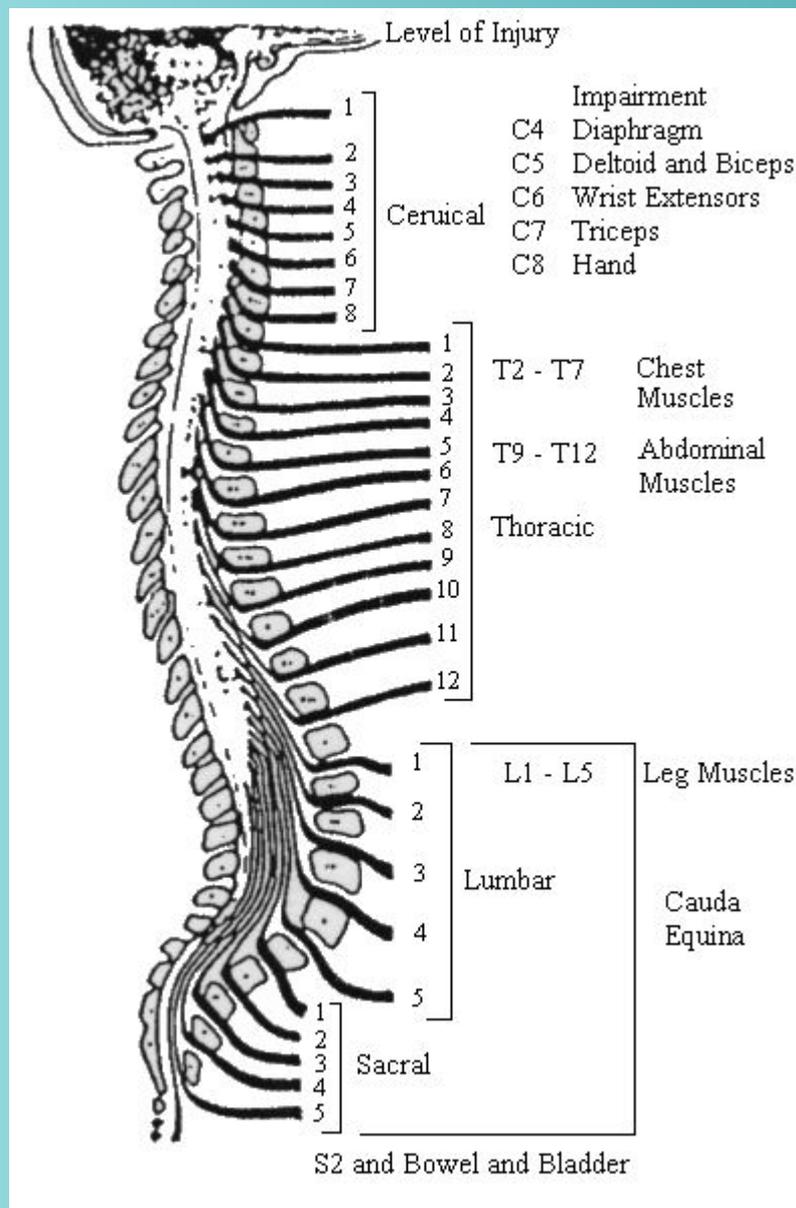
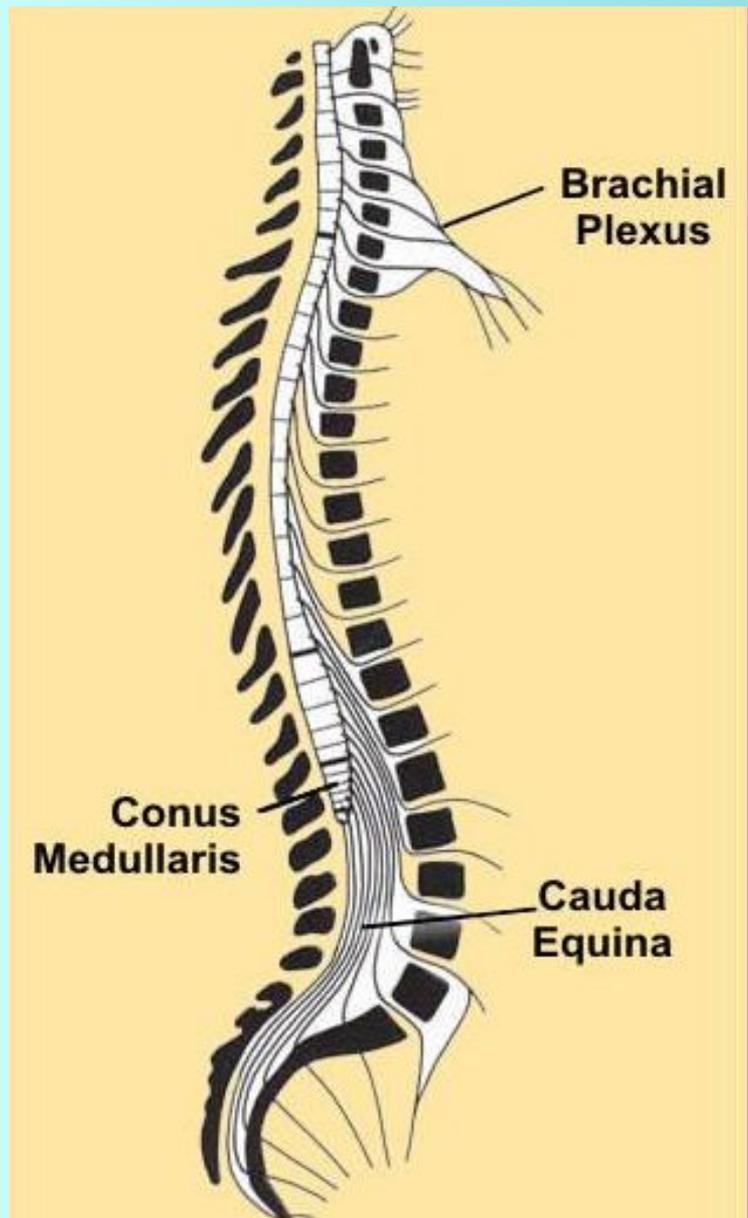


Спинной мозг

- ❖ Рефлекторная функция
- ❖ Проводящая функция

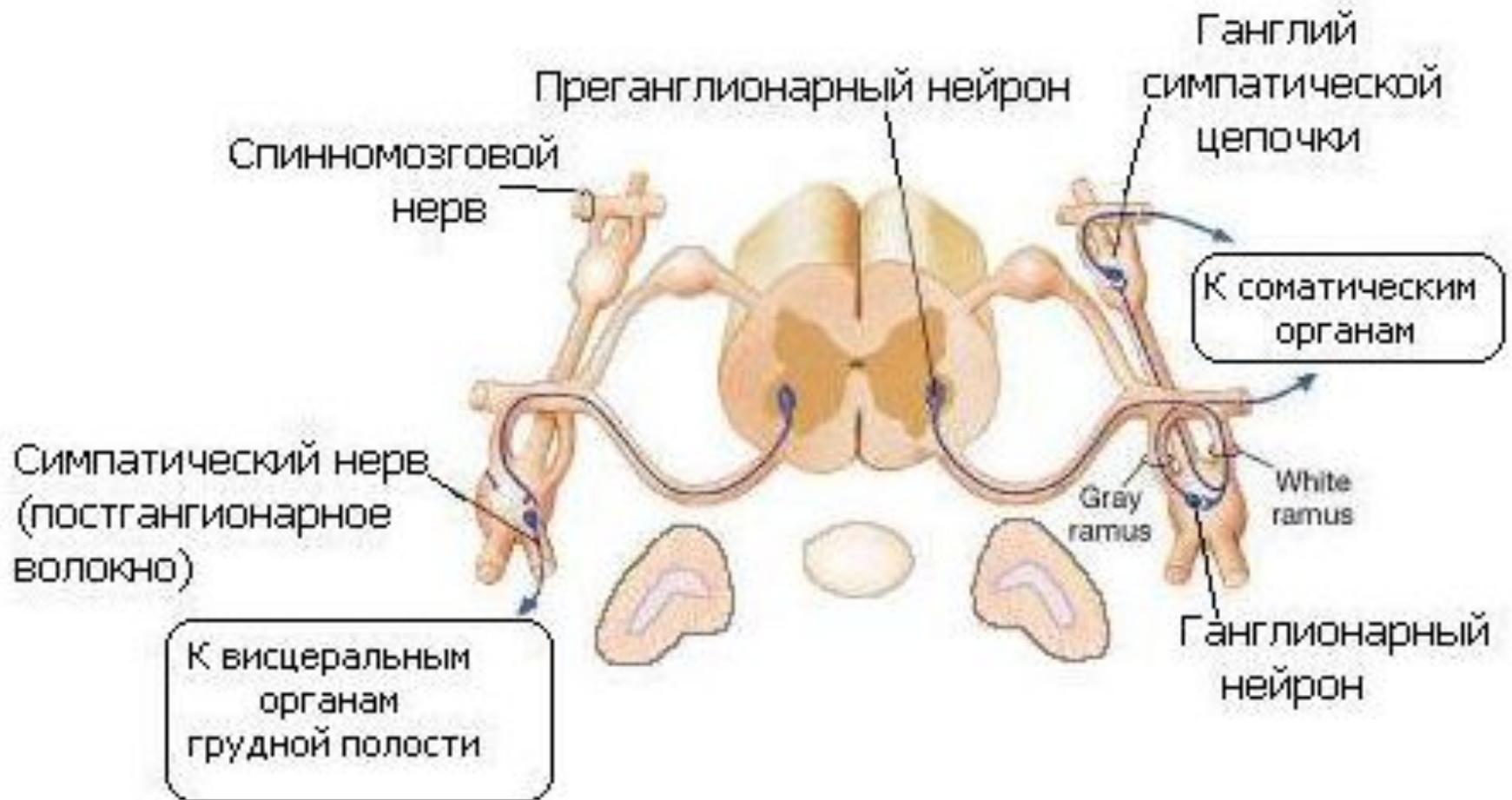
Спинной мозг - длина 43 -45 см

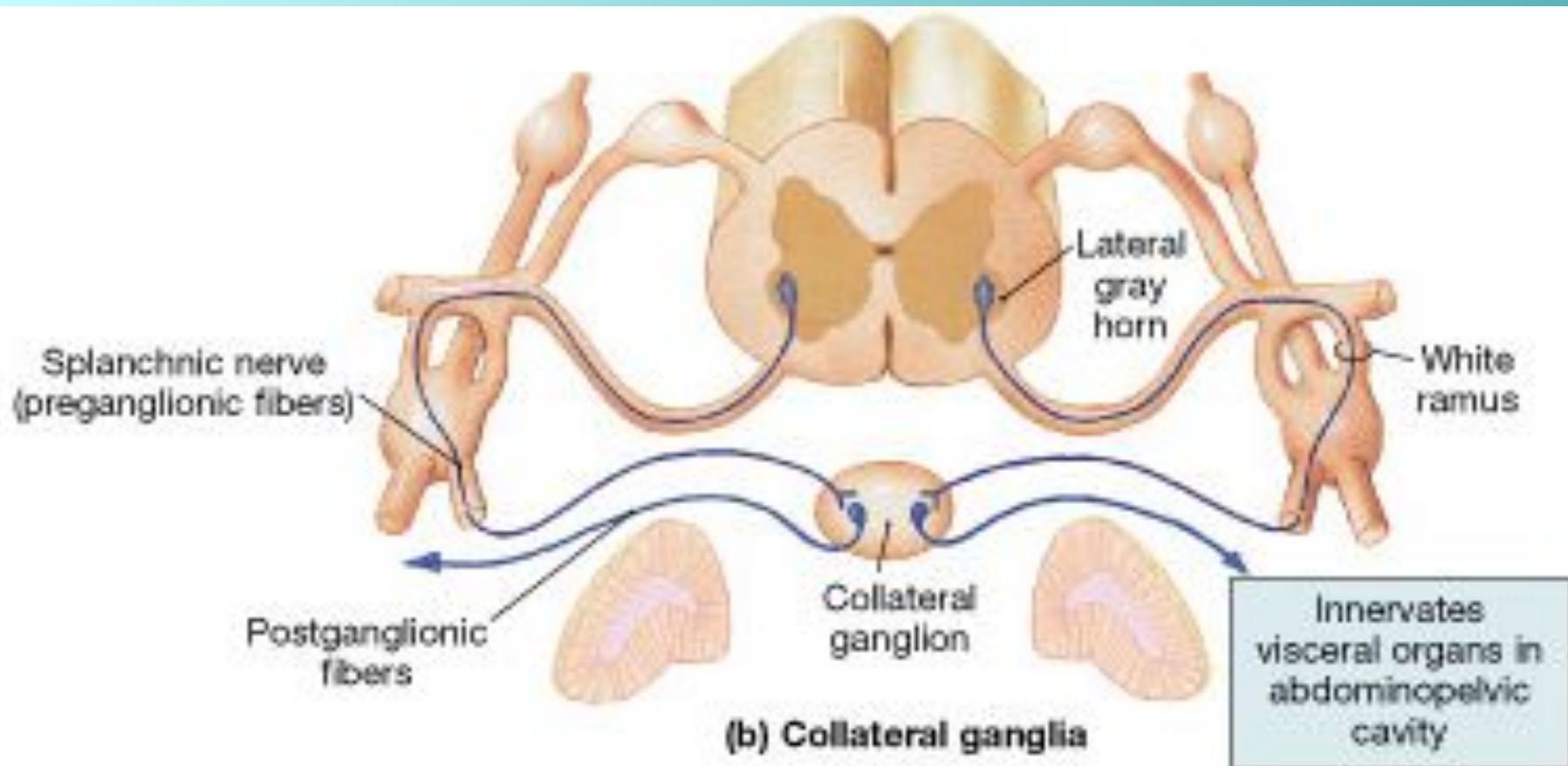
Длина позвоночника -70 см, вес 35 г

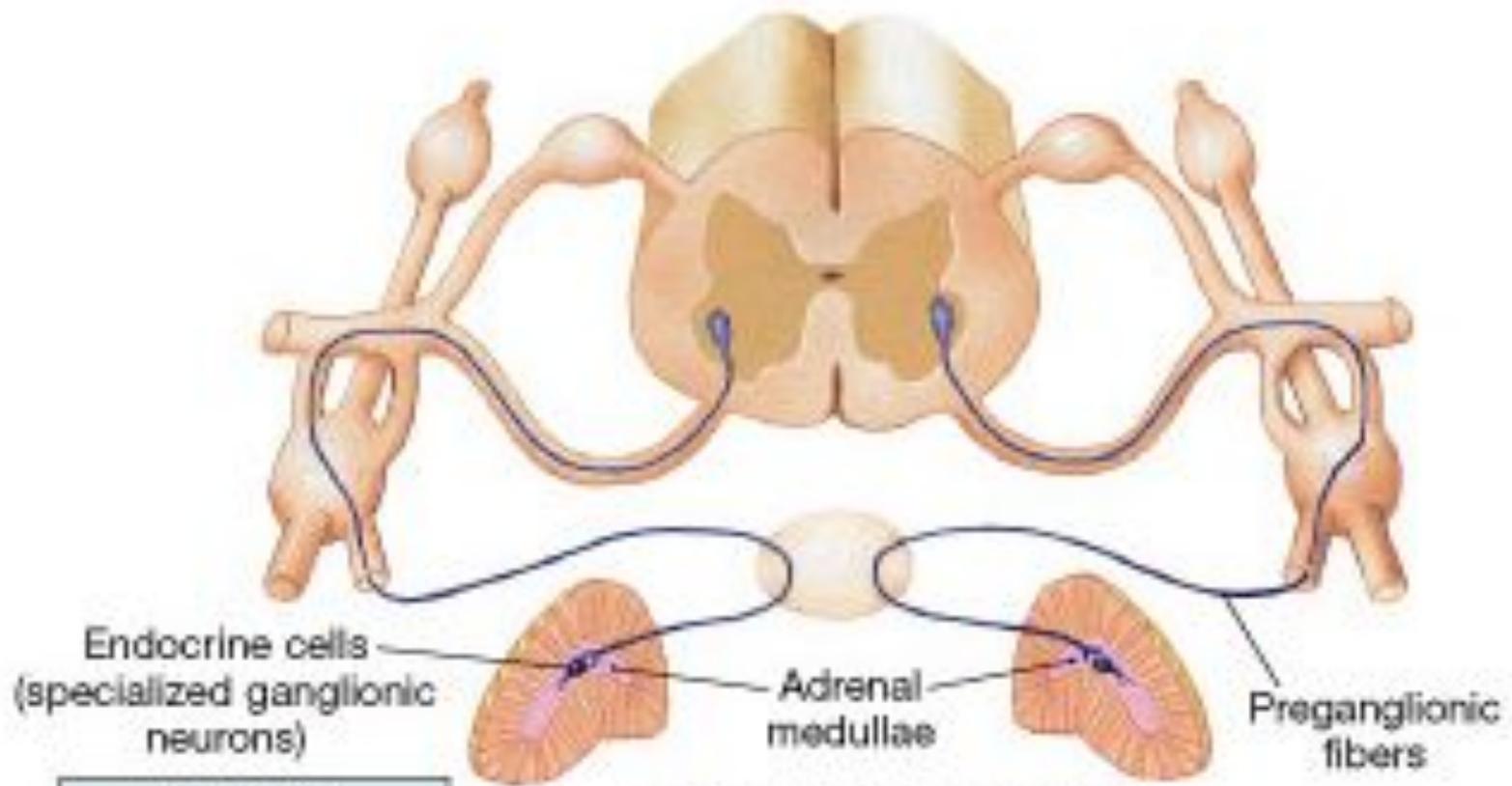




Сегмент спинного мозга







Secretes neurotransmitters into general circulation

(c) The adrenal medullae

Спинальные рефлексy

- ❖ Соматические
- ❖ Вегетативные

- В основе механизма изменений кожной чувствительности при заболеваниях внутренних органов лежат висцеро-сенсорные рефлексy.
- Области кожной поверхности с повышенной чувствительностью, в которых возникают болевые ощущения при заболеваниях внутренних органов, получили название зон Захарьина — Геда

