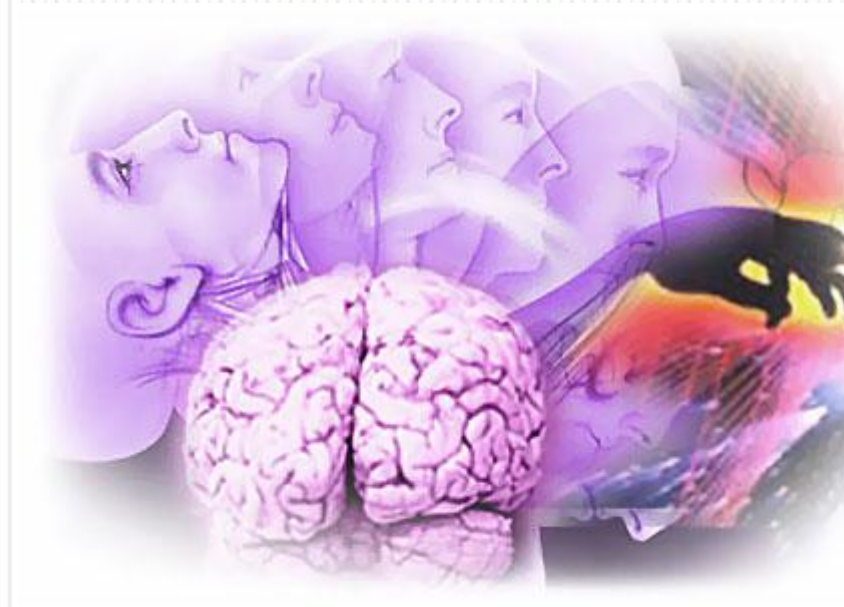


Диндяев Сергей Валерьевич

заведующий кафедрой гистологии, эмбриологии, цитологии,
доктор медицинских наук, доцент

Нервная система



План лекции

- Периферическая нервная система. Нерв. Чувствительные и вегетативные нервные узлы.
- Центральная нервная система. Спинной мозг. Состав серого вещества мозга, ядра спинного мозга. Строение и функции белого вещества.

После прочтения материала лекции необходимо пройти тестирование до 15.00 8 мая 2020 года по ссылке – <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf3sVwZxe9-PWCF4TJeZHP-N8B0cM3iujlbrL2S5QmCiyd0QA/viewform>

Функции нервной системы:

1. Регуляция жизнедеятельности и функциональной активности органов
2. Координация и интеграция функций органов в рамках отдельной системы и целостного организма
3. Обеспечение взаимосвязи с внешней средой и организация защитных реакций
4. Обеспечение сознательной (в т. ч. психической) деятельности

Анатомическая классификация

1. Центральный отдел

- головной мозг
- спинной мозг

2. Периферический отдел

- спинномозговые ганглии
- черепно-мозговые ганглии
- вегетативные ганглии
- нервные стволы
- нервные окончания

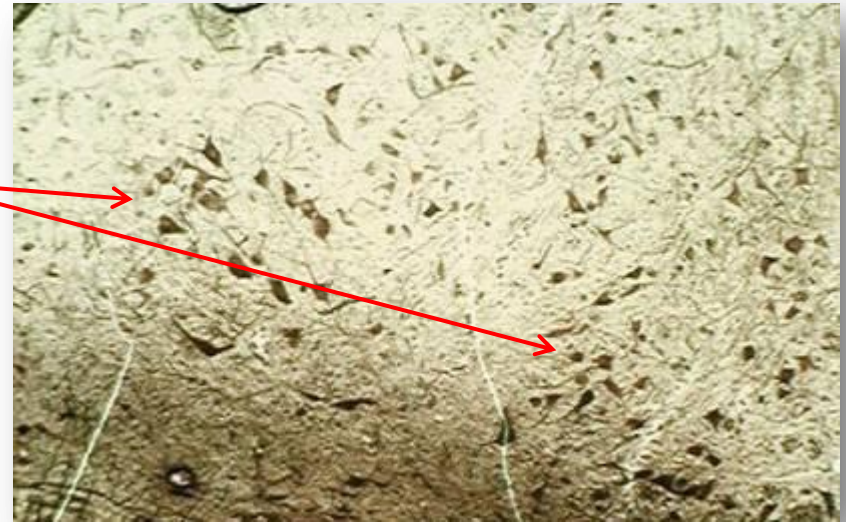
Физиологическая классификация

1. Соматическая нервная система

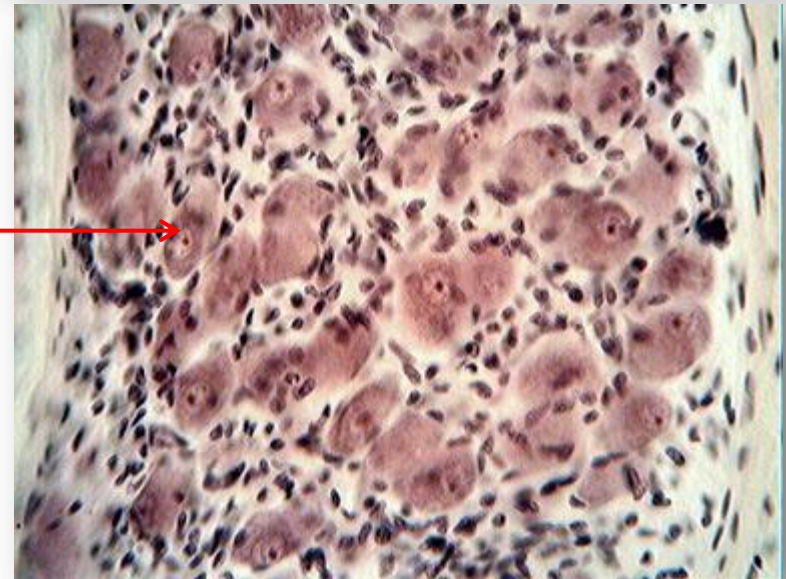
2. Вегетативная (автономная) нервная система

- симпатическая
- парасимпатическая

Ядра – скопления нейронов в ЦНС



Узлы (ганглии) – скопления нейронов в периферической нервной системе (ПНС)

