

Донецкий национальный медицинский университет

Кафедра анатомии человека №1

# Введение в центральную нервную систему

Роль ЦНС в организации человека. Фило- и онтогенез ЦНС. Нейронная теория строения нервной системы. Строение и топография спинного мозга. Спинномозговой сегмент.

**Нервная система** – это совокупность анатомически и функционально взаимосвязанных нервных структур, обеспечивающих регуляцию и координацию деятельности организма как единого целого, а также его взаимосвязь с окружающей средой

- **Функционирование** нервной системы основано на рефлекторном **принципе**  
**Рефлекс** (от лат. «отраженный») – это ответная реакция организма на то или иное раздражение (внешнее или внутренне воздействие), которая происходит при участии центральной нервной системы



# Классификация нервной системы по топографическому признаку

**Центральная**

**Головной мозг**

**Спинной мозг**

**Периферическая** (структуры, связанные с головным и спинным мозгом, но находящиеся за их пределами)

**Краниальный отдел:** черепные нервы, чувствительные узлы черепных нервов, вегетативные узлы, ветви черепных нервов, рецепторы

**Спинномозговой отдел:** спинномозговые нервы, чувствительные узлы спинномозговых нервов, сплетения спинномозговых нервов, ветви спинномозговых нервов, рецепторы, корешки спинномозговых нервов

# Классификация нервной системы по морфо-функциональному признаку

**Соматическая (анимальная)**  
обеспечивает иннервацию тела (сомы): кожи, скелетной (произвольной) мускулатуры

**Вегетативная (автономная)**  
обеспечивает иннервацию непроизвольной мускулатуры, внутренних органов, железистого аппарата, кровеносных сосудов)

**Симпатический  
отдел**

**Парасимпатический  
отдел**

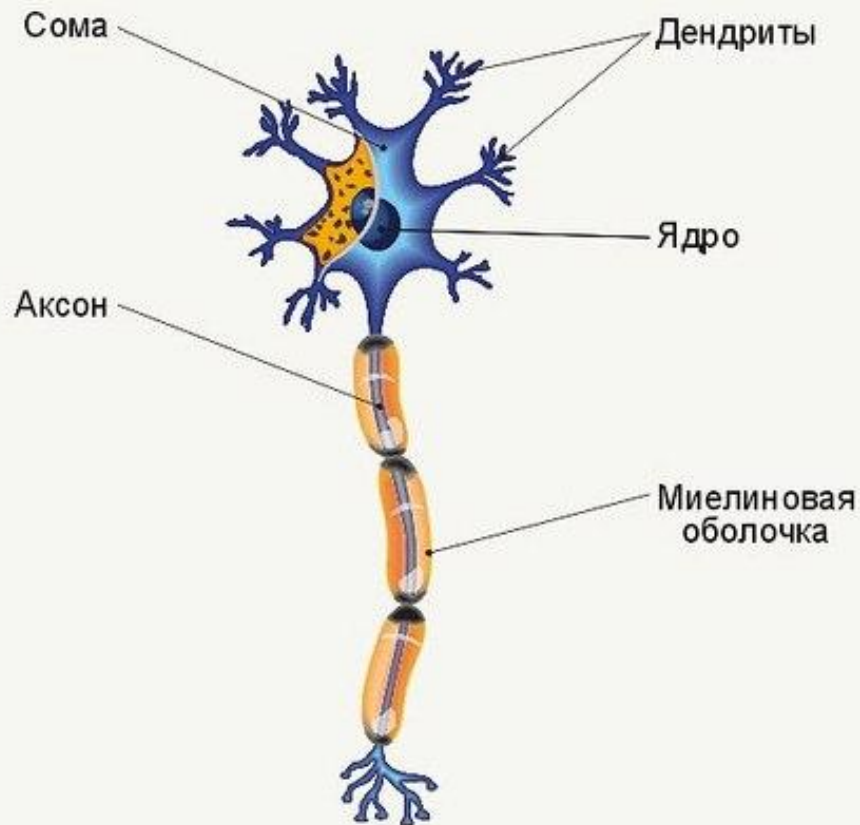
**Метасимпатический  
отдел**

**Центральная часть:**  
вегетативные ядра,  
расположенные в спинном  
мозге

**Центральная часть:**  
вегетативные ядра, расположенные в  
среднем и продолговатом мозге,  
крестцовом отделе спинного мозга

