



**НЕРВНАЯ СИСТЕМА  
СПИННОЙ МОЗГ  
РЕФЛЕКТОРНАЯ  
ДУГА**

# 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

# 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*

# СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

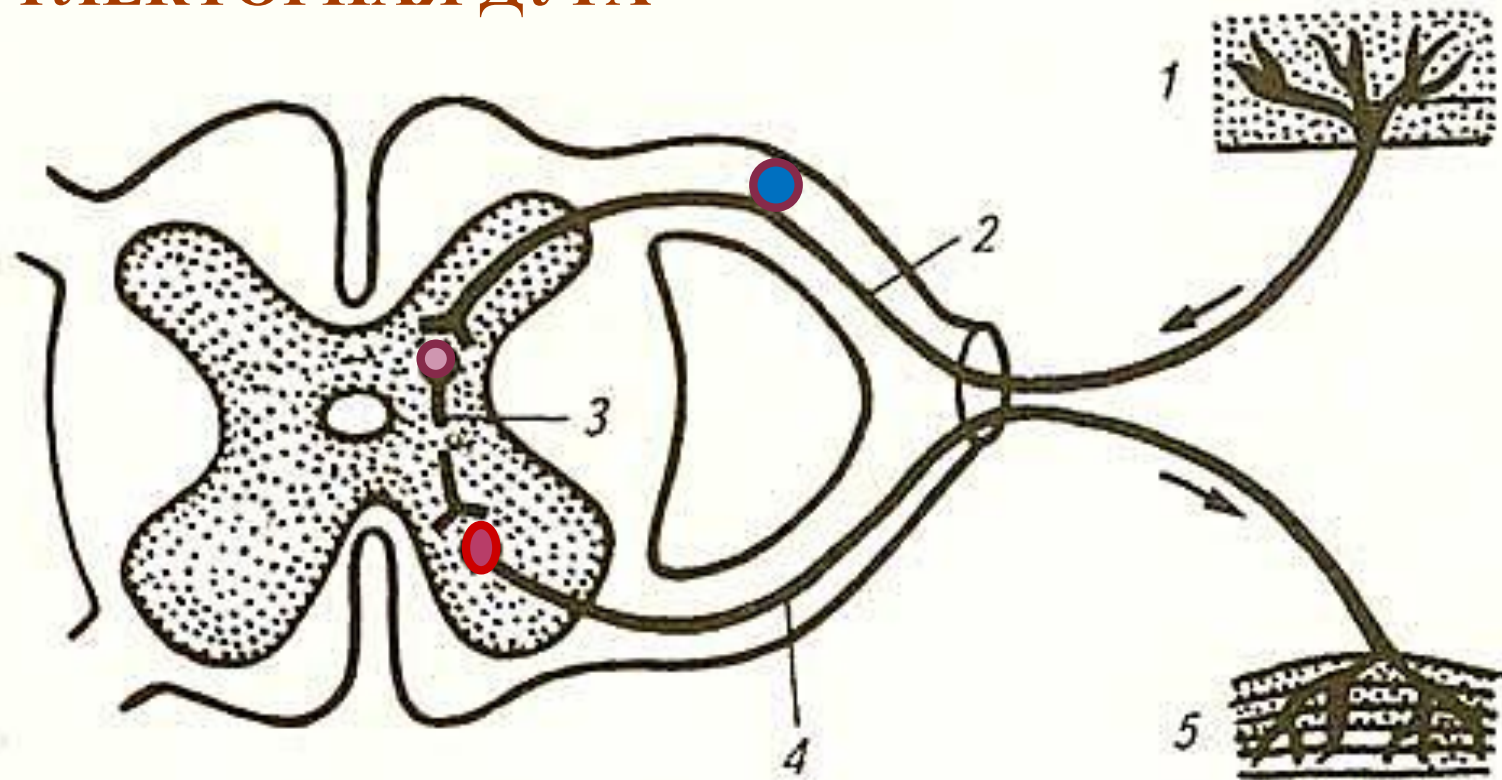
**Нервные узлы** (или ганглии) - это скопления нервных клеток вне центральной нервной системы.

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

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

- 1. Аfferентный отдел** - (восходящий, чувствительный) отвечает за поступление информации из внешней и внутренней среды в ЦНС.
- 2. Эfferентный отдел** - (нисходящий, двигательный) обеспечивает управление органами и системами.

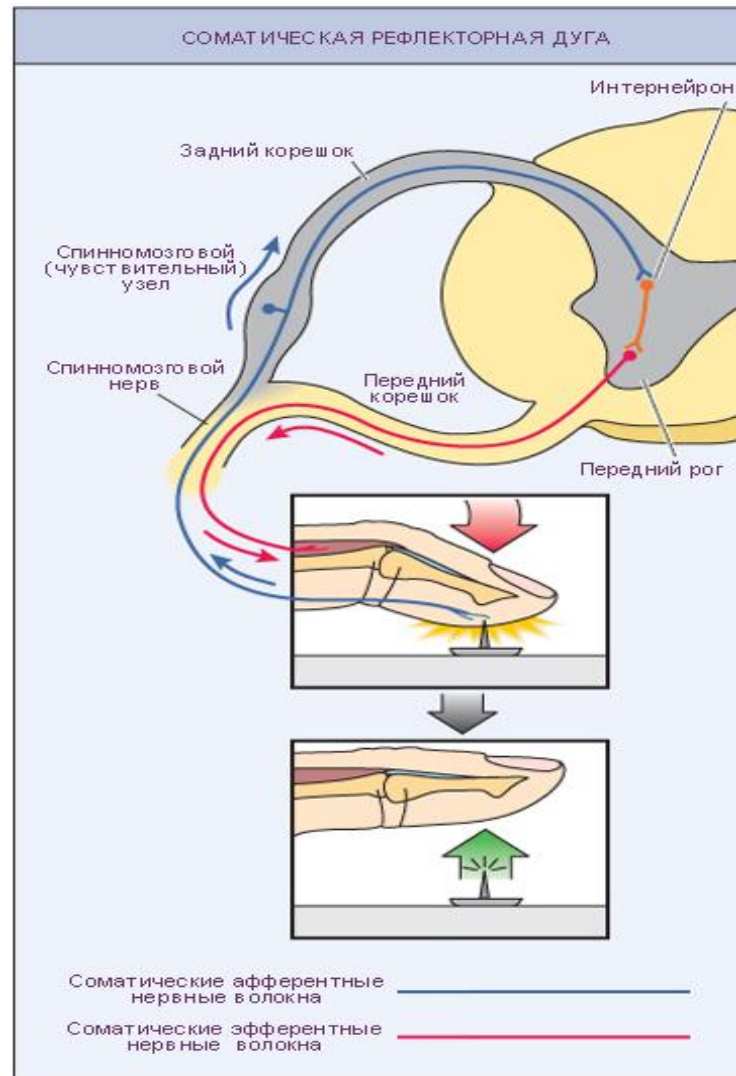
# РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА



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.