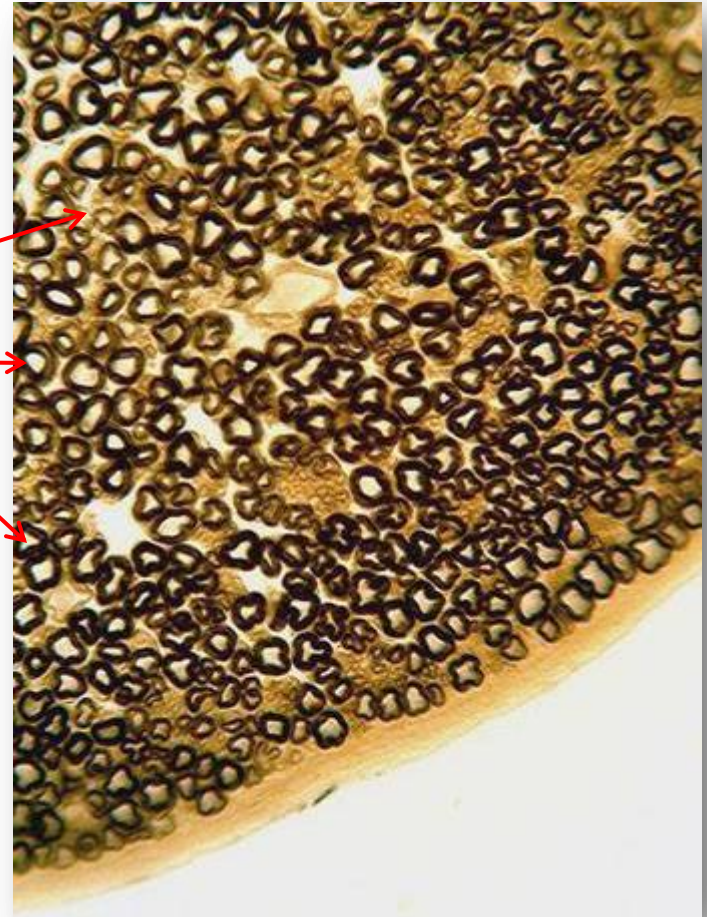


Нервные тракты – пучки нервных волокон в ЦНС

Нервные стволы

Паренхима

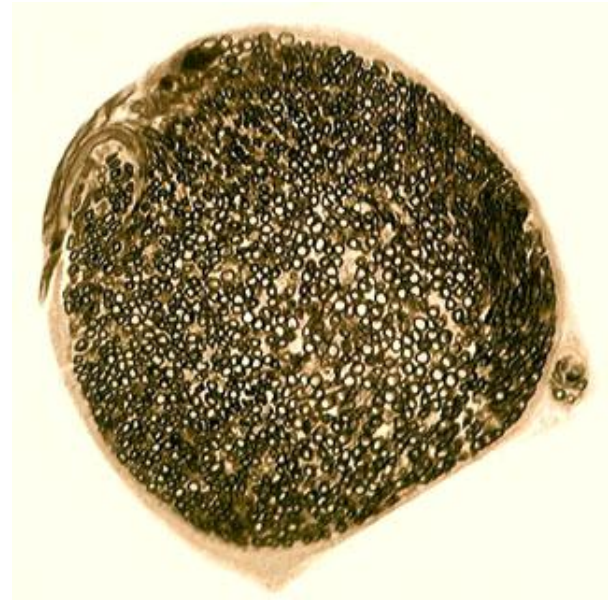
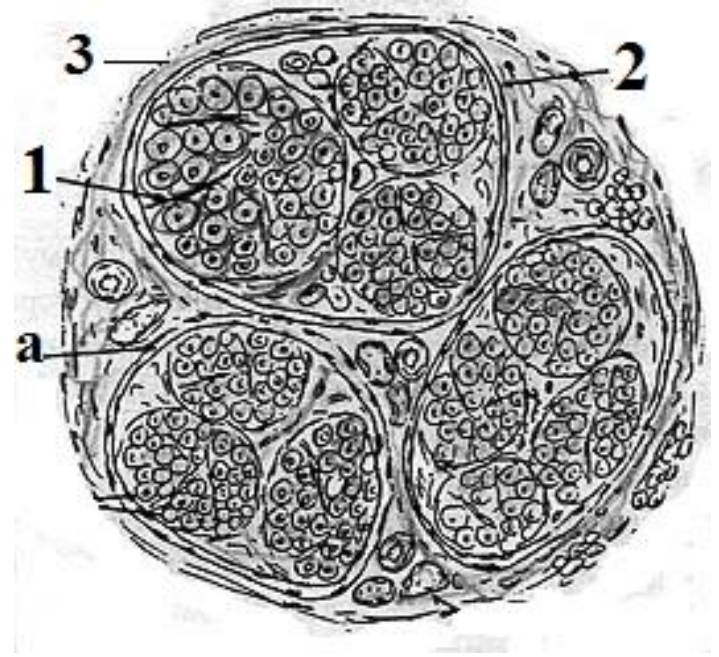
- 1) безмиелиновые нервные волокна
- 2) миелиновые нервные волокна
- 3) микроганглии



Связывают нервные центры головного и спинного мозга с рецепторами и рабочими органами.

Строма

- 1) эндоневрий
- 2) периневрий
(а-периневральное пространство)
- 3) эпиневрй
- 4) параневрий



1) эндоневрий – прослойки рвст, окружающие отдельные нервные волокна и содержащие мелкие кровеносные сосуды;

2) периневрий – оболочка из рвст, покрывающая каждый пучок нервных волокон; кроме сосудов, нервных элементов ней имеются периневральные влагалища – расщепления прослоек, выстланные эпендимоглиоцитами и заполненные ликвором;

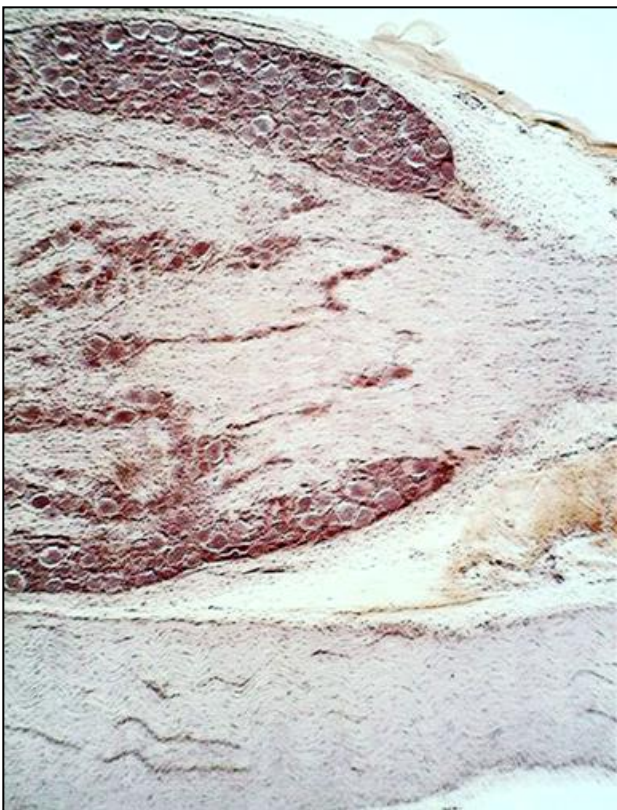
Барьер контролирует транспорт молекул через периневрий к нервным волокнам, предотвращает доступ в эндоневрий инфекционных агентов.

3) эпиневррий – наружная оболочка нерва, образована пвст, содержащей сосуды и нервные элементы;

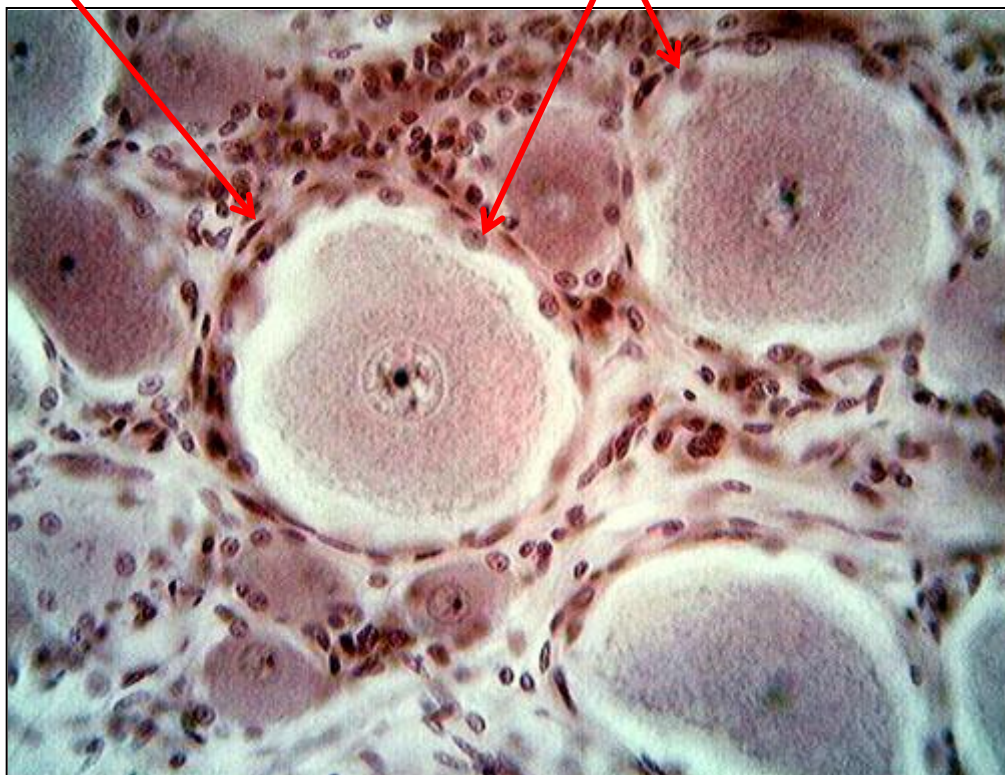
4) параневрий – окружает снаружи нерв, содержит рвст, жировую ткань

Спинномозговые ганглии

Капсула из рвст и
эпендимоглиоциты



Олигодендроглиоциты
(мантйные глиоциты)



Одна из главных функций этого органа – участие в рефлекторной деятельности (афферентное звено рефлекторных дуг) – остальные функции в материалах к занятию. Имеют веретеновидную форму, покрыты снаружи капсулой из пвст. В ней имеются наружный и внутренний листки с межлисточковой полостью, заполненной ликвором. От капсулы внутрь органа направляются перегородки из рвст, имеющие расщепления с ликвором.

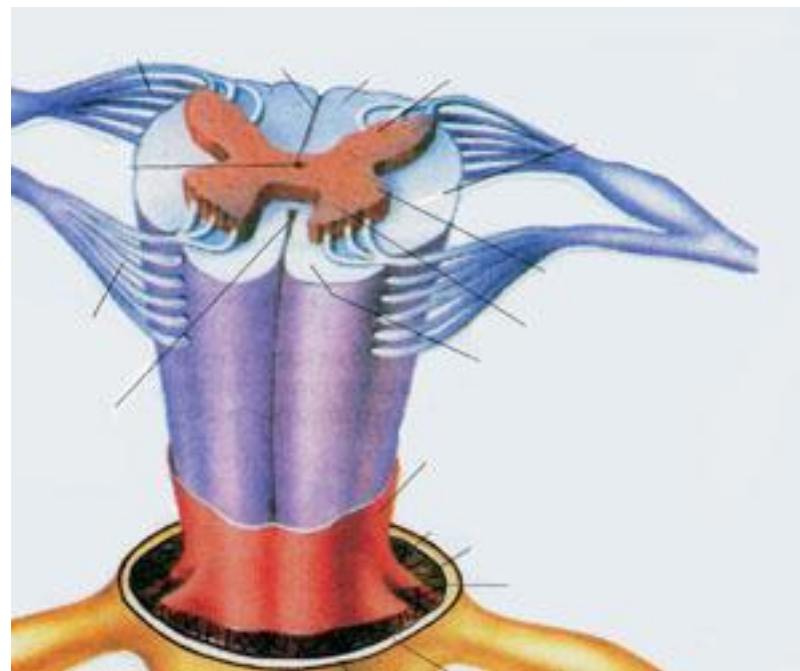
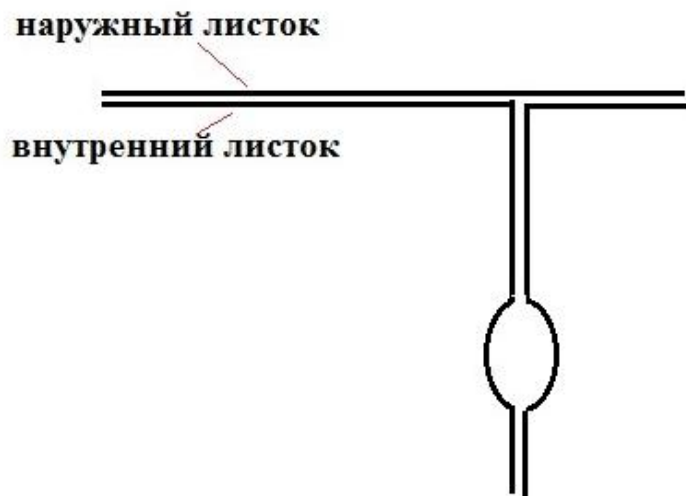
Преимущественно на периферии органа находятся скопления сферических тел псевдоуниполярных нейронов. Цитоплазма нейронов содержит многочисленные МХ, грЭПС, лизосомы. Каждый нейрон окружен слоем прилежащих к нему уплощенных клеток – олигодендроглиоцитов (мантийных глиоцитов).

