ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЦНС

Лекция № 6

РОЛЬ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ЦНС В РЕГУЛЯЦИИ ДВИЖЕНИЙ.

ФИЗИОЛОГИЯ СПИННОГО МОЗГА



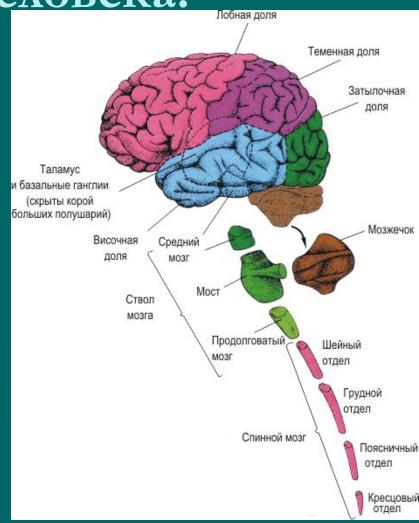
План лекции

- Структурно-функциональная характеристика спинного мозга, нейрональная организация спинного мозга.
- Рефлекторная функция спинного мозга.
- Проводниковая функция спинного мозга.

5 уровней регуляции двигательной функции человека:

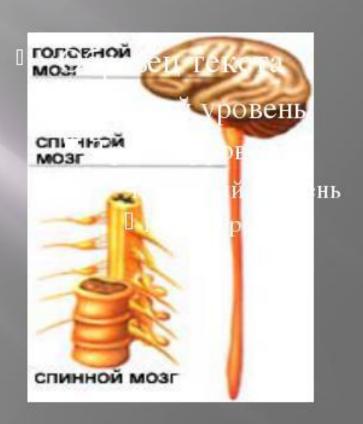
- 1. спинной мозг;
- 2. продолговатый мозг и варолиев мост;
- 3. средний мозг и мозжечок;
- 4. промежуточный мозг (таламус, гипоталамус);
- 5. передний мозг (стриопалидарная система подкорковых ядер + кора)

Высший уровень — кора больших полушарий!



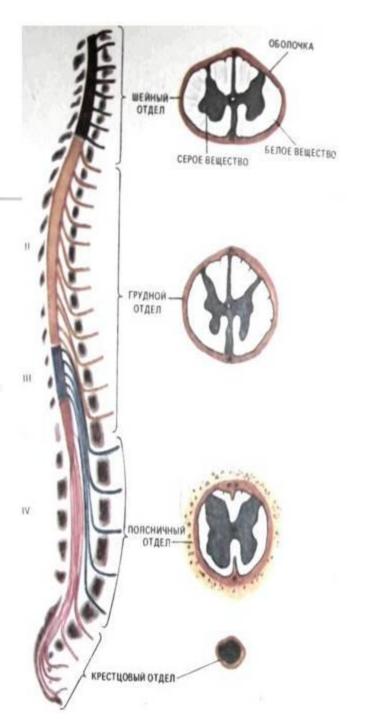
Строение спинного мозга

Спинной мозг расположен в позвоночном канале и имеет вид цилиндрического тяжа диаметром около 1 см и массой 30 г. Длинна спинного мозга составляет 45 см у мужчин и 41-42 см у женщин



СПИННОЙ МОЗГ. СТРОЕНИЕ.

- В центре его проходит спинномозговой канал, вокруг которого сосредоточено серое вещество — скопление нервных клеток, образующих контур бабочки.
- Серое вещество окружено белым веществом — скоплением пучков отростков нервных клеток. нервные волокна этих клеток создают восходящих и нисходящих пути, соединяющие различные участки спинного мозга друг с другом, а также спинной мозг с головным



Нервный сегмент – поперечный фрагмент спинного мозга, который обладает корешковым аппаратом.

Всего насчитывается 31-33 сегмента:

- □ 8 шейных С_І-С_{VIII},
- □ 12 грудных (торакальные) Th_I-Th_{XII},
 - 5 поясничных (люмбальные) $L_I L_V$,
- 5 крестцовых (сакральные) $-S_I-S_V$,
- 1-3 копчиковых − С₁₋₃.