**Периферическая часть:**  
вегетативные ганглии и нервные сплетения в стенках внутренних  
органов

# Нейрон – основная структурно-функциональная единица нервной системы



# Классификация нейронов

**По размерам:** мелкие, средние, крупные

**По форме:** овальные, круглые, пирамидальные, корзинчатые, грушевидные; веретенообразные

**По количеству отростков:** одноотростчатые (униполярные), двухотростчатые (биполярные), многоотростчатые (мультиполярные), ложноотростчатые (псевдоуниполярные)

**По функциональной значимости:** афферентные (рецепторный, чувствительный, восходящий, приносящий, центростремительный); вставочные (замыкательный, ассоциативный, промежуточный, кондукторный); эфферентные (двигательный, эффекторный, нисходящий, секреторный)

# Формы нейронов



## Нейроны по количеству отростков



Биполярный



Униполярный



Псевдоуниполярный



Мультиполярный



# Рецепторы – это нервные образования, преобразующие химико- физические воздействия из внешней или внутренней среды организма в нервные импульсы

По локализации:

- *экстероцепторы* – воспринимают раздражение из внешней среды, локализуются в коже и слизистых оболочках;
- *проприоцепторы* – воспринимают раздражение в мышцах, сухожилиях, фасциях, связках, надкостнице и суставных капсулах;
- *интероцепторы* – локализуются в тканях и внутренних органах, воспринимают раздражение при изменениях химического состава внутренней среды организма

**Рефлекторная дуга** – это цепь нервных клеток, включающая афферентный и эфферентный нейроны, по которым нервный импульс движется от места возникновения (рецептора) к рабочему органу (эффектору)

### **Компоненты рефлекторной дуги**

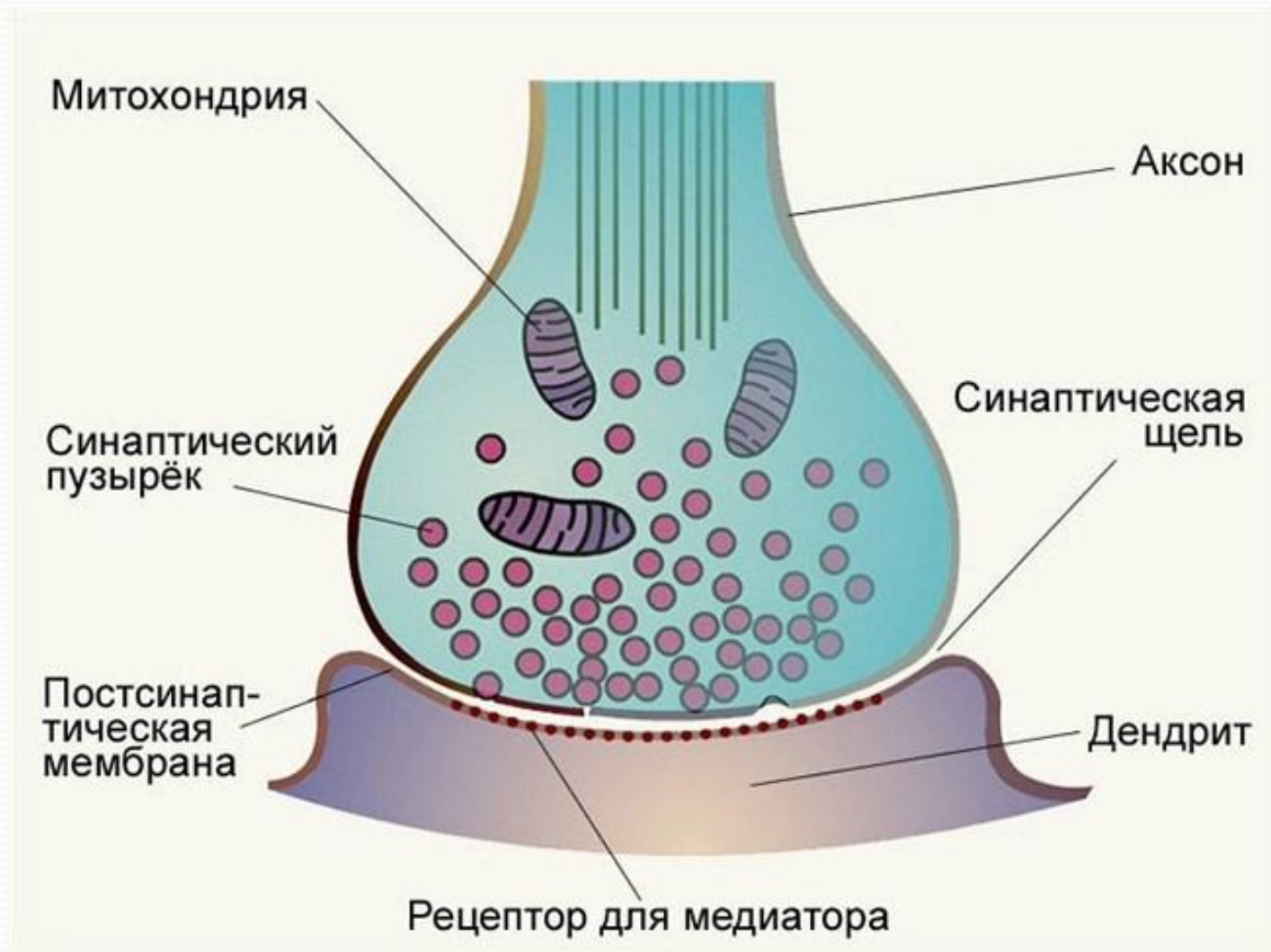
- рецептор;
- афферентный нейрон;
- вставочный нейрон (может быть непостоянным);
- эфферентный нейрон;
- эффектор