Снаружи их имеется капсула, содержащая рвст, сосуды, эпендимоглиоциты и имеющая расщепления с ликвором.

От тела нейрона отходят аксон и дендрит (от одного полюса), формирующие миелиновые н.в. Дендрит заканчивается на периферии рецепторами, а аксон в составе заднего корешка вступает в спинной мозг.

Нейроны спинномозговых ганглиев содержат такие нейромедиаторы, как ацетилхолин, вещество Р, ВИП, соматостатин.

Наружный листок является продолжением эпиневрия и переходит в твердую мозговую оболочку



Внутренний листок – продолжение периневрия и переходит в паутинную оболочку

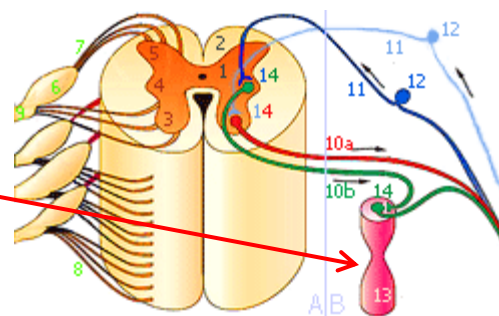
Вегетативные ганглии

Подразделяются на симпатические и парасимпатические. Они представляют собой эфферентное звено рефлекторных дуг (проведение импульса к рабочим органам), а в парасимпатических также располагаются нейроны местных рефлекторных дуг.

Локализация:

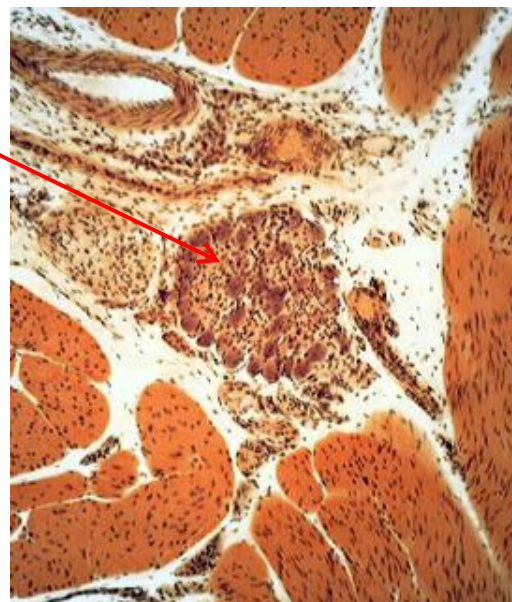
Симпатические ганглии

1. Паравертебральная цепочка
2. Превертебральная цепочка



Парасимпатические ганглии

1. Интрамуральные ганглии
2. Параорганные ганглии
3. По ходу черепно-мозговых нервов

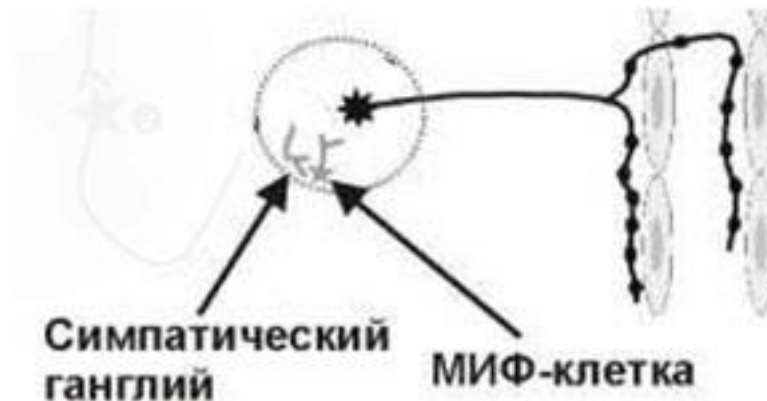


Строма вегетативных ганглиев

1. Наружная капсула
2. Внутренние перегородки
3. Капсулы нейронов
4. Кровеносные сосуды
5. Собственный нервный аппарат

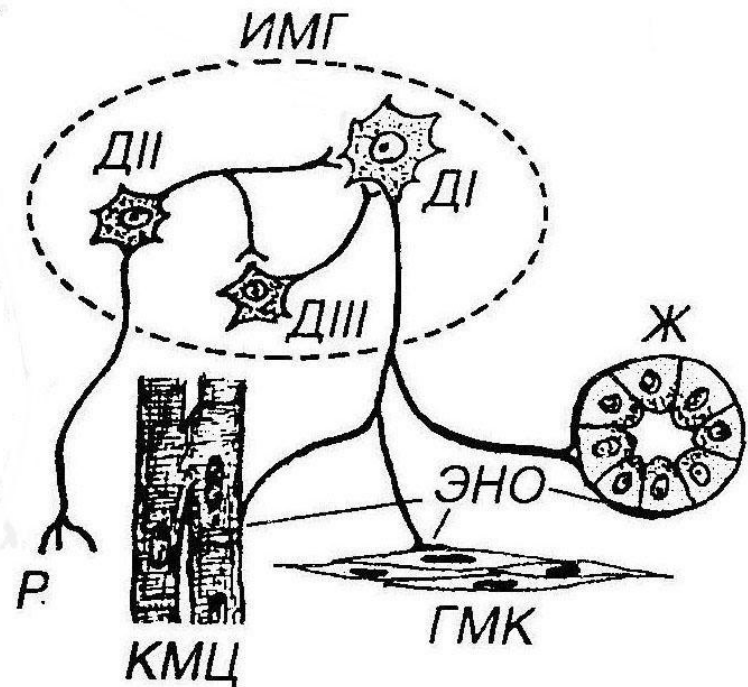
Паренхима симпатических ганглиев

1. Крупные длинноаксонные мультиполярные адренергические нейроны
2. Мелкие равноотростчатые ассоциативные адренергические МИФ-нейроны

