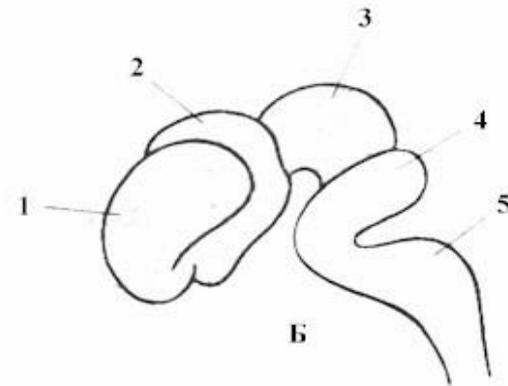
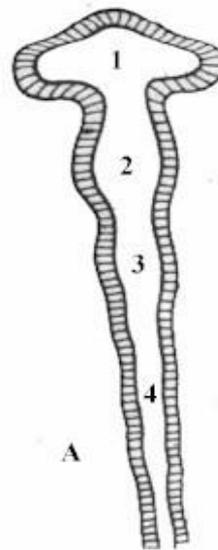
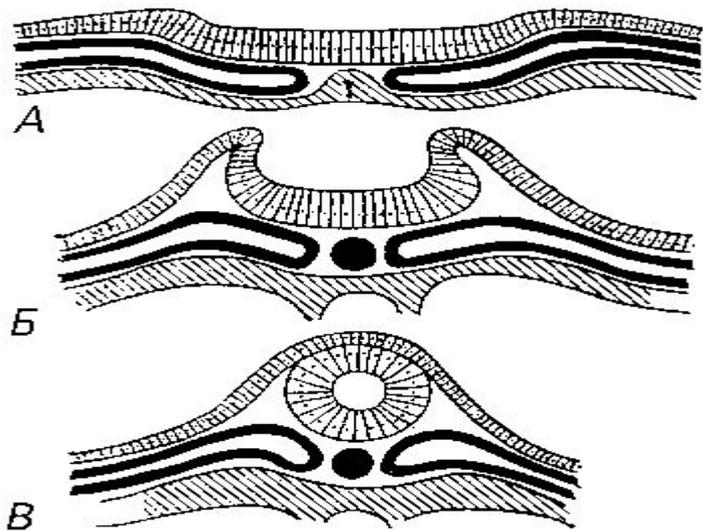




НЕРВНАЯ СИСТЕМА
СПИННОЙ МОЗГ
РЕФЛЕКТОРНАЯ
ДУГА

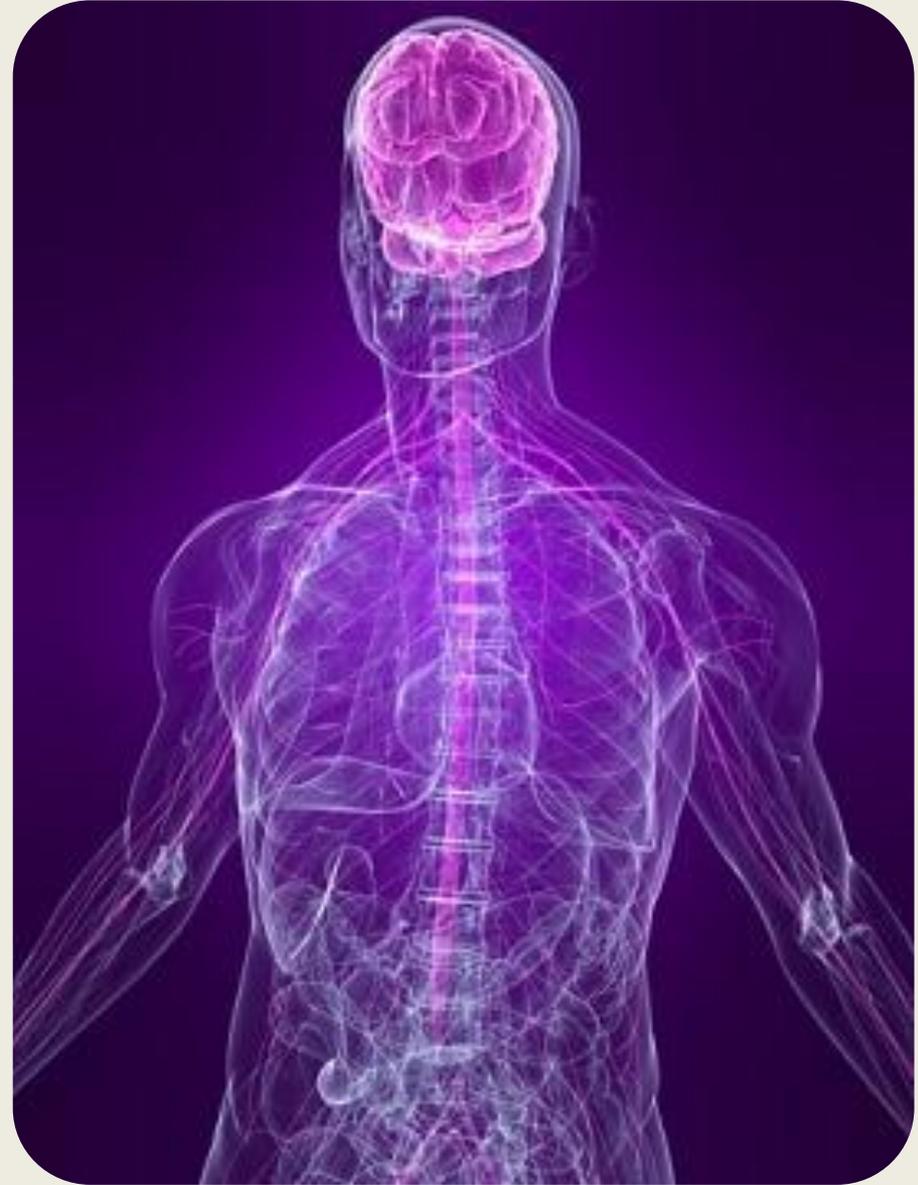
РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система развивается из эктодермы, элементы которой в период гаструляции (3-4 неделя внутриутробного развития) формируют нервную трубку.



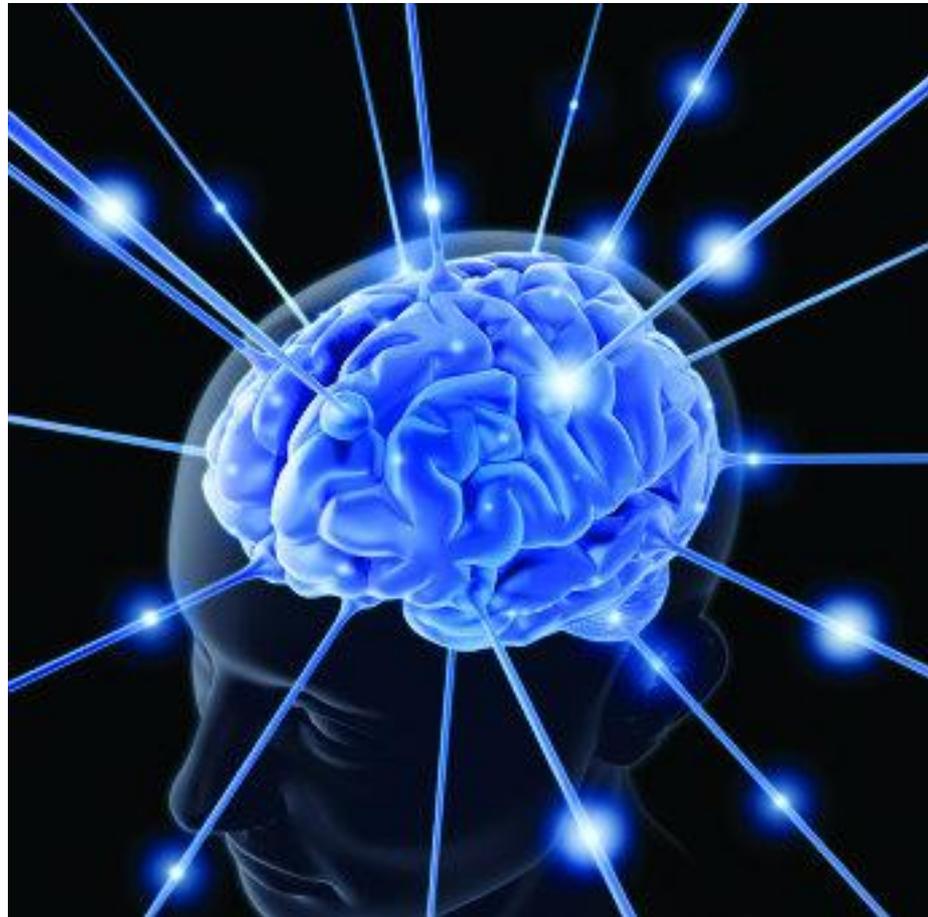
ФУНКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система осуществляет объединение частей организма в единое целое, обеспечивает регуляцию различных процессов, координацию функции органов и тканей и взаимодействие организма с внешней средой.



ФУНКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система воспринимает информацию, поступающую из внешней среды и из внутренних органов, перерабатывает ее и генерирует сигналы, обеспечивающие ответные реакции адекватные действующим раздражителям.



СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система

```
graph TD; A[Нервная система] --> B[Центральная нервная система (ЦНС)]; A --> C[Периферическая нервная система (ЦНС)]; B --> B1[✓ ГОЛОВНОЙ МОЗГ]; B --> B2[✓ СПИННОЙ МОЗГ]; C --> C1[✓ нервные узлы]; C --> C2[✓ нервные стволы (нервы)]; C --> C3[✓ нервные окончания];
```

Центральная нервная система (ЦНС)

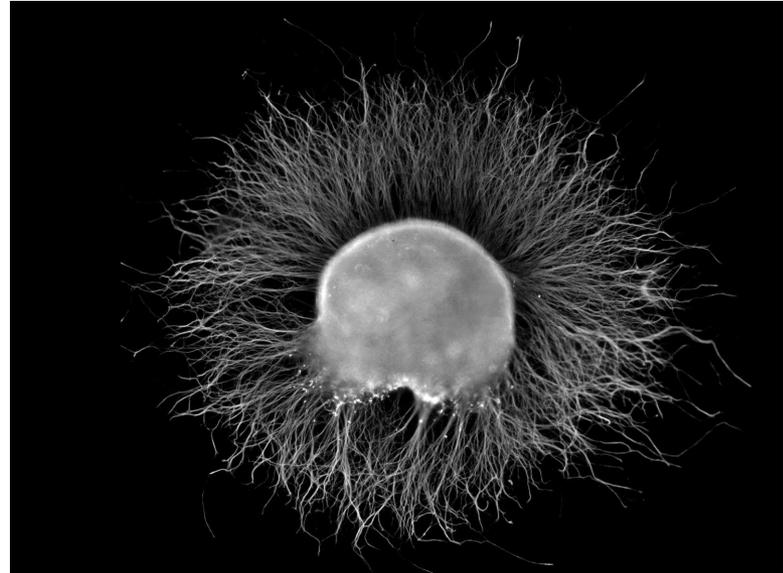
- ✓ ГОЛОВНОЙ МОЗГ
- ✓ СПИННОЙ МОЗГ

Периферическая нервная система (ЦНС)

- ✓ нервные узлы
- ✓ нервные стволы (нервы)
- ✓ нервные окончания

СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервные узлы (или ганглии) - это скопления нервных клеток вне центральной нервной системы.



Спинной ганглий семидневного зародыша цыплёнка, выращенный в искусственной среде. Видны расходящиеся от ганглия аксоны.

Ядро (в ЦНС) - это совокупность нервных клеток, участвующая в осуществлении какой-то конкретной функции и располагающихся вблизи друг от друга.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система

```
graph TD; A[Нервная система] --- B[Соматический отдел нервной системы  
иннервирует «сому», то есть органы,  
происходящие из сомитов – кожу, скелетные  
мышцы, связки и сухожилия]; A --- C[Вегетативный отдел нервной системы  
иннервирует внутренние органы];
```

Соматический отдел нервной системы
*иннервирует «сому», то есть органы,
происходящие из сомитов – кожу, скелетные
мышцы, связки и сухожилия*

Вегетативный отдел нервной системы
иннервирует внутренние органы

ОТДЕЛЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

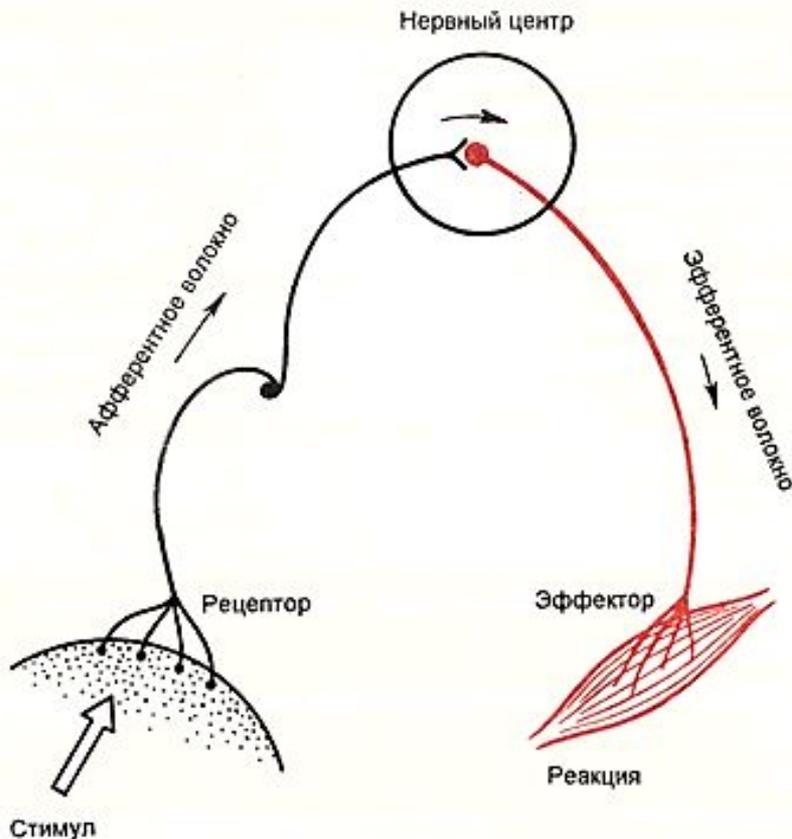
В нервной системе (в соматической и вегетативной) выделяют 2 отдела:

1. Афферентный отдел - (восходящий, чувствительный) отвечает за поступление информации из внешней и внутренней среды в ЦНС.

2. Эфферентный отдел - (нисходящий, двигательный) обеспечивает управление органами и системами.

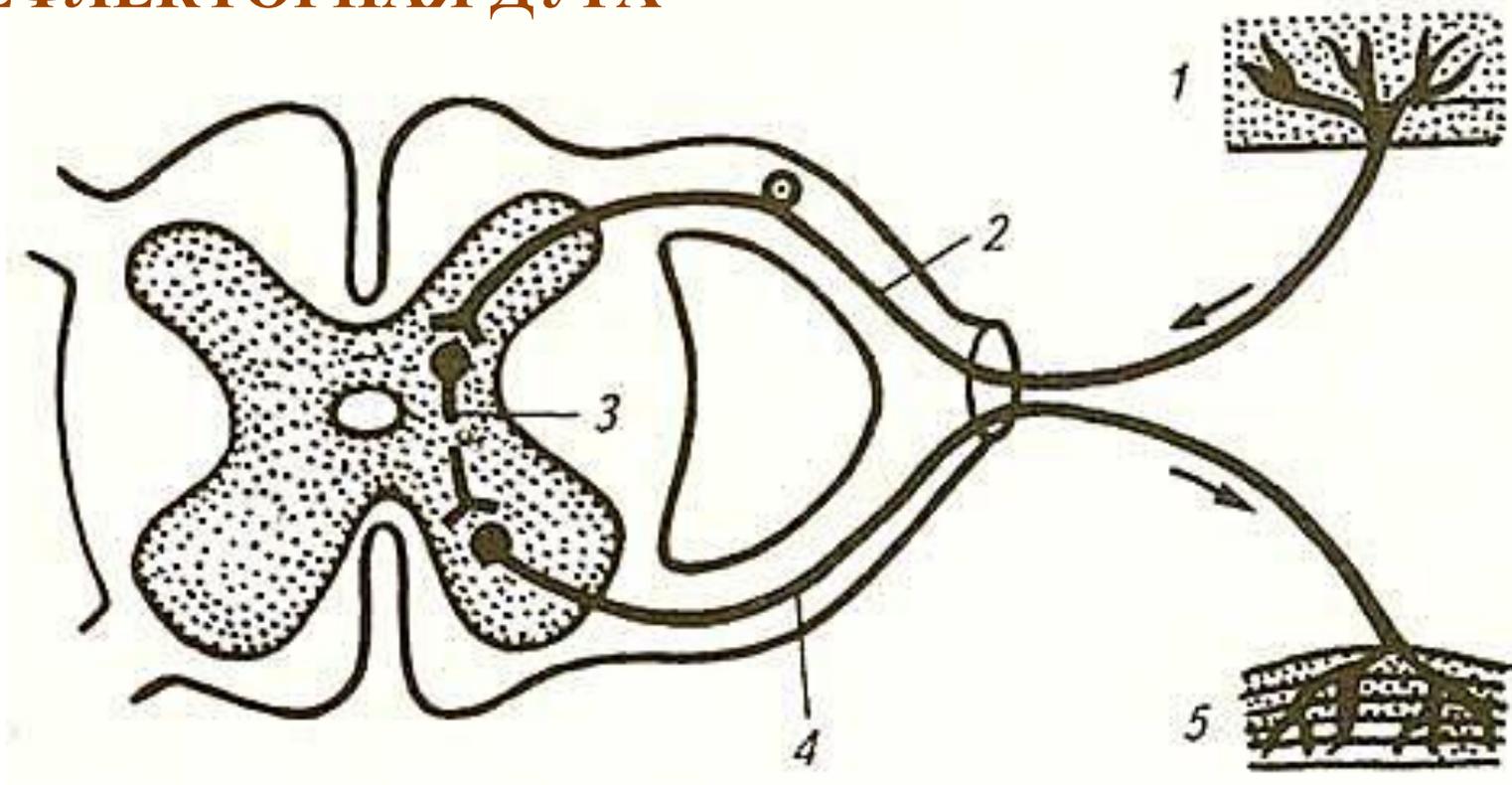
РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА

Основу функционирования ЦНС составляет рефлекс.
Морфологическим субстратом рефлекса является
рефлекторная дуга.