-

Спинальные рефлексy

Классификация по рецепторам

- ❖ кожные
- ❖ висцеральные
- ❖ проприоцептивные

Рефлексы

Классификация по количеству переключений

- ❖ Моносинаптические
- ❖ Бисинаптические
- ❖ Полисинаптические

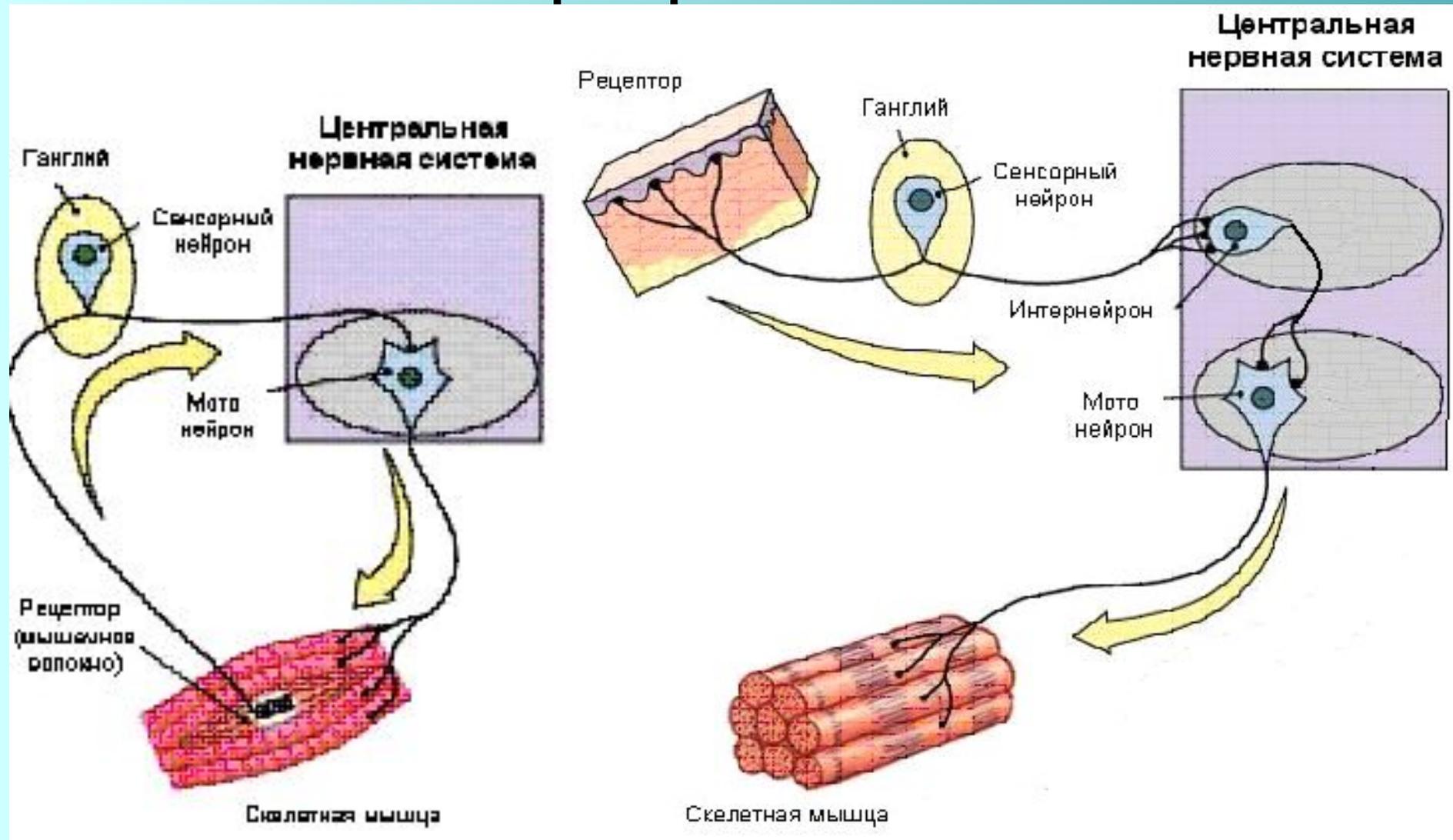
Соматические рефлексy

- ❖ Фазные рефлексy - обеспечивают быстрые движения
- ❖ Тонические - и изменение и поддержание позы
- ❖ *Ритмические рефлексy*

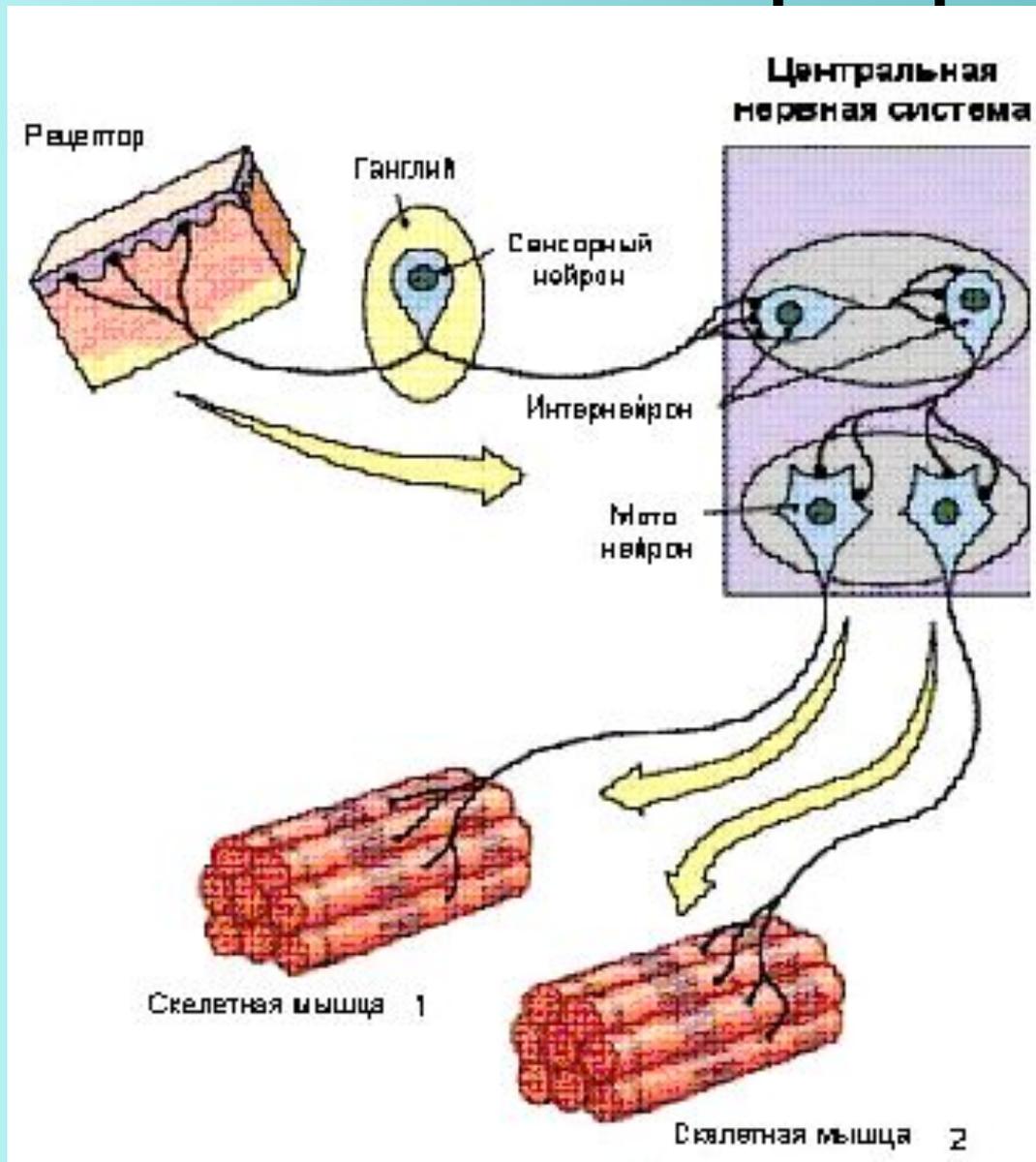
Рецепторы мышц и сухожилий

- ❖ Мышечные веретена
- ❖ Рецепторы Гольджи
- ❖ Свободные нервные окончания – болевые