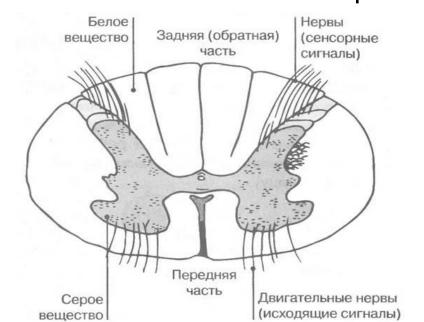
В спинномозговом канале спинной мозг смещен вверх, поэтому на уровне $L_{\rm II}$ и ниже канал позвоночника заполнен спинномозговыми нервами, которые формируют «конский хвост» (до 3-го месяца внутриутробной жизни спинной мозг заполняет весь позвоночный канал, затем кость растет быстрее, и канал пустеет).

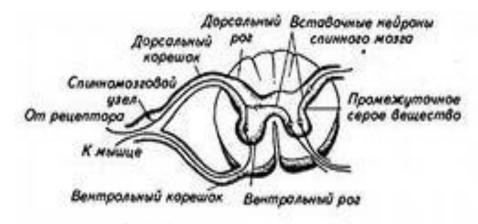
По структуре в сегменте выделяют:

серое вещество – образовано нейронами безмиелиновых нервных волокон, их дендритами, очень тонкими миелинизированными и нейроглией;

белое вещество – преимущественно миелинизированными нервными волокнами. Корешковый аппарат:

- задние корешки аксоны афферентных нейронов спинальных ганглиев
- передние корешки аксоны эфферентных и вегетативных нейронов.



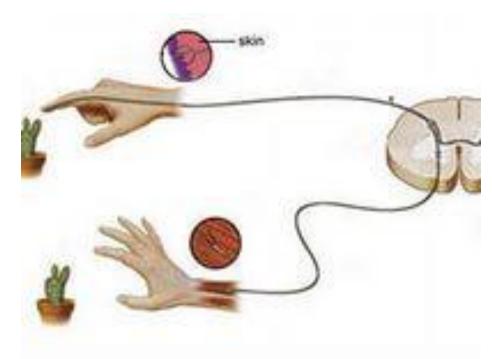


Спинной мозг (поперечный разрез):

Показаны контакты между рецепторными, вставочными (промежуточными) и двигательными (моторными) нейронами в сером веществе спинного можа

Чарльз Белл (1811), Ф. Мажанди (1822). Закон Белла-Мажанди: задние корешки чувствительные, афферентные, сенсорные; передние — двигательные, эфферентные, моторные.

- перерезка задних корешков спинного мозга приводит к потере чувствительности;
- перерезка передних корешков спинного мозга приводит к потере двигательной функции (к параличу);

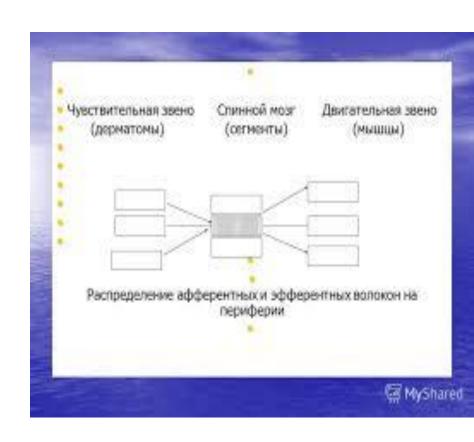


Задние чувствительные корешки.

Согласно работам Ч. Шеррингтона распределение чувствительной иннервации:

- каждый метамер тела посылает афферентацию на 3 последовательно расположенных сегмента спинного мозга;
- •при этом каждый сегмент спинного мозга иннервирует 3 разных метамера тела.

Метамер – участок тела (кожа и мышечная масса под ним), имеющие общую иннервацию.



Рексед описал послойную топографию серого вещества спинного мозга. В его составе выделяют *10 пластин*. Нейроны каждой пластины отличаются по структуре и функциям. В сером веществе выделяют: *задние рога*, *передние рога*, а в Th и L сегментах – *боковые рога*.