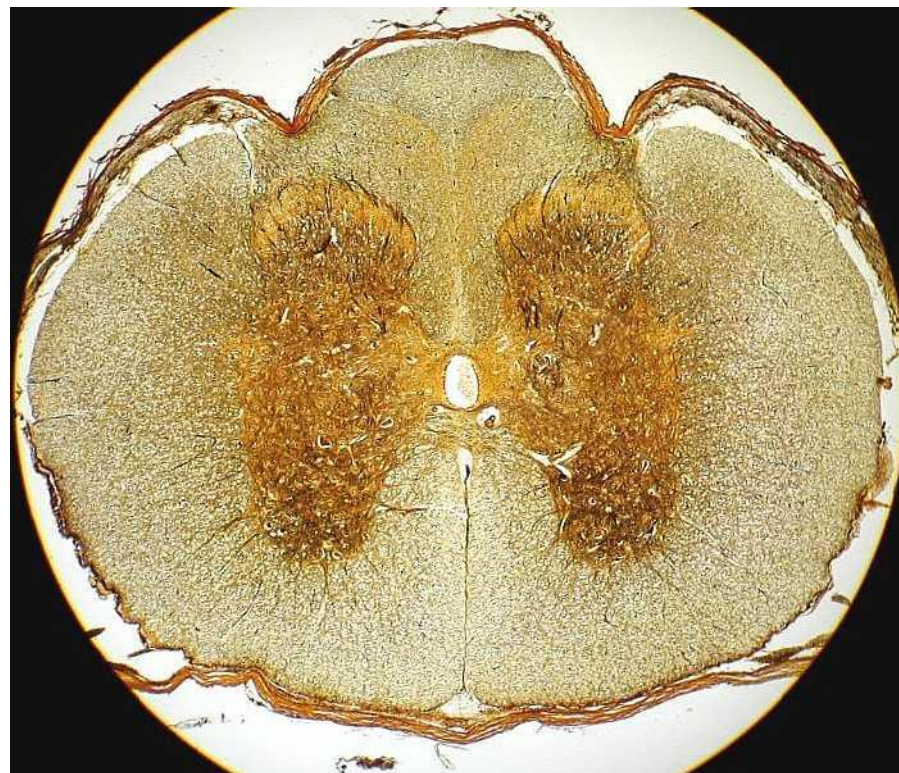
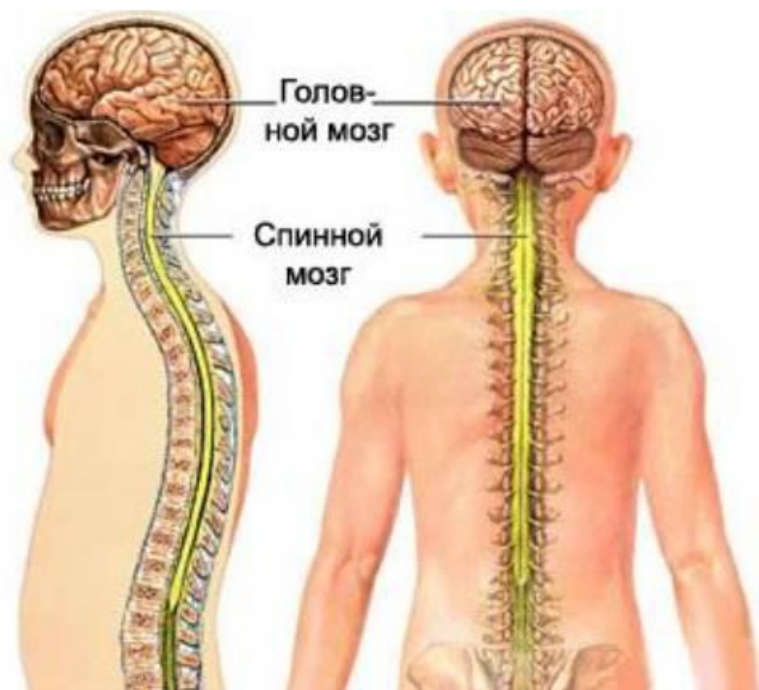


Паренхима парасимпатических ганглиев

1. Длиннодендритные афферентные нейроны (клетки Догеля 2 типа)
2. Равноотростчатые ассоциативные нейроны (клетки Догеля 3 типа)
3. Длинноаксонные эфферентные нейроны (клетки Догеля 1 типа) - аксоны образуют постганглионарные безмиелиновые нервные волокна



Спинной мозг



Спина́й моз́г распола́гается в позвоно́чном кана́ле и состо́ит из двух симметри́чных полови́н, разделенных спереди срединной щелью, сзади – срединной бороздой.

Спина́й моз́г характеризуется сегментарным строением, с каждым сегментом связана пара передних и пара задних корешков.

В спинном мозге различают серое вещество (расположено в центральной части) и белое вещество (находится на периферии).

Серое вещество на поперечном разрезе имеет вид бабочки и включает парные

- передние
- боковые
- задние рога.

На самом деле они представляют собой непрерывные столбы, идущие вдоль спинного мозга

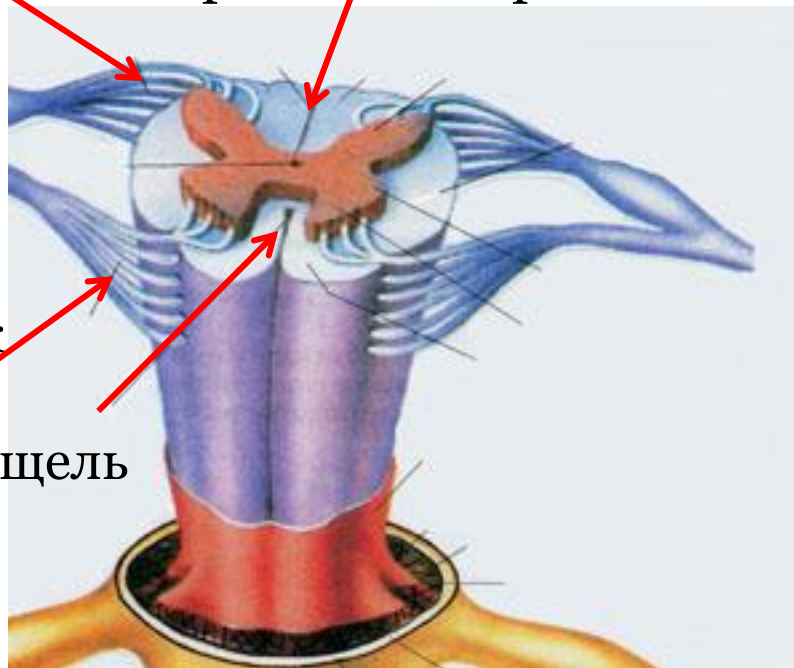
Спинной мозг

задний корешок
(дорсальный)

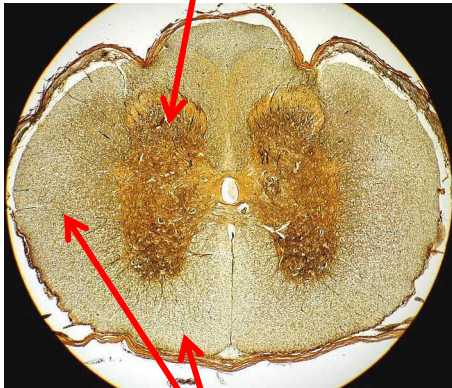
срединная борозда

передний корешок
(вентральный)

срединная щель



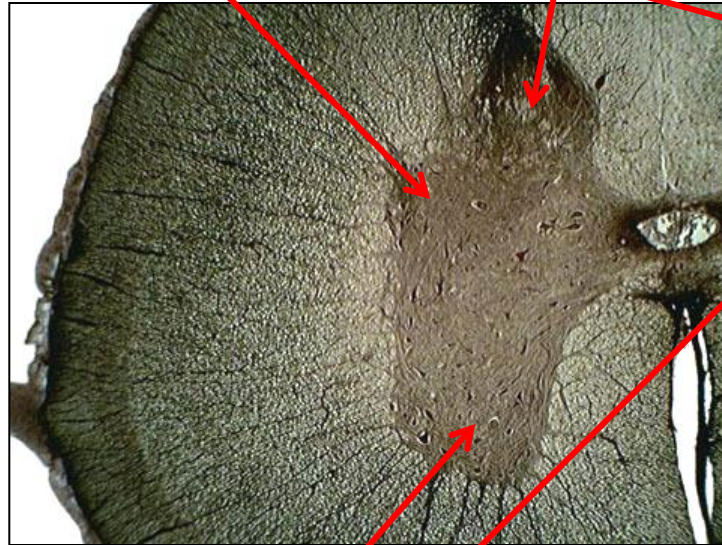
серое вещество



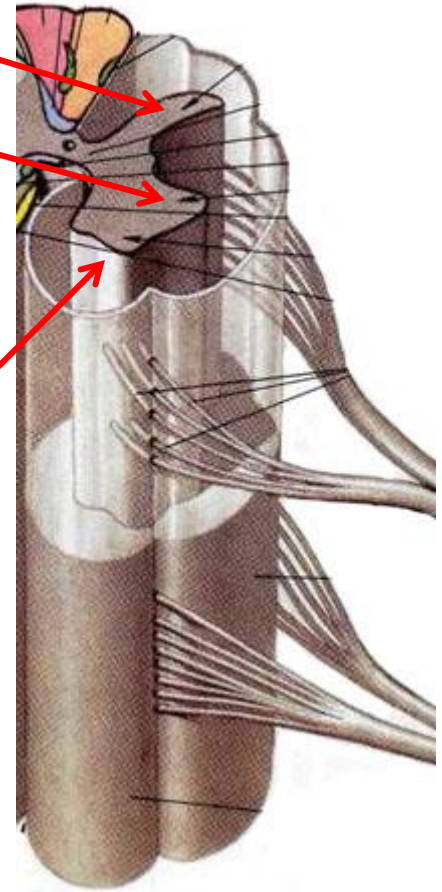
белое вещество

боковые рога

задние рога



передние рога



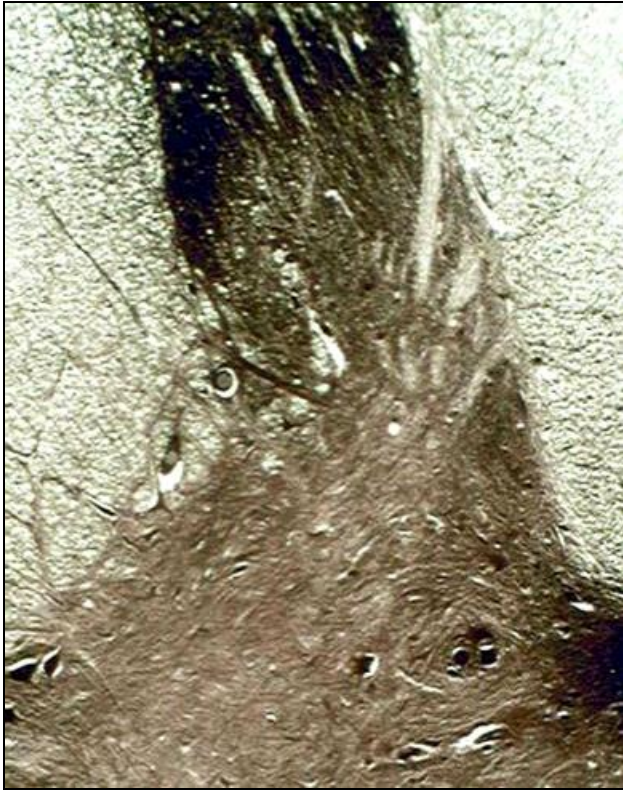
Гистологический состав серого вещества спинного мозга