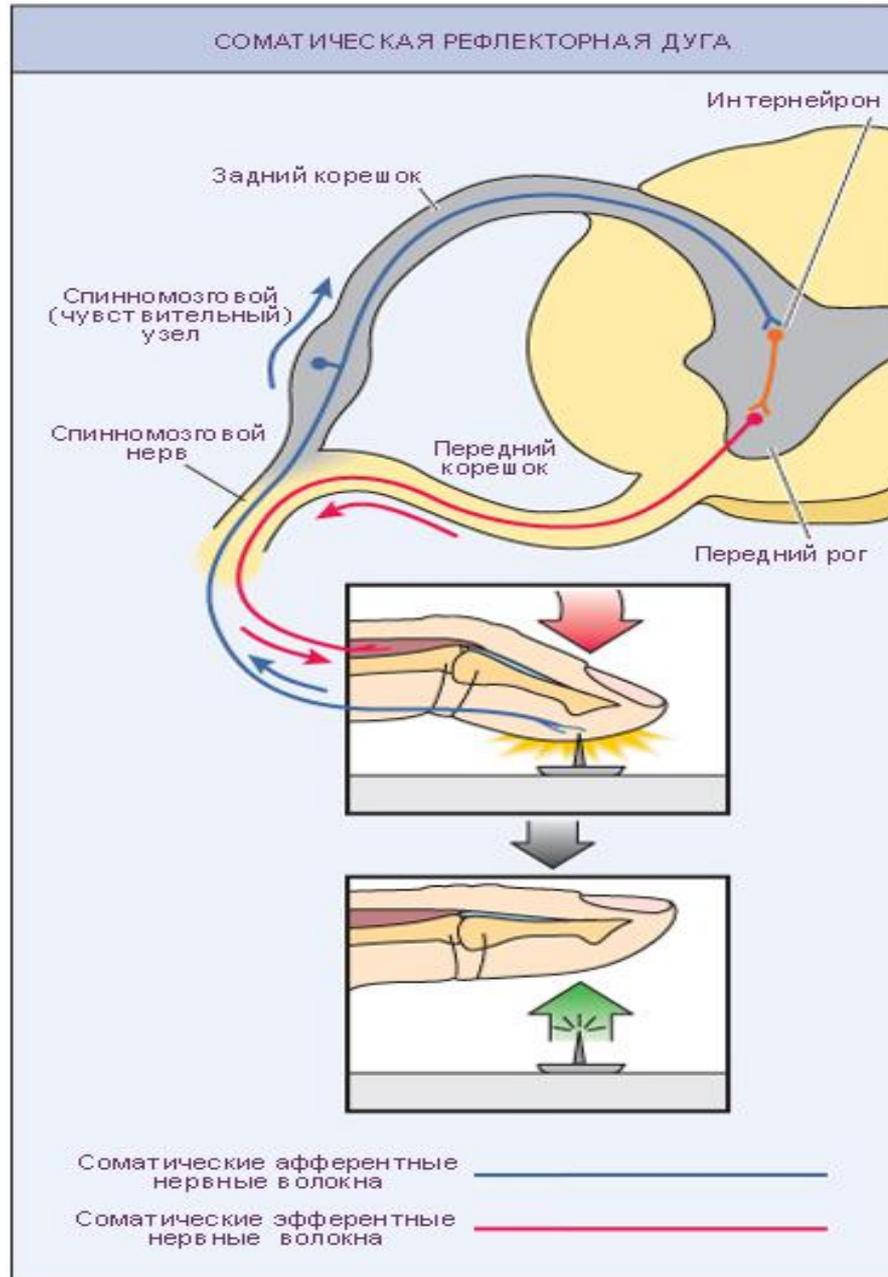
Рефлекторная дуга – это цепь из афферентного (чувствительного), ассоциативного (вставочного) и эфферентного нейронов, посредством которой осуществляется типичный ответ организма на определенное внешнее или внутреннее воздействие.

РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА



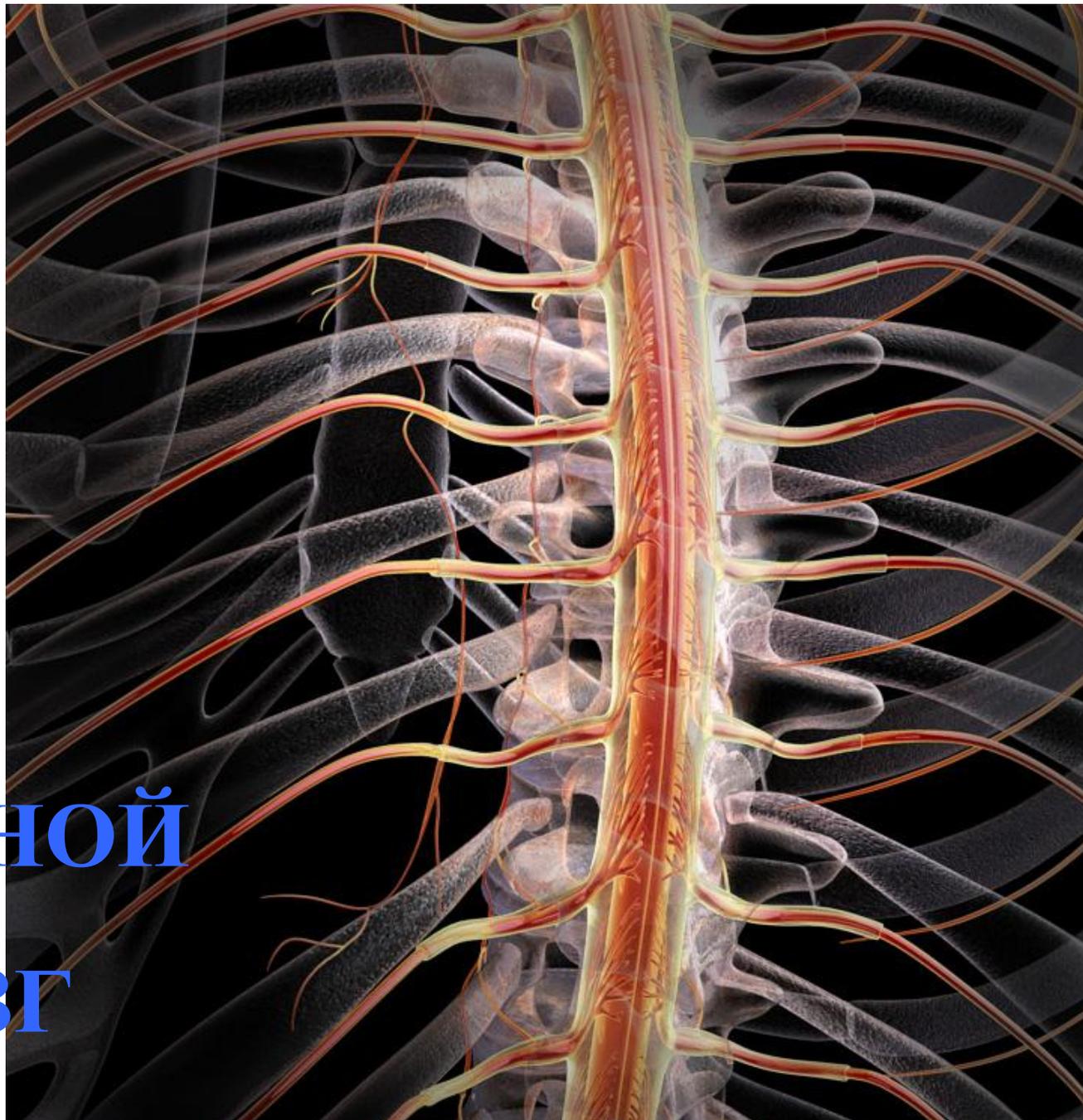
Для осуществления рефлекса необходима целостность всех звеньев рефлекторной дуги.

РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА



СПИННОЙ

МОЗГ



Medulla spinalis

СПИННОЙ МОЗГ

Спина́льный мозг – тяж цилиндрической формы, длиной 41-45 см.

Располагается в

спинномозговом канале от верхнего края С I до L II-III.

Краниально он продолжается

в продолговатый мозг,

каудально заканчивается

conus medullaris, от которого

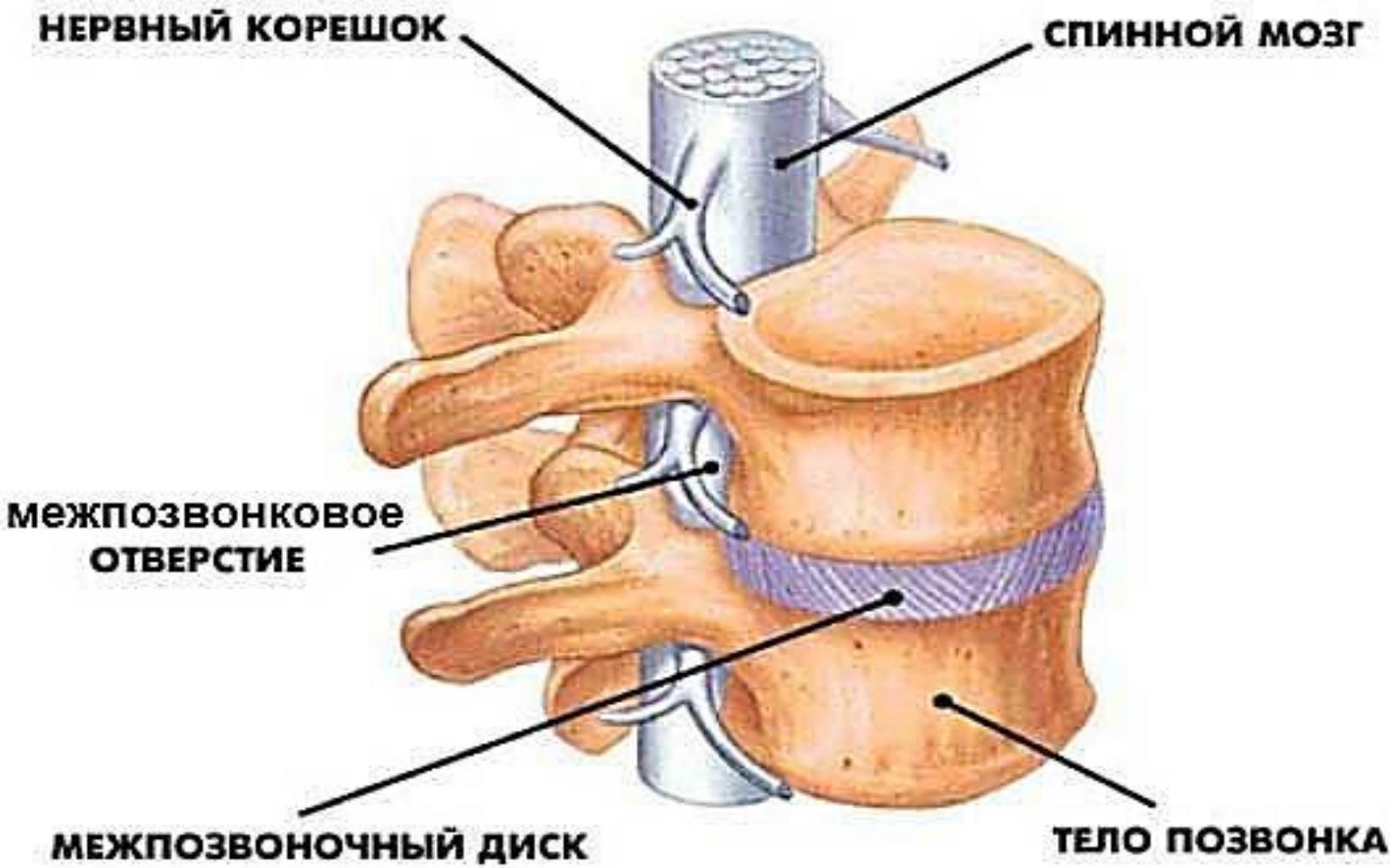
ко второму копчиковому

позвонку тянется *filum*

terminale.