! – Рефлекторная дуга может быть простейшей (два нейрона, замыкается на уровне одного сегмента спинного мозга) и сложной (более двух нейронов, замыкается на уровне различных сегментов спинного мозга)

# Схема рефлекторной дуги



**Синапс (контакт)** – это специализированное образование в окончании нейрона, предназначенное для передачи нервного импульса с одной клетки на другую или с нейрона на рабочий орган



# Классификация синапсов

## По локализации:

- *межнейронные;*
- *нейротканевые: нервно-секреторные, нервно-мышечные;*

## По механизму передачи нервного импульса:

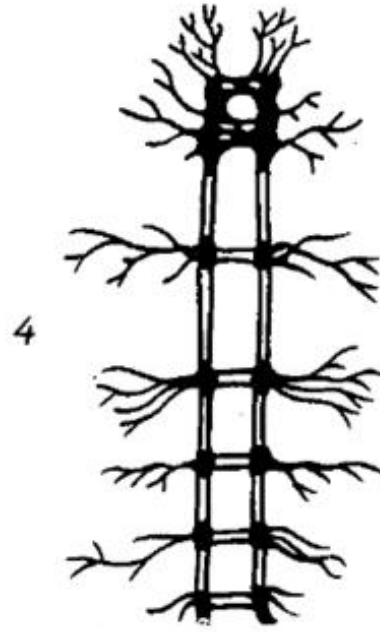
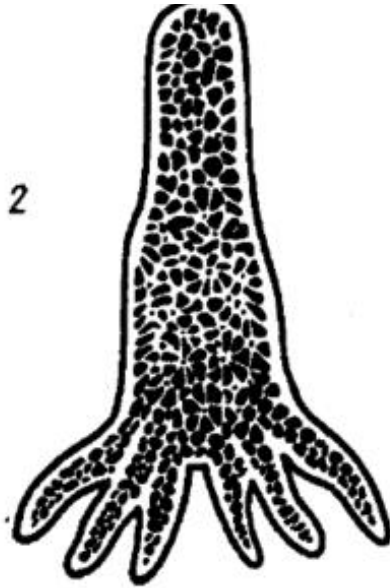
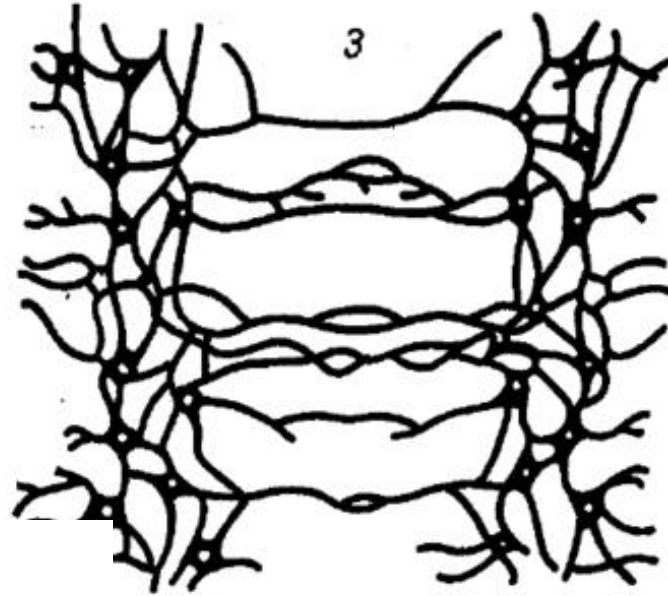
- *химическая передача;*
- *электрическая передача;*
- *смешанная*