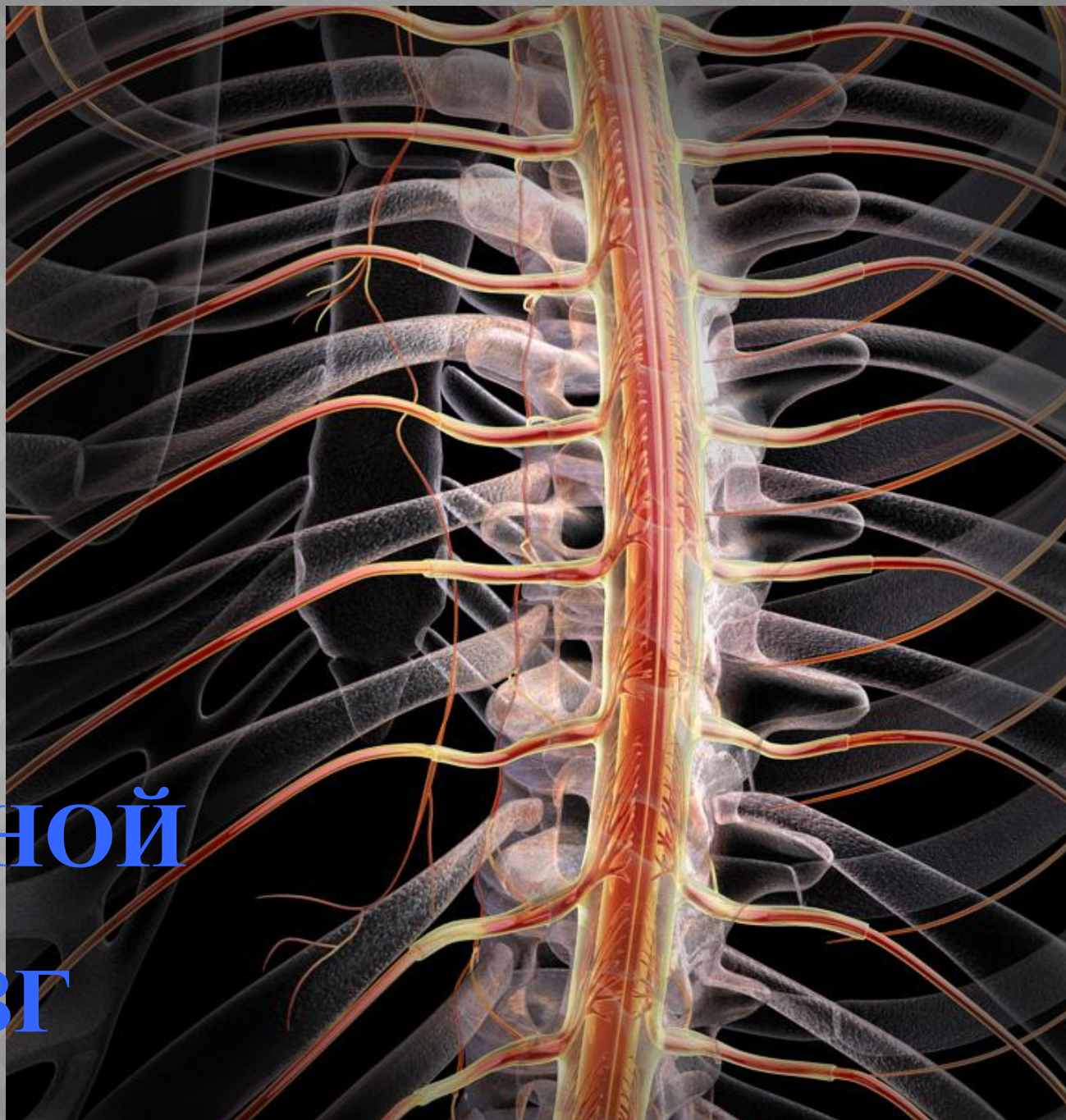
# РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА



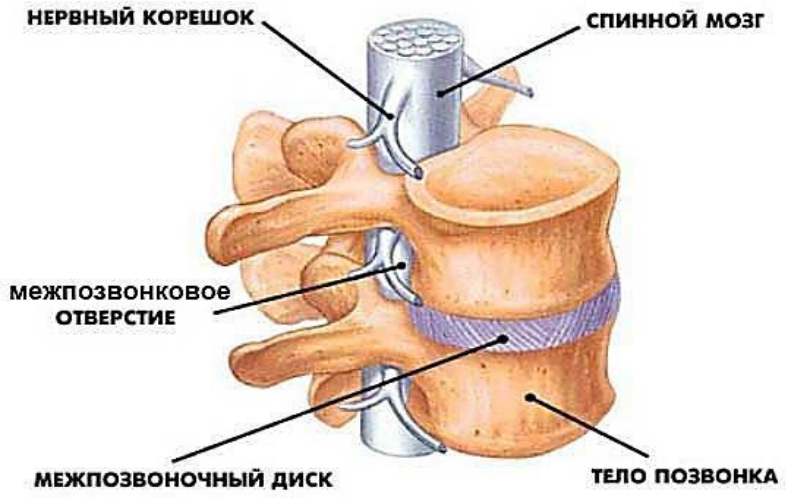
**СПИННОЙ**

**МОЗГ**

**Medulla spinalis**



# СПИННОЙ МОЗГ



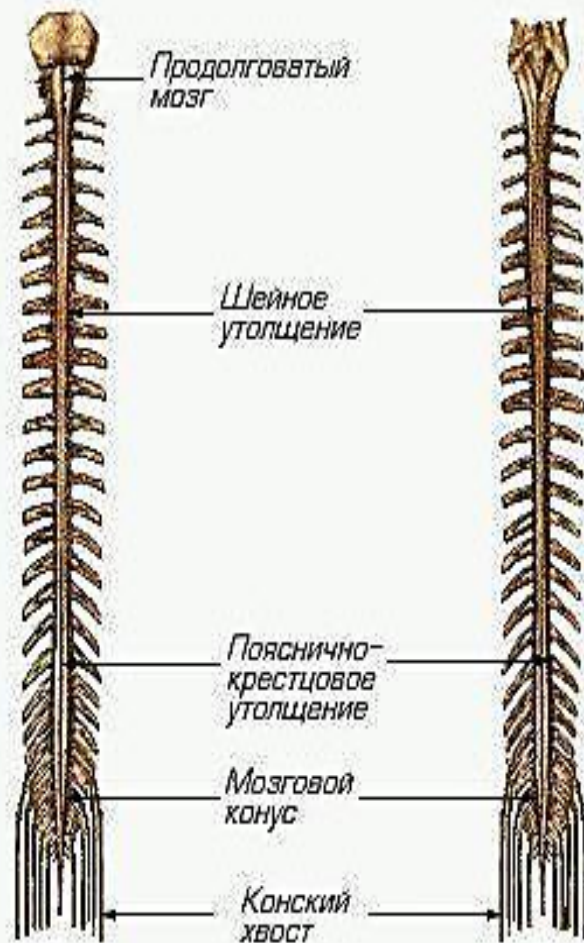


# УТОЛЩЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА

Спинальный мозг в позвоночном канале

Вид спереди

Вид сзади



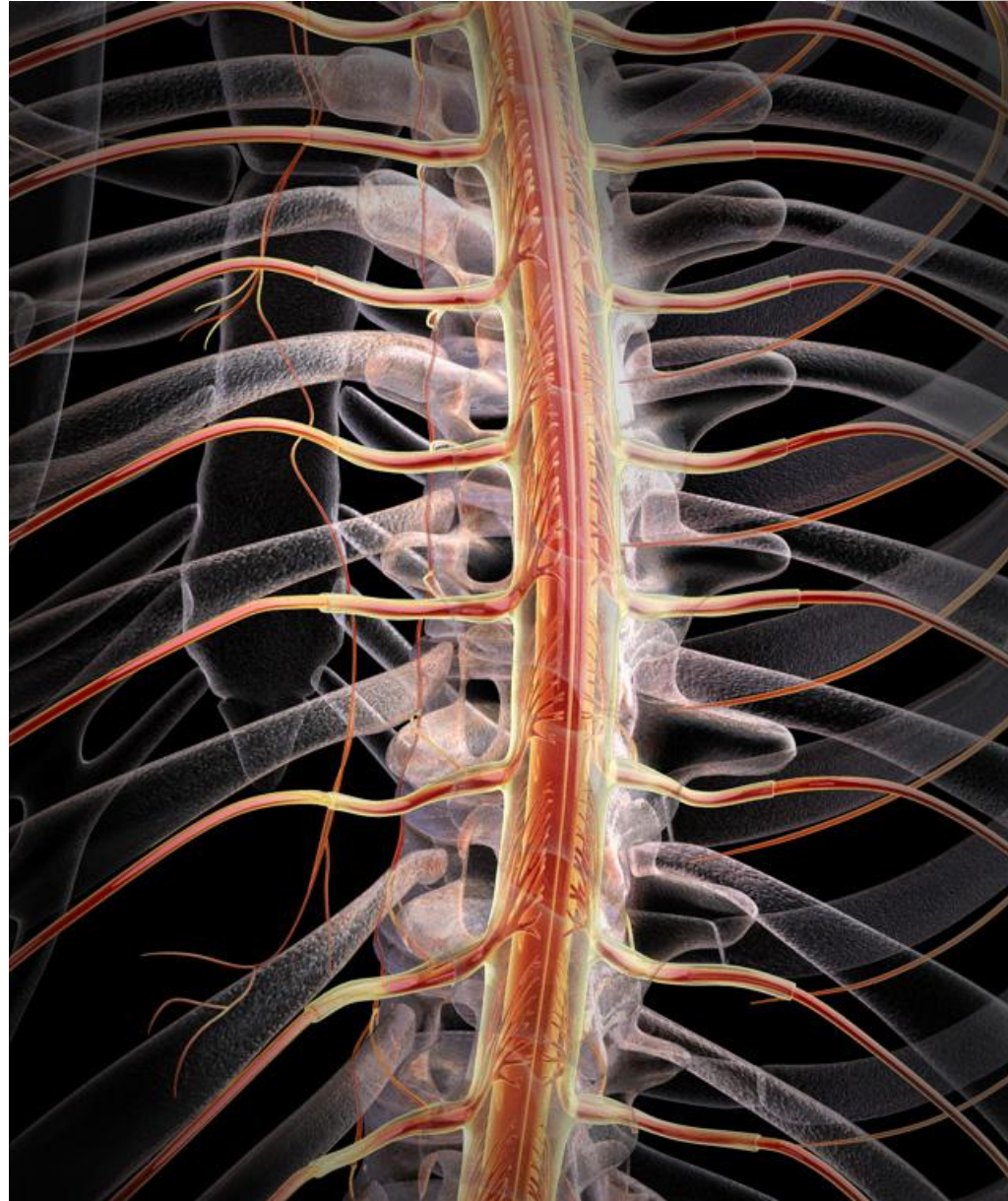
**Спинальный мозг** – тяж цилиндрической формы, длиной 41-45 см. Располагается в спинномозговом канале от верхнего края C I до L II-III. Краниально он продолжается в продолговатый мозг, каудально заканчивается *conus medullaris*, от которого ко второму копчиковому позвонку тянется *filum terminale*.

# СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

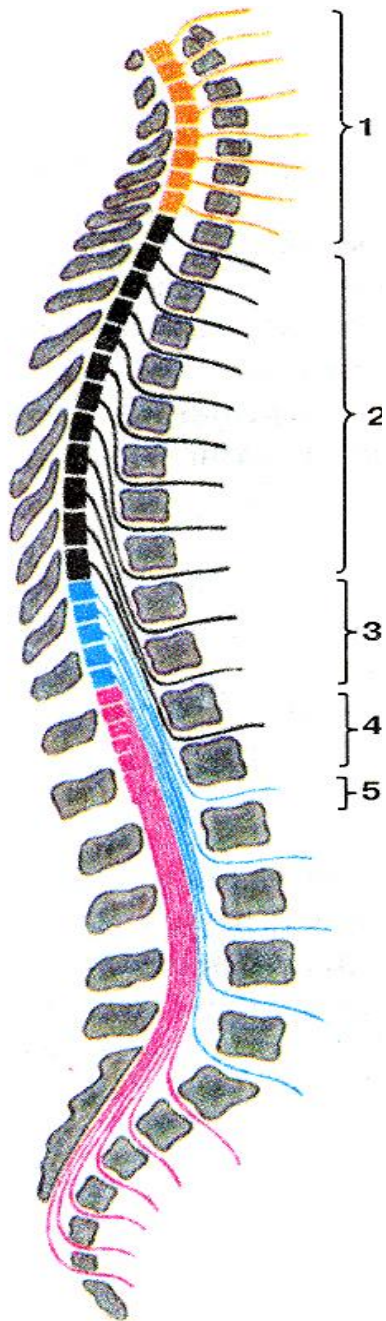
На протяжении всей длины спинного мозга от него отходит 31 пара спинномозговых нервов.

**Задние корешки** образованы отростками чувствительных нейронов спинальных ганглиев.

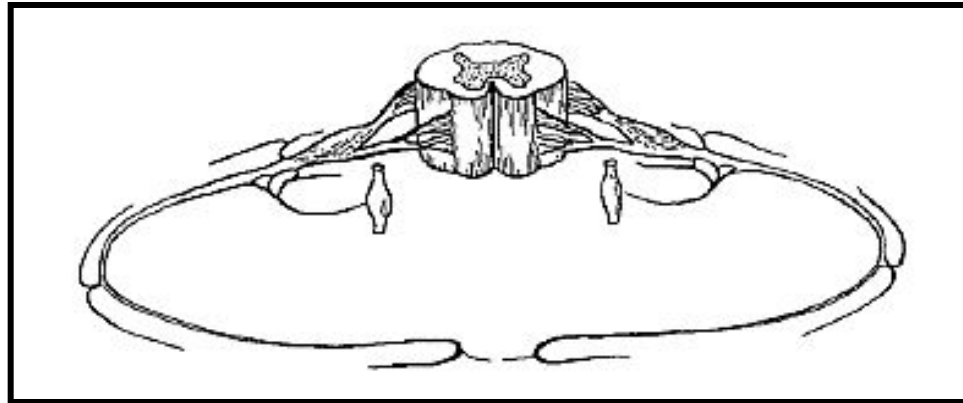
**Передние корешки** – это аксоны нейронов ядер передних рогов спинного мозга (двигательные).



# СЕКМЕНТЫ СПИННОГО МОЗГА



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



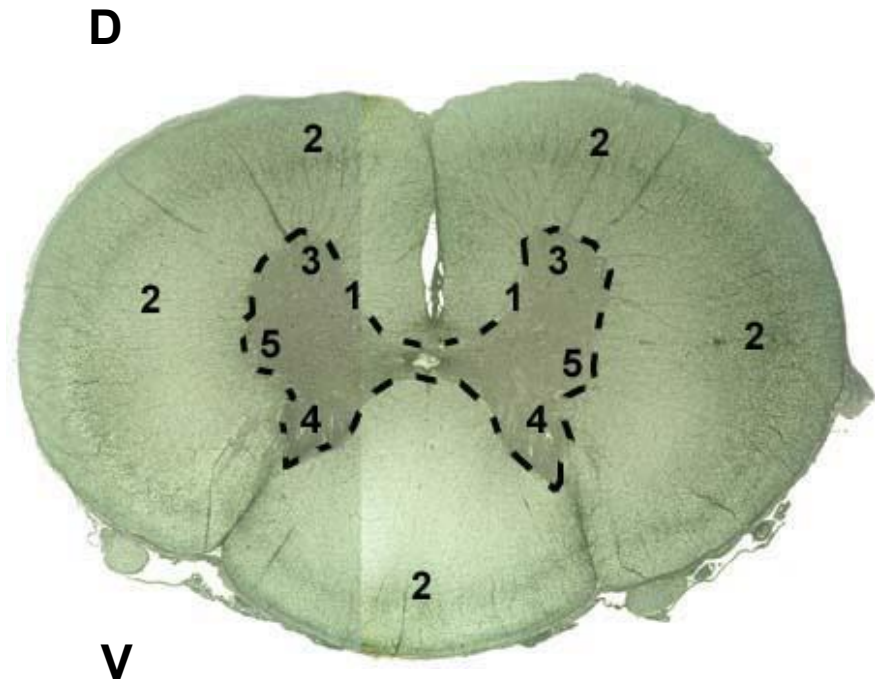
Участок спинного мозга, соответствующий паре спинномозговых нервов, называется **сегментом**. Они, как и позвонки, обозначаются латинскими буквами.

# 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;
- ✓ **промежточную 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



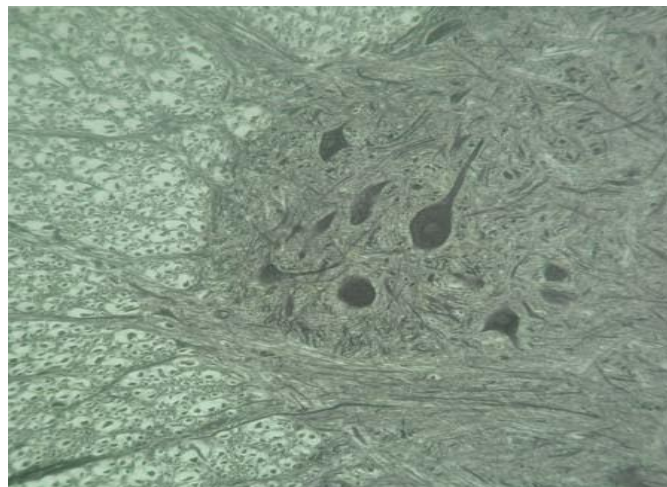
# СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