Моно и бисинаптические рефлекссы

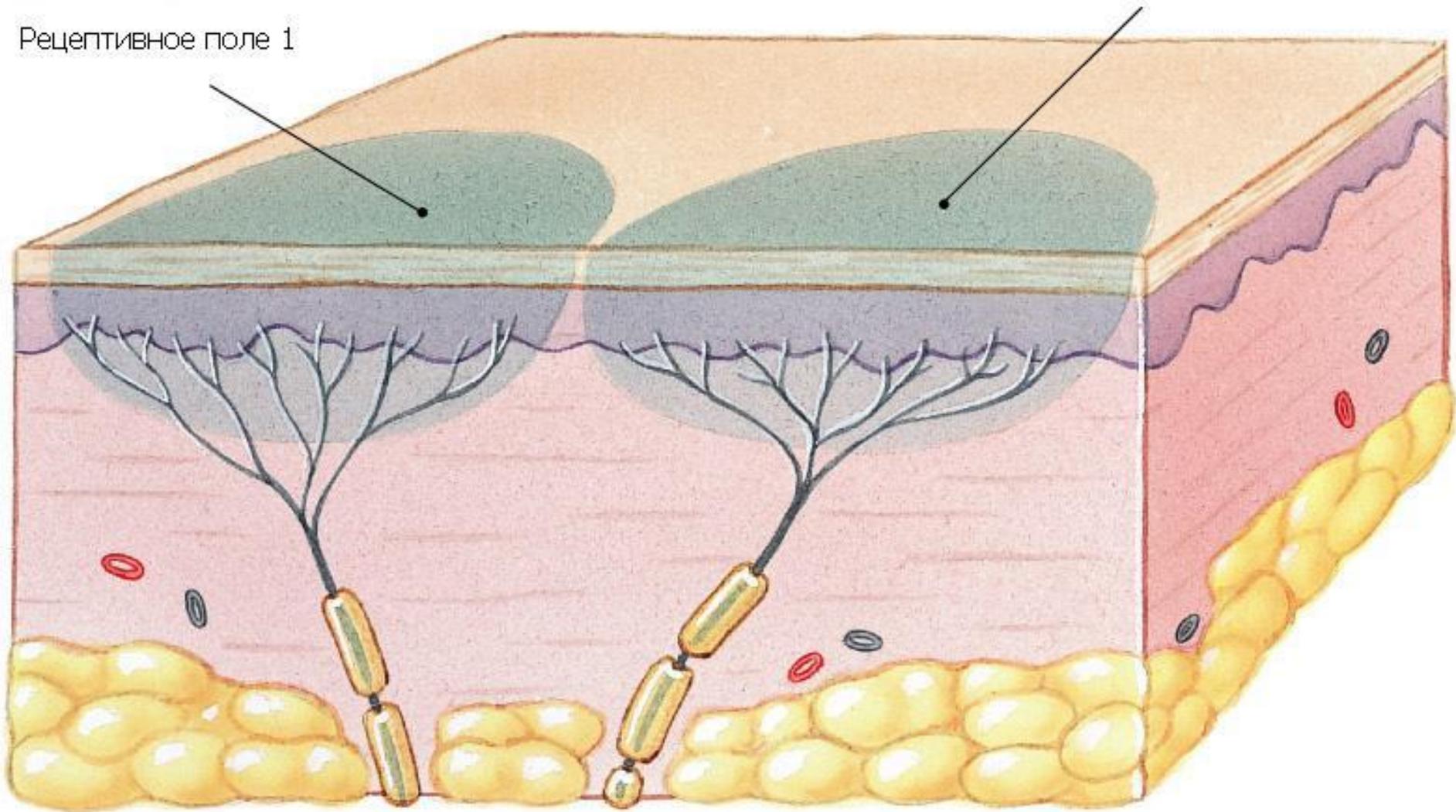


Полинаптические рефлексы

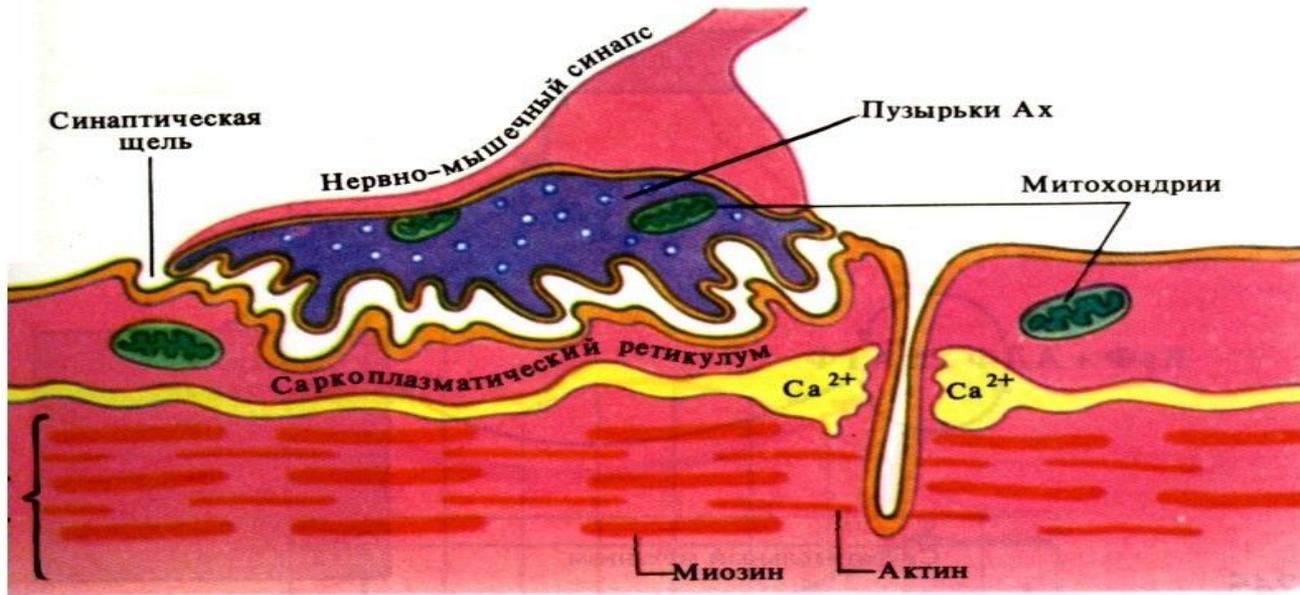


Рецептивное поле 2

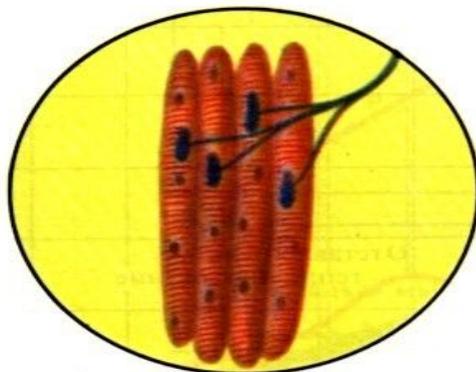
Рецептивное поле 1



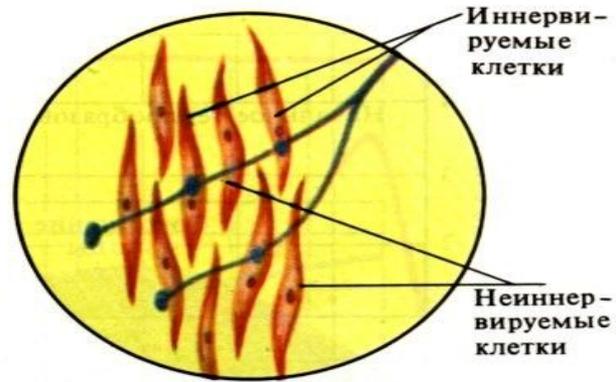
Нервно - мышечный синапс



А



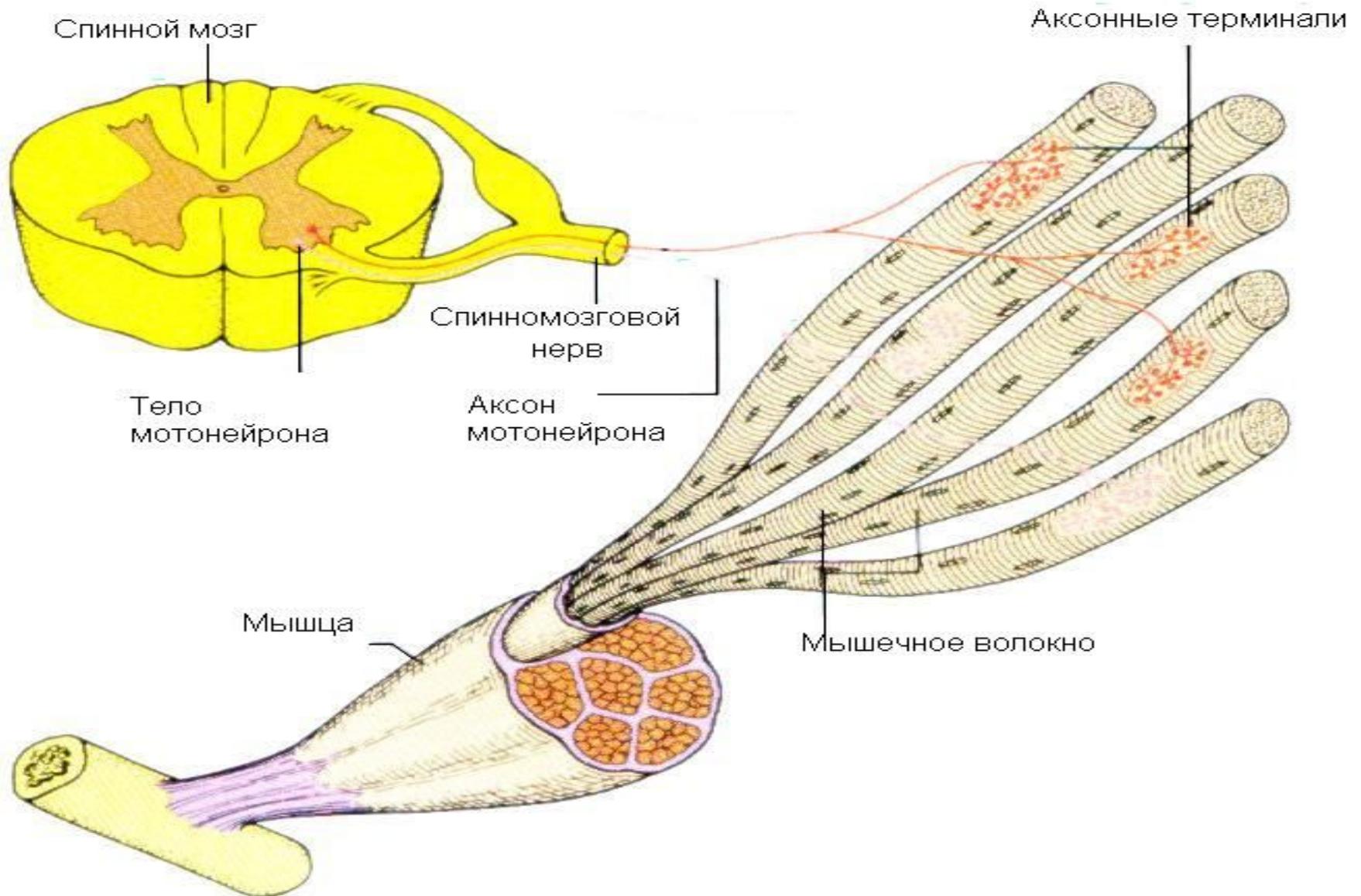
Б



В

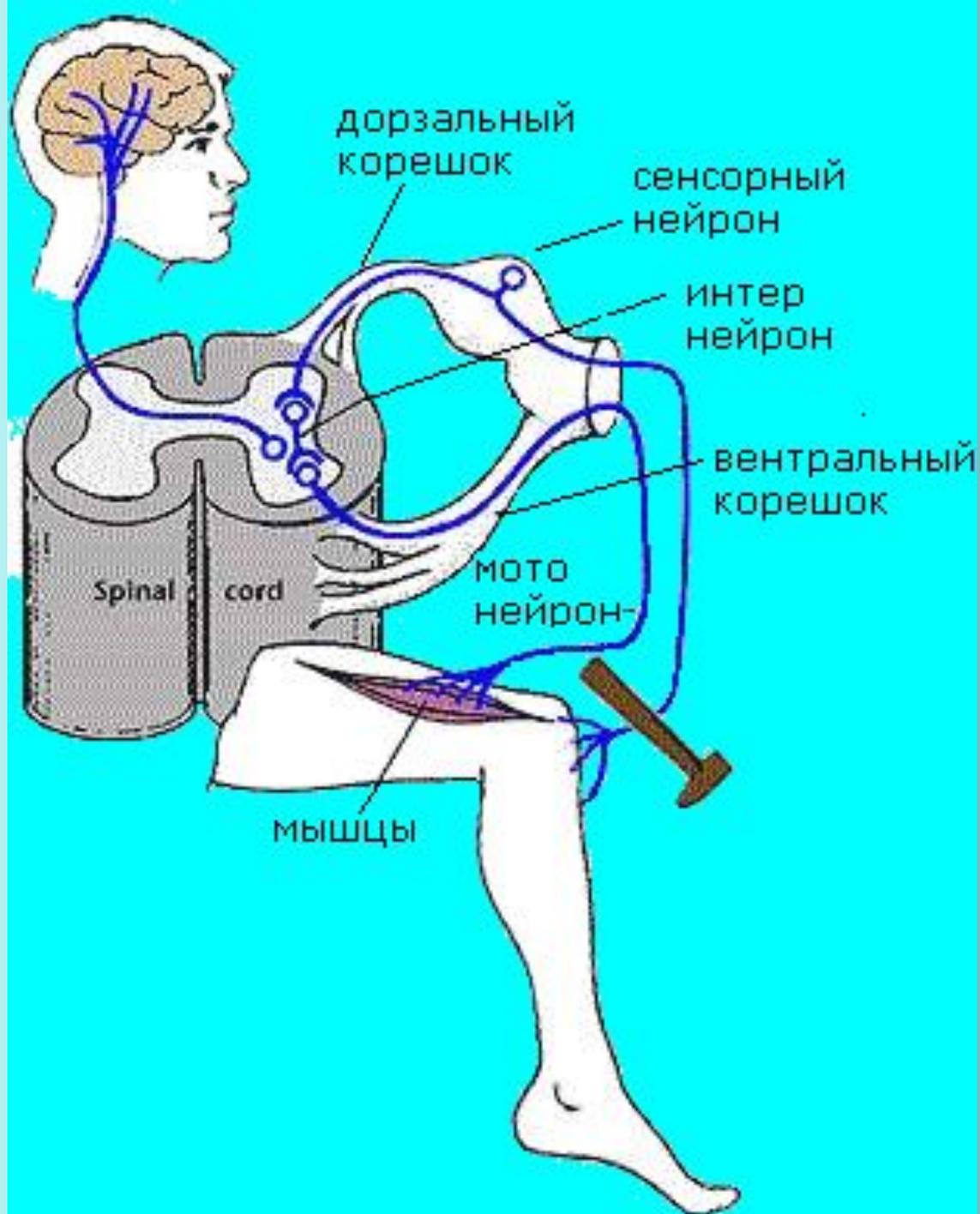
Нервно-мышечная единица

количество нейронов 1 миллиард

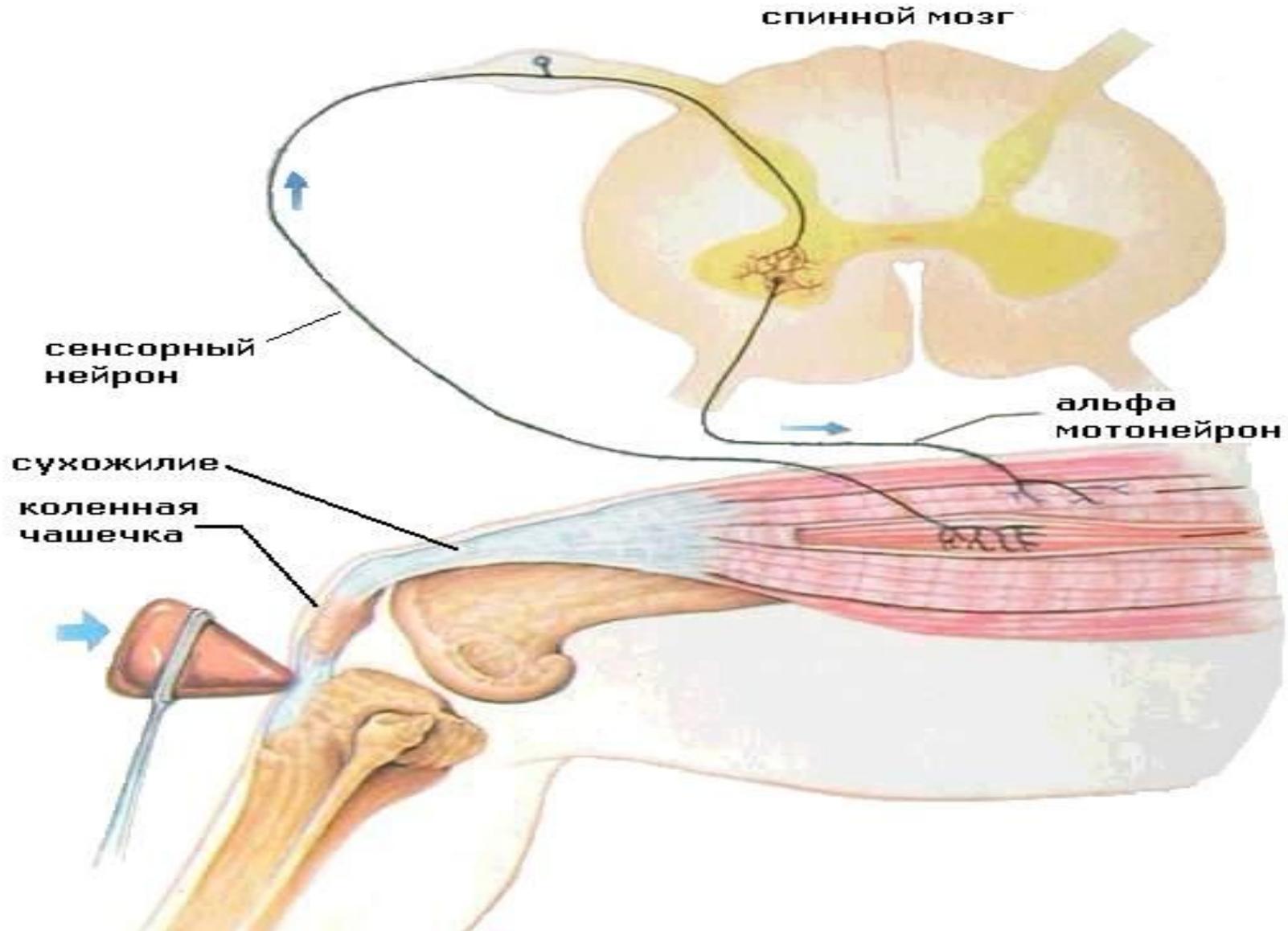


Собственные рефлексы СПИННОГО МОЗГА

- ❖ Сухожильные
- ❖ Рефлексы растяжения



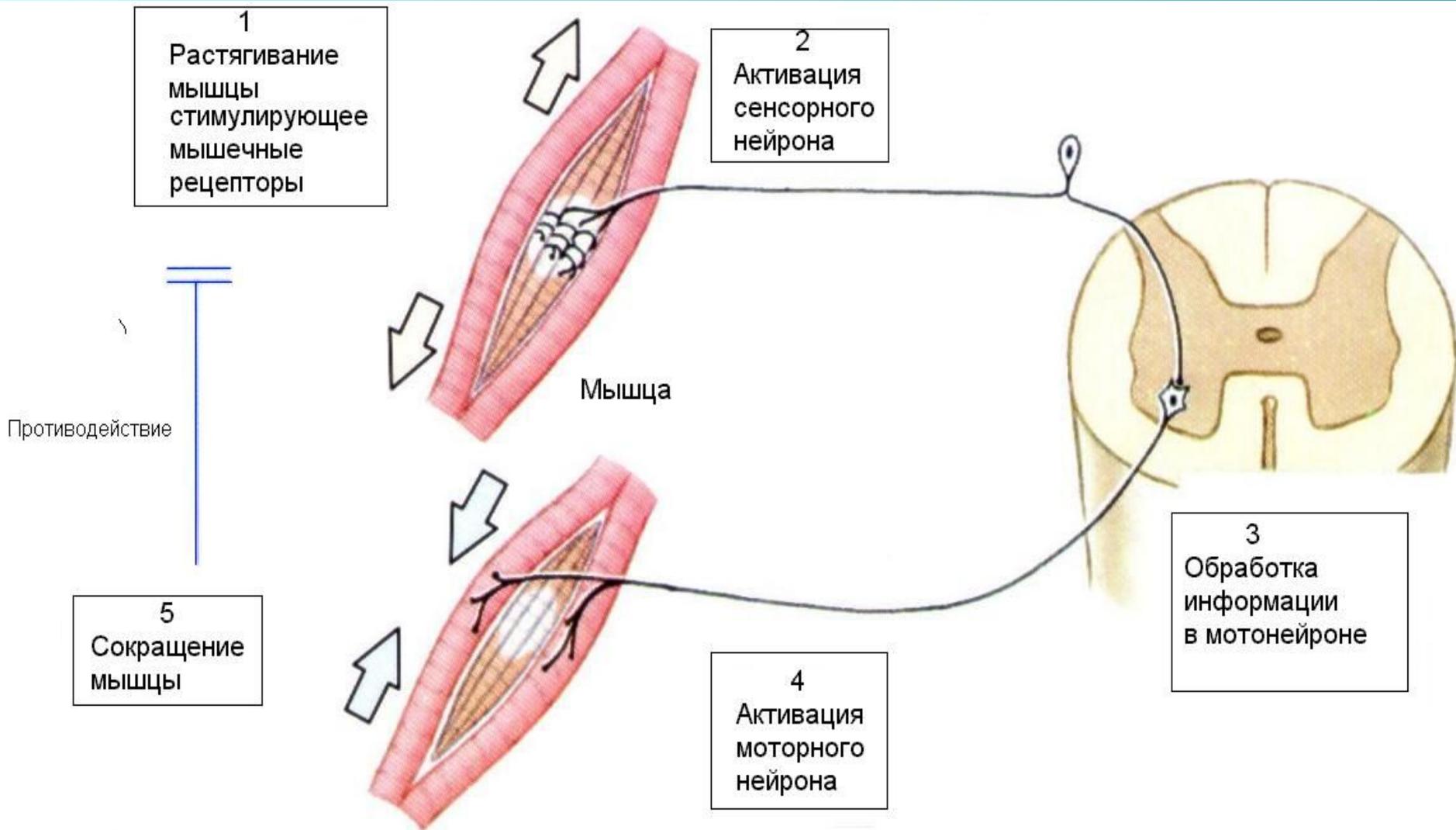
Сухожильный рефлекс с проприорецепторов



Сухожильные рефлексy

- ❖ Локтевой - сгибание руки - 5-6 шейные сегменты
- ❖ Коленный - разгибание голени- 2-4 поясничные
- ❖ Ахиллов - подошвенное сгибание стопы -1-2 крестцовые

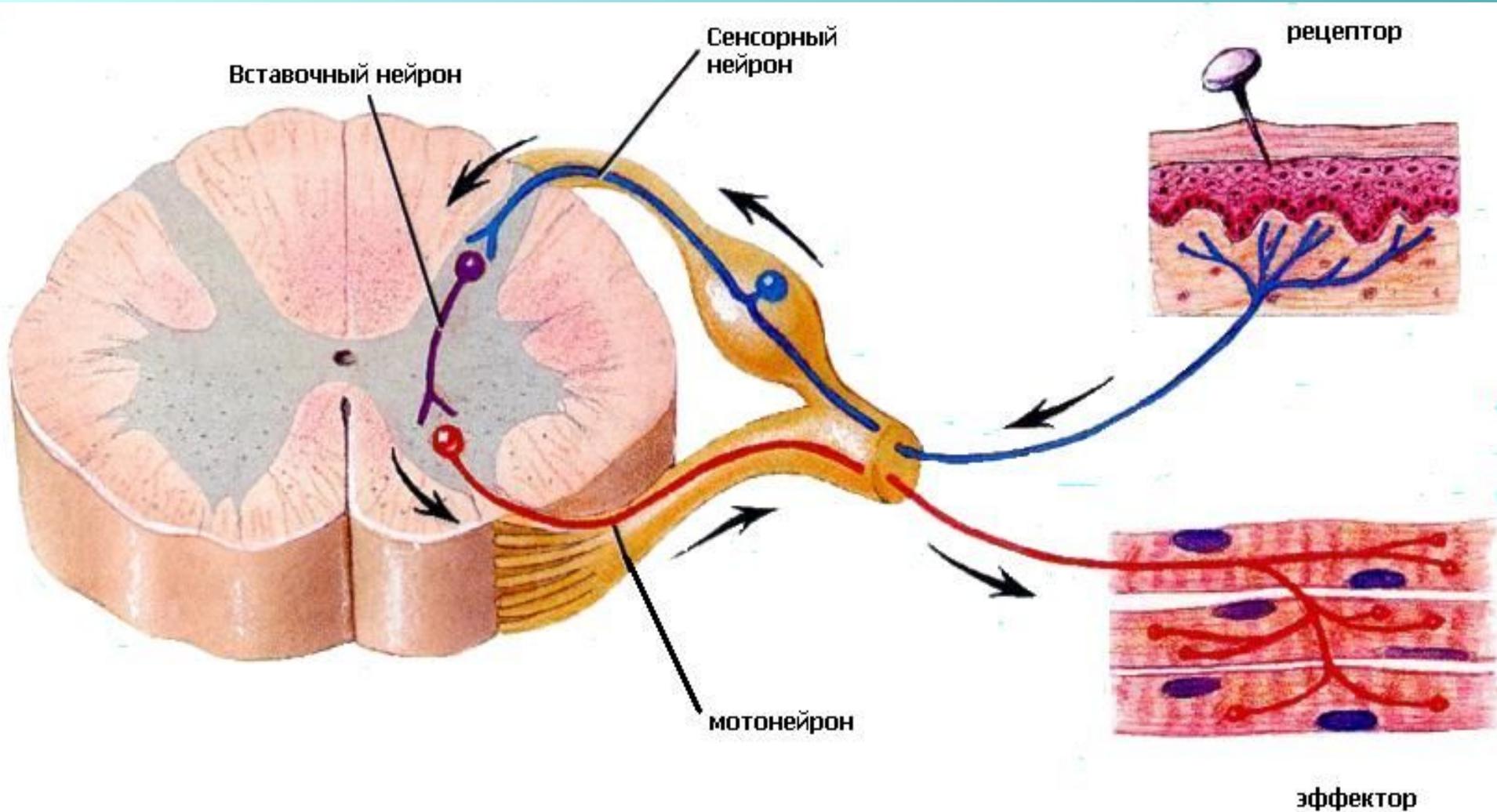
Рефлекс растяжения с проприорецепторов

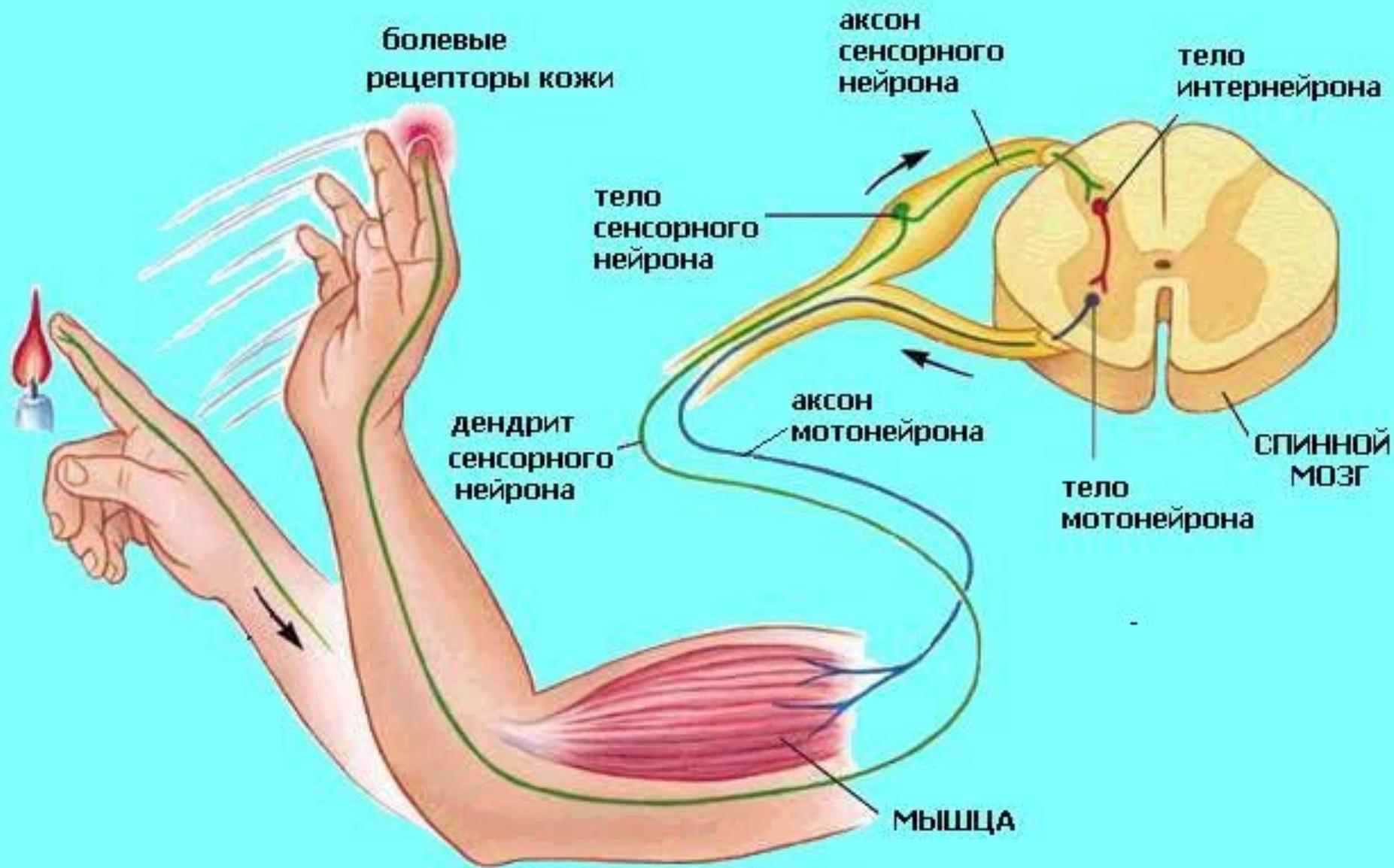


Шеррингтон 1924 г. – показал, что рефлекс растяжения носит тонический, а не фазный характер.

- ❖ Противодействие растяжению происходит не только за счет эластических свойств мышц.
- ❖ Он пропорционален силе растяжения до определенной силы
- ❖ При сверх сильных стимулах - эффект «складного ножа»
- ❖ При тоническом растяжении – непрерывный разряд 10-20 имп/с.