СПИННОЙ МОЗГ

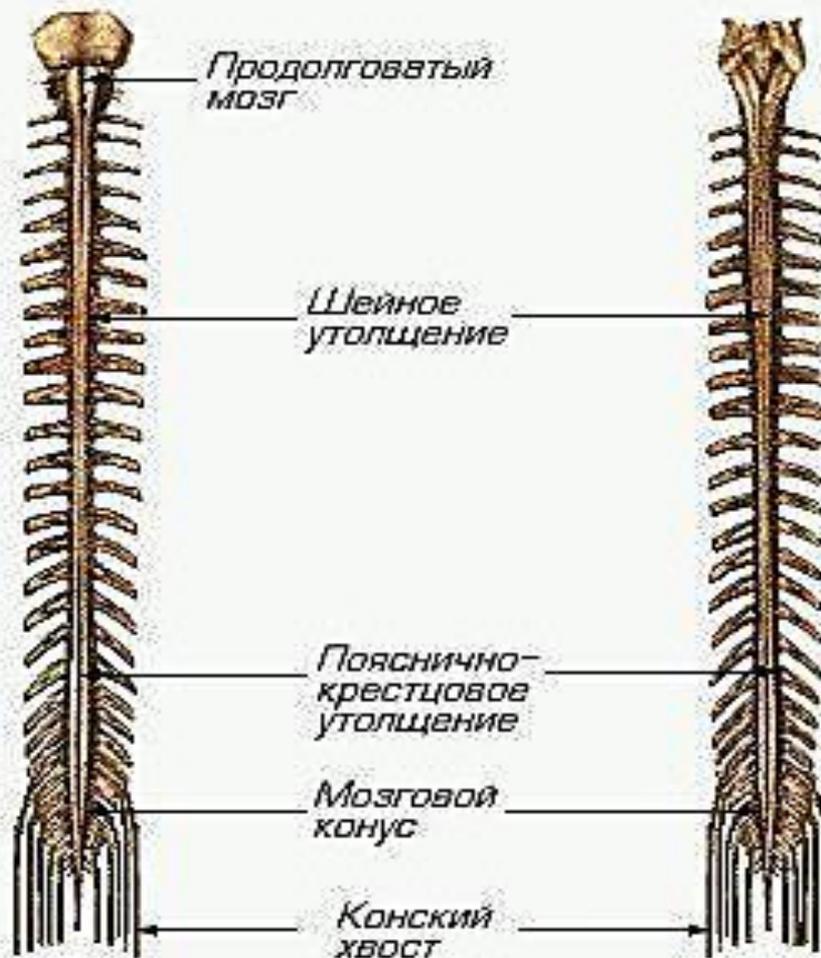
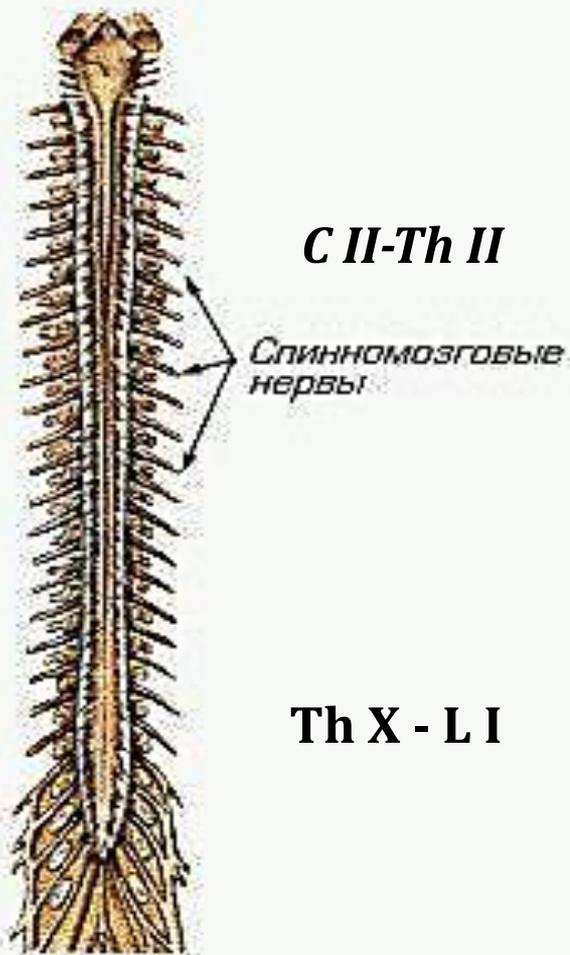


УТОЛЩЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА

Спина́й моз́г в
позвоночнóм канале

Вид спереди

Вид сзади

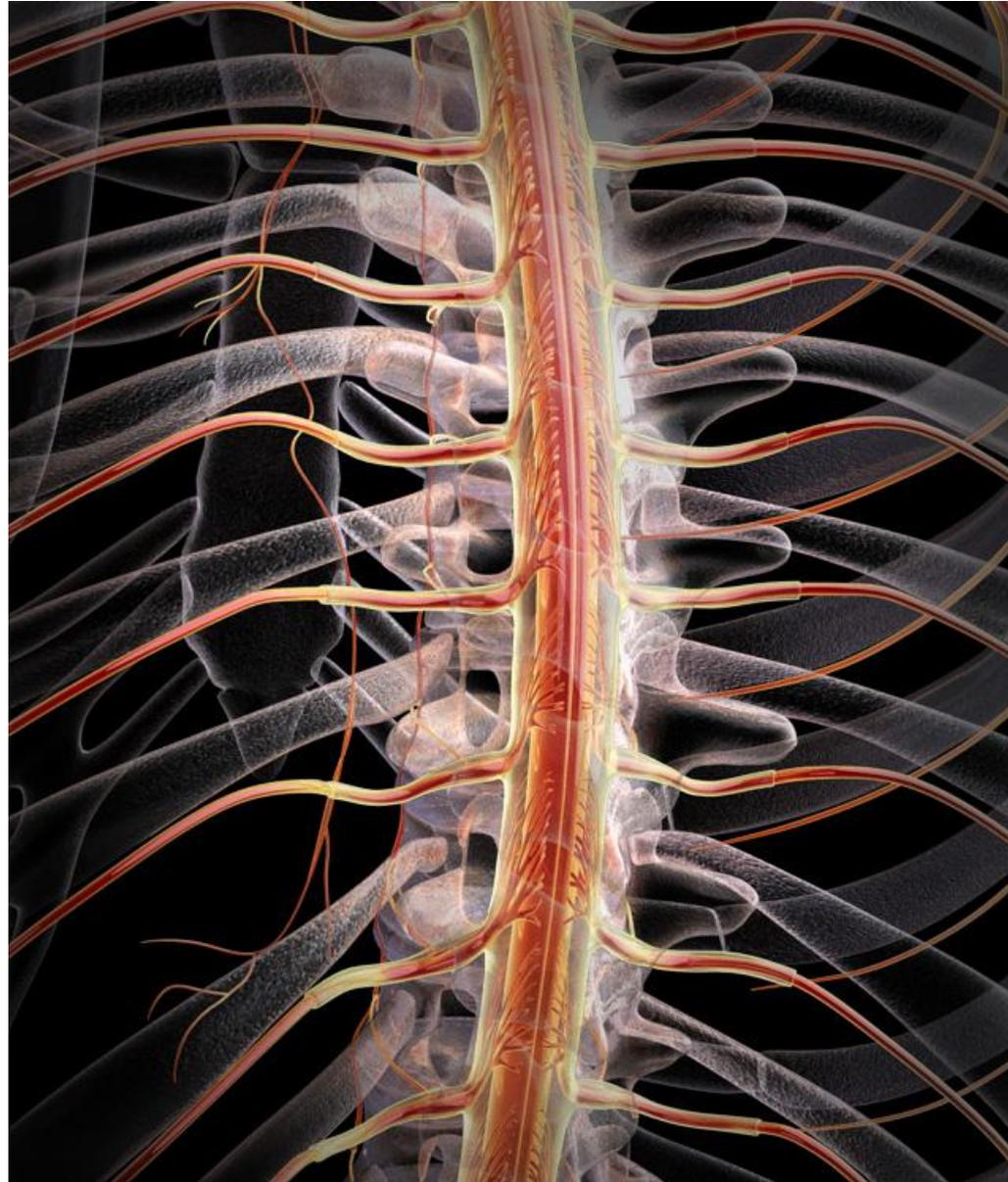


СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

На протяжении всей длины спинного мозга от него отходит 31 пара спинномозговых нервов.