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

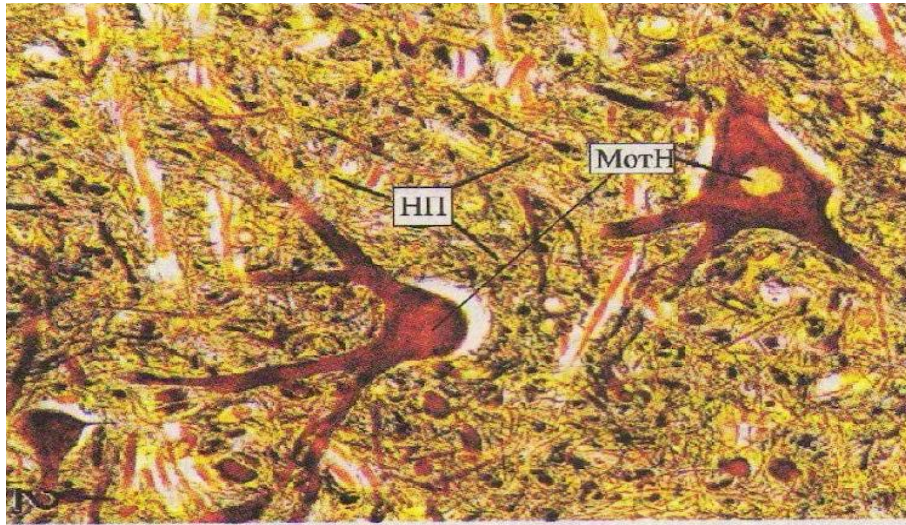
**Собственное ядро заднего рога** находится в центре рога - аксоны нейронов, его образующих, переходят на противоположную сторону в боковой канатик и идут в восходящем направлении к мозжечку (задний спинно-мозжечковый, тракт Флексига) или в зрительный бугор (спинно-таламический тракт).

**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.

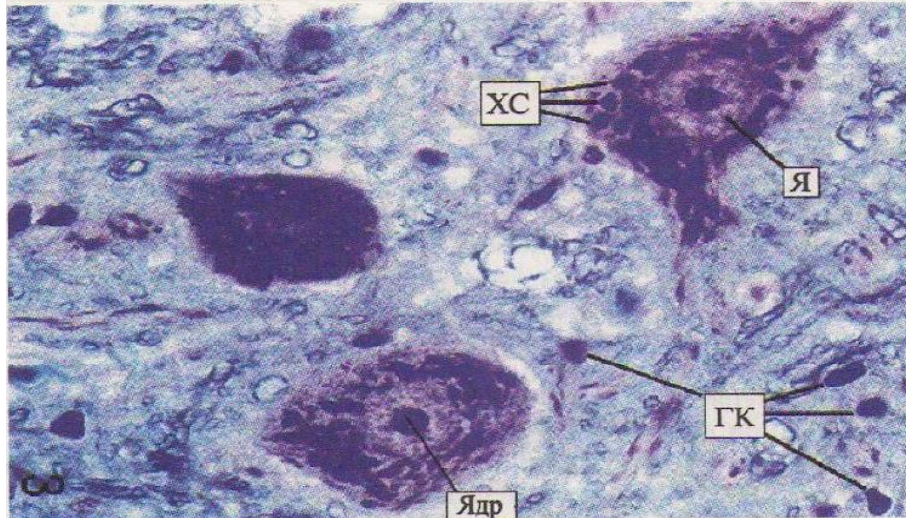
Большие альфа-мотонейроны ядер передних рогов - на этих клетках оканчиваются нисходящие проводящие пути от коры больших полушарий, а также отростки ассоциативных нейронов простых рефлекторных дуг. Эти клетки, иннервируя скелетные мышцы, участвуют в сознательных, целенаправленных движениях.



# СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



Мотонейроны передних рогов спинного мозга.  
(импрегнация серебром)



Мотонейроны передних рогов спинного мозга. (окраска толуидиновым синим)

# СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

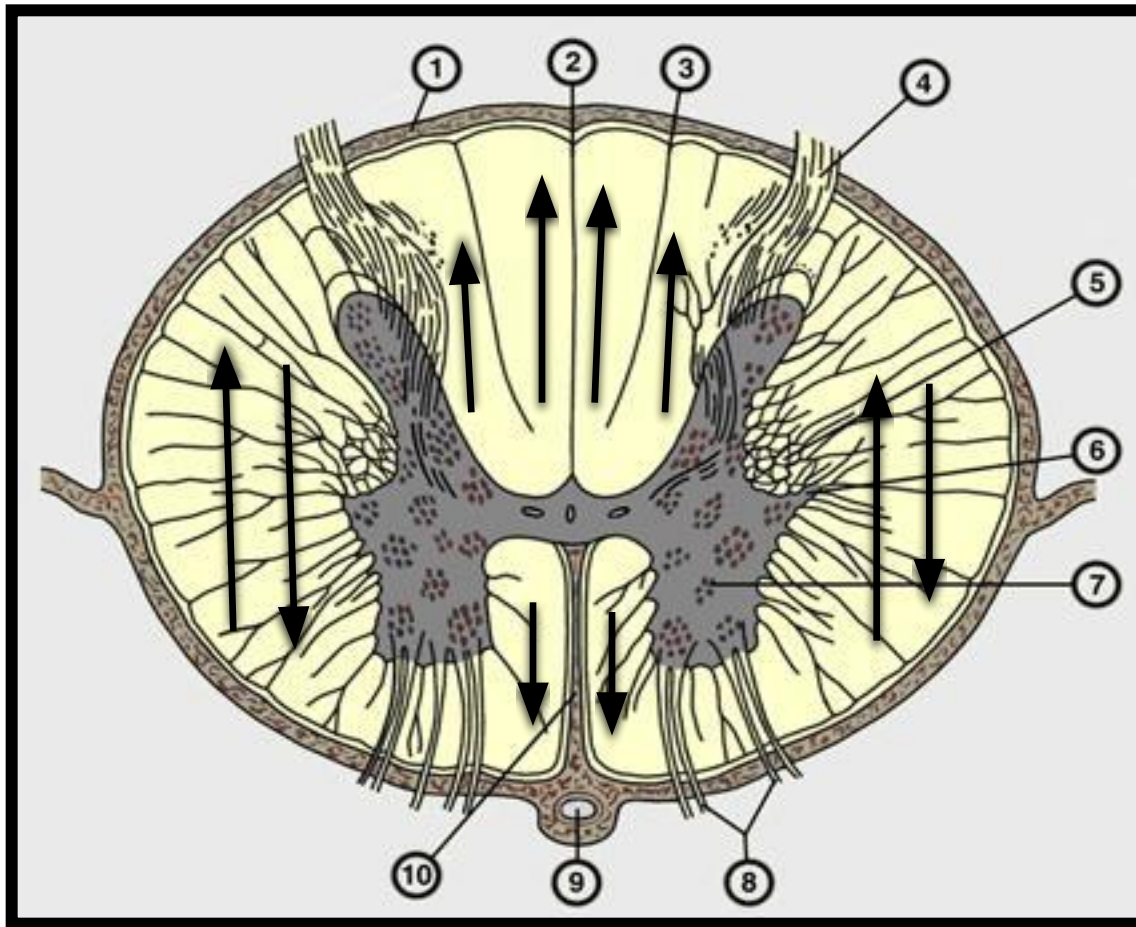
**Боковые рога** спинного мозга

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.