## По функции:

- *тормозные;*
- *возбуждающие*

## Формы нервной системы в филогенезе

- Сетевидная (диффузная) – у кишечнополостных (гидра) – эффекторные нервные клетки находятся внутри организма; связаны друг с другом и клетками, обеспечивающими ответную реакцию;
- Узловая – у кольчатых червей – формируются нервные узлы (ганглии) с отходящими от них нервными стволами;
- Трубчатая – у хордовых – формируется непрерывный нервный тяж, внутри которого формируется полость



## Стадии эмбриогенеза нервной системы человека

- Медуллярная пластинка (изначально представлена одним слоем клеток, в последующем в результате дифференциации формируются два слоя, представленных спонгиобластами и нейробластами);
- Медуллярный желобок;
- Нервная трубка (состоит из трех слоев: внутренний, средний и наружный; из внутреннего слоя развивается эпендима, из среднего – серое вещество; из наружного – белое вещество)





а



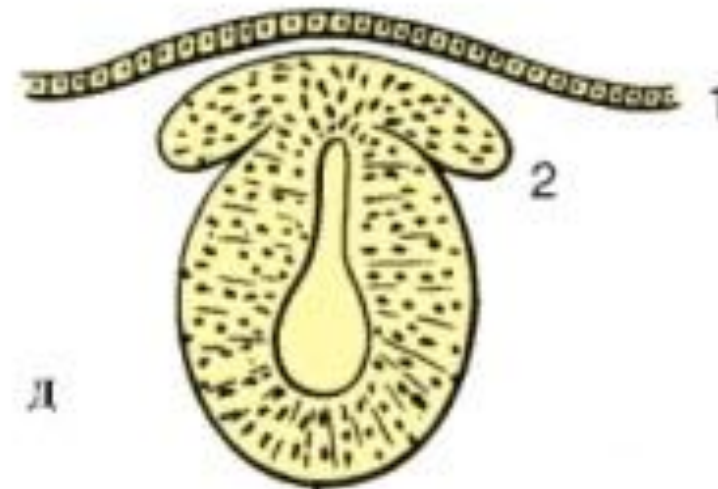
б



в



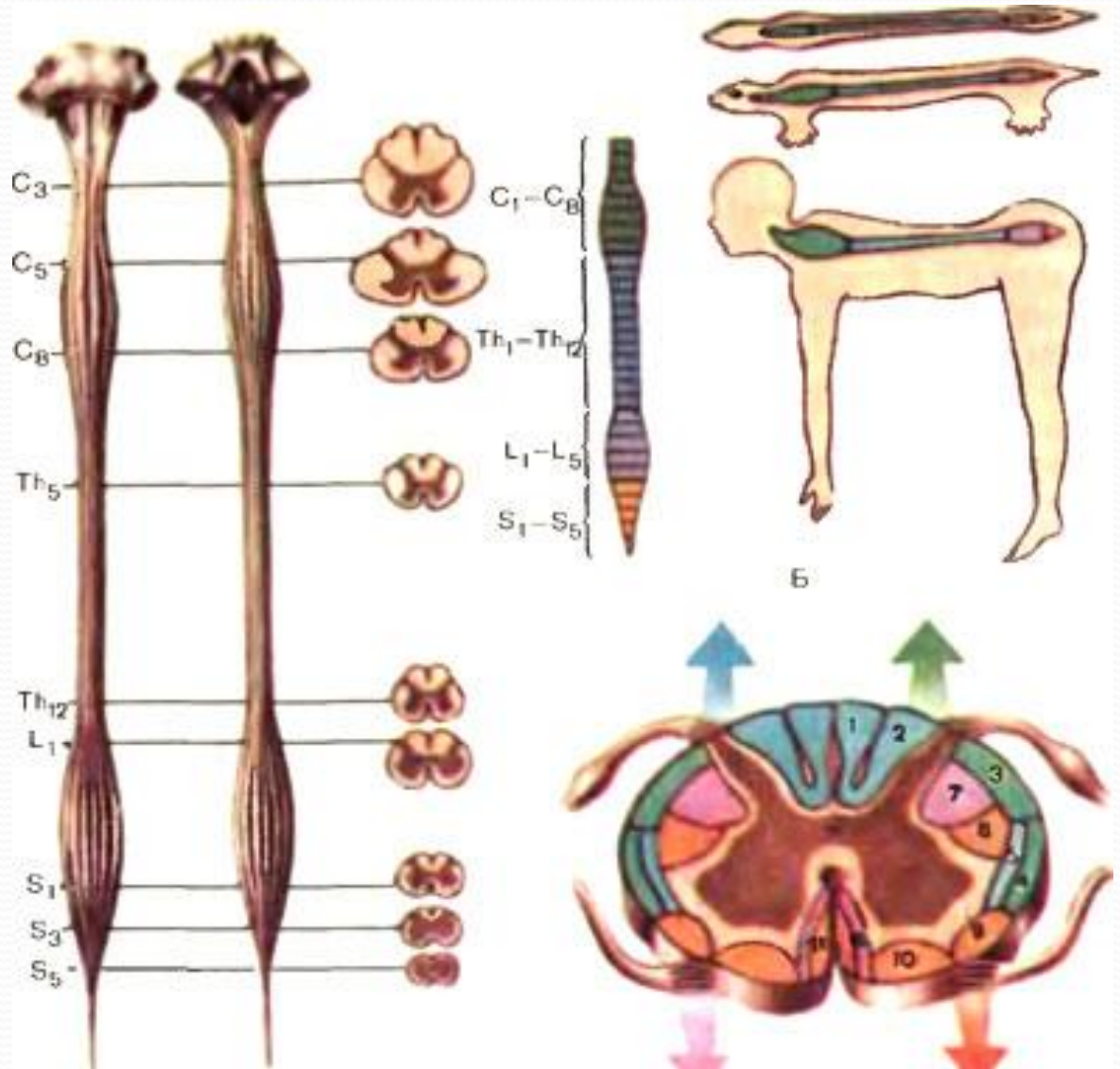
г



д

## Топография спинного мозга

- **Верхняя граница** – нижний край большого затылочного отверстия, что соответствует выходу I пары шейных спинномозговых нервов;
- **Нижняя граница** – I-II поясничные позвонки (в детском возрасте – III поясничный позвонок)



## Топография концевой нити спинного мозга

- Внутренняя часть простирается от мозгового конуса до II крестцового позвонка, длина – 15 см;
- Внешняя часть простирается от II крестцового позвонка до II копчикового, длина – 8 см

## Утолщения спинного мозга

- Шейное: участок спинного мозга, обеспечивающий иннервацию верхних конечностей, располагается с V шейного по I грудной сегменты спинного мозга;
- Пояснично-крестцовое: участок спинного мозга, обеспечивающий иннервацию нижних конечностей, располагается с XII грудного по I-II крестцовые сегменты спинного мозга