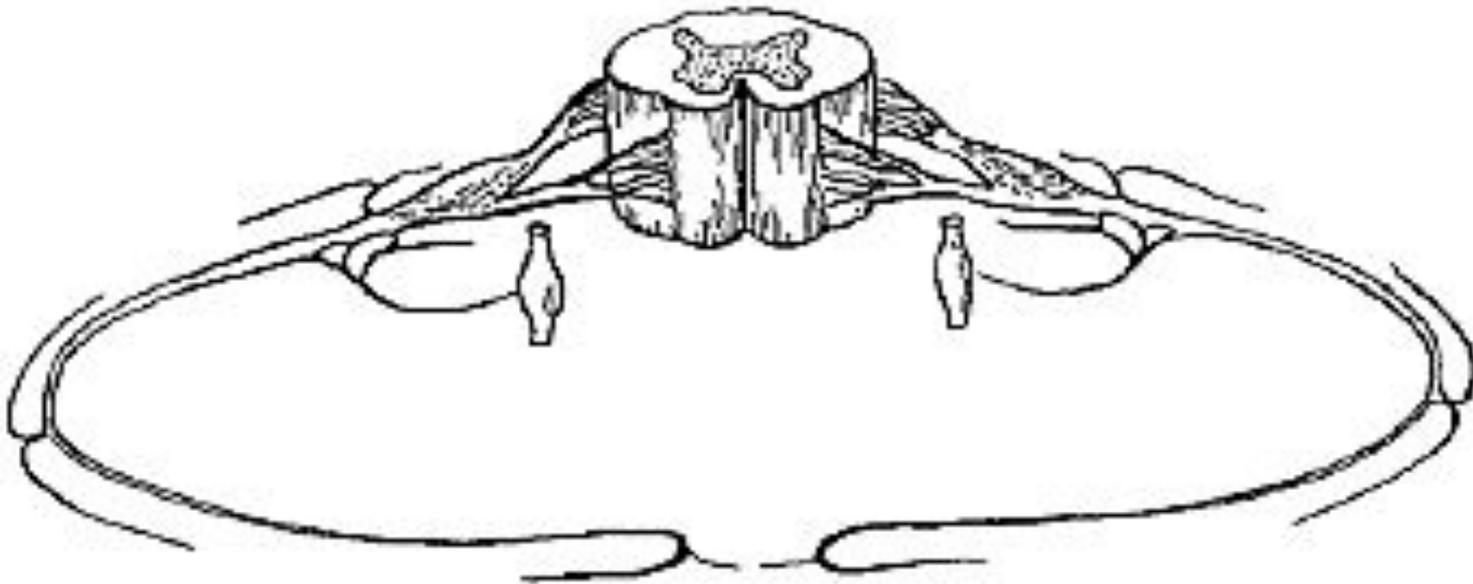
Задние корешки образованы отростками чувствительных нейронов спинальных ганглиев.

Передние корешки – это аксоны нейронов ядер передних рогов спинного мозга (двигательные).

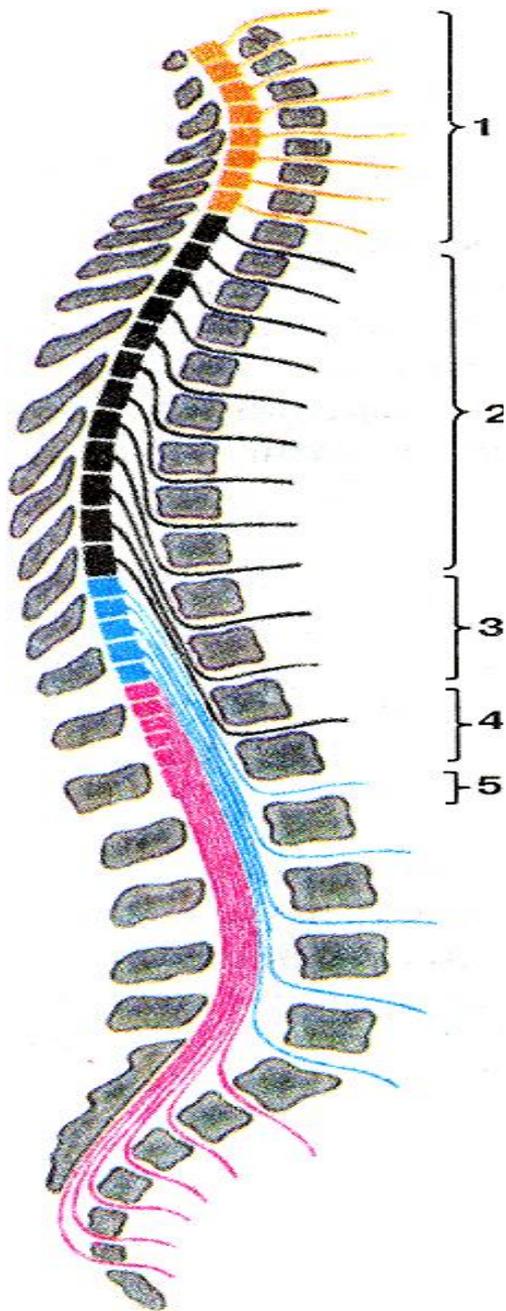


СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Участок спинного мозга, соответствующий паре спинномозговых нервов, называется **сегментом**. Они, как и позвонки, обозначаются латинскими буквами.



СЕКМЕНТЫ СПИННОГО МОЗГА



- ✓ 8 шейных сегментов - С
- ✓ 12 грудных сегментов – Th
- ✓ 5 поясничных – L
- ✓ 5 крестцовых- S
- ✓ 1-2 копчиковых - Co

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Спина́й моз́г

Серое вещество образовано скоплениями мультиполярных нейронов, образующих ядра и глиоцитами;

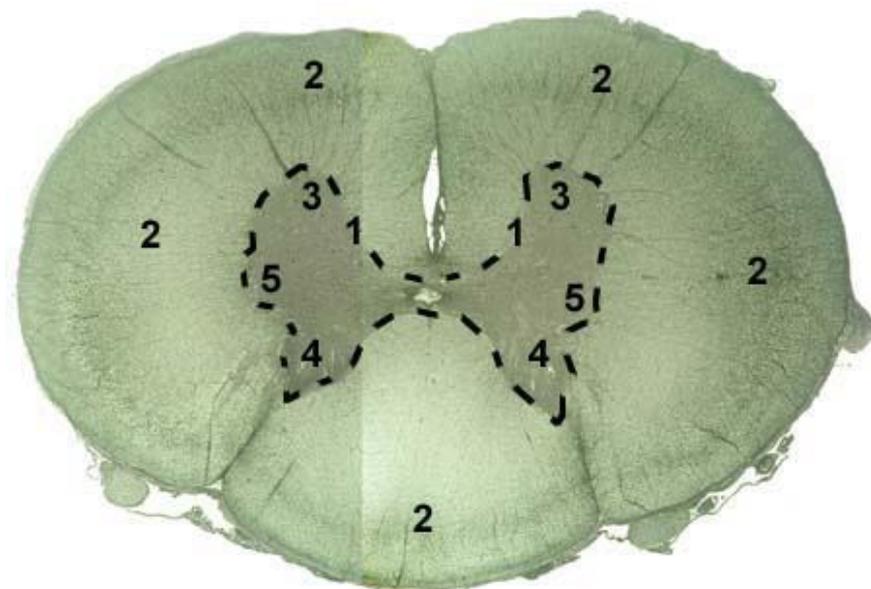
Белое вещество образовано отростками нейронов и глиоцитами.



СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

В сером веществе (на поперечном разрезе) выделяют:

- ✓ **задние рога** - относительно узкие и длинные выступы, расходящиеся кнаружи;
- ✓ **передние рога** - более широкие и короткие выступы, направленные вперёд;
- ✓ **промежуточную зону** и выдающиеся из неё **боковые рога** - небольшие выступы по бокам, имеющиеся лишь на уровне от I грудного до II поясничного сегмента.



- 1 - серое вещество
- 2 - белое вещество
- 3 - передние рога серого вещества
- 4 - задние рога серого вещества
- 5 - боковые рога серого вещества

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Собственное ядро заднего рога находится в центре рога - аксоны нейронов, его образующих, переходят на противоположную сторону в боковой канатик и идут в восходящем направлении к мозжечку (задний спинно-мозжечковый, тракт Флексига) или в зрительный бугор (спинно-таламический тракт).

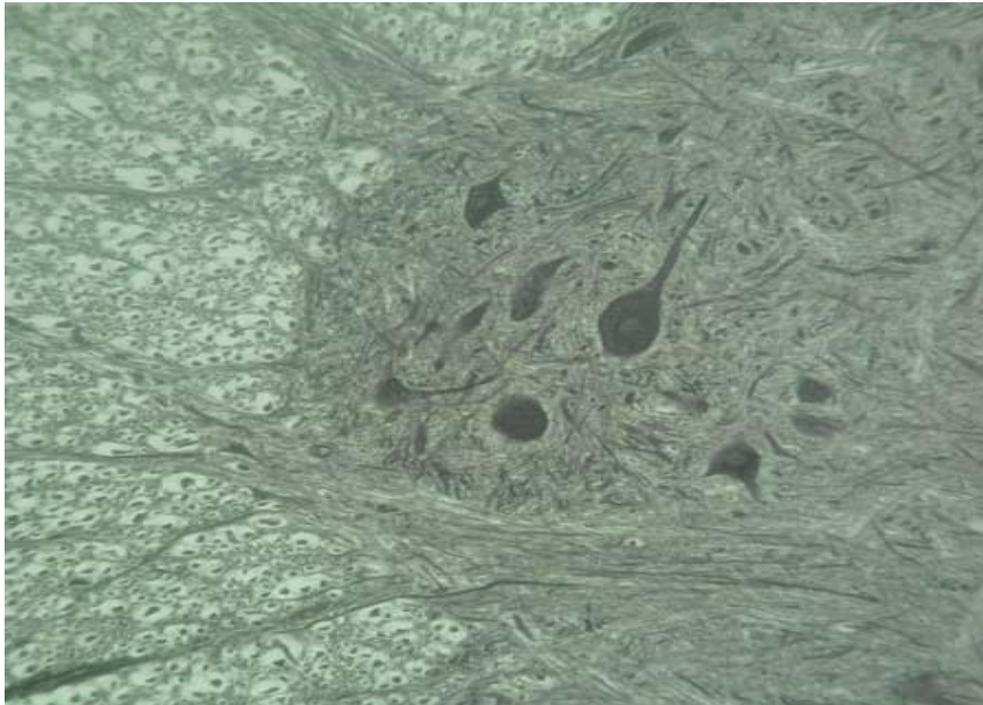
В задних рогах содержатся вставочные нейроны, которые получают сигналы от чувствительных нейронов спинальных узлов.