Соматические рефлексы спинного мозга с кожных рецепторов

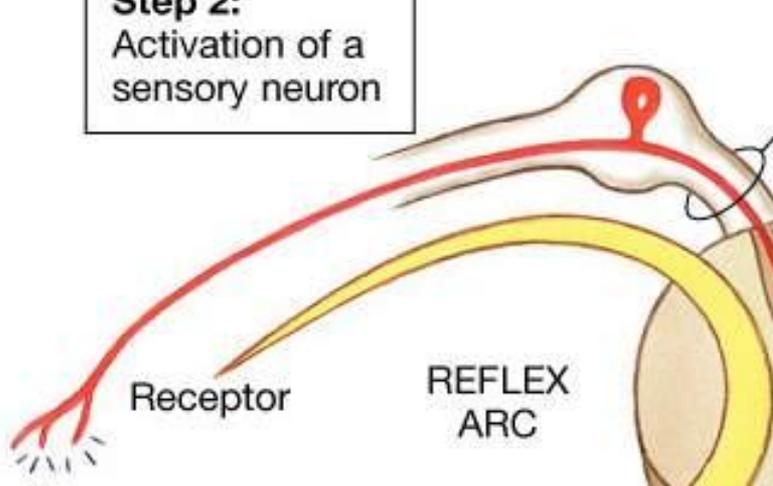




Step 1:
Arrival of stimulus and activation of receptor



Step 2:
Activation of a sensory neuron

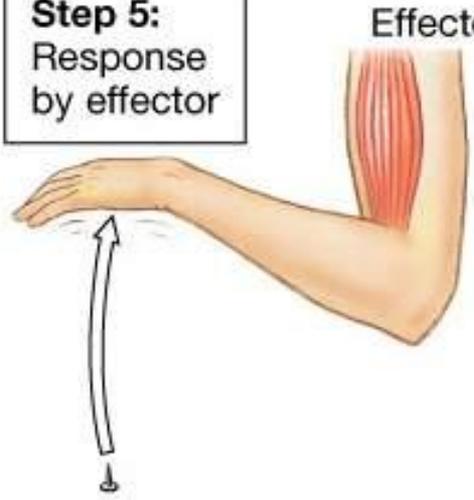


Dorsal root

Sensation relayed to the brain by collateral

REFLEX ARC

Step 5:
Response by effector

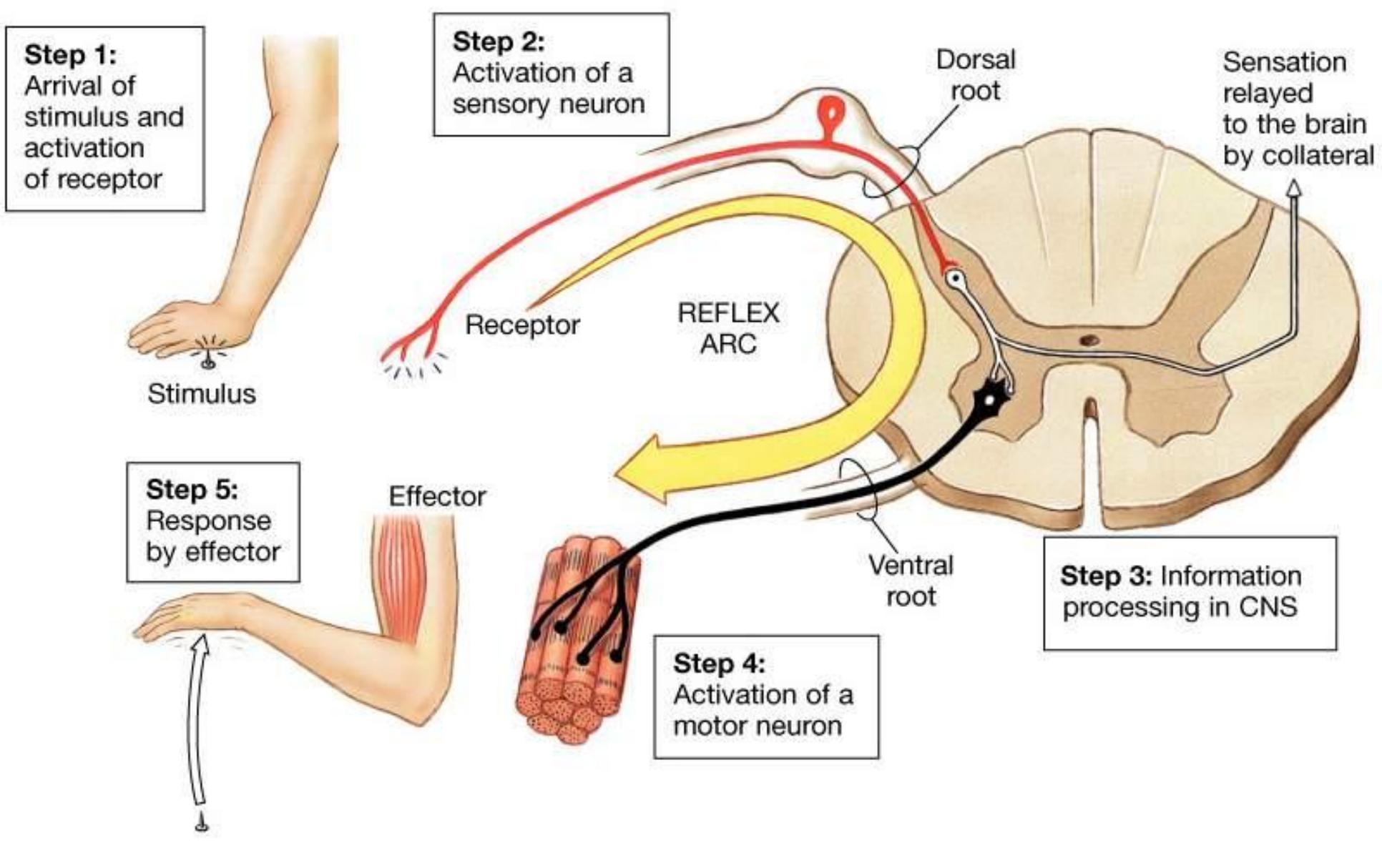


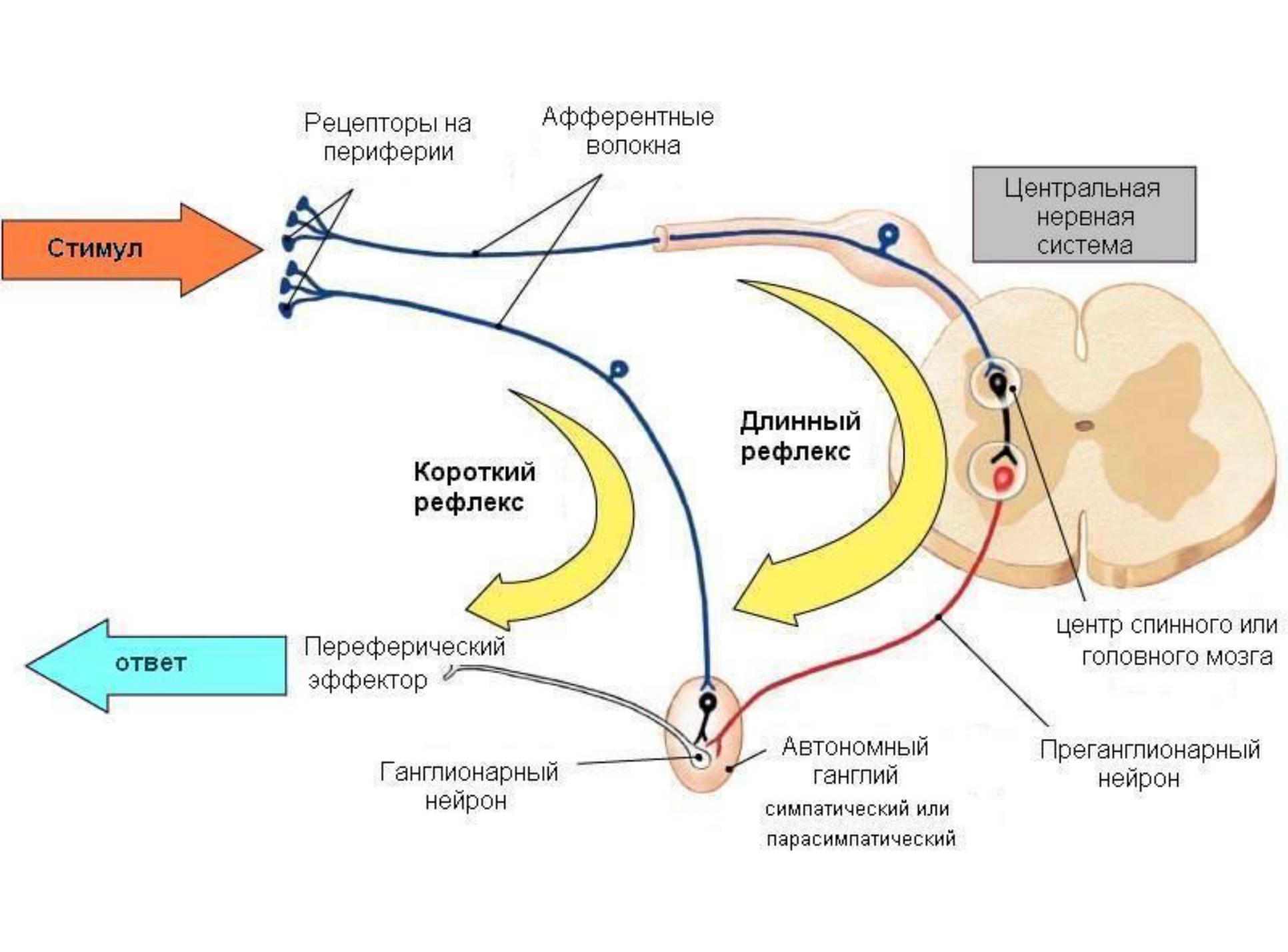
Step 4:
Activation of a motor neuron



Ventral root

Step 3: Information processing in CNS



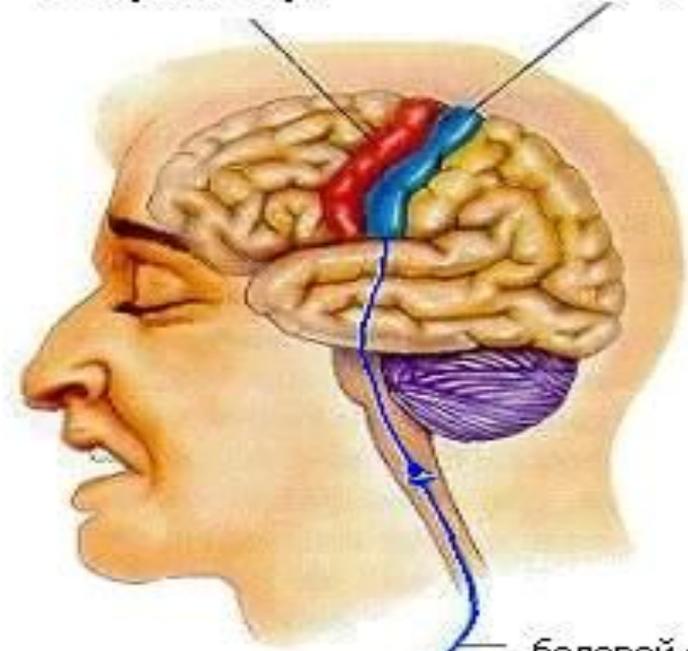


Болевой стимул

мышечная реакция
возникает раньше
осознания боли

моторная кора

соматосенсорная кора



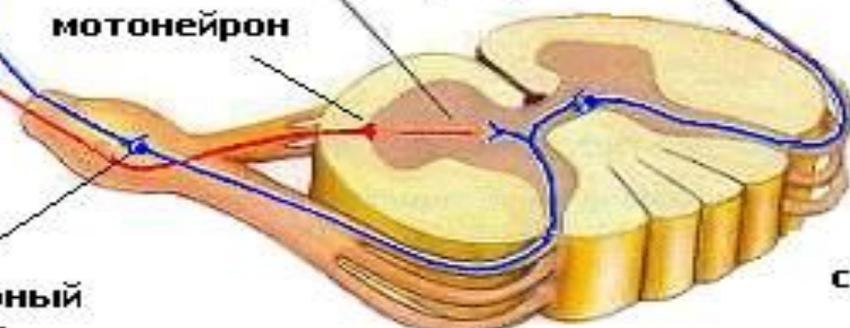
болевой сигнал

интернейрон

мотонейрон

сенсорный
нейрон

СПИНОМ ОЗГ



Брюшные рефлексy

- ❖ Брюшной верхний
штриховое раздражение кожи - нижние ребра
8-9 грудной
- ❖ Брюшной средний
горизонтально - около пупка
9-10 грудной
- ❖ Брюшной нижний
параллельно паховой складке
11-12 грудной

❖ Подошвенный

слабое раздражение подошвы – сгибание пальцев,
сильное раздражение подошвы – разгибание
пальцев

1-2 крестцовые сегменты

❖ Анальный

штрих или укол вблизи ануса – сокращение
сфинктера__4-5_крестцовые сегменты

❖ Кремастерный, яичковый

штрих внутренней поверхности бедра –
сокращение мышцы, поднимающей яички

1-2 поясничные сегменты

Спинальные рефлексy у ЖИВОТНЫХ

- Шагательный
- Чесательный
- Обтирательный

Висцеральные рефлексы

- ❖ Висцеросоматические
- ❖ Висцеровисцеральные
- ❖ висцеродермальные

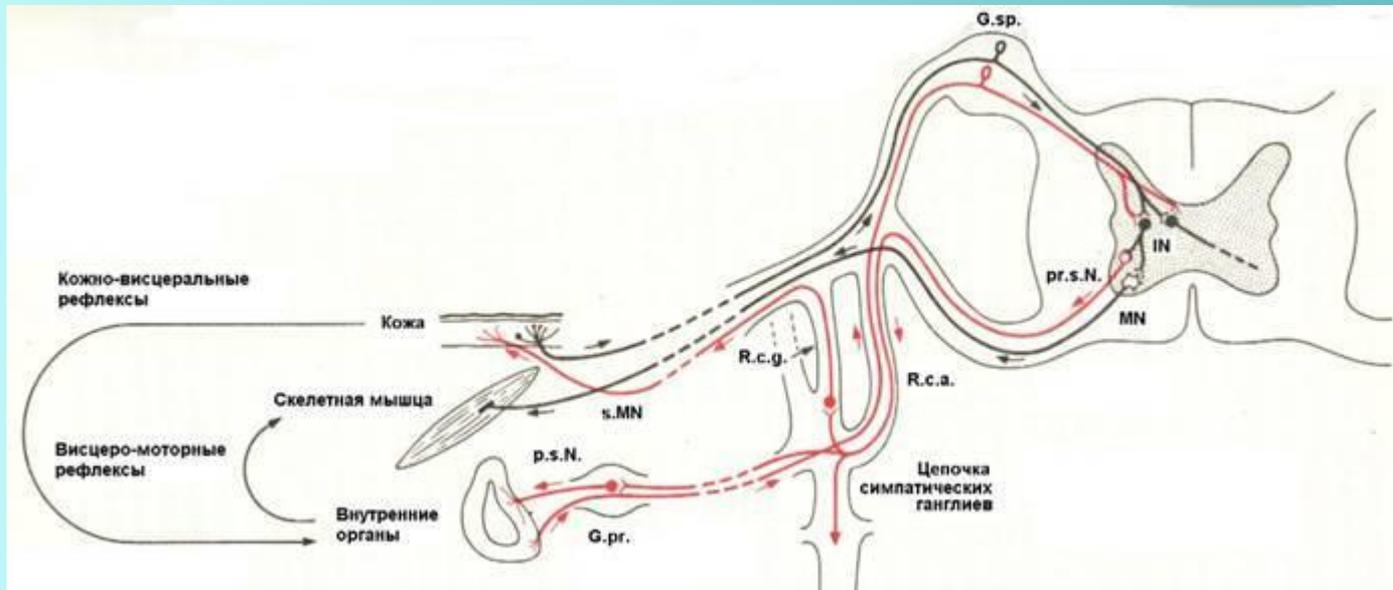
Висцеровисцеральные

- изменение функционального состояния одних органов при патологических изменениях других.
- Например, повышение внутриглазного давления влечет за собой замедление сердечных сокращений;
- заболевание печени — расстройство кровообращения и т. п.

Висцеровисцеральные

- механическое раздражение брюшечки вызывает замедление частоты сердечных сокращений
- раздражение рецепторов пищеварительного тракта, сопровождается ослаблением тонуса мышц, суживающих зрачок
- Раздражение каротидной или аортальной рефлексогенных зон влечет за собой изменение интенсивности дыхания, уровня кровяного давления, частоты сердечных сокращений.

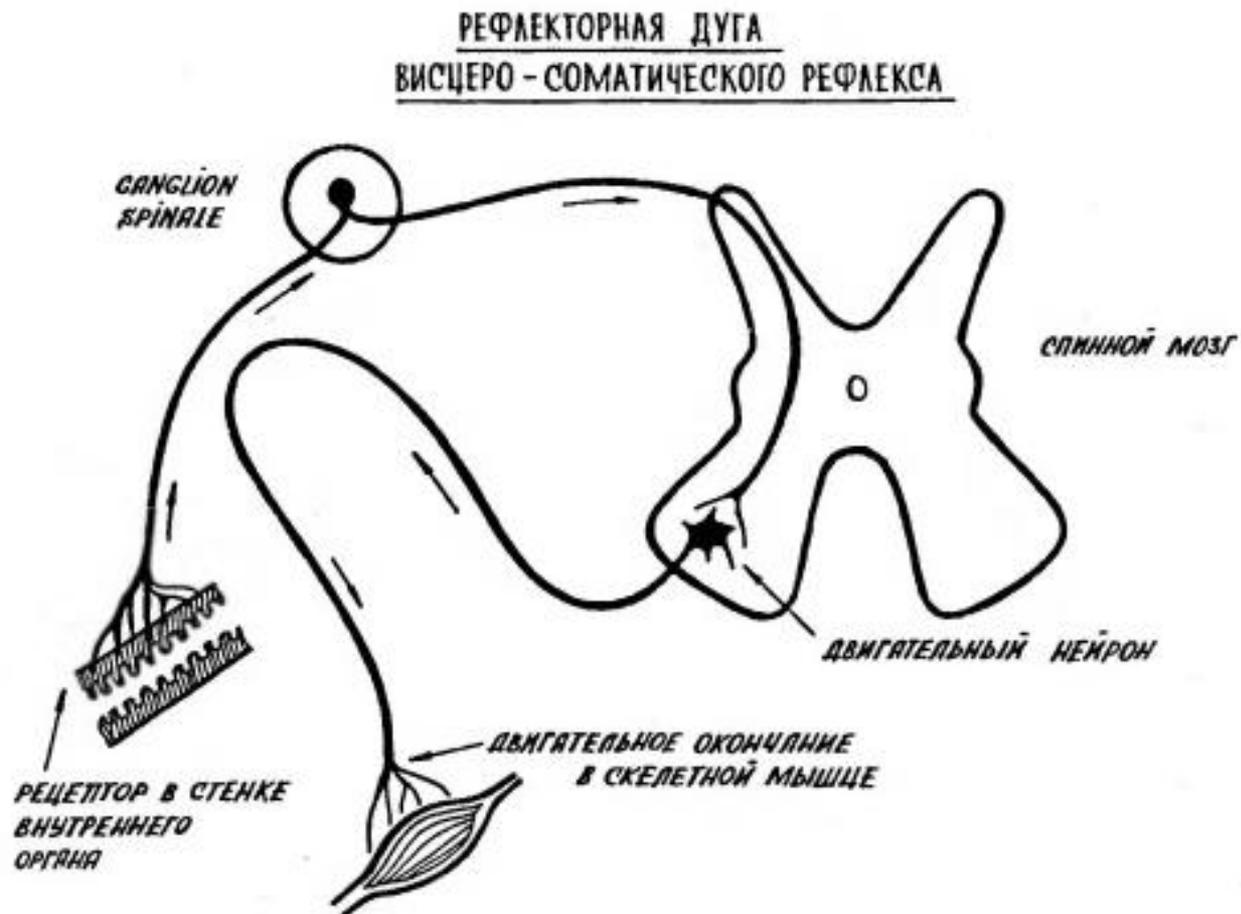
Кожновисцеральные



Кожновисцеральные

- Рефлекторный дермографизм определяется путем проведения острым предметом по коже. Образуется красная полоса. при поражении сегментарного аппарата спинного мозга возникает выпадение этого рефлекса.
- Пиломоторный рефлекс, или **рефлекс** «гусиной кожи», вызывается быстрым охлаждением кожи эфиром, холодной водой или щипковым раздражением. В ответ возникает сокращение гладких волосковых мышц на стороне раздражения.