1. тела мультиполярных нейронов
2. безмиелиновые нервные волокна (преобладают)
3. миелиновые нервные волокна
4. глиальные клетки
5. кровеносные сосуды

Нейроны располагаются в сером веществе в виде не всегда резко отграниченных скоплений (ядер), в которых происходит переключение нервных импульсов с клетки на клетку. В зависимости от топографии аксонов нейроны спинного мозга подразделяют на:

1. Корешковые – аксоны образуют передние корешки
2. Внутренние – отростки заканчиваются в пределах серого вещества спинного мозга
3. Пучковые – отростки образуют пучки волокон в белом веществе спинного мозга в составе проводящих путей

Задние рога спинного мозга

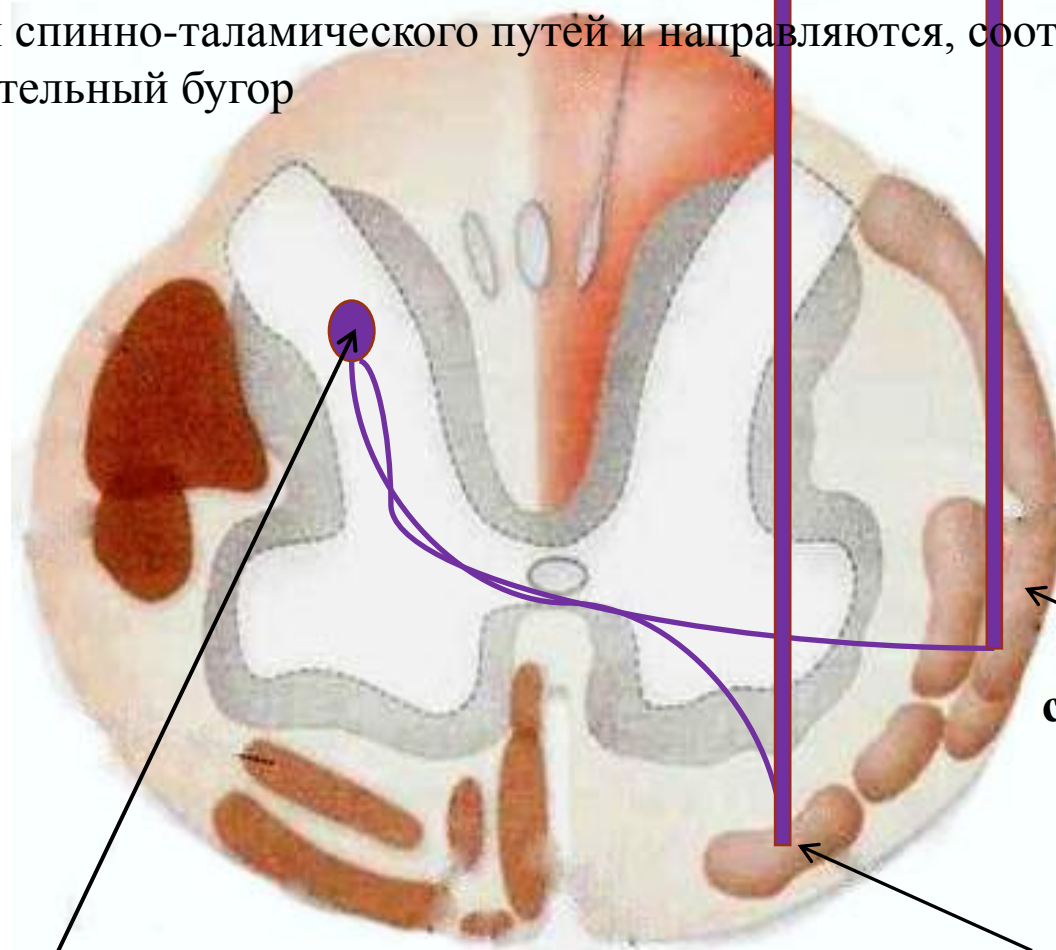


Содержат вставочные нейроны, на которых оканчиваются аксоны псевдоуниполярных нейронов спинальных ганглиев, а также волокна нисходящих путей из лежащих выше центров. Аксоны вставочных нейронов могут оканчиваться в передних рогах на мотонейронах, могут образовывать межсегментарные связи в пределах серого вещества спинного мозга, а могут выходить в белое вещество, где образуют восходящие и нисходящие проводящие пути. Часть аксонов при этом переходит на противоположную сторону спинного мозга.

Состав:

- 1) губчатый слой – характеризуется широкопетлистым глиальным остовом, в котором содержится большое количество мелких вставочных нейронов
- 2) желатинозное вещество – преобладают клетки глиии, нервных клеток немного и они мелкие

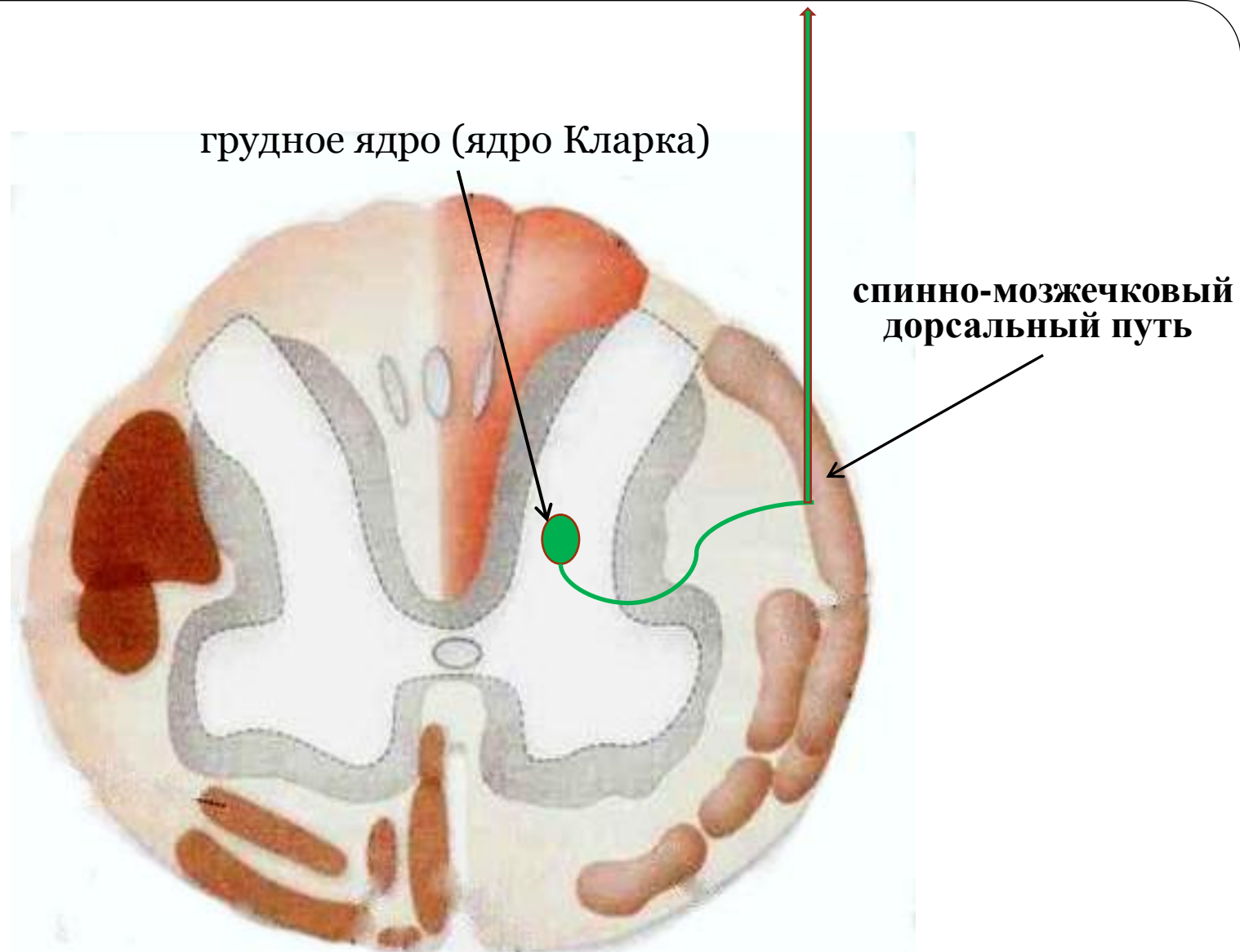
3) собственное ядро заднего рога – состоит из вставочных нейронов, аксоны их через переднюю белую спайку переходят на противоположную сторону спинного мозга в боковой канатик белого в-ва. Здесь они входят в состав вентрального спинно-мозжечкового и спинно-таламического путей и направляются, соответственно, в мозжечок и зрительный бугор