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Передние рога содержат самые крупные клетки (диаметром 100-150 мкм)- мотонейроны. Они образуют 5 ядер, формирующих моторные соматические центры. Аксоны мотонейронов покидают спинной мозг через передние корешки и затем в составе смешанных нервов идут к скелетным мышцам.

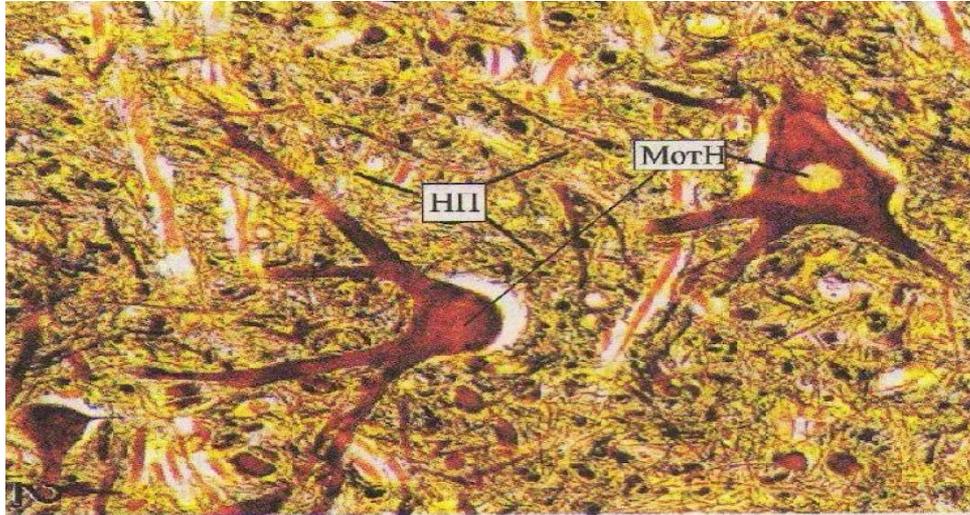
СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Большие альфа-мотонейроны ядер передних рогов - на этих клетках оканчиваются нисходящие проводящие пути от коры больших полушарий, а также отростки ассоциативных нейронов простых рефлекторных дуг. Эти клетки, иннервируя скелетные мышцы, участвуют в сознательных, целенаправленных движениях.

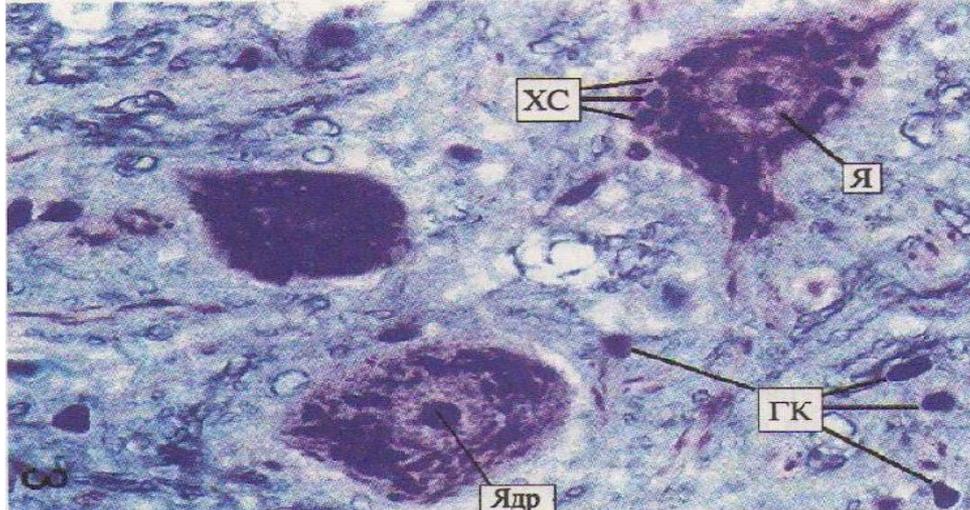


СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Микропрепарат: «Мотонейроны передних рогов спинного мозга»
(импрегнация серебром)



Микропрепарат: «Мотонейроны передних рогов спинного мозга»
(окраска толуидиновым синим)



СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Боковые рога спинного мозга

определяются на протяжении от Th I до L II-III. Они содержат мелкие нейроны, образующие ядра, относящиеся к вегетативной (симпатической) нервной системе. Аксоны этих нейронов покидают спинной мозг вместе с отростками мотонейронов в составе передних корешков.

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Ядра спинного мозга

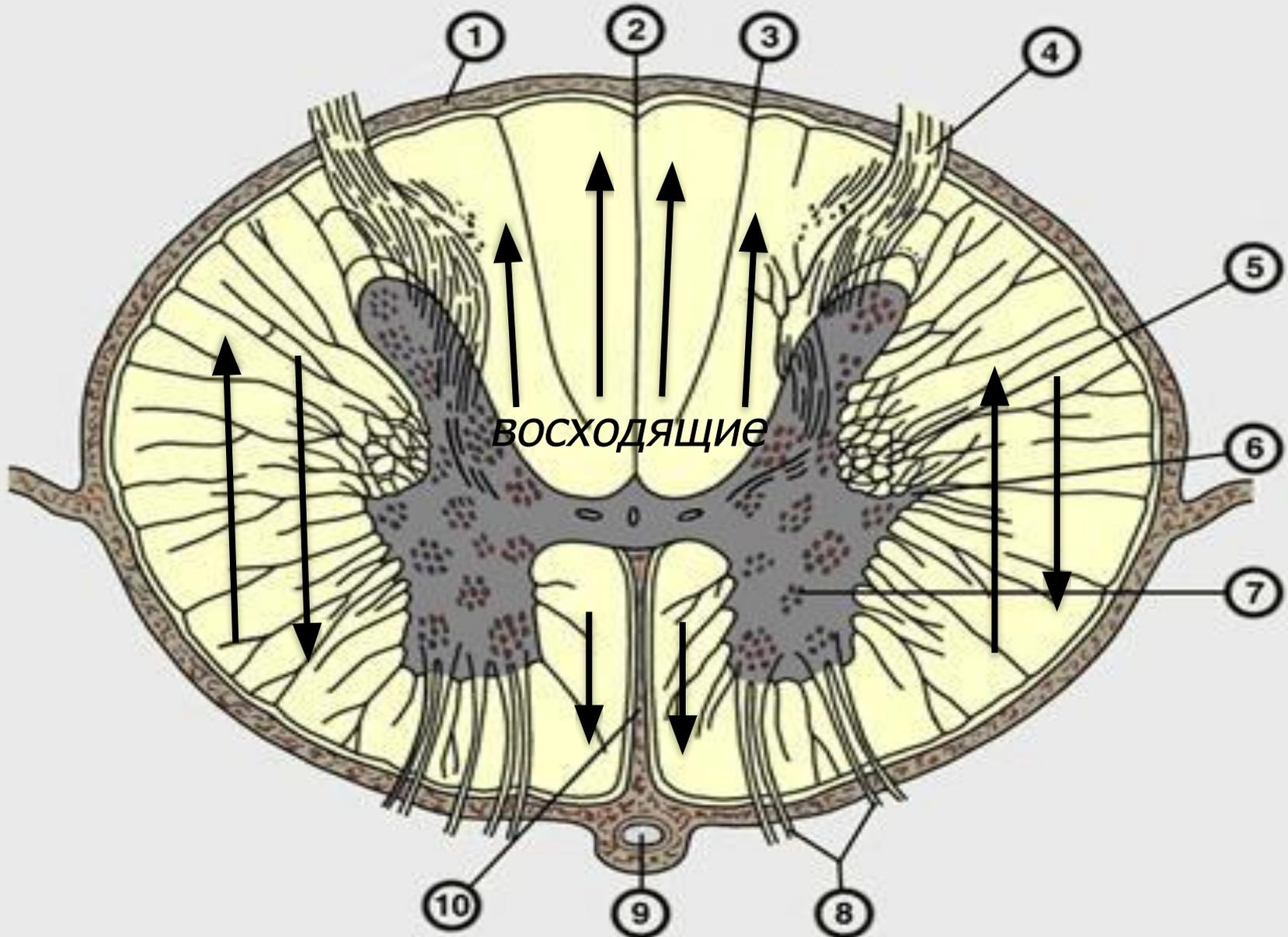
- ✓ **Грудное ядро** - аксоны его нейронов выходят в боковой канатик своей стороны и идут к мозжечку.
- ✓ **Медиальное промежуточное ядро** - аксоны его нейронов входят в боковой канатик той же стороны и поднимаются к мозжечку.
- ✓ **Латеральное промежуточное ядро** находится в боковых рогах на уровне грудных и крестцовых сегментов спинного мозга.