Висцеросоматические

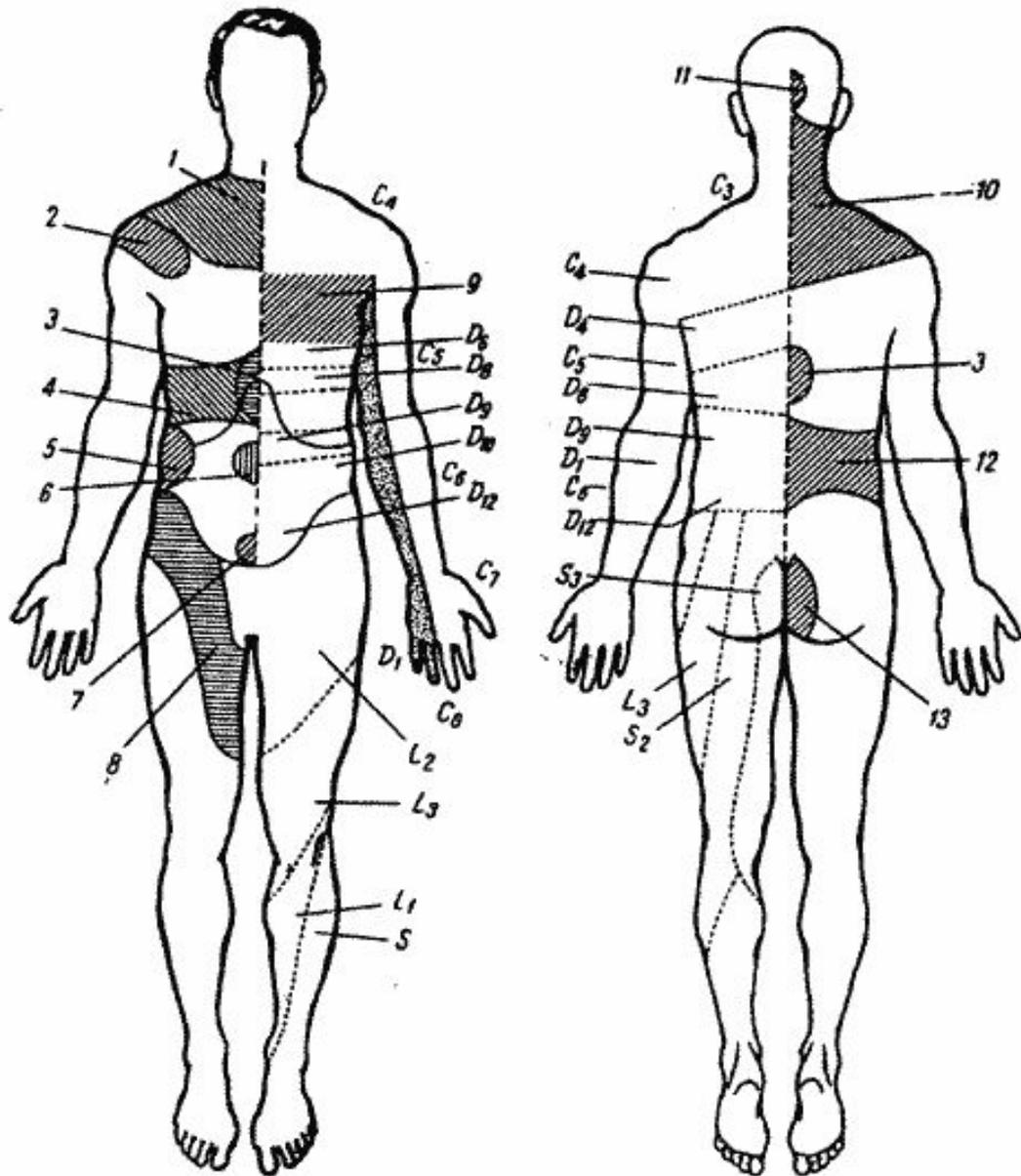


Висцеросоматические

- ❖ торможение общей двигательной активности организма при раздражении чувствительных окончаний синокаротидной зоны,
- ❖ сокращение мышц брюшной стенки или подергивание конечностей при раздражении рецепторов пищеварительного тракта

- Например энтерит тонкого кишечника находится в резонансе с прямыми мышцами живота, а толстого - с квадратными мышцами поясницы
- пациенты с дисфункцией тонкого кишечника раскачиваются при ходьбе

- Зоны отраженных болей (зоны Захарьина — Геда) при заболеваниях внутренних органов
- (по М. Г. Привесу):
- 1 — сердце;
- 2 — легкие;
- 3 — печень (капсула);
- 4 - желудок (поджелудочная железа);
- 5 —печень;
- 6 — почки;
- 7 — тонкая кишка; 8 — мочевого пузыря;
- 9 — мочеточник



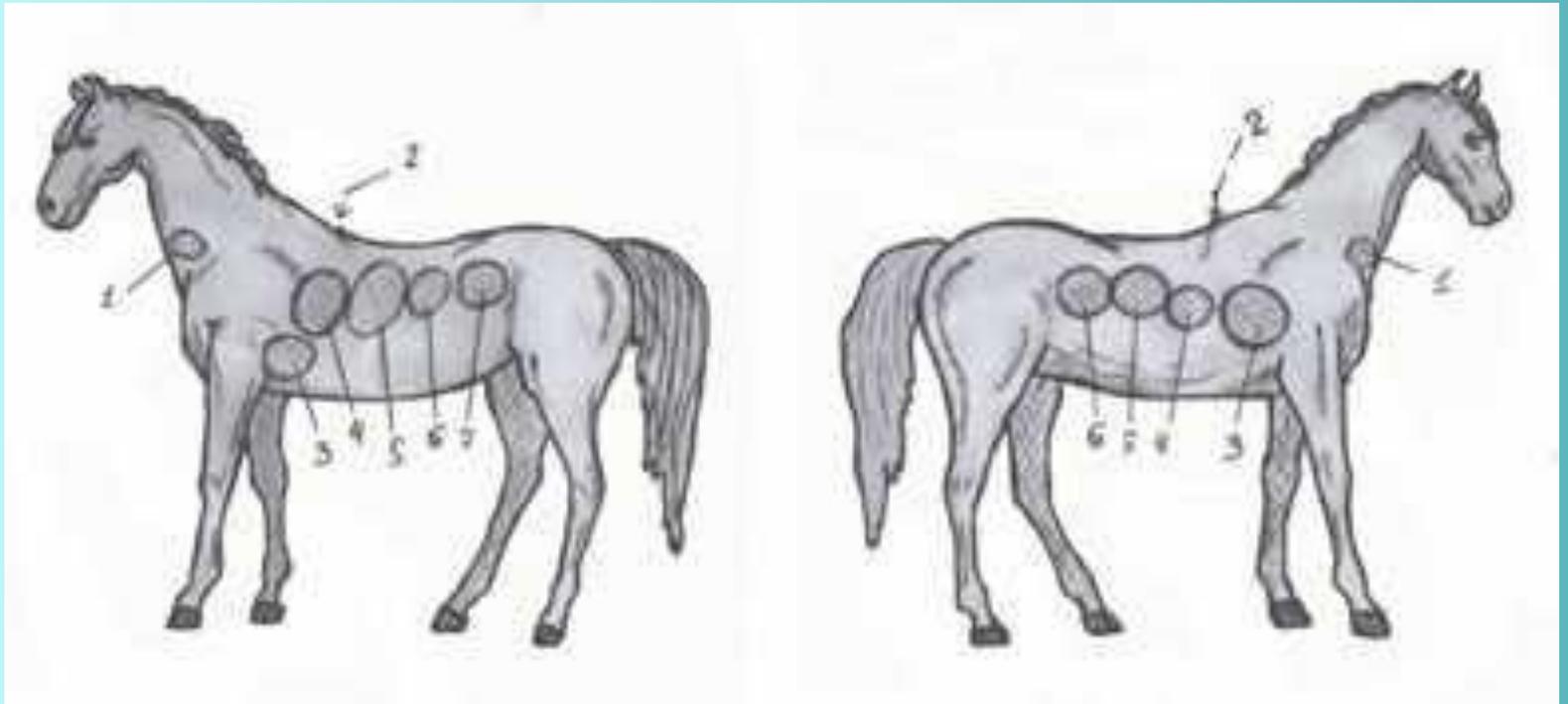
- Русский клиницист Г. А. Захарьин впервые в 1889 г. описал появление на определенных участках кожи зон повышенной чувствительности (гиперестезии) при заболеваниях определенных органов. Более подробно описание связи различных внутренних органов с участками кожи было сделано Гедом в 1898 г.

- Физиологически возникновение зон гиперестезии объясняется тем, что болевые раздражения, поступающие по симпатическим волокнам от внутренних органов в спинной мозг, иррадиируют на все чувствительные клетки данного сегмента, возбуждая их. Такое возбуждение проецируется в те области кожи, которые связаны с этим сегментом.

Сегментарная иннервация внутренних органов

- Сердце, восходящая часть аорты C3-4, D1-8
- Легкие и бронхи C3-4, D3-9
- Желудок C3-4, D5-9
- Кишечник C3-4, D9 - L1
- Прямая кишка D11-12, L1-2
- Печень, желчный пузырь C3-4,
- Поджелудочная железа C3-C4, D7-9
- Селезенка C3-4, D8-10
- Почки, мочеточники C1, D10-12
- Мочевой пузырь D11 - L3(S2 - S4)
- Предстательная железа D10-12(L5), (S1-3)
- Яички, придаток яичка D12 - L3
- Матка D10 - L3
- Яичник D12 - L3

ЗОНЫ ЗАХАРИНА-РОЖЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ



Вегетативные рефлексy спинного мозга

- ❖ Рефлекс мочеиспускания
- ❖ Рефлекс дефекации
- ❖ Рефлекс эрекции
- ❖ Рефлекс эякуляции
- ❖ Потоотделительные

Спинальный шок

ПОСЛЕ ПЕРЕРЕЗКИ СПИННОГО МОЗГА У ЧЕЛОВЕКА СНАЧАЛА ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ

- ❖ Коленный и Ахиллов рефлекс – усилены по сравнению с нормой
- ❖ Рефлексы мочеиспускания и дефекации
- ❖ Рефлекторная эрекция и эякуляция

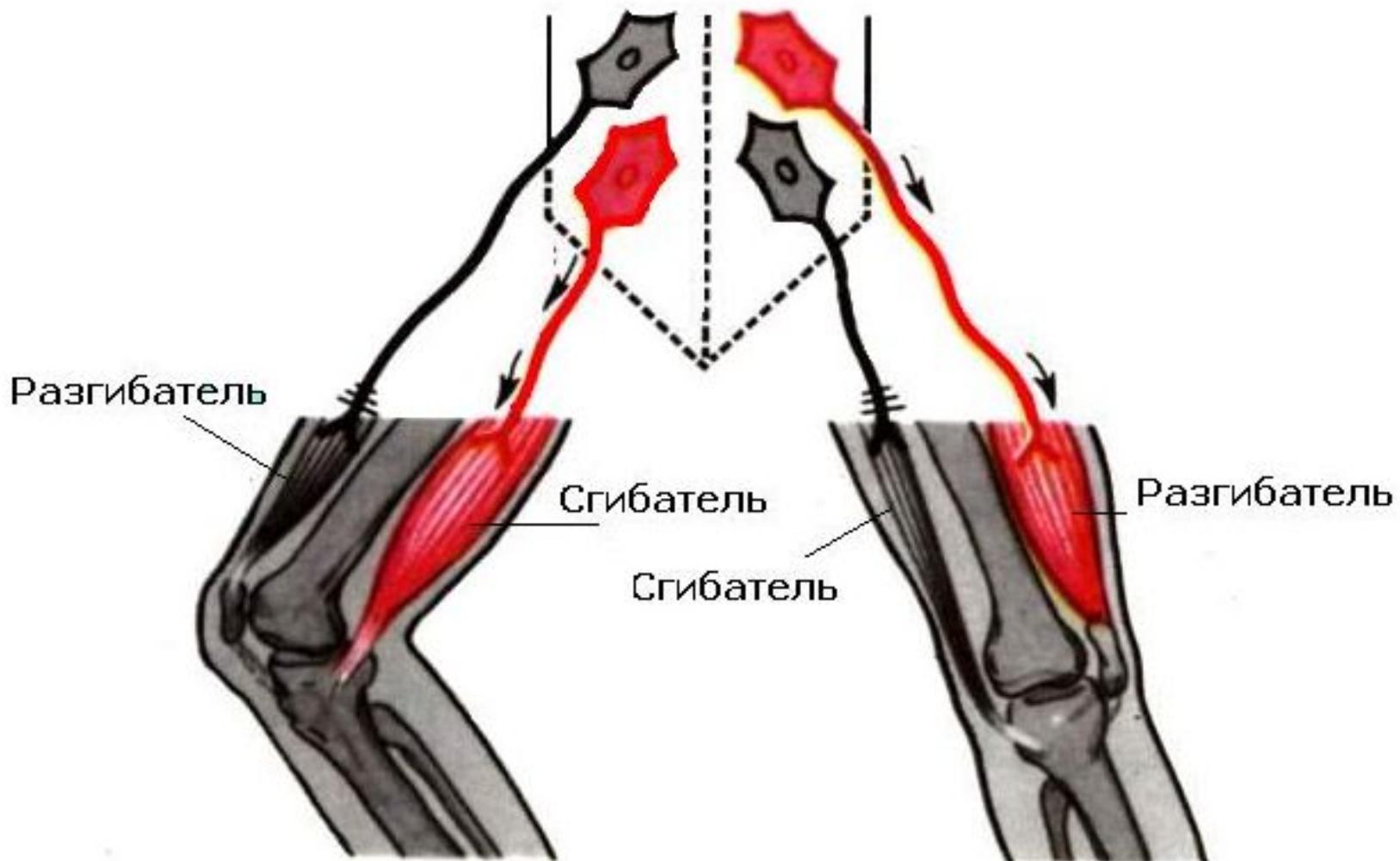
- ❖ Координация в спинном мозге человека менее развита, чем у животных

Координация рефлексов

из синапсов

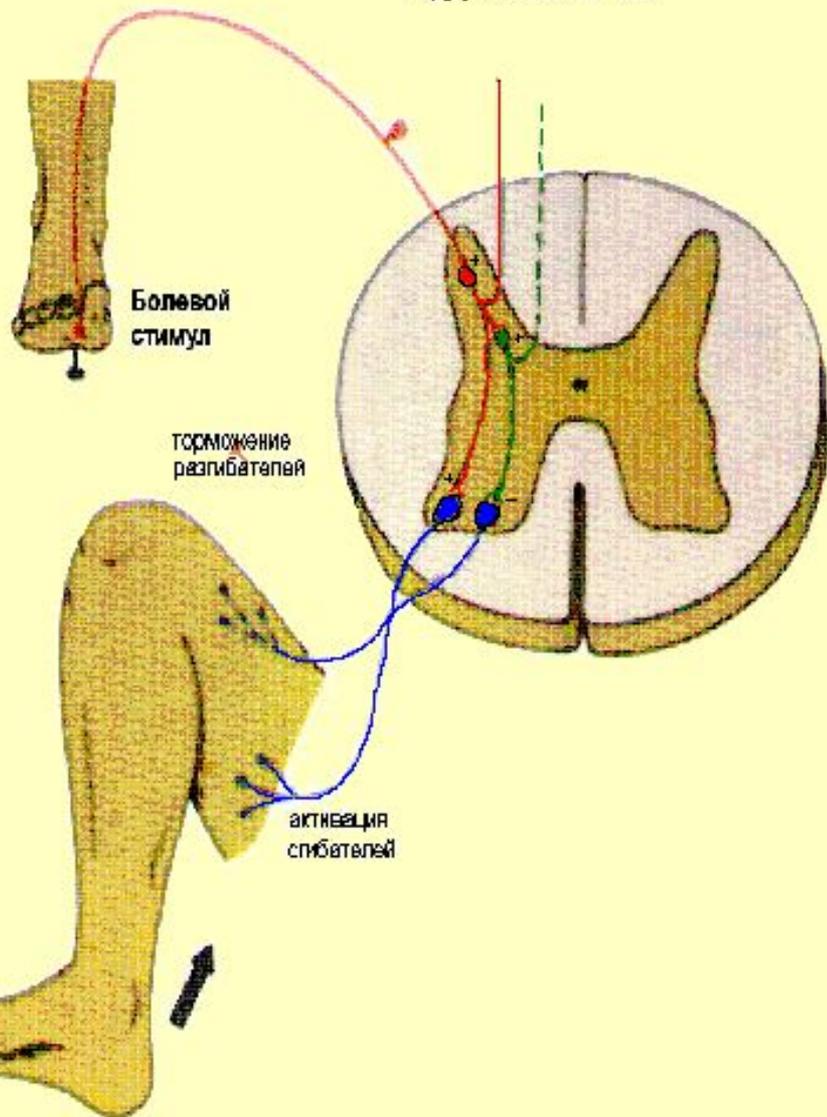
- ❖ 10% образовано волокнами, приходящими из головного мозга,
- ❖ около 1 % — афферентными волокнами,
- ❖ 90% синаптических контактов на спинальных клетках образовано волокнами, которые начинаются и кончаются в самом спинном мозгу

Координация работы мышц

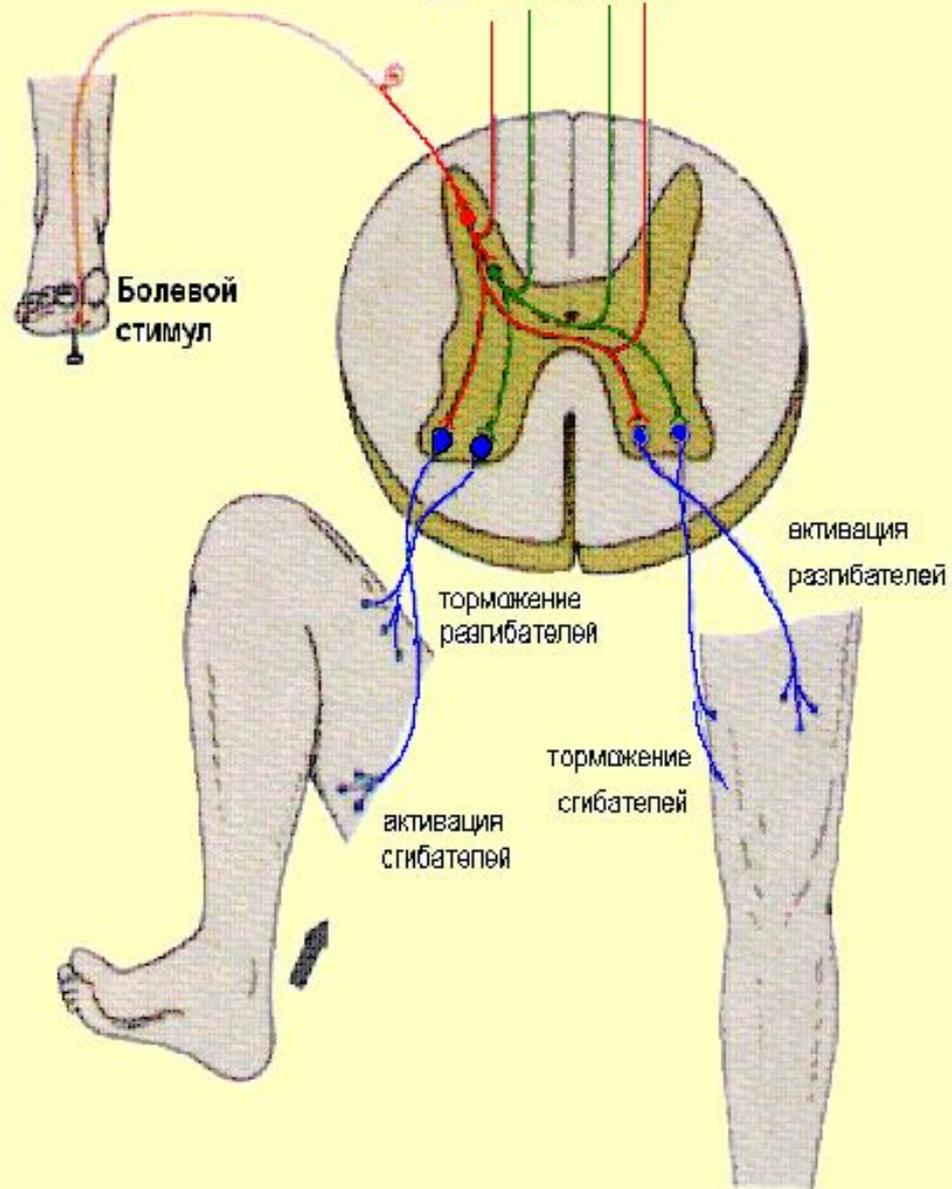


- Рефлекторные механизмы спинного мозга обеспечивают координационную деятельность соматической мускулатуры, которая достигается возбуждением одной и торможением другой антагонистической группы мышц