- ✓ **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.

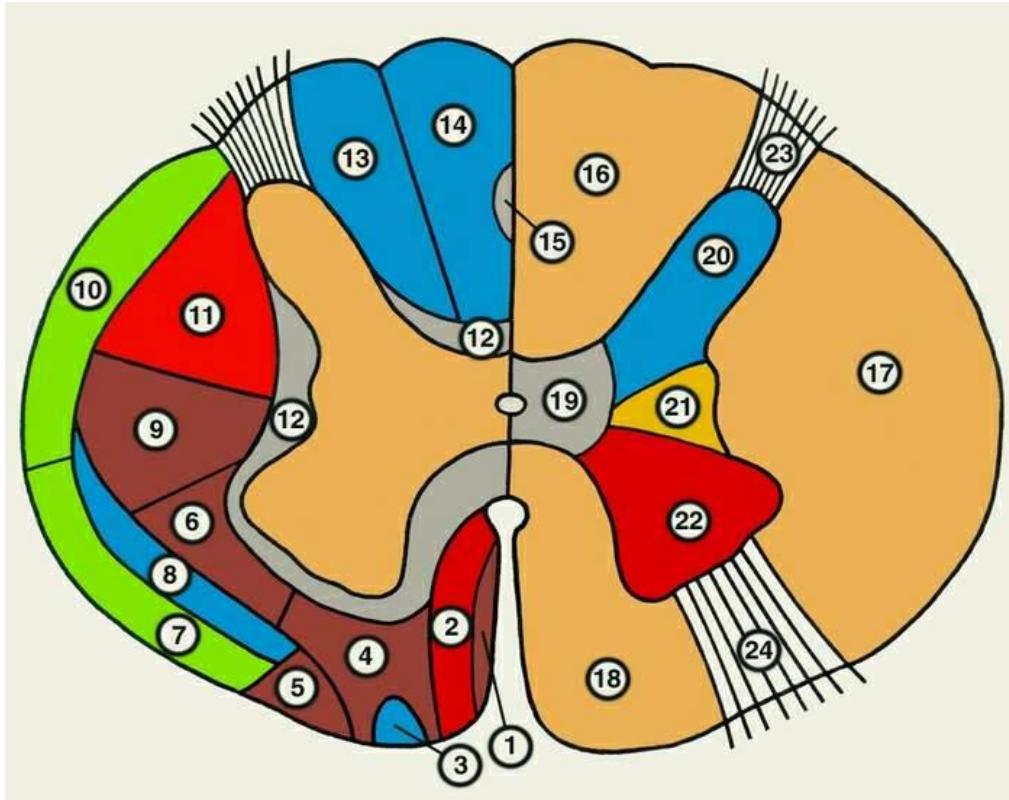




# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

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

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



## Задние канатики

медially – нежный пучок Голя,  
латерально – клиновидный пучок Бурдаха.  
По волокнам этих путей в головной мозг поступает сознательная проприоцептивная, кожная и тактильная чувствительность.

# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

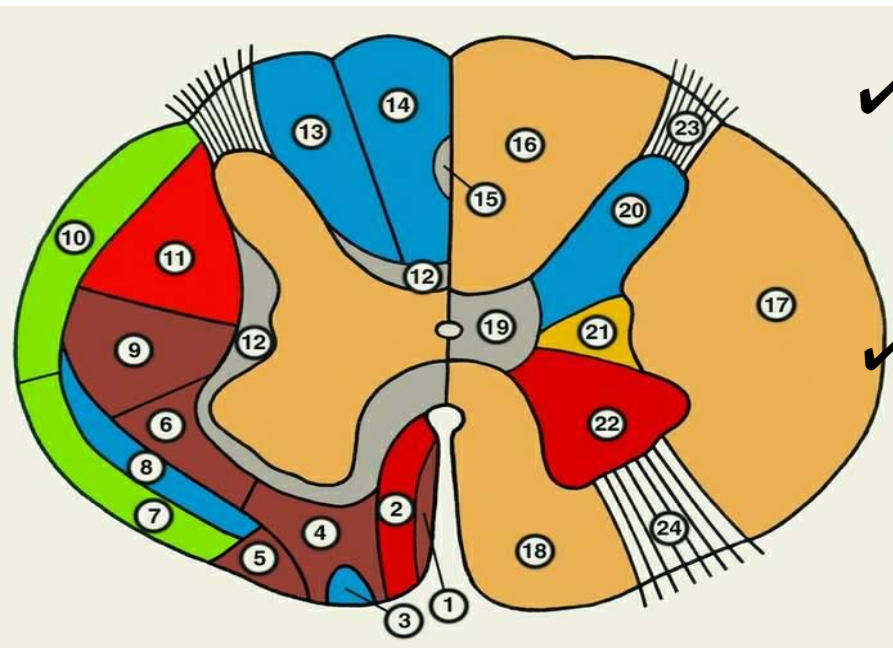
## Боковые канатики

### 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.

### Нисходящие пути:

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

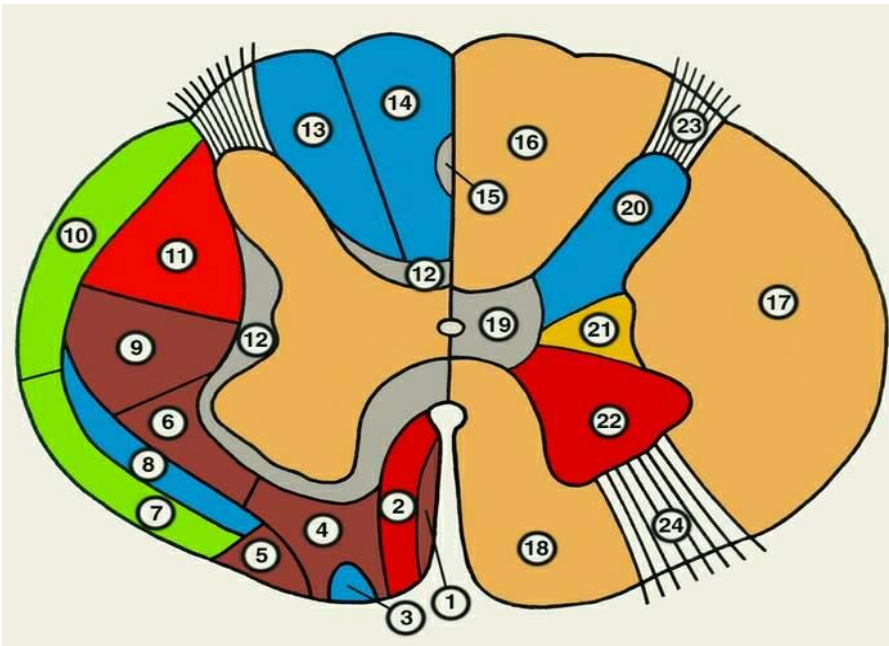


# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

## Передние канатики

Содержат только *нисходящие* пути :

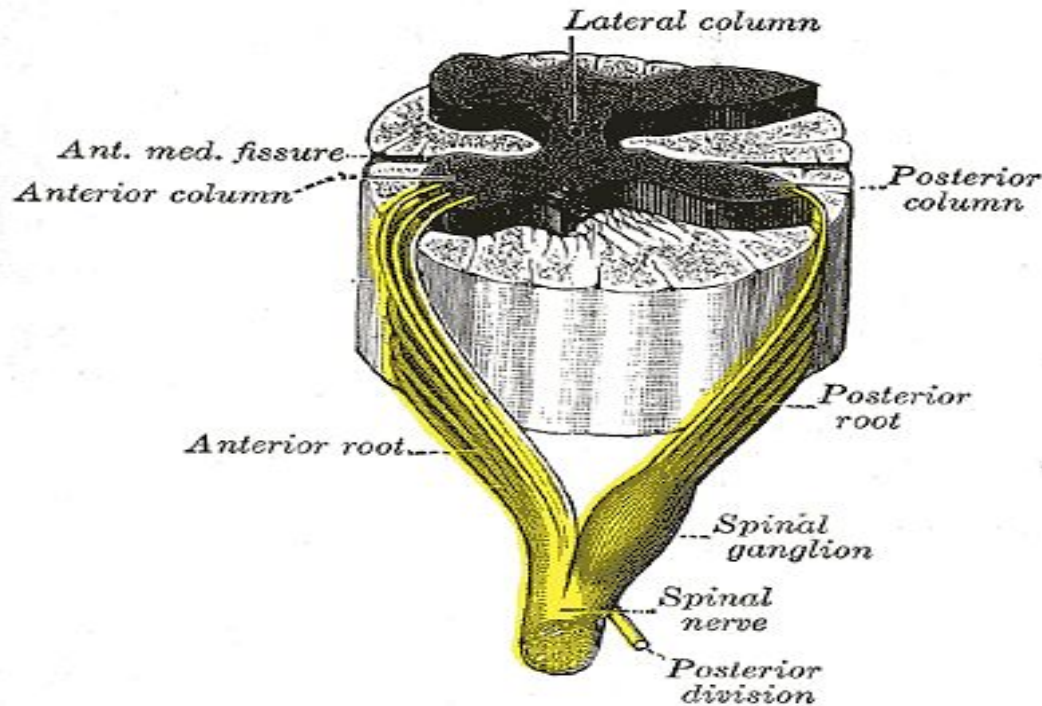
- ✓ от коры головного мозга – передний кортико-спинальный тракт;
- ✓ от среднего мозга – текто-спинальный тракт;
- ✓ от ядер вестибулярного нерва –вестибуло-спинальный тракт;
- ✓ от ретикулярной формации – ретикуло-спинальный тракт.



# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

## Спинальный ганглий

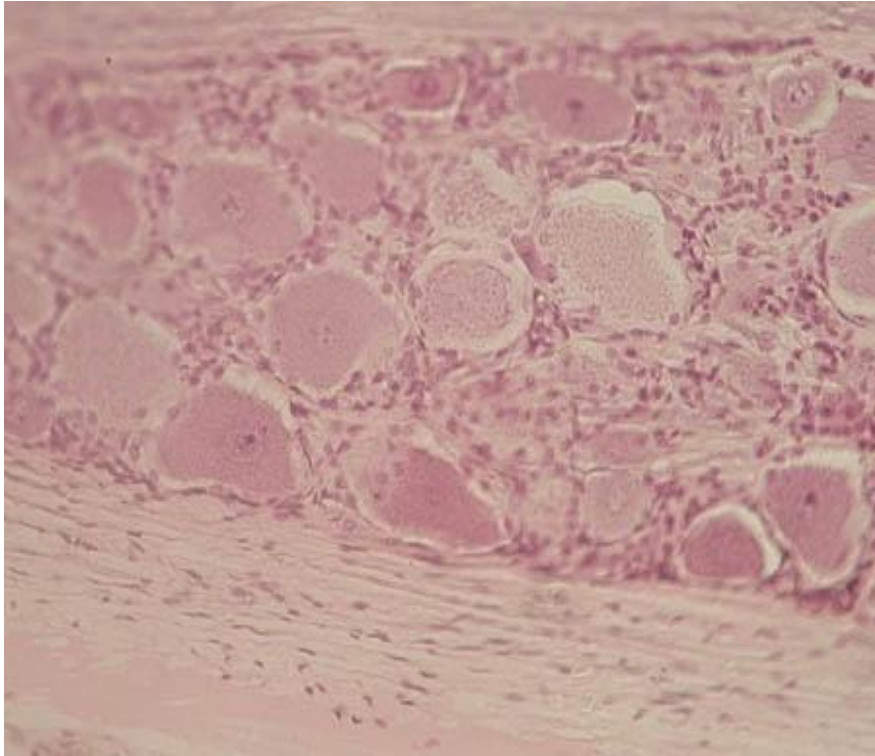
В межпозвоночных отверстиях, вблизи места соединения обоих корешков, задний корешок имеет утолщение – спинномозговой, или межпозвоночный, узел – *ganglion spinale*, содержащий псевдоуниполярные (афферентные) нейроны.