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

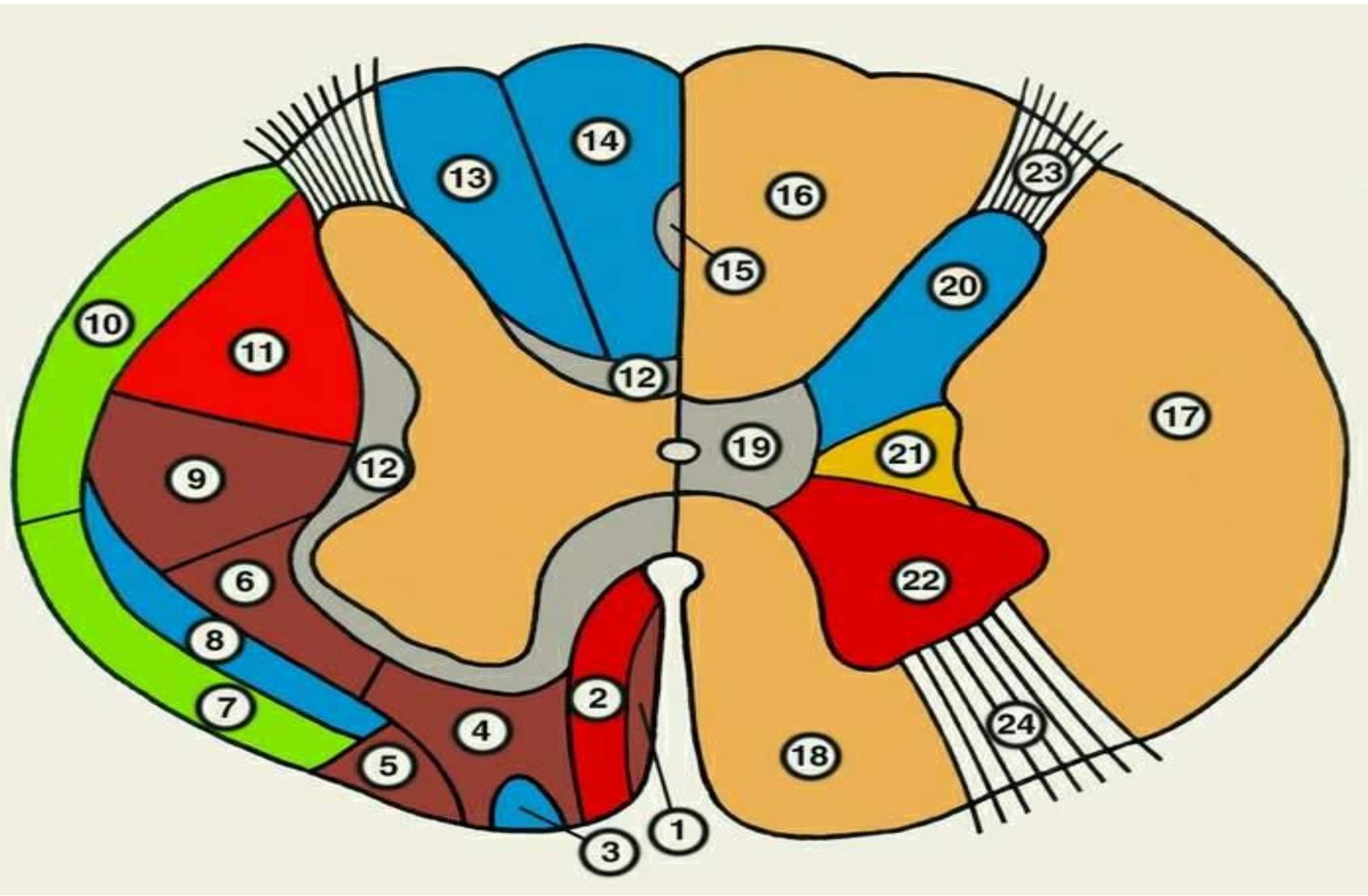
Белое вещество - нервные волокна, составляющие восходящие и нисходящие пути спинного мозга.

Они образуют по краям серого вещества белое вещество спинного мозга. Рогами серого вещества белое вещество разбивается на канатики (funiculus) - задние, боковые и передние.

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Вся совокупность волокон, образующих белое вещество спинного мозга, составляет три системы пучков или проводящих путей:

- ✓ короткие ассоциативные;
- ✓ восходящие (афферентные);
- ✓ нисходящие (эфферентные).

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Задние канатики

медиально – нежный пучок Голля,
латерально – клиновидный пучок Бурдаха.

По волокнам этих путей в головной мозг поступает сознательная проприоцептивная, кожная и тактильная чувствительность.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Боковые канатики

Восходящие пути:

- ✓ к заднему мозгу-пути Флексига и Говерса, проводящие бессознательные проприоцептивные импульсы к мозжечку;
- ✓ к среднему мозгу – спинно-тектальный тракт;
- ✓ к промежуточному мозгу – передний и боковой спинно-таламический тракты, проводящие температурную, болевую и тактильную чувствительность.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Боковые канатики

Нисходящие пути:

- ✓ от коры большого мозга- боковой кортико-спинальный (пирамидный) тракт, являющийся сознательным эфферентным двигательным путем;
- ✓ от среднего мозга – красномыдерно-спинномозговой тракт (Монакова); путь бессознательных двигательных актов.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Передние канатики

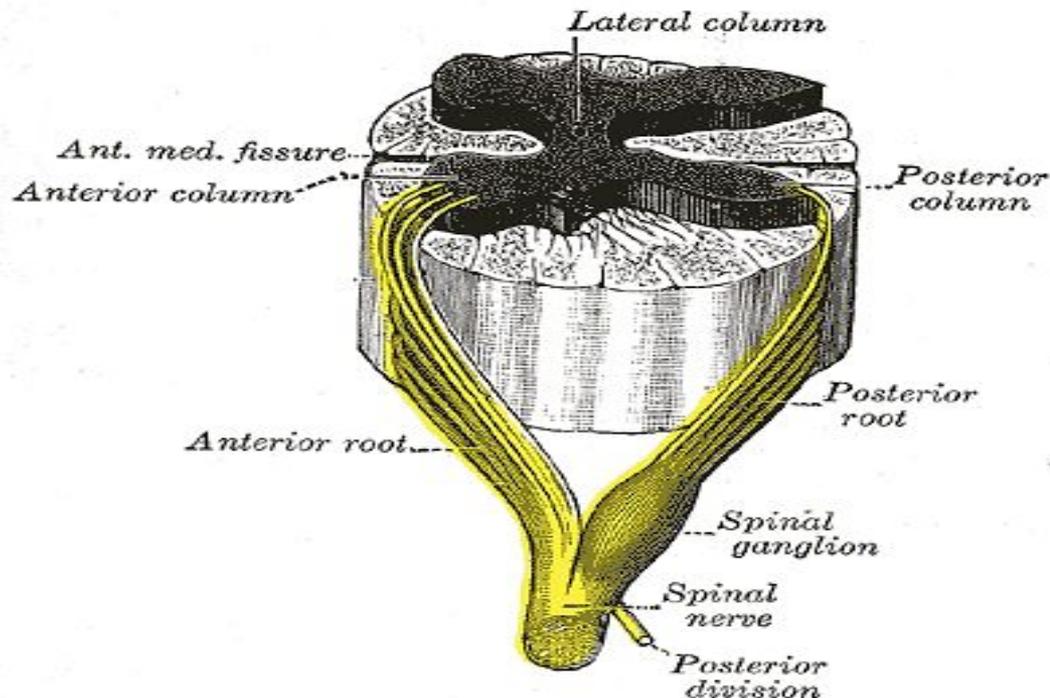
Содержат только *нисходящие* пути :

- ✓ *от коры головного мозга* – передний кортико-спинальный тракт;
- ✓ *от среднего мозга* – текто-спинальный тракт;
- ✓ *от ядер вестибулярного нерва* – вестибуло-спинальный тракт;
- ✓ *от ретикулярной формации* – ретикуло-спинальный тракт.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Спинальный ганглий

В межпозвоночных отверстиях, вблизи места соединения обоих корешков, задний корешок имеет утолщение – спинномозговой, или межпозвоночный, узел – *ganglion spinale*, содержащий псевдоуниполярные (афферентные) нейроны.



ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Спинальный ганглий

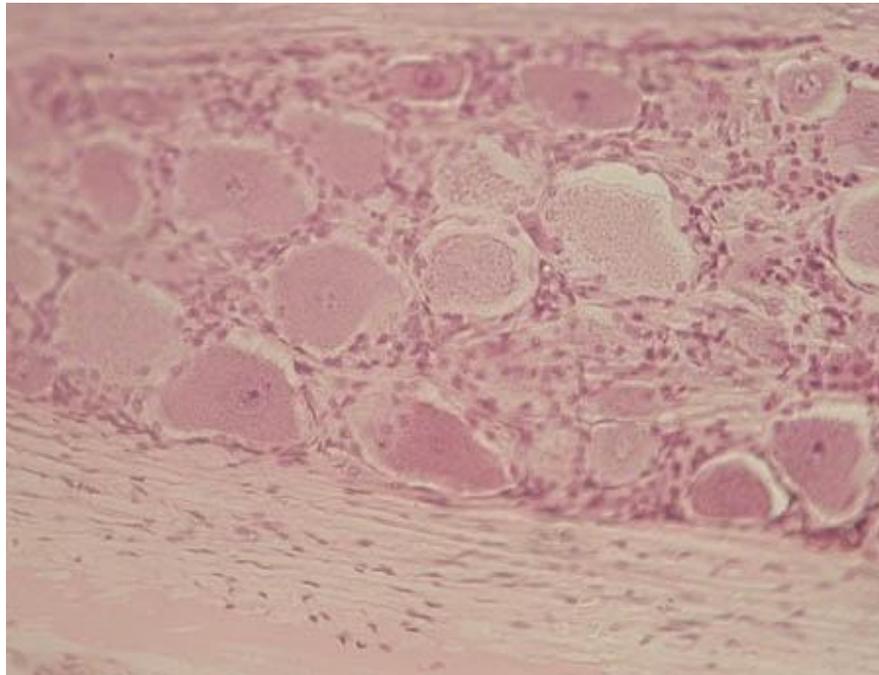
Снаружи узел покрыт соединительнотканной капсулой, в которой находятся кровеносные сосуды.

Прослойки соединительной ткани (вместе с сосудами) проникают и внутрь узла.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Псевдоуниполярные нейроны

Общая особенность всех чувствительных узлов - в том, что их нейроны являются псевдоуниполярными. Эти нейроны имеют крупное округлое тело и в центре последнего - относительно небольшое ядро с хорошо заметным ядрышком. Цитоплазма нейронов содержит многочисленные митохондрии, цистерны грЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы.