Согласно функции задние рога включают:

- внутренние нейроны мелкие нейроны ассоциативные (в пределах данной половины сегмента) и комиссуральные (между нейронами разных половин сегмента),
- пучковые моторное ядро Кларка 2-ой нейрон спиномозжечкового пути Флексига.

Боковые рога:

- нейроны медиального ядра 2-й нейрон пути Говерса,
- нейроны латерального ядра симпатические вегетативные нейроны
 Th и L.

Передние рога:

эффекторные нейроны α- и γ-мотонейроны (их всего 3% от всех нейронов спинного мозга)

α-Мотонейроны – самые крупные, имеют на своем теле до 10-20 тыс. синапсов.

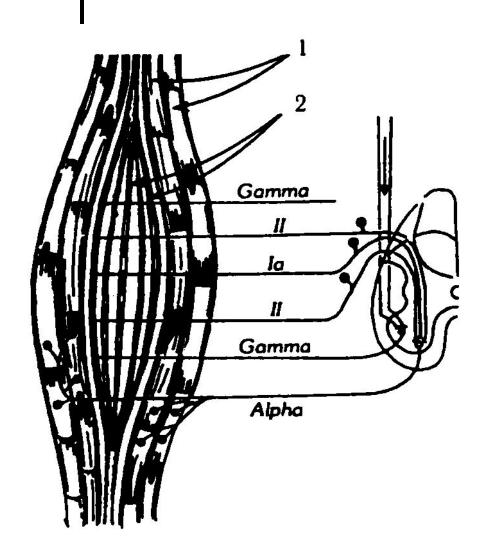
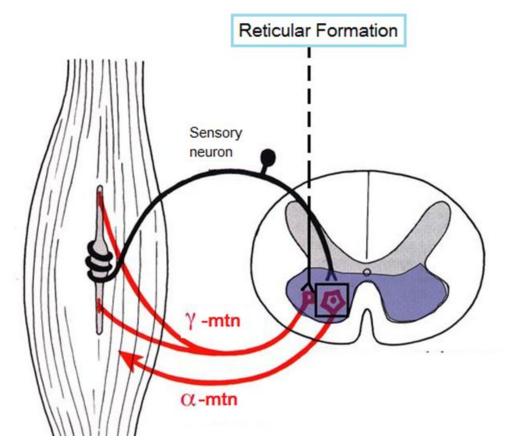


Рис. 1.3. Мышечные волокна скелетной мышцы:
1 - экстрафузальные;
2 - интрафузальные
(описание обозначений см. в тексте)

у-мотонейроны иннервируют интрафузальные мышечные волокна мышечных веретен. Более мелкие. Скорость – 10-40 м/с. Прямого синапса с афферентными нервными волокнами не имеют, но имеют моносинаптическую активацию от нисходящих путей (ретикулоспинальных, пирамидных) – возможность сопряженной активации α- и γ-

мотонейронов через у-петлю.