К другим сегментам

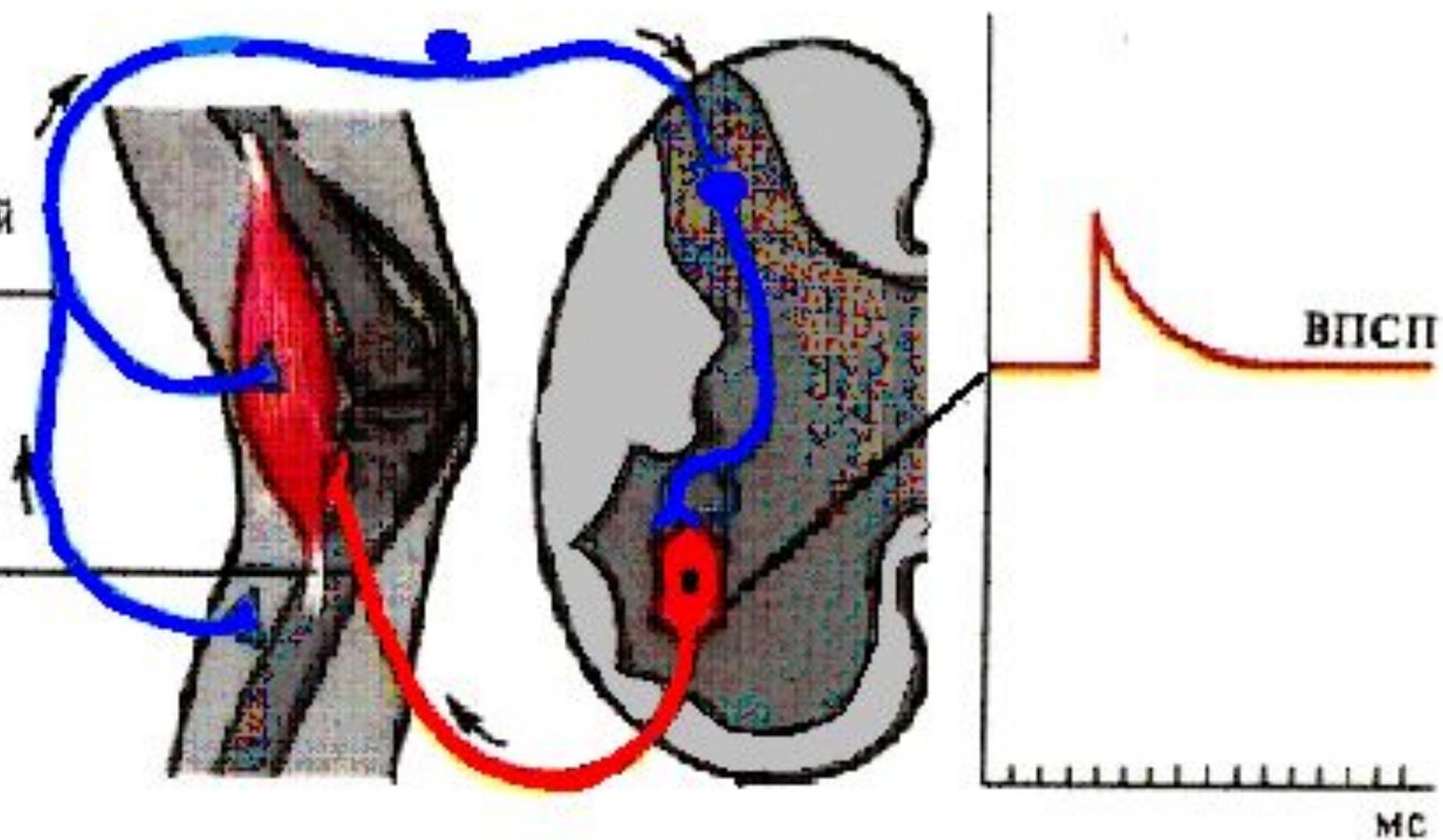


К другим сегментам



Афферентный
нейрон

Мотонейрон
сгибателей



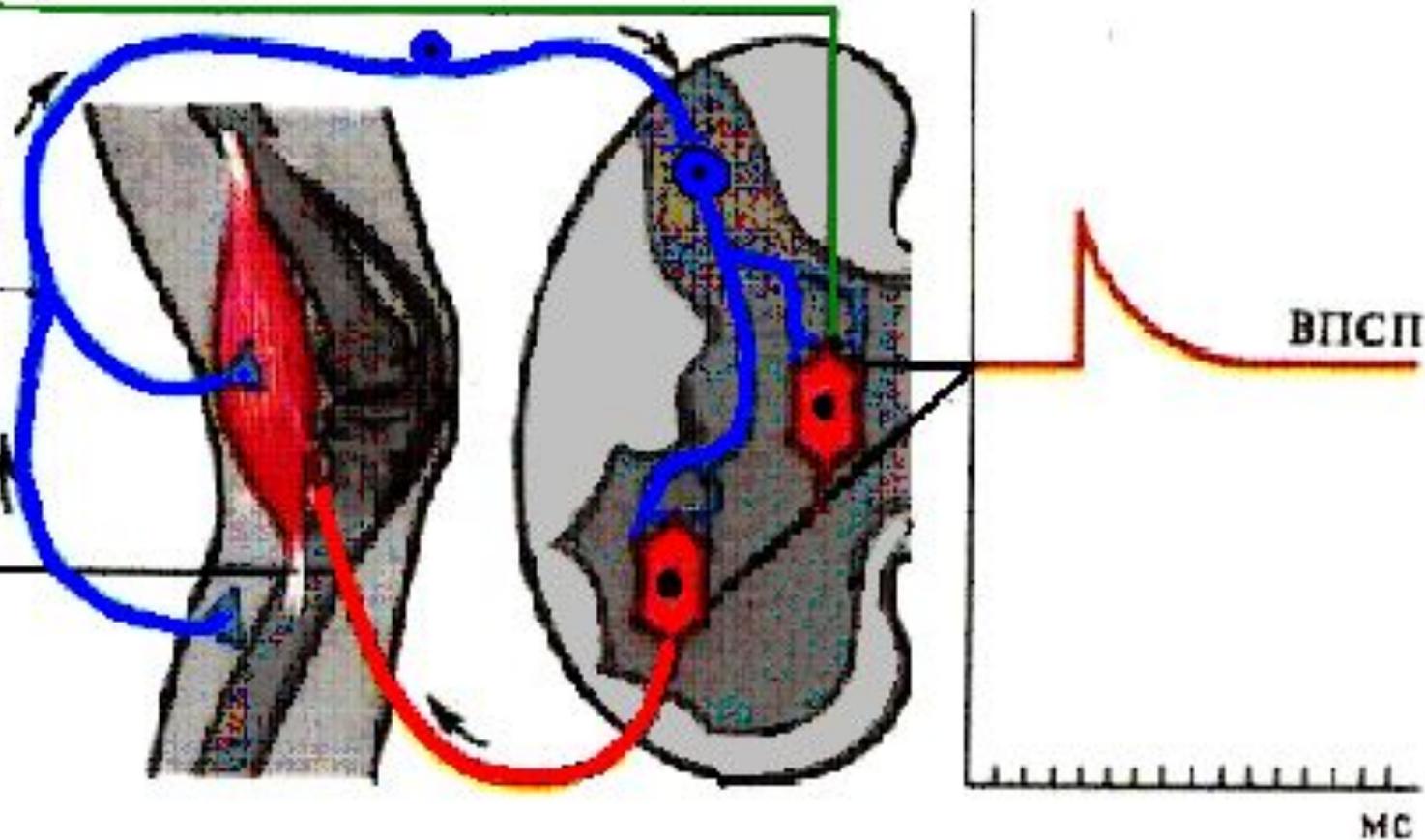
ВПСП

МС

Клетка Раншоу

Афферентный
нейрон

Мотонейрон
сгибателей



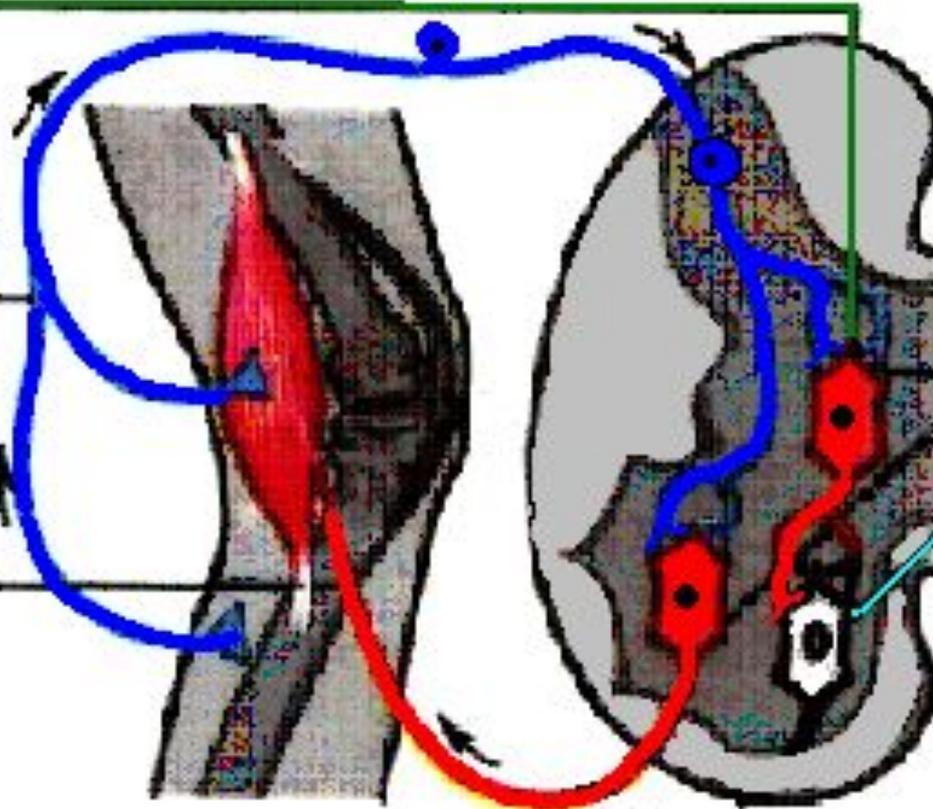
ВПСП

МС

Клетка Реншоу

Афферентный нейрон

Мотонейрон сгибателей



ВПСП

ТПСП

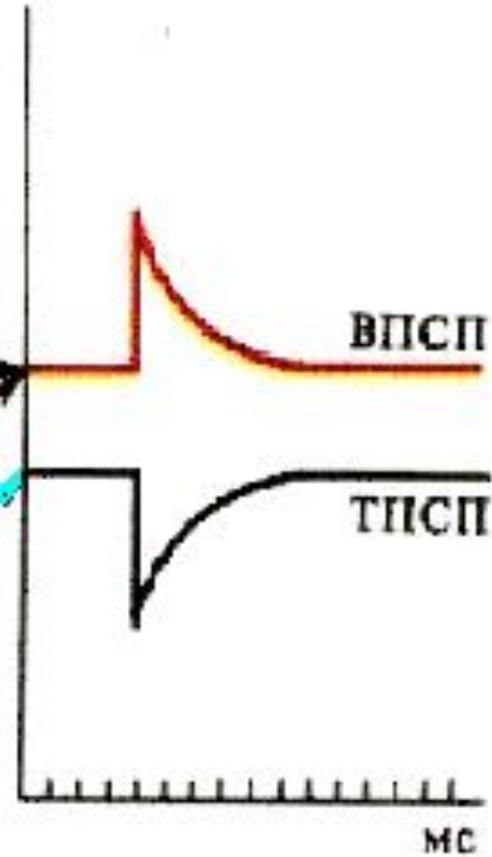
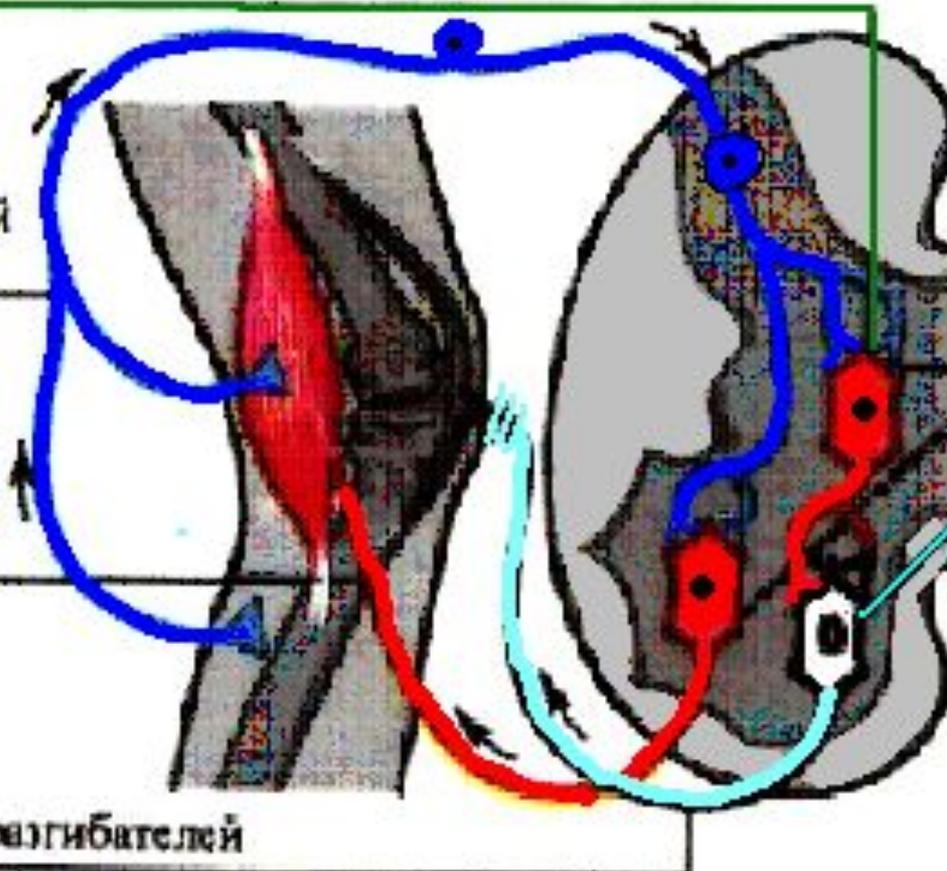
МС

Клетка Реншоу

Афферентный
нейрон

Мотонейрон
сгибателей

Мотонейрон разгибателей

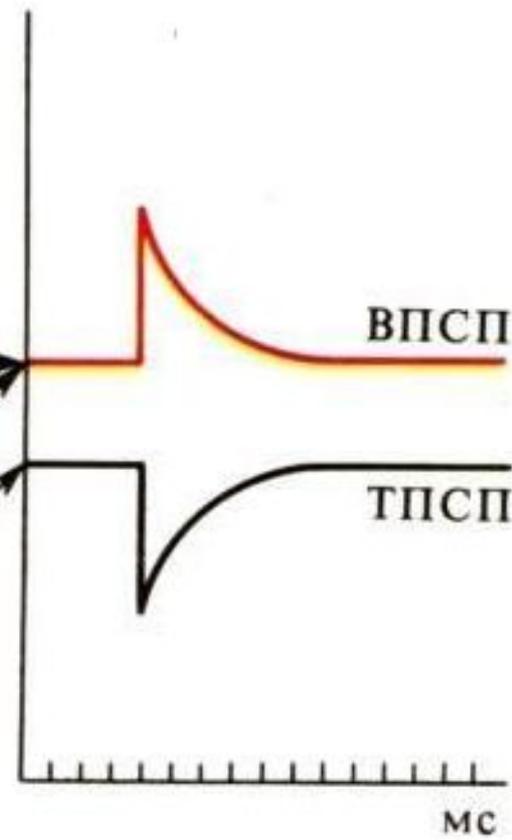
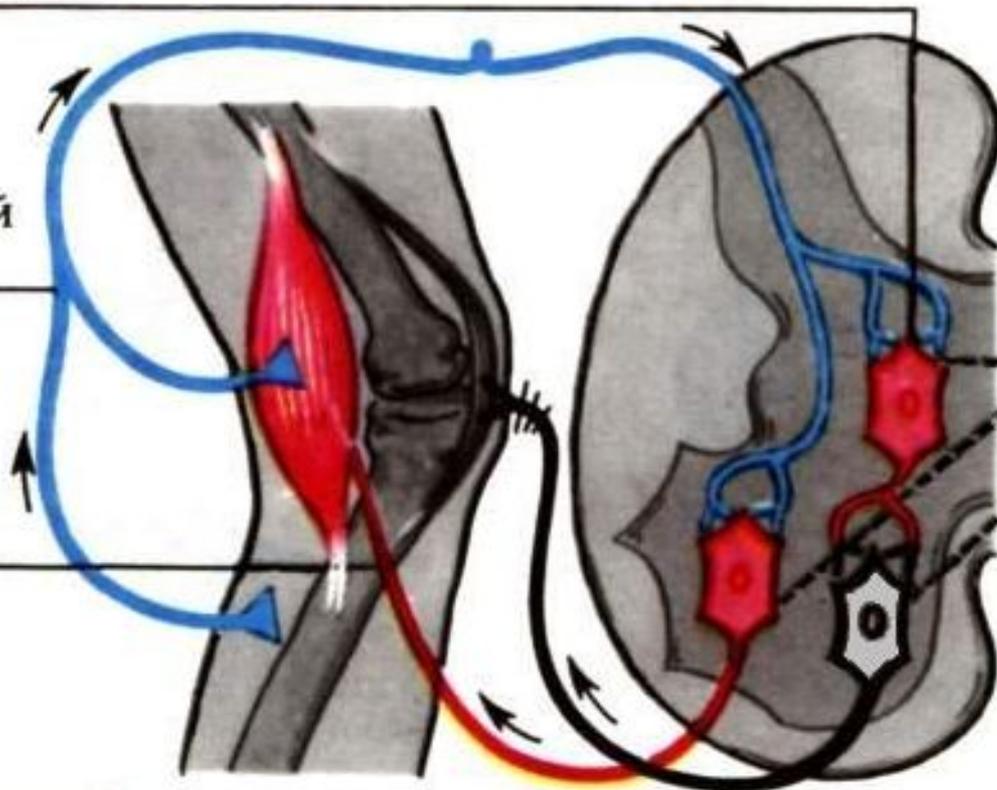