собственное ядро заднего рога

спинно-мозжечковый
вентральный путь

спинно-таламический
путь



4) грудное ядро (ядро Кларка) – состоит из крупных вставочных нейронов, которые получают информацию от рецепторов мышц, сухожилий и суставов. Их аксоны выходят в боковой канатик белого вещества той же стороны и в составе дорсального спинно-мозжечкового пути поднимаются к мозжечку

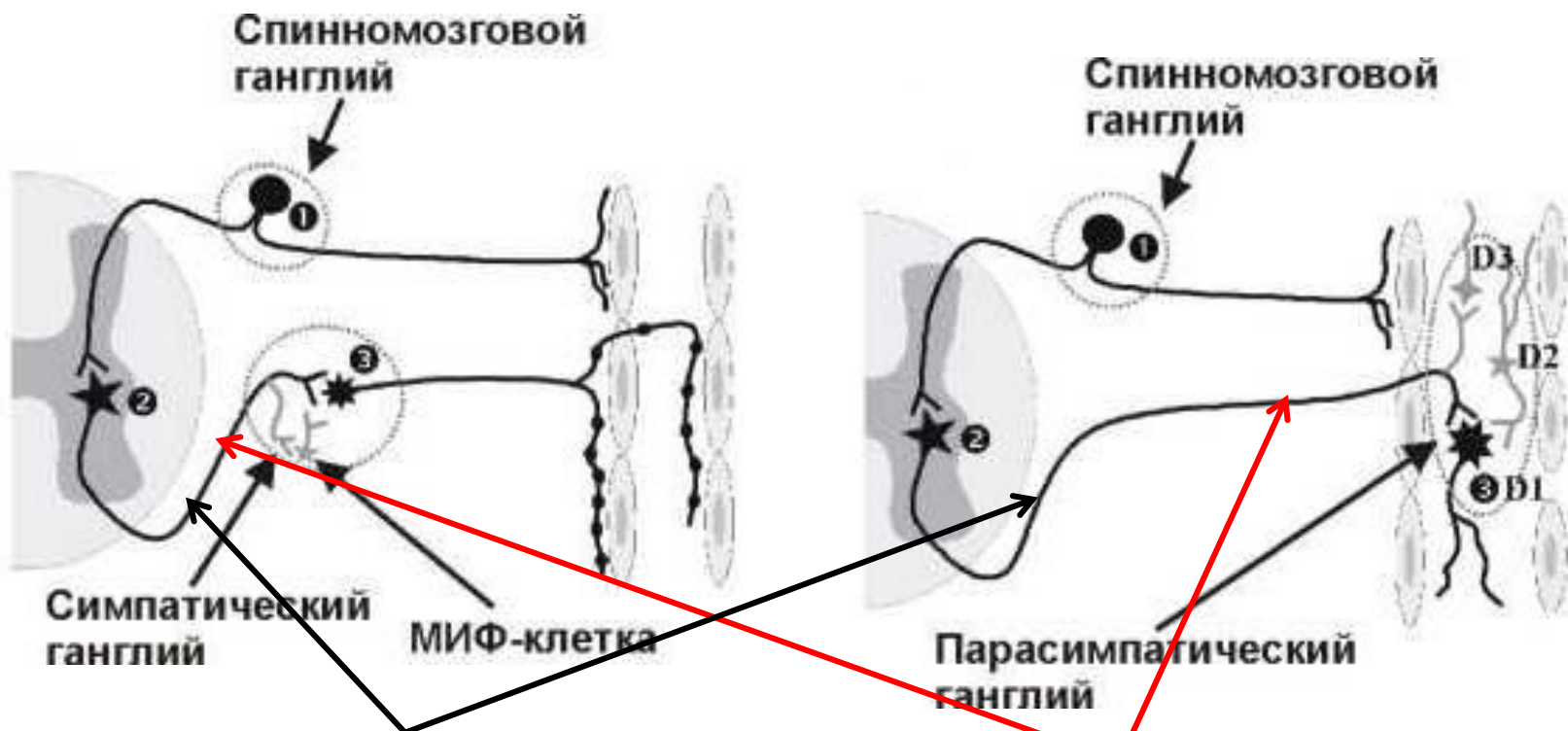
Боковые рога спинного мозга

Боковые рога – хорошо выражены на уровне грудных и крестцовых сегментов спинного мозга. Содержат ядра, образованные телами вставочных нейронов, которые относятся к симпатическому и парасимпатическому отделам вегетативной нервной системы. Эти нейроны получают информацию из 2 источников:

- 1) от псевдоуниполярных нейронов, несущих импульсы от рецепторов во внутренних органах
- 2) от нейронов центров регуляции вегетативных функций, тела которых локализируются в продолговатом мозге.

Аксоны нейронов боковых рогов выходят из спинного мозга в составе передних корешков и образуют преганглионарные волокна, которые направляются к симпатическим и парасимпатическим ганглиям. Основной медиатор в этих нейронах – ацетилхолин