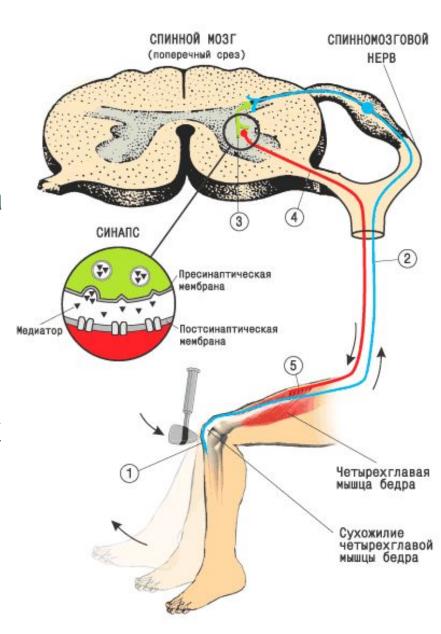


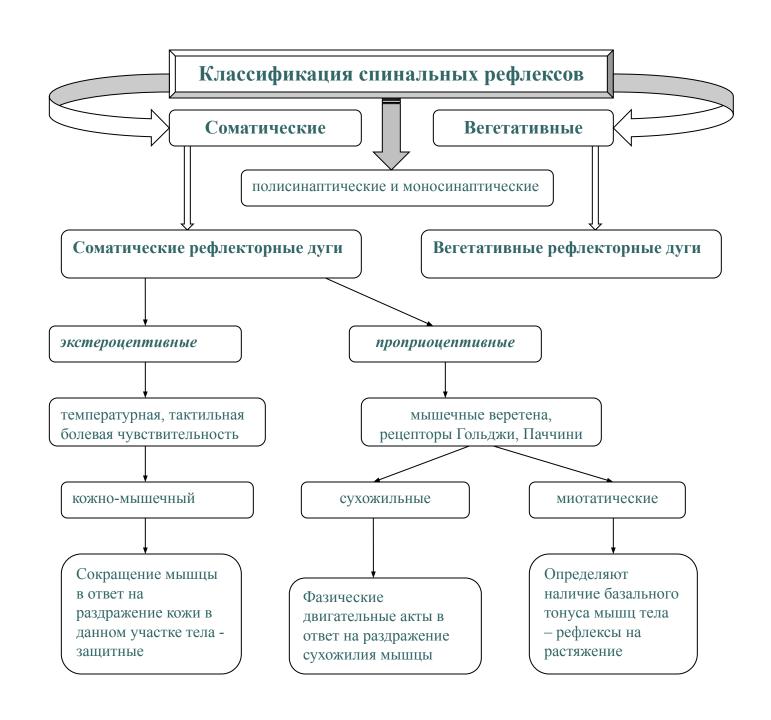
Функции спинного мозга:

- 1. Рефлекторная.
- 2. Проводниковая
- 3. Трофическая.
- Рефлексы спинного мозга– это врожденная ответная реакция на

внутреннее или внешнее раздражение.

 Все рефлексы по сложности рефлекторных дуг делятся на моносинаптические и полисинаптические.





Соматические спинномозговые рефлексы,

имеющие клиническое значение

S I-II

L III-IV

C V-VI

Подошвенное

сгибание стопы

Разгибание голени

Сгибание руки в

локтевом суставе

соответствующих

участков брюшной

Сокращение

мускулатуры

	имеющие изини тескее сна тение							
Название рефлекса	Действие	Центральное звено рефлекса	Ответная реакция					
Сухожильные проприорецептивные рефлексы								

<u>Кожно-мышечные рефлексы</u>

Th VII-VIII

Th IX-X

Th XI-XII

В клинической практике используются редко

по ахиллову сухожилию

4х-главой мышцы бедра

ниже коленной чашечки

2х-главой мышцы плеча

по сухожилию

по сухожилию

штрих по ребрам

штрих пупка

складки

штрих паховой

Ахиллов

Коленный

Локтевой (бицепс)