Клетка Реншоу

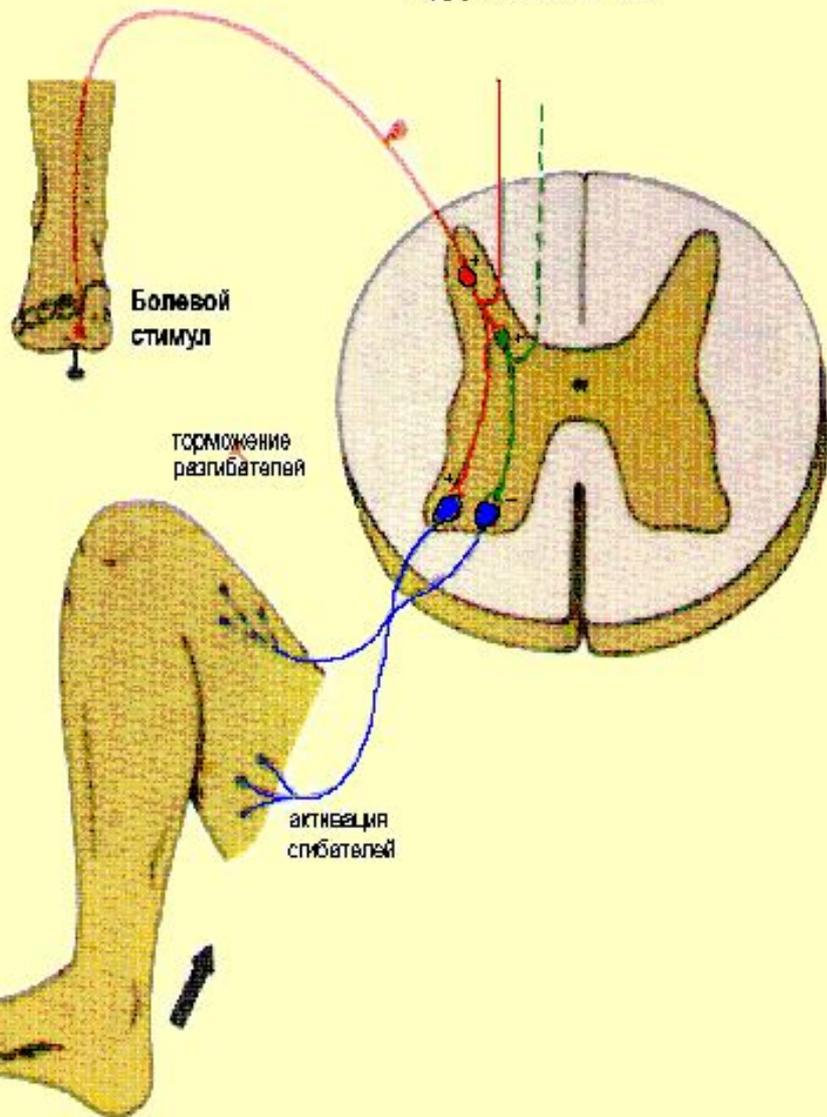
Афферентный нейрон

Мотонейрон сгибателей

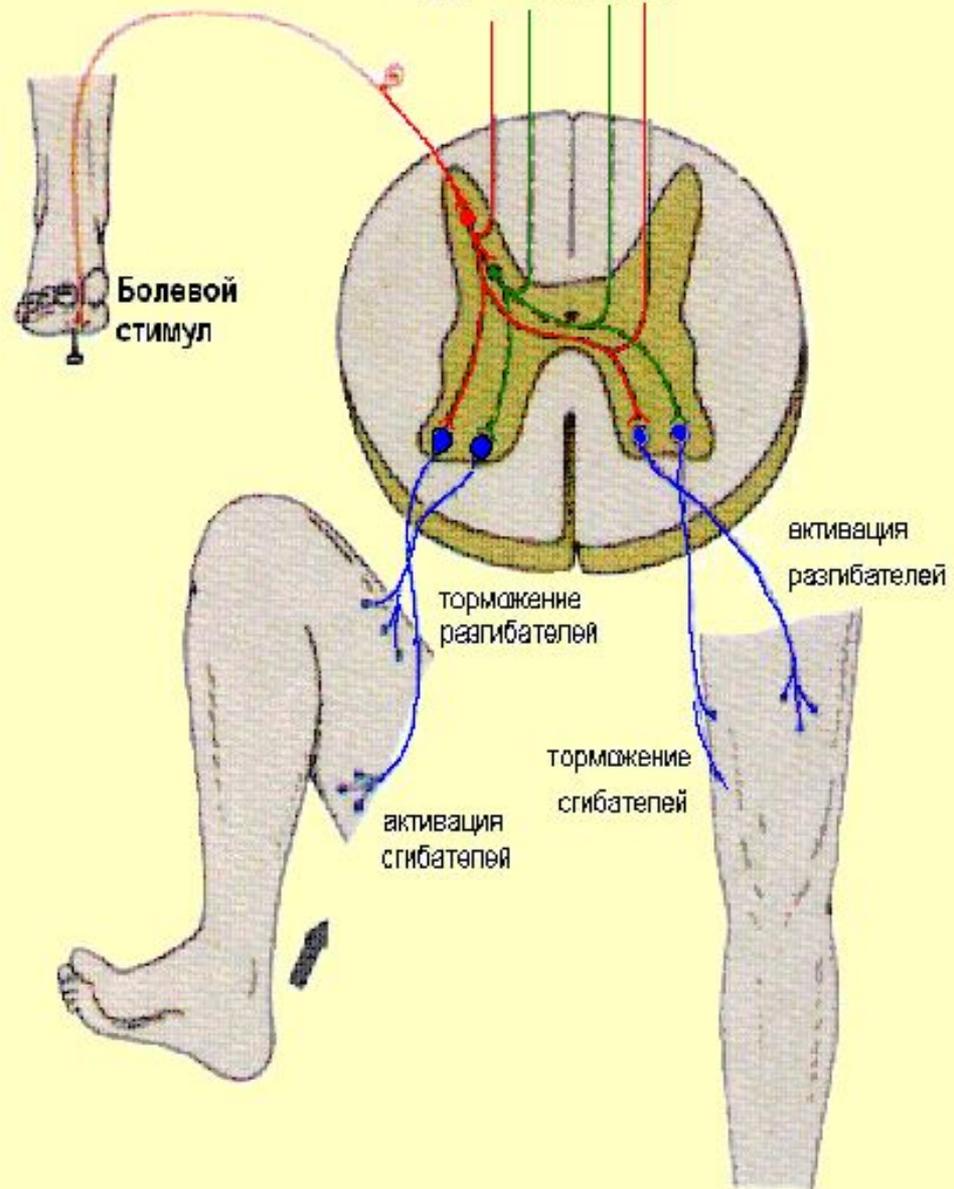
Мотонейрон разгибателей

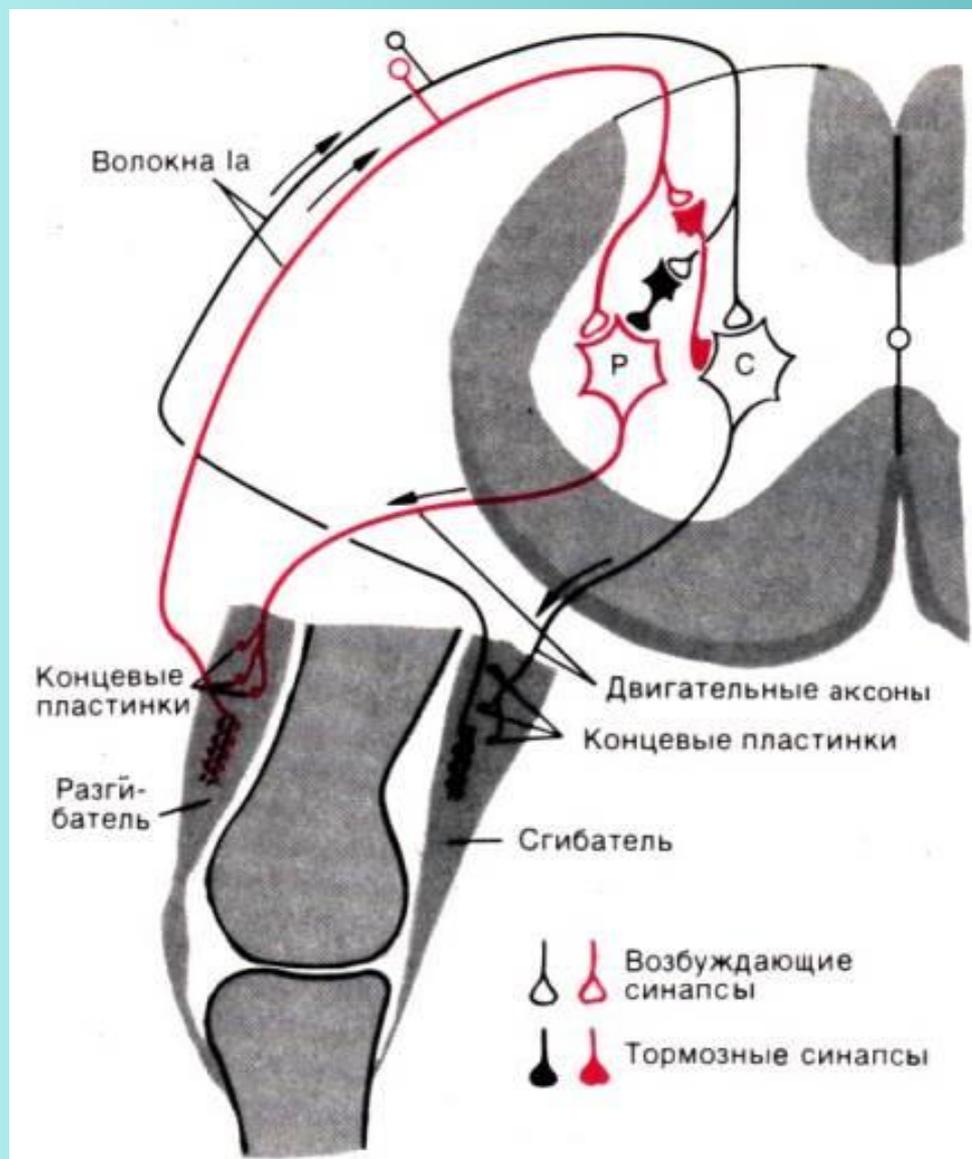


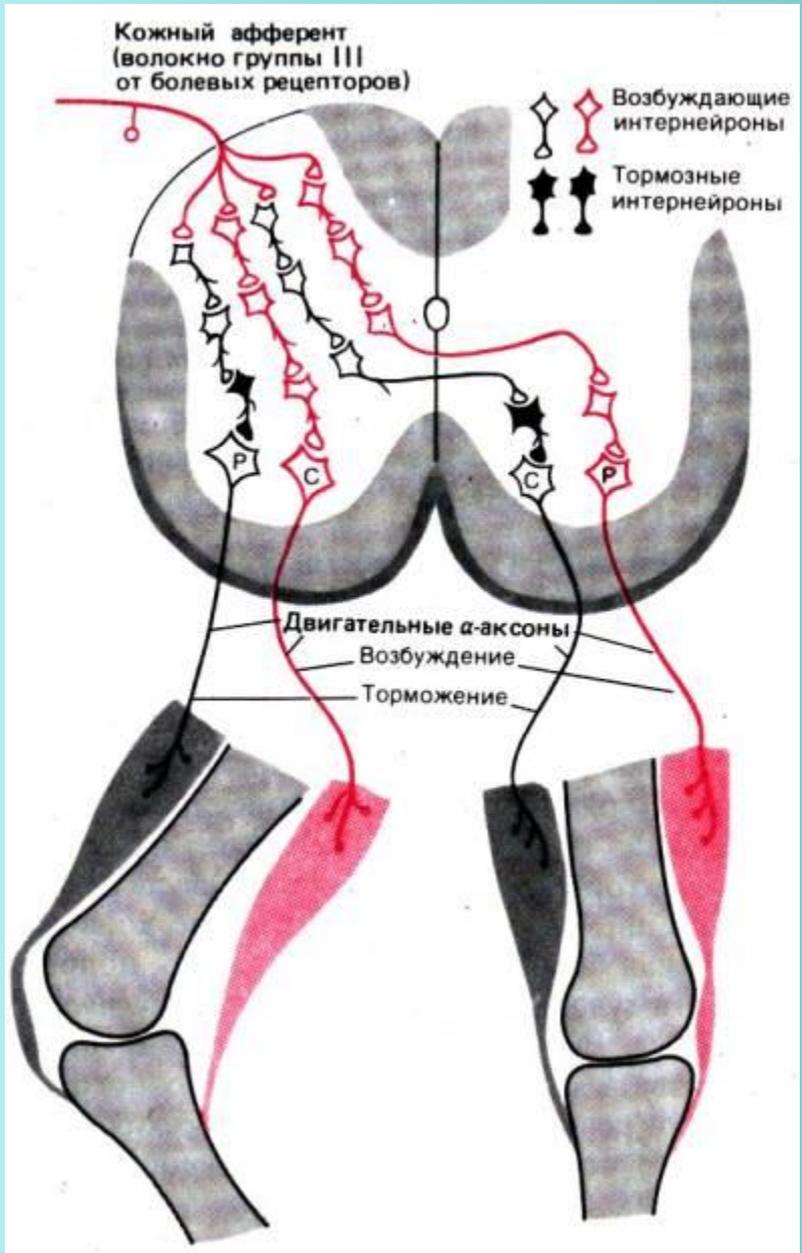
К другим сегментам



К другим сегментам







Возвратное и пресинаптическое торможение в спинальных двигательных системах.

- от мотонейронов спинного мозга отходят коллатерали к интернейронам, аксоны которых в свою очередь образуют тормозные синапсы на этих мотонейронах.
- тормозная цепь осуществляет торможение Реншоу, а тормозные интернейроны называются клетками Реншоу.
- Это пример **торможения по принципу отрицательной обратной связи**,
- поскольку интернейроны тормозят те клетки, которые вызвали их возбуждение.
- торможение Реншоу служит для предотвращения неконтролируемых колебаний активности мотонейронов.
- оно ограничивает частоту импульсации статических мотонейронов, обеспечивающих изометрические сокращения.
- Предполагают, что ослабление такого действия клеток Реншоу служит причиной патологического повышения мышечного тонуса

Кожный
афферент (волокно группы II)