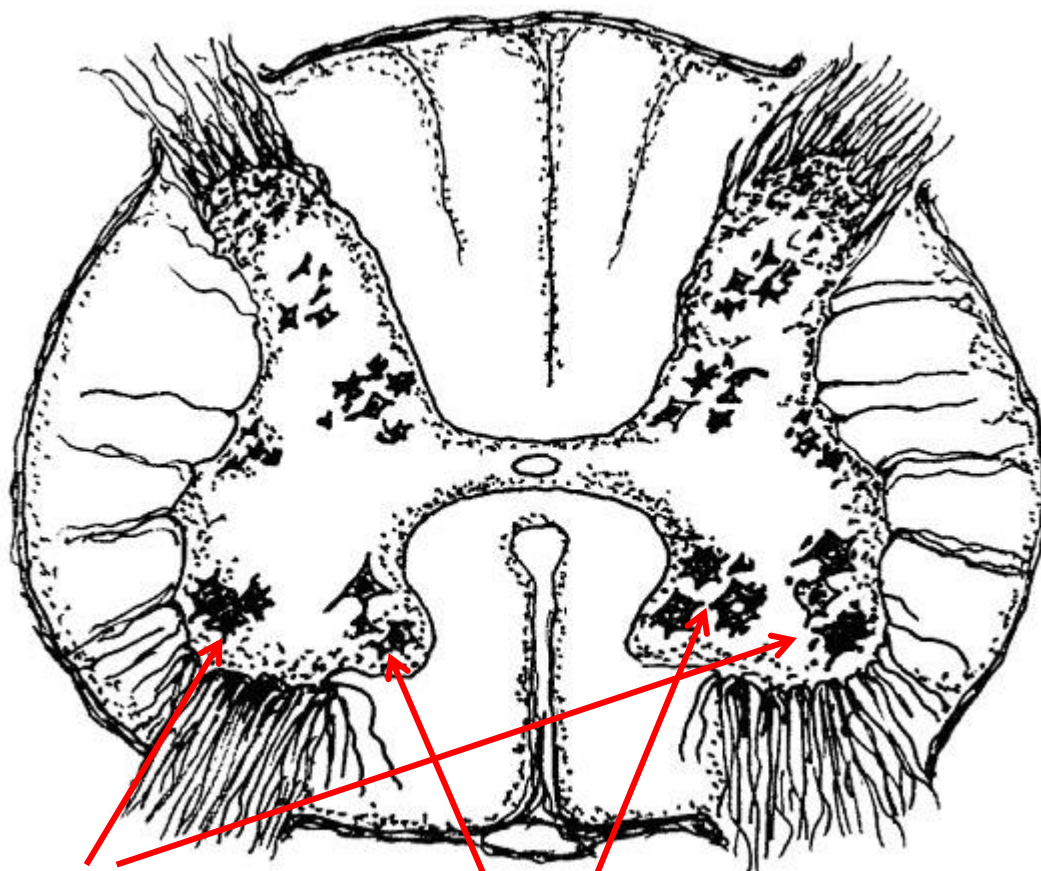
преганглионарные волокна

медиатор - ацетилхолин

Передние рога спинного мозга

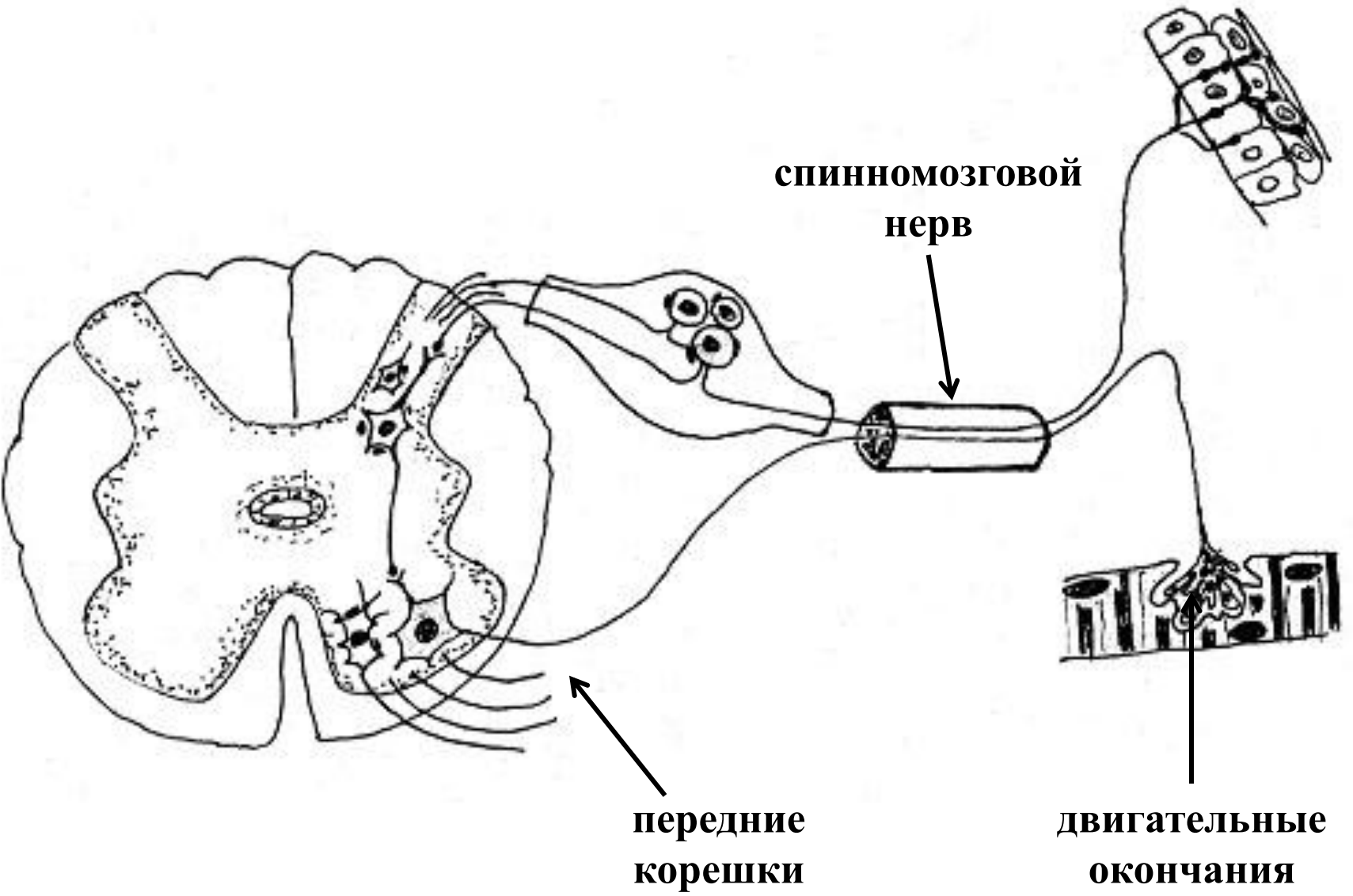
Передние рога содержат мультиполярные двигательные клетки (мотонейроны) общим числом 2-3 млн. Нейроны объединены в медиальное и латеральное ядра. Клетки первого ядра иннервируют мышцы туловища, это ядро хорошо развито на всем протяжении спинного мозга. Латеральное ядро находится в области шейного и поясничного утолщений, его нейроны иннервируют мышцы конечностей. Нейроны ядер, как и нейроны ядер боковых рогов, являются корешковыми. Они выходят из спинного мозга, образуя передние корешки, в составе смешанных спинномозговых нервов направляются на периферию и образуют двигательные окончания в скелетной мускулатуре





латеральные ядра

медиальные ядра



**СПИНОМОЗГОВОЙ
нерв**

**передние
корешки**

**ДВИГАТЕЛЬНЫЕ
окончания**

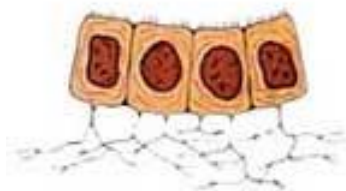
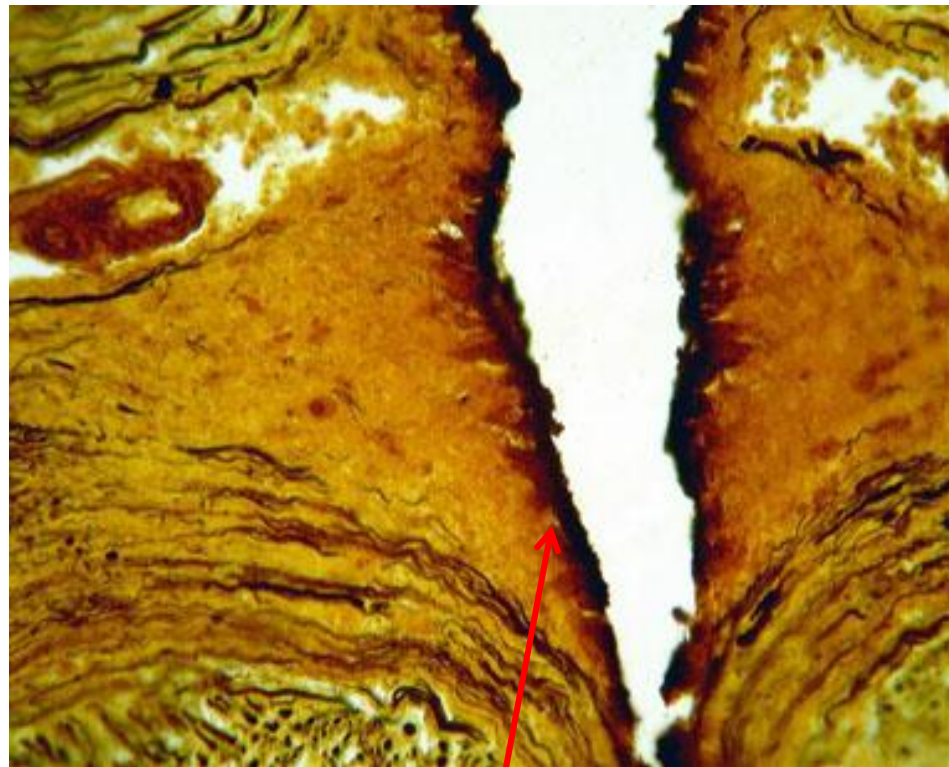
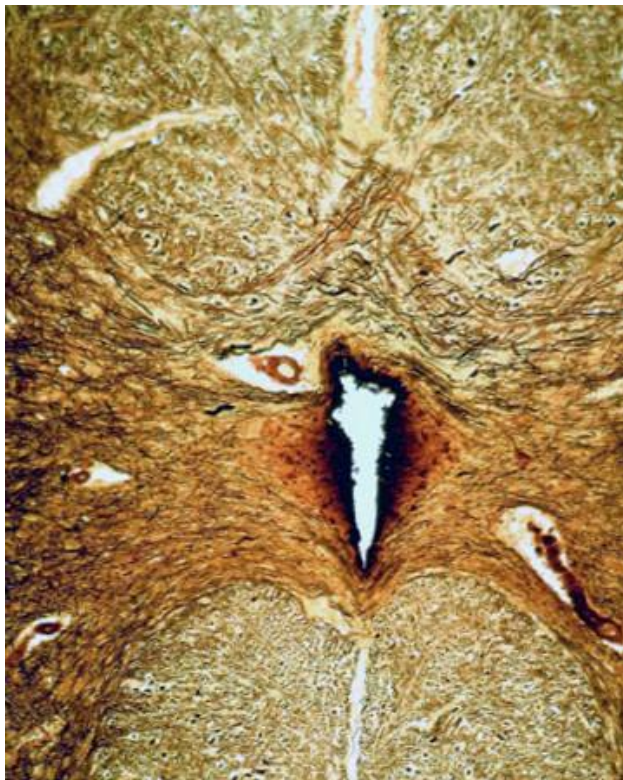
Глиоциты спинного мозга

Спинномозговой канал выстлан эпендиоглиоцитами, которые участвуют в образовании спинномозговой жидкости. От периферического их конца отходит длинный отросток, входящий в состав наружной пограничной глиальной мембраны. Основную часть остова серого вещества составляют астроциты (волокнистые и протоплазматические). Отростки волокнистых выходят за пределы серого вещества и вместе с соединительной тканью принимают участие в образовании перегородок в белом в-ве и глиальных мембран вокруг кровеносных сосудов и на поверхности спинного мозга.

Олигодендроглиоциты входят в состав оболочек нервных волокон.

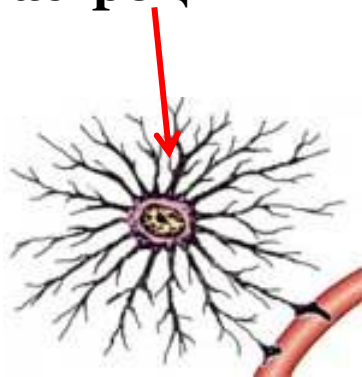
Микроглия поступает в спинной мозг по мере врастания в него кровеносных сосудов.