Брюшной верхний

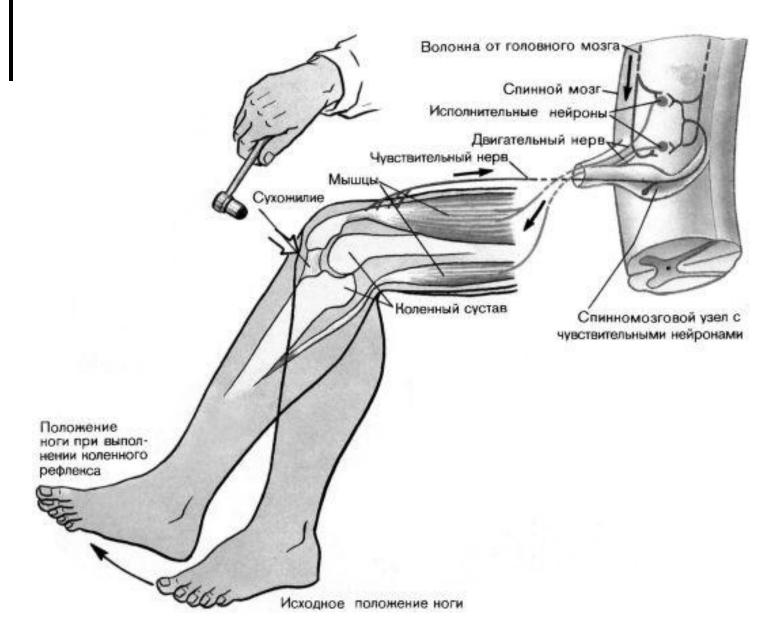
Кремастерный и

анальный

средний

нижний

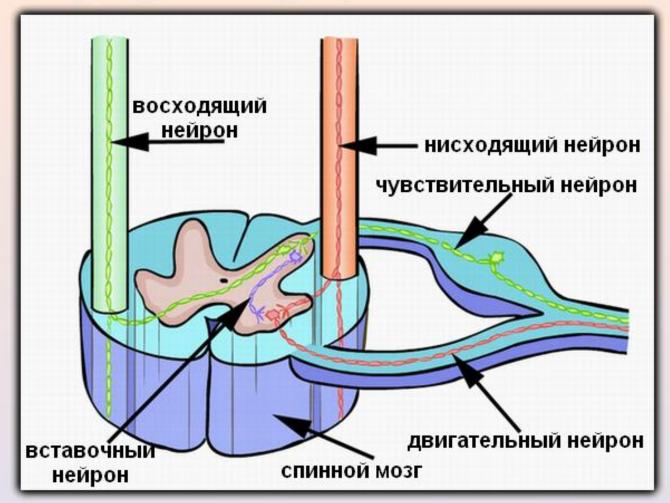
СХЕМА КОЛЕННОГО РЕФЛЕКСА



Проводниковая функция спинного мозга базируется восходящих и нисходящих проводящих путях спинного мозга

Проводящие пути		Физиологическое значение		Количество нейронов				
Восходящие (чувствительные) пути								
			нувствительность, чувство ела и пассивных движений		3			
Спинно-мозжечковые пути Флексига и Говерса	Проприоцептивная чувствительность, болевая, температурная			3				
Спинно-таламические пути	Болевая. Тактильная чувствительность, температурная			3				
Нисходящие (двигательные) пути								
Пирамидные латеральный и вентральный (кортикоспинальные)			Произвольные движения скелетных мышц		2			
Экстрапирамидные:					2			
рубро-спинальный (Монакова);			Сгибание скелетных мышц					
🛘 вестибуло-спинальный;			Поза и равновесие тела					
□ текто-спинальный;			Сторожевые рефлексы					
ретикуло-спинальный			Активация у-мотонейронов					

Проводниковая функция спинного мозга



Центростремительные (чувствительные) нервные волокна направляются от спинного мозга к вышележащим отделам головного мозга.

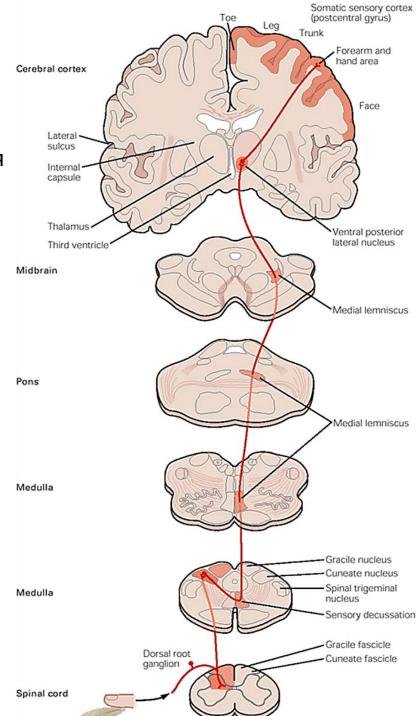
Центробежные (двигательные) нервные волокна идут в обратном направлении