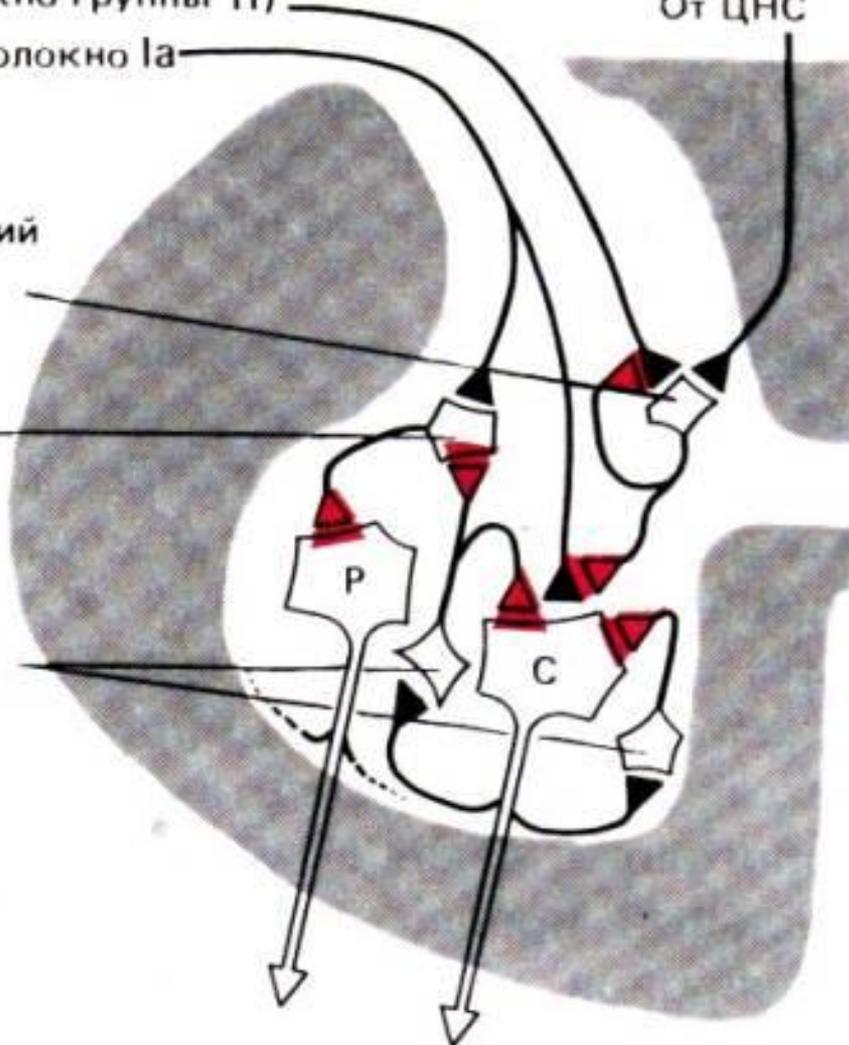
Афферентное волокно Ia
от сгибателя

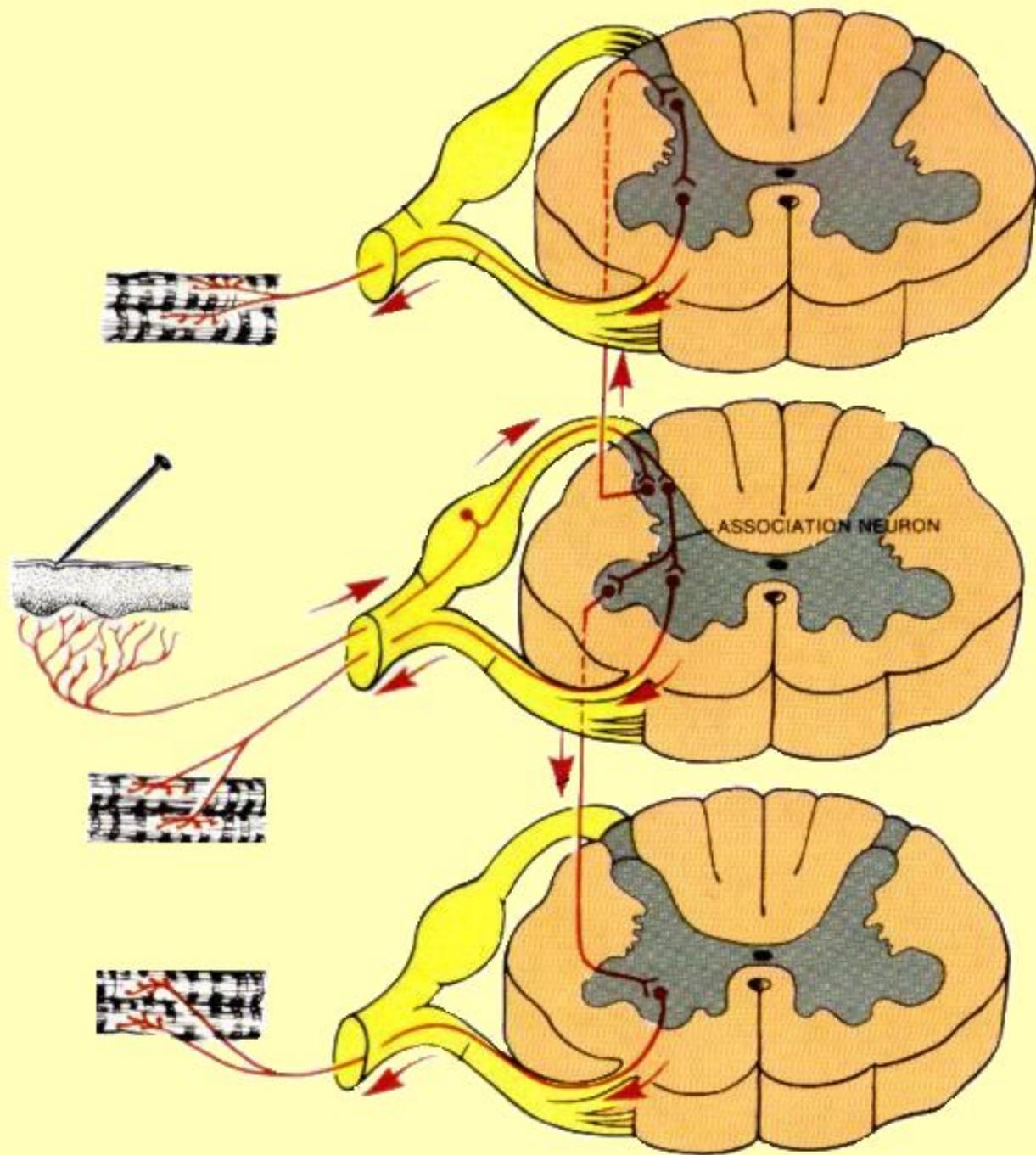
Пресинаптический
тормозный
интернейрон

Тормозный
интернейрон Ia

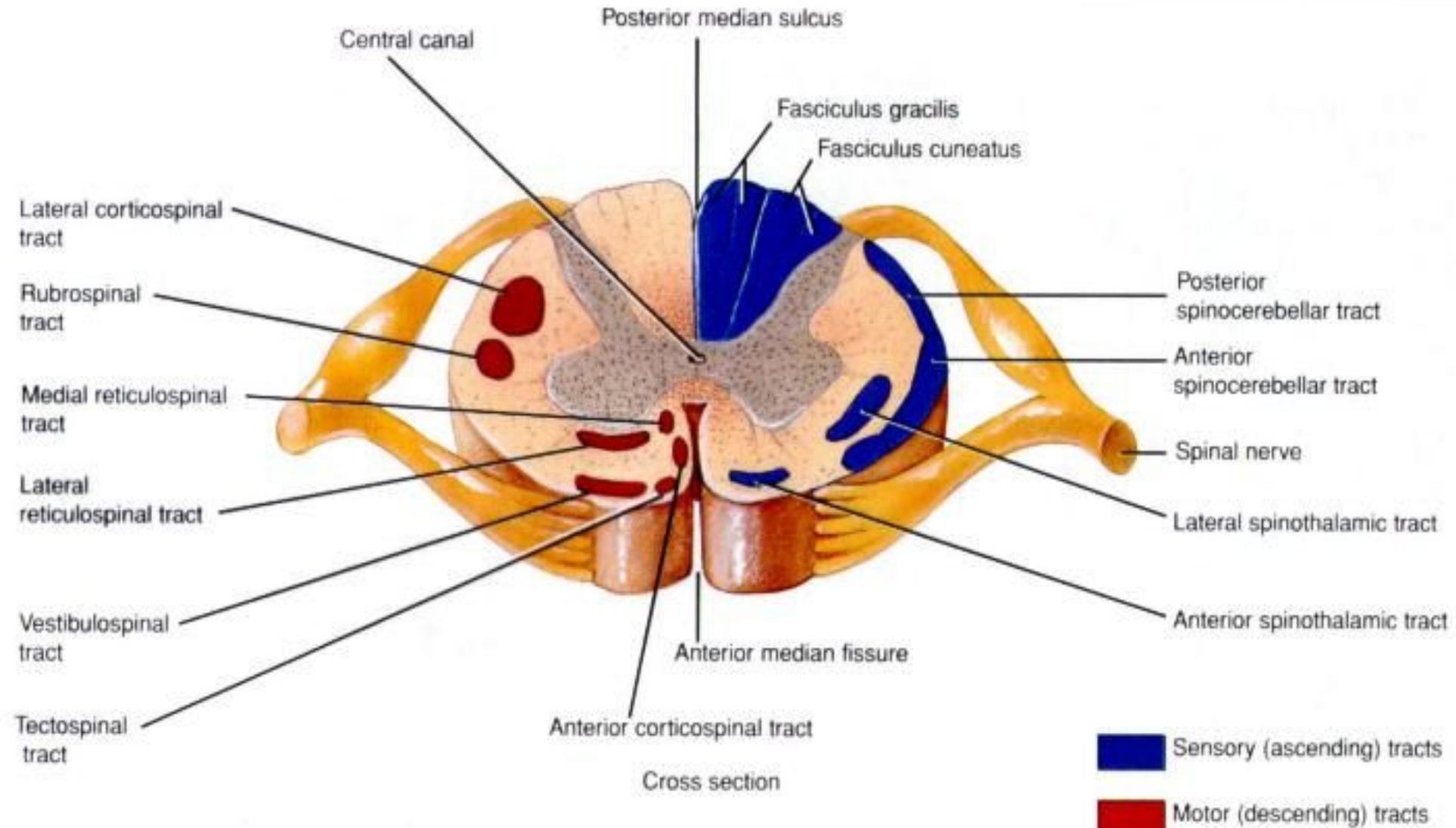
Клетки Реншоу
(тормозные)

От ЦНС

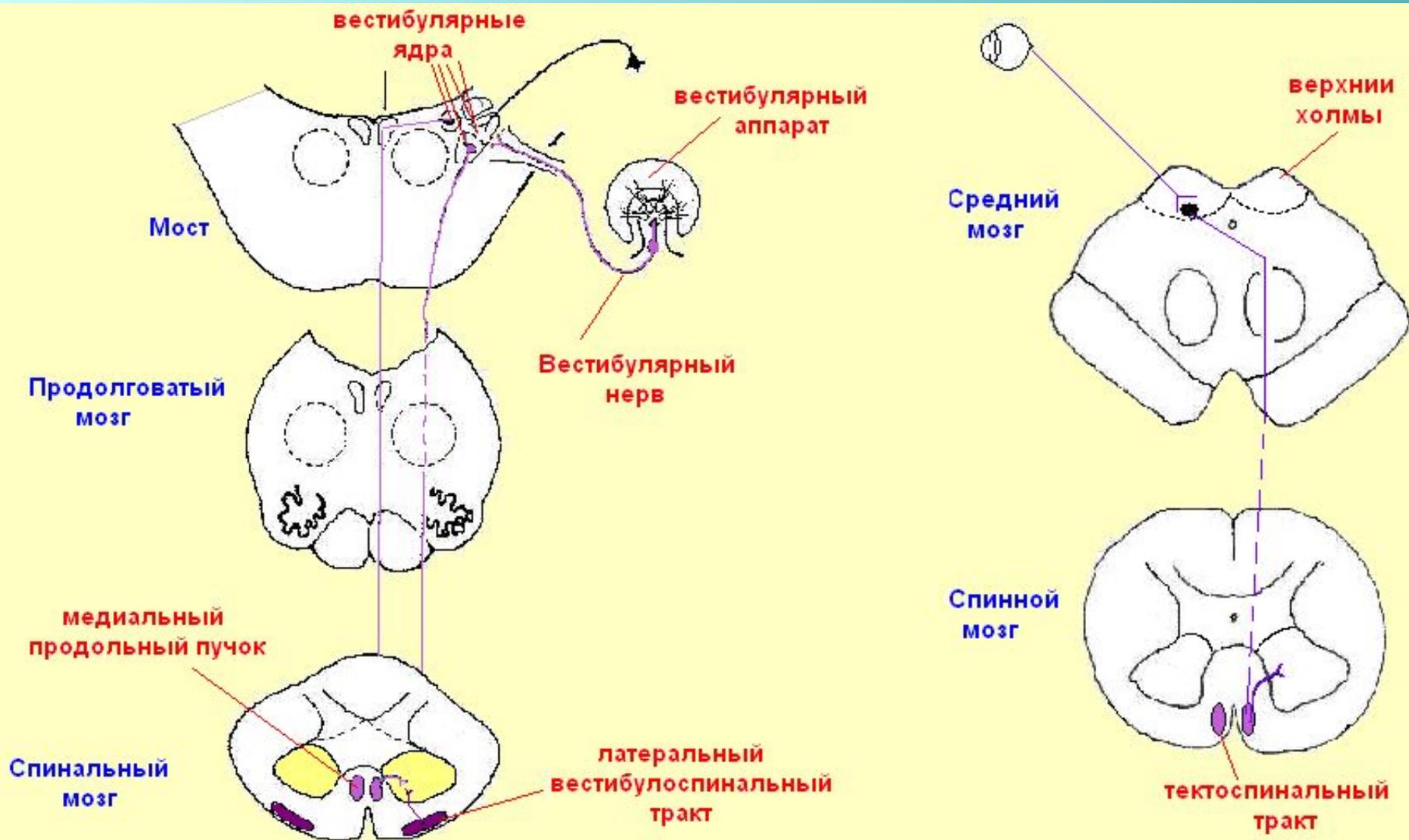




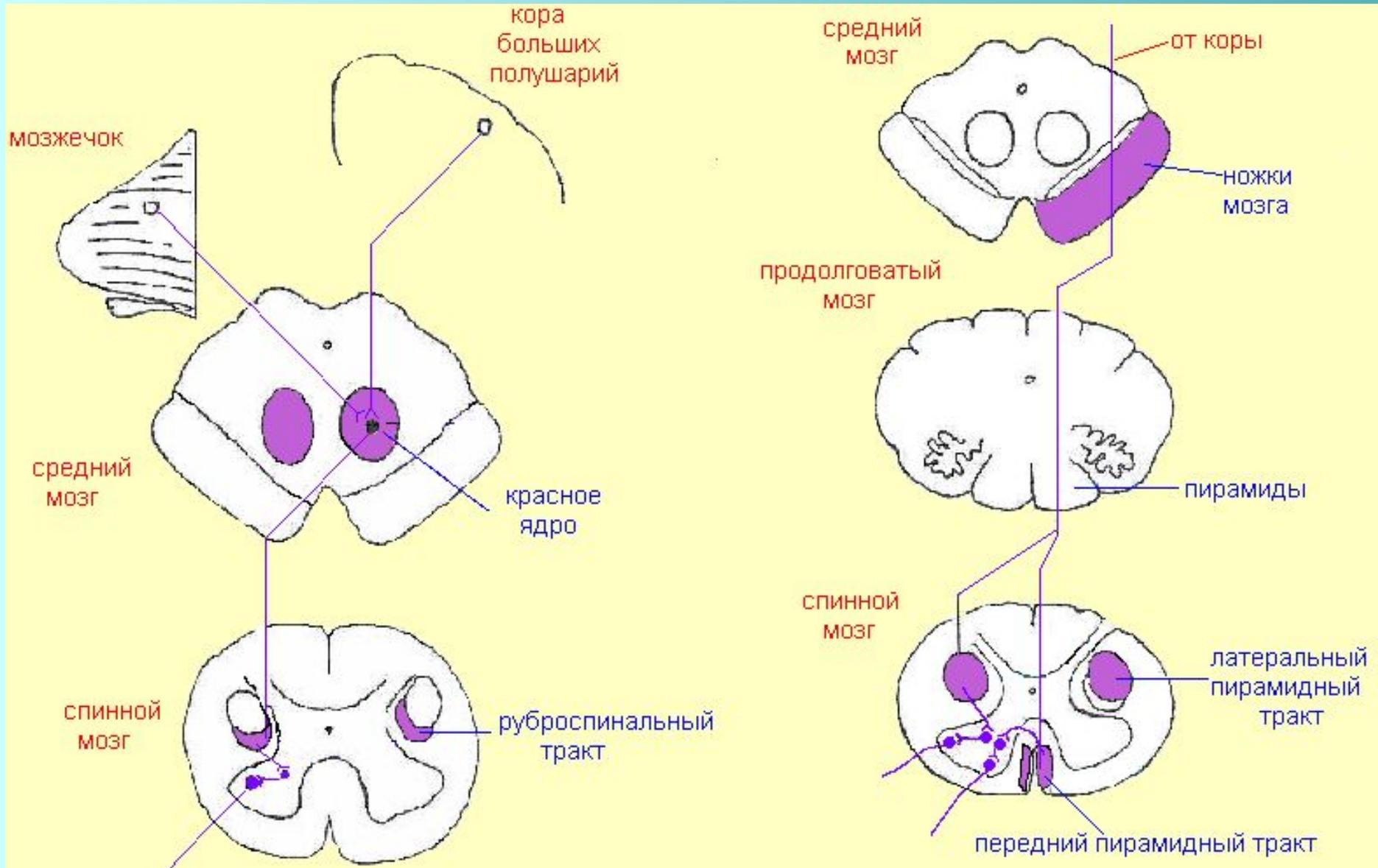
Проводящие пути спинного мозга

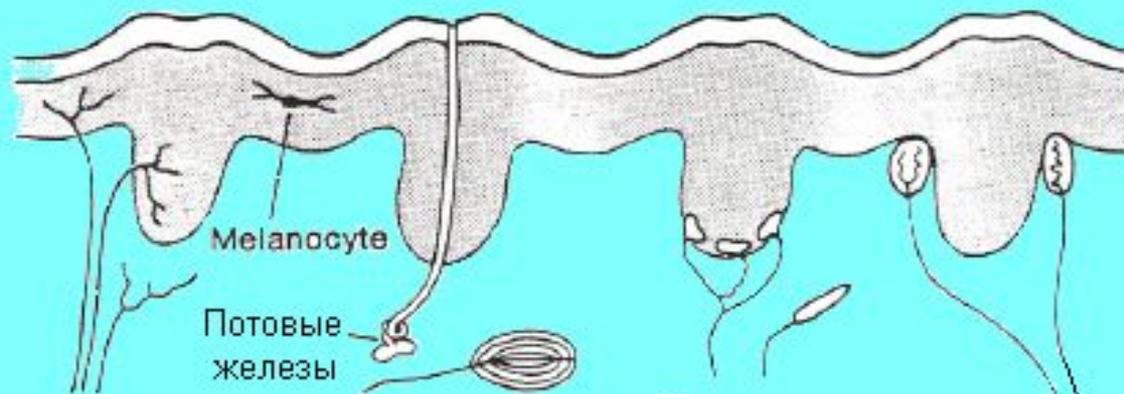


Вестибулоспинальный и тектоспинальный тракты



Руброспинальный и кортикоспинальный тракты





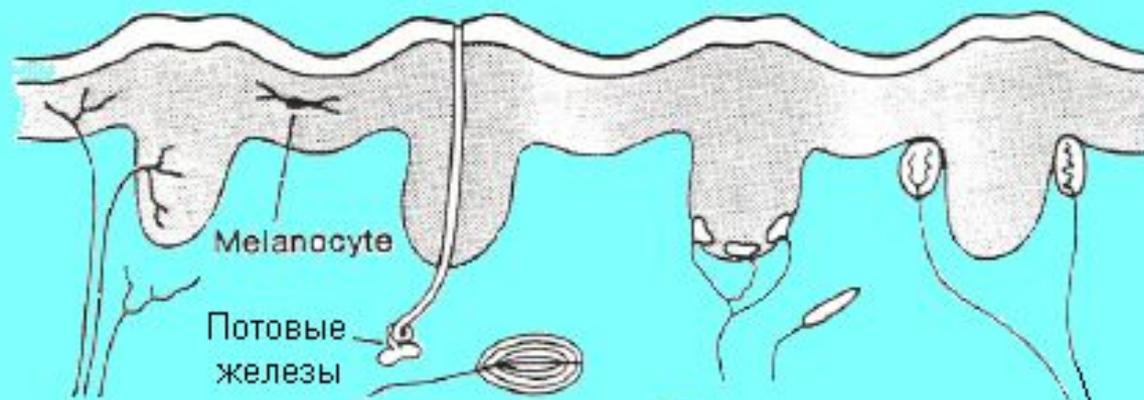
Свободные
нервные
окончания

Melanocyte
Потовые
железы

тельца
Пачини

Тельца
Руффини
Меркеля

Капсула
Мейснера



Свободные
нервные
окончания

тельца
Пачини

Тельца
Руффини
Меркеля

Капсула
Мейснера

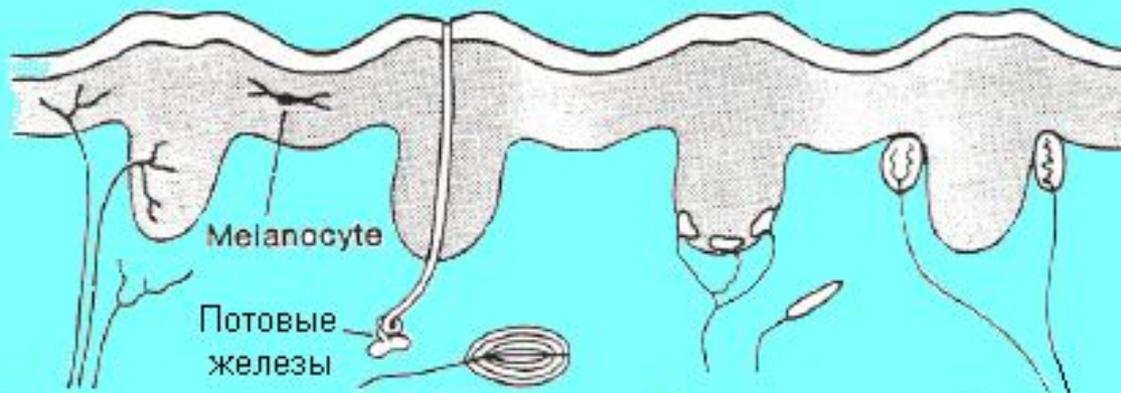
A-beta
(6-12 μm ,
30-70 m/s)



Давление
вибрация
250-300 Гц

Прикосновение
Давление

Вибрация
20-40 Гц



Свободные
нервные
окончания

тельца
Пачини

Тельца
Руффини
Меркеля

Капсула
Мейснера

A-beta
(6-12 μm ,
30-70 m/s)



Давление
вибрация
250-300 Гц

Прикосновение
Давление

Вибрация
20-40 Гц

A-delta
(1-5 μm ,
5-30 m/s)

Холод
укалывание



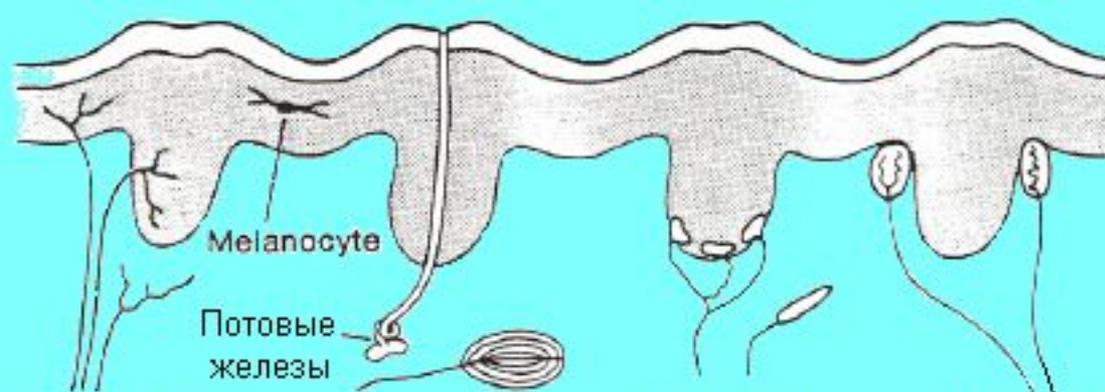
(0.2-2 μm ,
0.5-2 m/s)

Горячо,
ожог



Стимулы





Свободные
нервные
окончания

тельца
Пачини

Тельца
Руффини
Меркеля

Капсула
Мейснера

A-beta
(6-12 μm ,
30-70 m/s)



Давление
вибрация
250-300 Гц

Прикосновение
Давление

Вибрация
20-40 Гц

A-delta
(1-5 μm ,
5-30 m/s)

Холод
укалывание



Сtimулы

(0.2-2 μm ,
0.5-2 m/s)

Горячо,
ожог



Адаптация

Очень
медленно

Очень
быстро

медленно

быстро



Корковые ВЛИЯНИЯ



Корковые ВЛИЯНИЯ