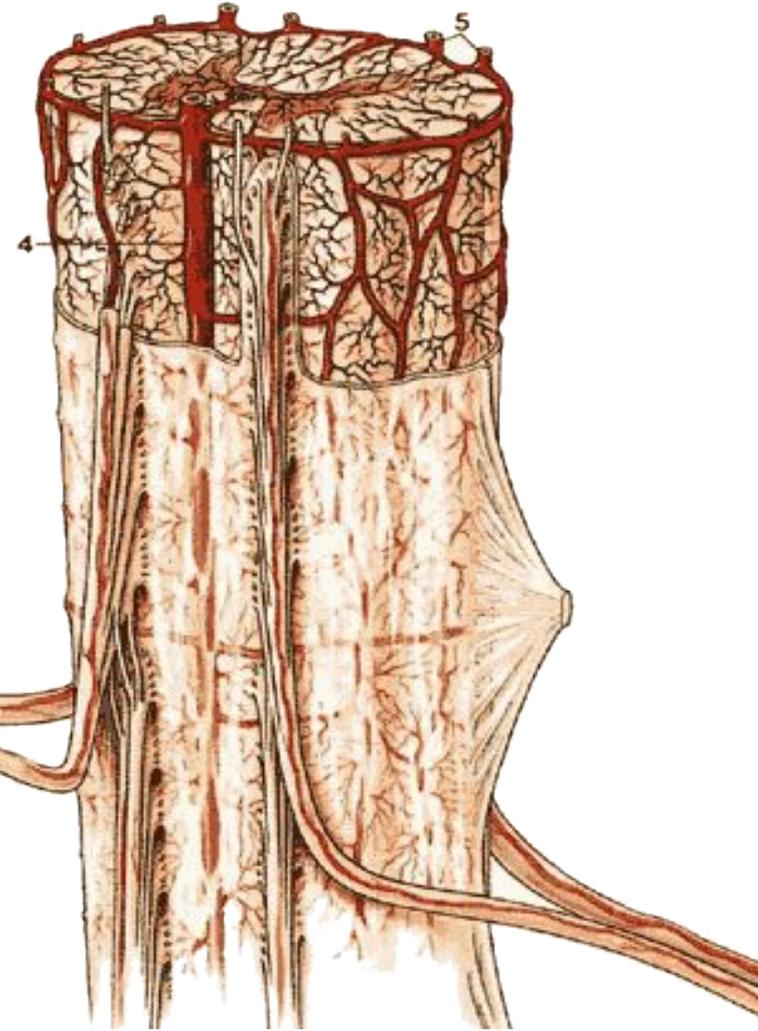
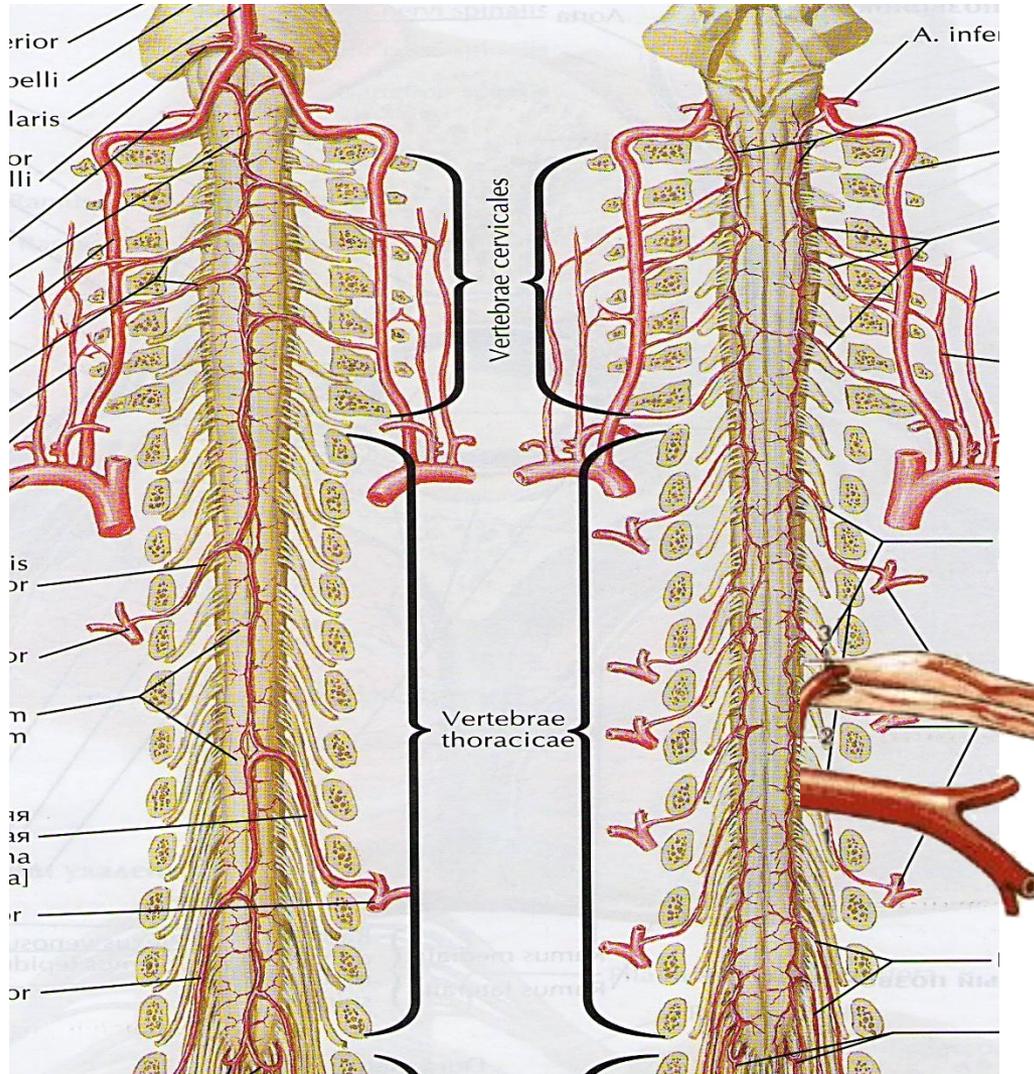
КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Кровоснабжение спинного мозга происходит из *a. vertebralis*, *a. cervicalis profunda* и из сегментарных сосудов: *aa. intercostales posteriores*, *aa. lumbales*, *aa. sacrales laterales*.

Ветви этих артерий образуют вдоль спинного мозга 3 артериальных пути: передний – непарный, задний – парный, которые следуют до *conus medullaris*.

Эти артериальные тракты анастомозируют между собой и образуют вокруг спинного мозга сосудистый венец – *vasocorona*.

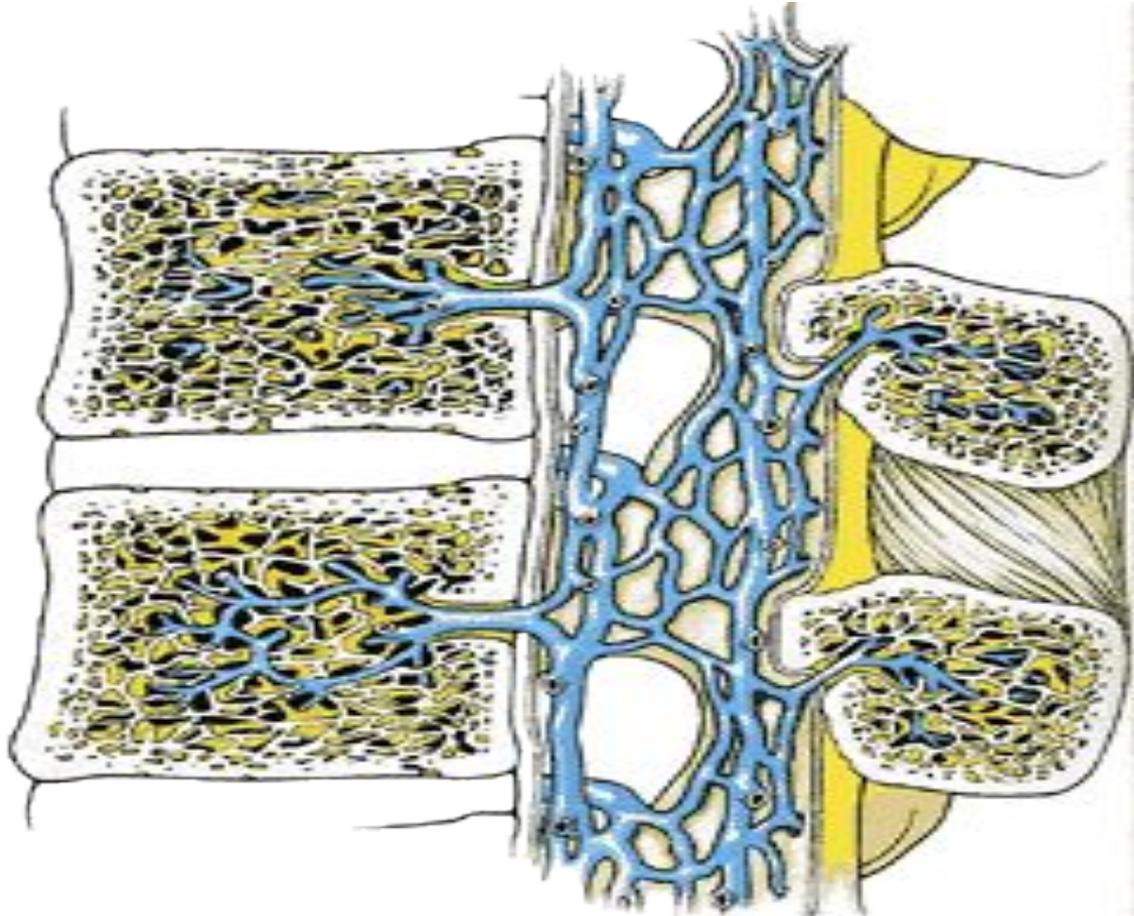
КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА (СХЕМА)



Vasocorona

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Венозный отток



Функции спинного мозга

```
graph TD; A[Функции спинного мозга] --> B[Воспринимает сенсорную информацию из различных частей тела.]; A --> C[Регулирует сегментарную рефлекторную деятельность.]; A --> D[Осуществляет связь с головным мозгом.];
```

Воспринимает сенсорную информацию из различных частей тела.

Регулирует сегментарную рефлекторную деятельность.

Осуществляет связь с головным мозгом.

Благодарю за внимание!