Восходящие пути

□<mark>Клиновидный и тонкий пучки</mark> 1-

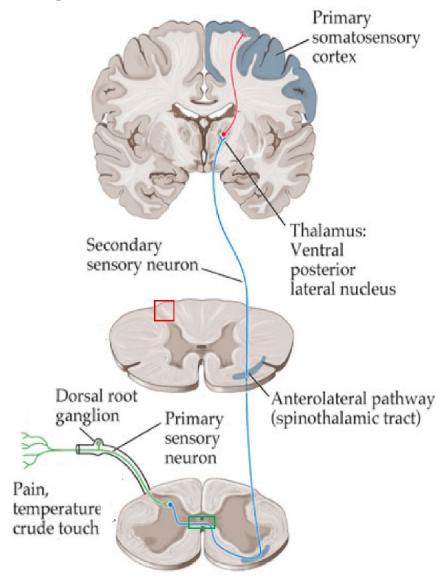
й нейрон — псевдоуниполярная чувствительная клетка спинального ганглия. Аксоны этих нейронов в составе задних корешков вступают в спинной мозг, минуя задние рога, идут в восходящем направлении в составе задних канатиков (столбов) спинного мозга. Пучок Голля проводит глубокое мышечно-суставное чувство от нижних конечностей и нижней половины туловища соответствующей стороны, а пучок Бурдаха — от верхней части туловища, шеи и верхних конечностей. 2-й нейрон — нежное (тонкое) и клиновидное ядра дорзальных отделов про-долговатого мозга.

■3-й нейрон – клетки латерального ядра таламуса. Аксоны третьих нейронов направляются к передней центральной извилине, являющейся корковым концом двигательного анализатора.

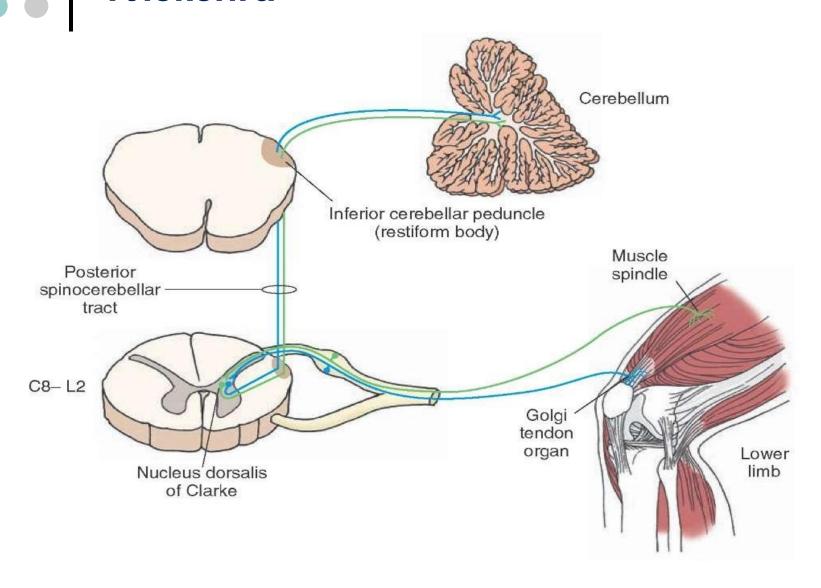


Спиоталамические пути

- □Латеральный спиноталамический путь. Волокна этого пути проводят болевую и температурную чувствительность.
- □1-й нейрон псевдоуниполярная клетка соответствующего спинального или черепного ганглия. Центральные отростки аксоны в составе задних корешков вступают в спинной мозг и в задних рогах переключаются на нейронах собственного ядра, где помещаются тела 2-го нейрона. Аксоны 2-х нейронов образуют перекрест, переходя через переднюю белую спайку на противоположную сторону и в составе боковых канатиков направляются в головной мозг.
- □3-й нейрон в латеральном ядре таламуса. Аксоны этих нейронов через внутреннюю капсулу достигают задней центральной (постцентральной) извилины, являющейся корковым концом кожного анализатора.



Задний спинномозжечковый тракт Флексига



Передний спинномозжечковый тракт Говерса