Спинномозговой канал

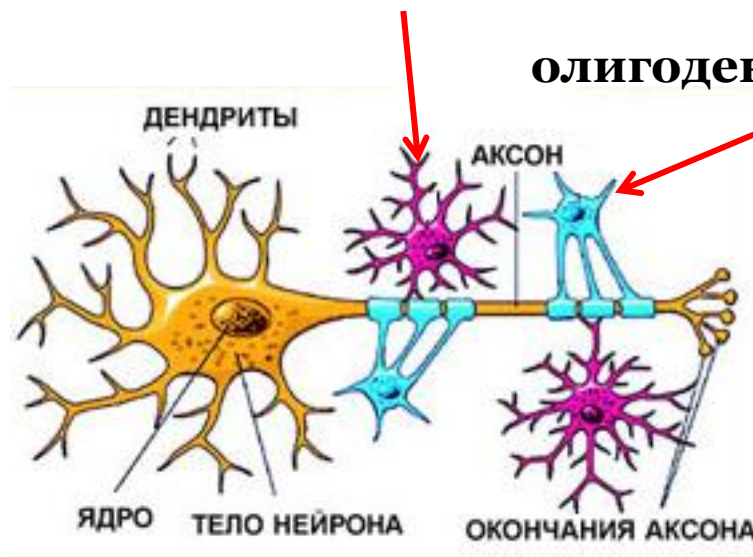


ЭПЕНДИМОГЛИОЦИТЫ

**волокнистые
астроциты**



**протоплазматические
астроциты**



олигодендроглиоциты

Белое вещество спинного мозга

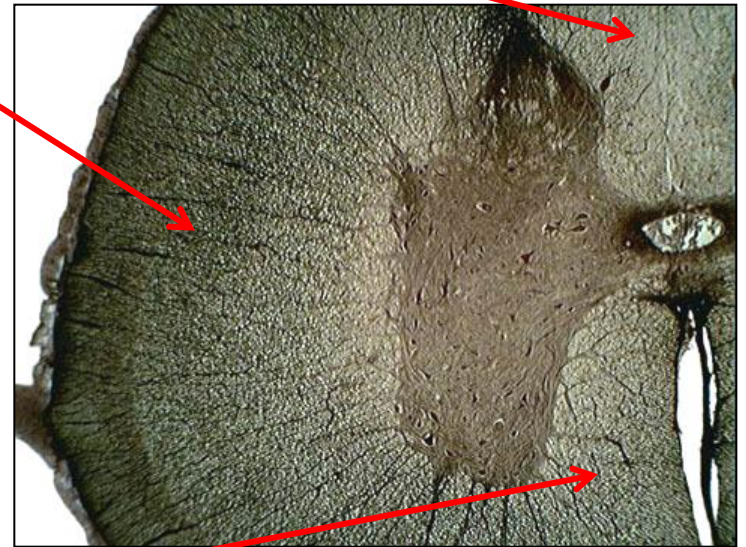
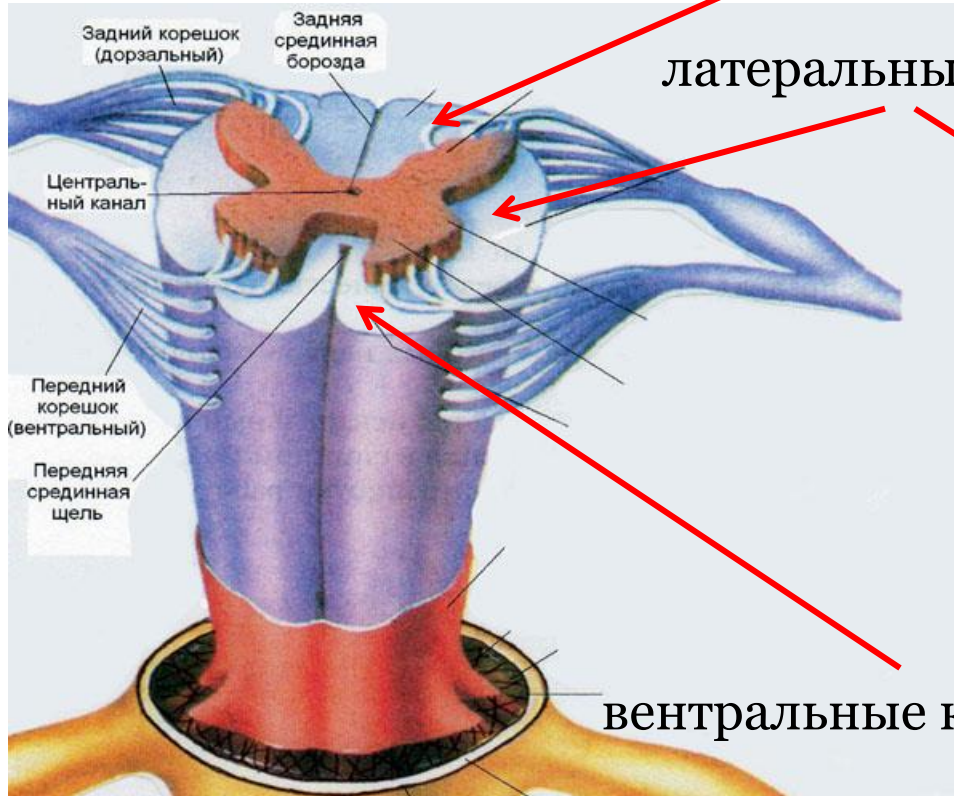
Белое вещество спинного мозга. Окружает серое и разделяется передними и задними корешками на симметричные вентральные, латеральные и дорсальные канатики.

Белое в-во состоит из продольно идущих нервных волокон (преимущественно миелиновых), образующих нисходящие и восходящие проводящие пути (тракты) спинного мозга. Они отделены друг от друга тонкими прослойками соединительной ткани и астроцитов. Для каждого тракта характерно преобладание волокон, образованных однотипными нейронами.

дорсальные канатики

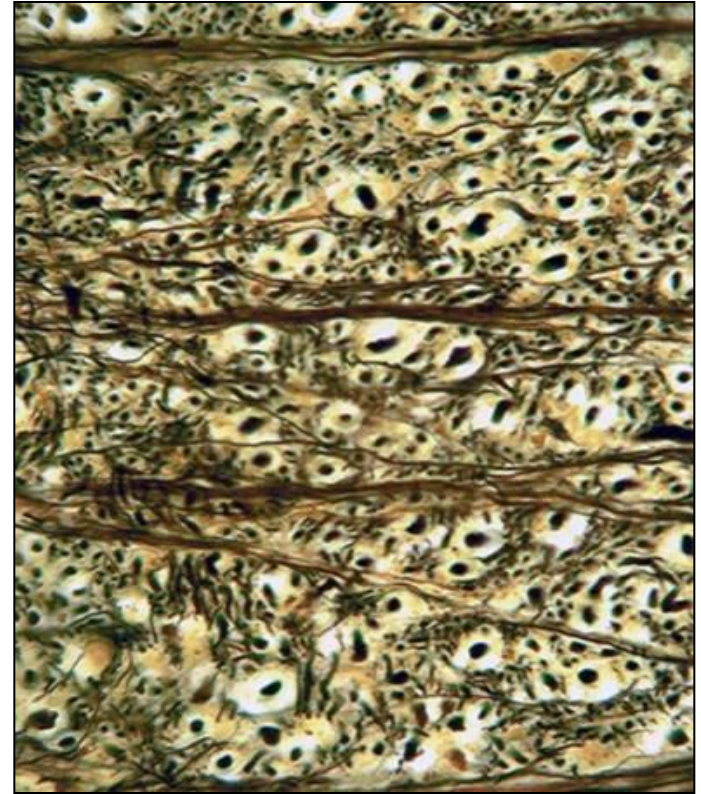
латеральные канатики

вентральные канатики



Структурный состав канатиков:

1. Миелиновые волокна (преимущественно)
2. Прослойки РВСТ
3. Кровеносные сосуды
4. НПГМ в составе прослоек РВСТ



НПГМ – наружная пограничная глиальная мембрана

1. Волокнистые астроциты
2. Переплетения расщеплений базальных струн эпендимоглиоцитов спинномозгового канала

Спинальный мозг имеет 3 оболочки с межоболочечными пространствами

1) **мягкая мозговая оболочка** – в основе ее строения рвст, которая содержит кровеносные сосуды, многочисленные рецепторы и покрыта снаружи эпендимоглиальным эпителием

Между мягкой и паутинной оболочками располагается *субарахноидальное пространство* – заполнено ликвором, содержит трабекулы, жировую ткань и корешки спинного мозга

2) **паутинная оболочка** – рвст без сосудов, с обеих сторон покрыта эпендимоглиальным эпителием

Между паутинной и твердой оболочкой располагается *субдуральное пространство* – содержит тканевую жидкость, трабекулы и корешки спинного мозга

3) **твердая оболочка** – пвст с кровеносными сосудами и нервным аппаратом, с обеих сторон покрыта эпендимоглиальным эпителием

Снаружи твердой оболочки находится *эпидуральное пространство* – заполнено рвст и жировой тканью, венозные сплетения и корешки спинного мозга.

Далее находится надкостница, выстилающая изнутри позвоночный канал

Оболочки и межоболочечные пространства спинного мозга

б) эпидуральное пространство

5) твердая оболочка

4) субдуральное пространство

3) паутинная оболочка

2) субарахноидальное пространство

1) мягкая мозговая оболочка