# Внешнее строение спинного мозга



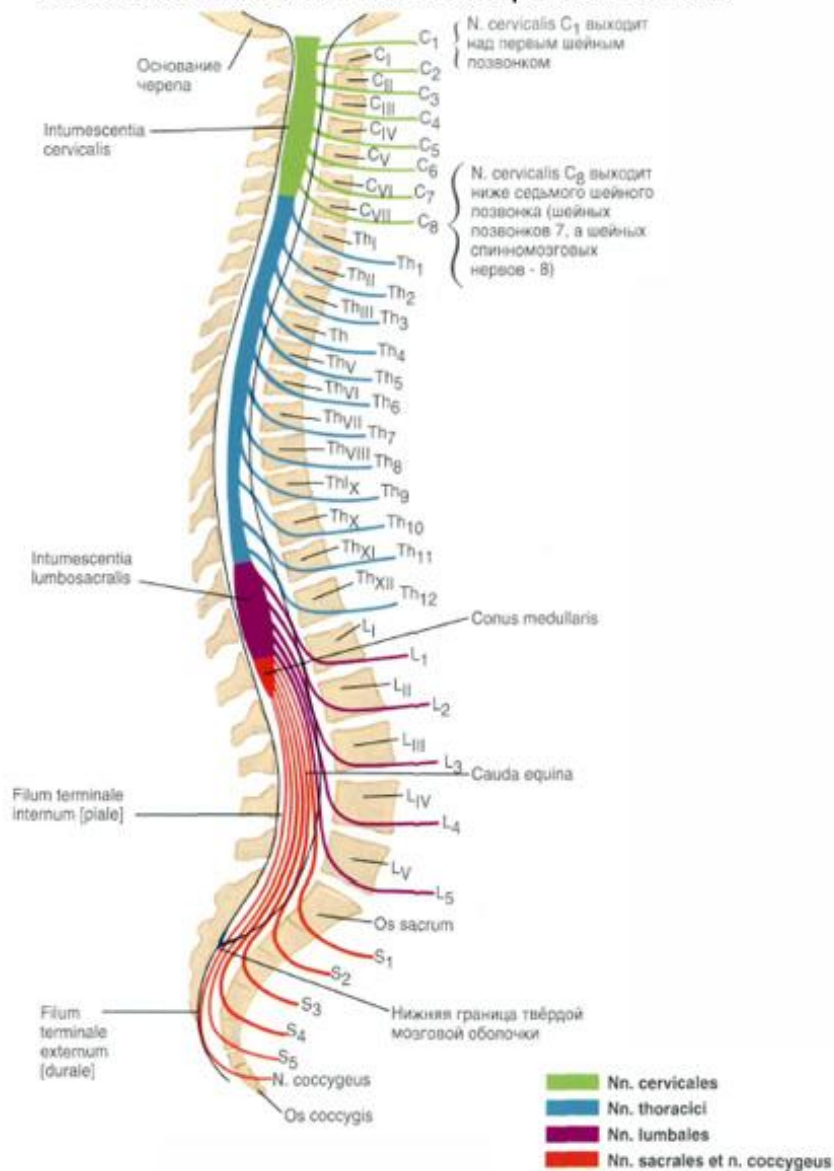
**Сегмент спинного мозга** – участок спинного мозга, соответствующий двум парам корешков спинномозговых нервов, расположенных на одном уровне в горизонтальной плоскости

- Шейные (8);
- Грудные (12);
- Поясничные (5);
- Крестцовые (5);
- Копчиковые (1-3).

