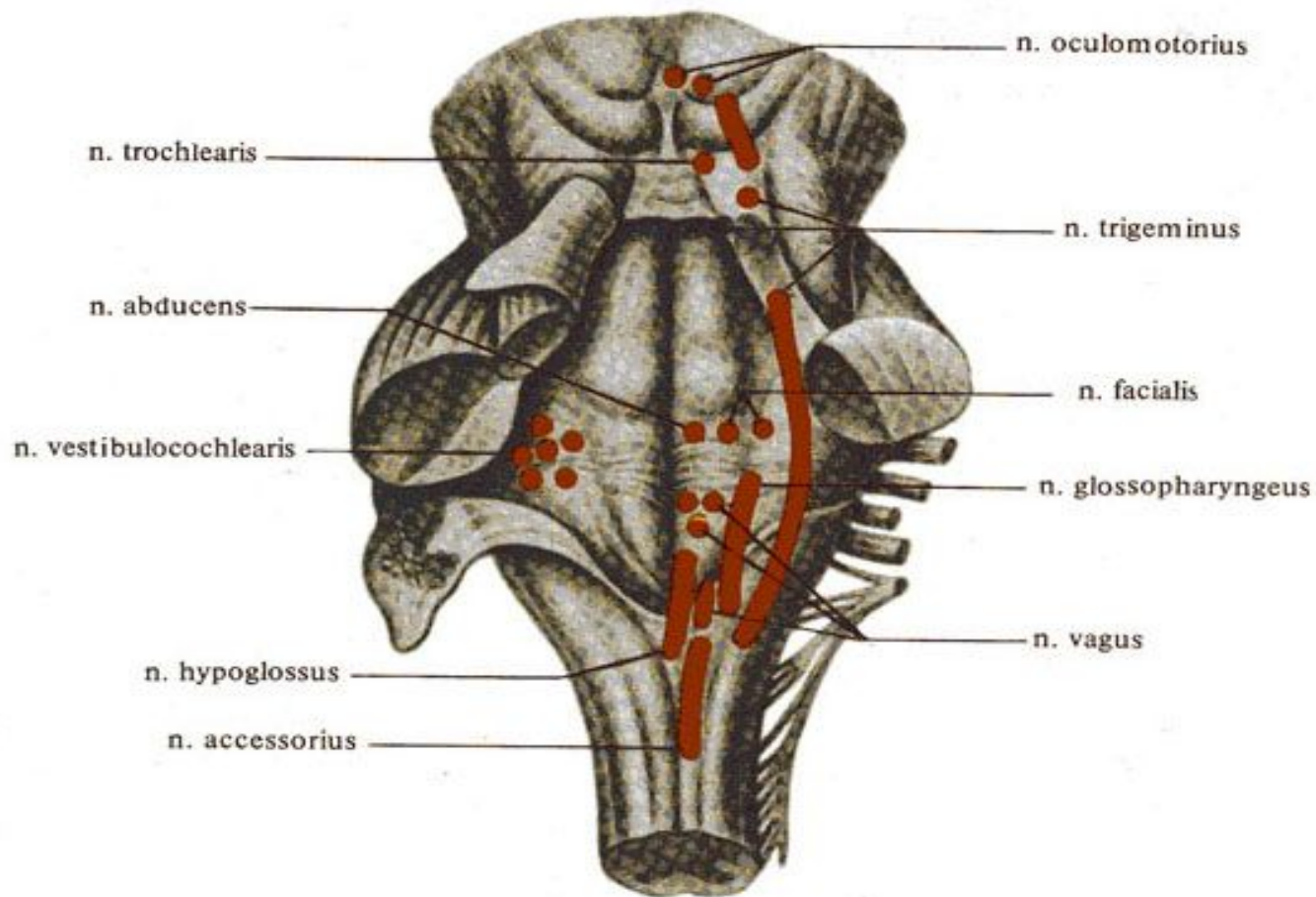
- ▶ у разных животных зависит от степени кортикализации функций. Чем больше кора больших полушарий взяла на себя контролирующих влияний, тем длительнее спинальные шок.
- ▶ Лягушка – минуты, часы
- ▶ Грызуны – часы-сутки
- ▶ Кошки и собаки – сутки-недели
- ▶ Обезьяны – недели-месяцы
- ▶ Человек – 0,5 лет-год

# Признаки окончания спинального шока

К нейронам спинного мозга не поступают тормозные импульсы от вышележащих структур:

- ▶ возбудимость нервных центров не только восстанавливается, но и становится повышенной.
- ▶ рефлексы усиленными (раширенное рецептивное поле, большая амплитуда движения, слабый удар)

# Продолговатый мозг



# Функции продолговатого мозга

- ▶ Рефлекторная
- ▶ Проводниковая

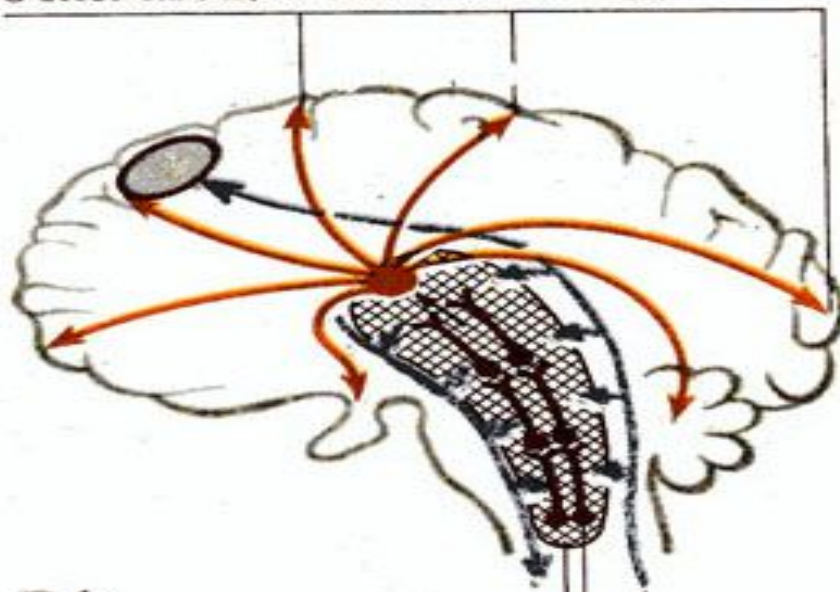
# Рефлексы продолговатого мозга

- ▶ Жизненноважные
- ▶ Тонические
- ▶ Защитные



# Восходящие влияния РФ

Облегчающие влияния на кору



Рф

Неспецифические  
восходящие влияния

Специфические  
восходящие влияния

А

# Нисходящие влияния РФ