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

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

# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



Общая особенность всех спинно-мозговых узлов - в том, что их нейроны являются **псевдоуниполярными**: имеют крупное округлое тело и небольшое ядро с хорошо заметным ядрышком.

Цитоплазма нейронов содержит многочисленные митохондрии, цистерны грЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы.

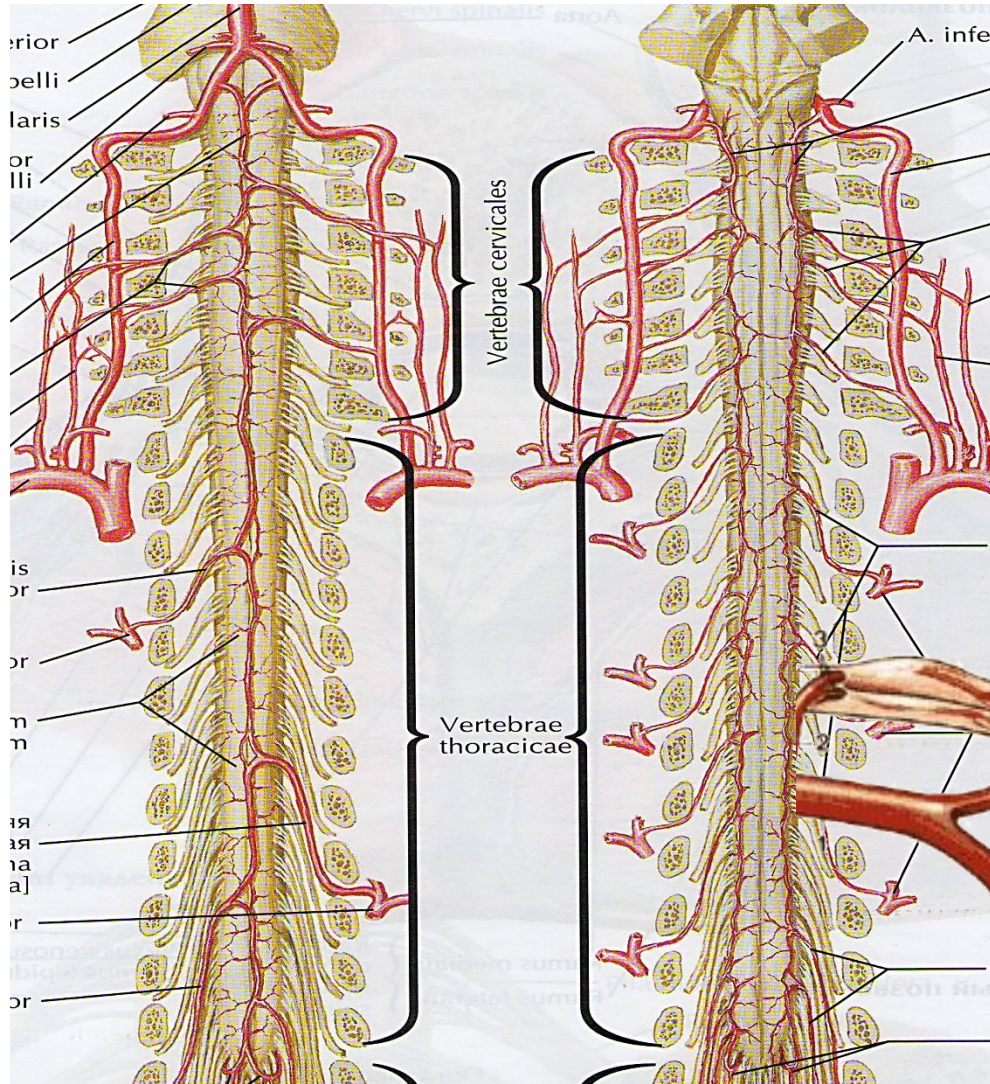
# КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

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*.

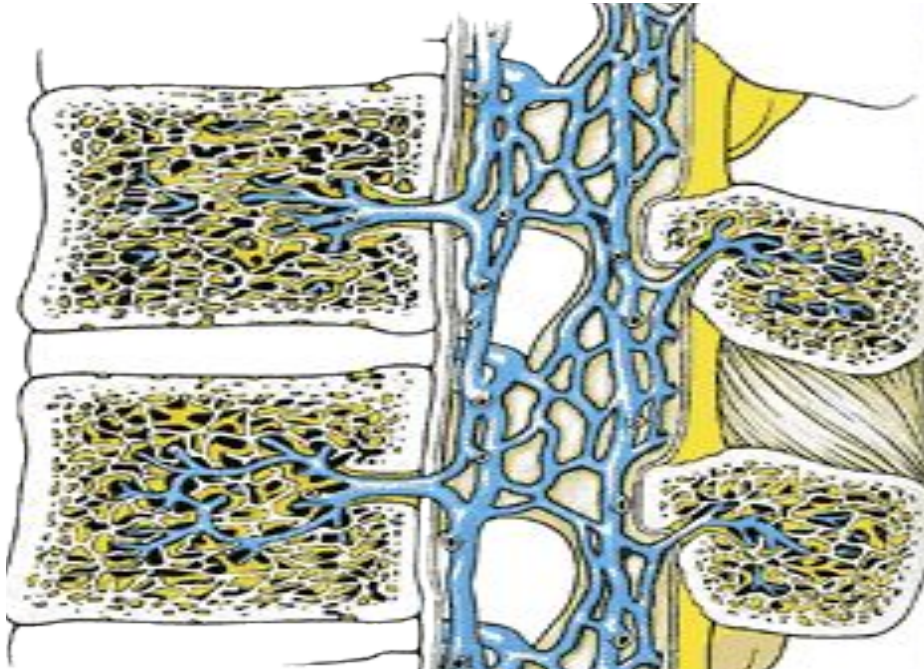
# КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА (СХЕМА)



Vasocorona

# КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

## Венозный отток



Венозное сплетение располагается между твердой мозговой оболочкой спинного мозга и надкостницей позвонков.

### Функции спинного мозга

Воспринимает сенсорную информацию из различных частей тела.

Регулирует сегментарную рефлекторную деятельность.

Осуществляет связь с головным мозгом.



*Благодарю за внимание!*