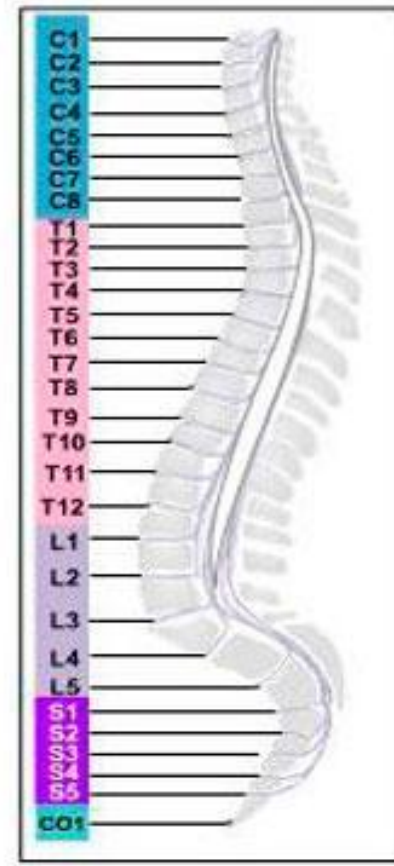
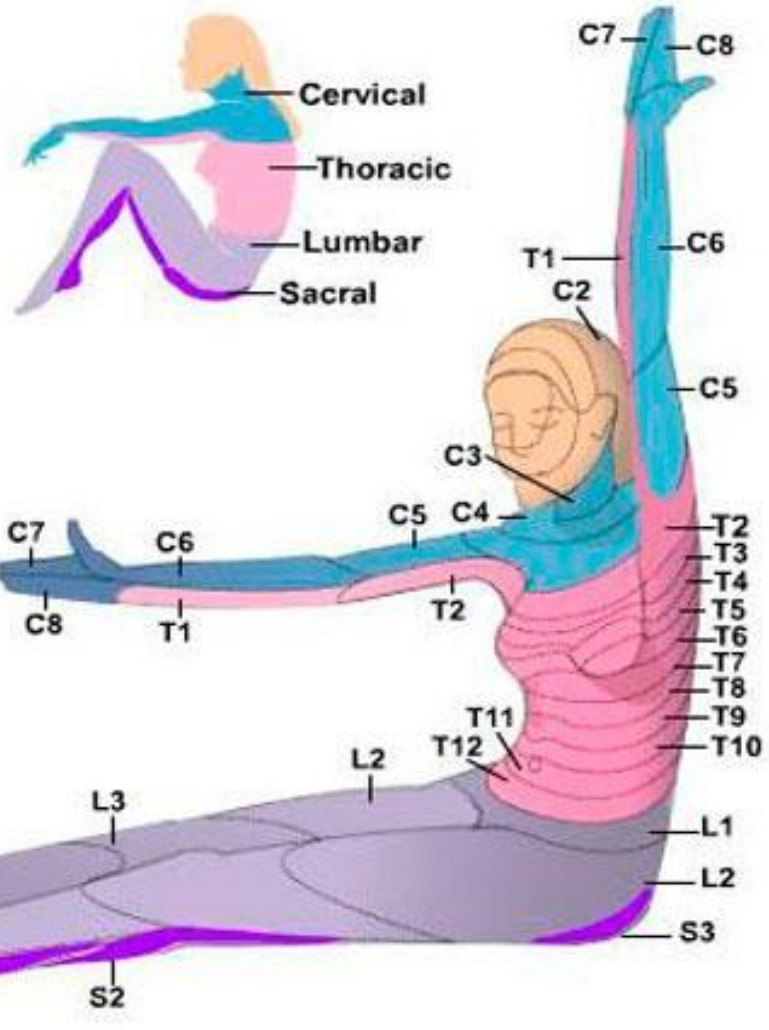
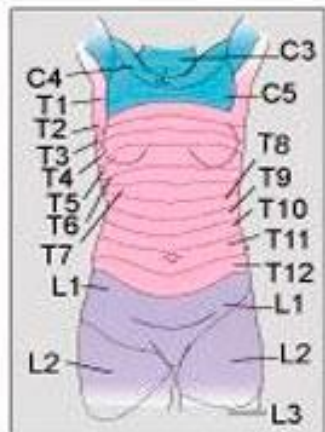
### Скелетотопия сегментов спинного мозга

Сегменты спинного мозга	Тела позвонков
C1-C4	На уровне позвонков C1-CIV
C5-C8, Th1-Th4	На один позвонок выше
Th5-Th8	На два позвонка выше
Th9-Th12	На три позвонка выше
L1-L5	ThX-ThXI
S1-S5, Co1- Co3	ThXII-LI

## Взаимоотношения спинномозговых нервов и позвонков



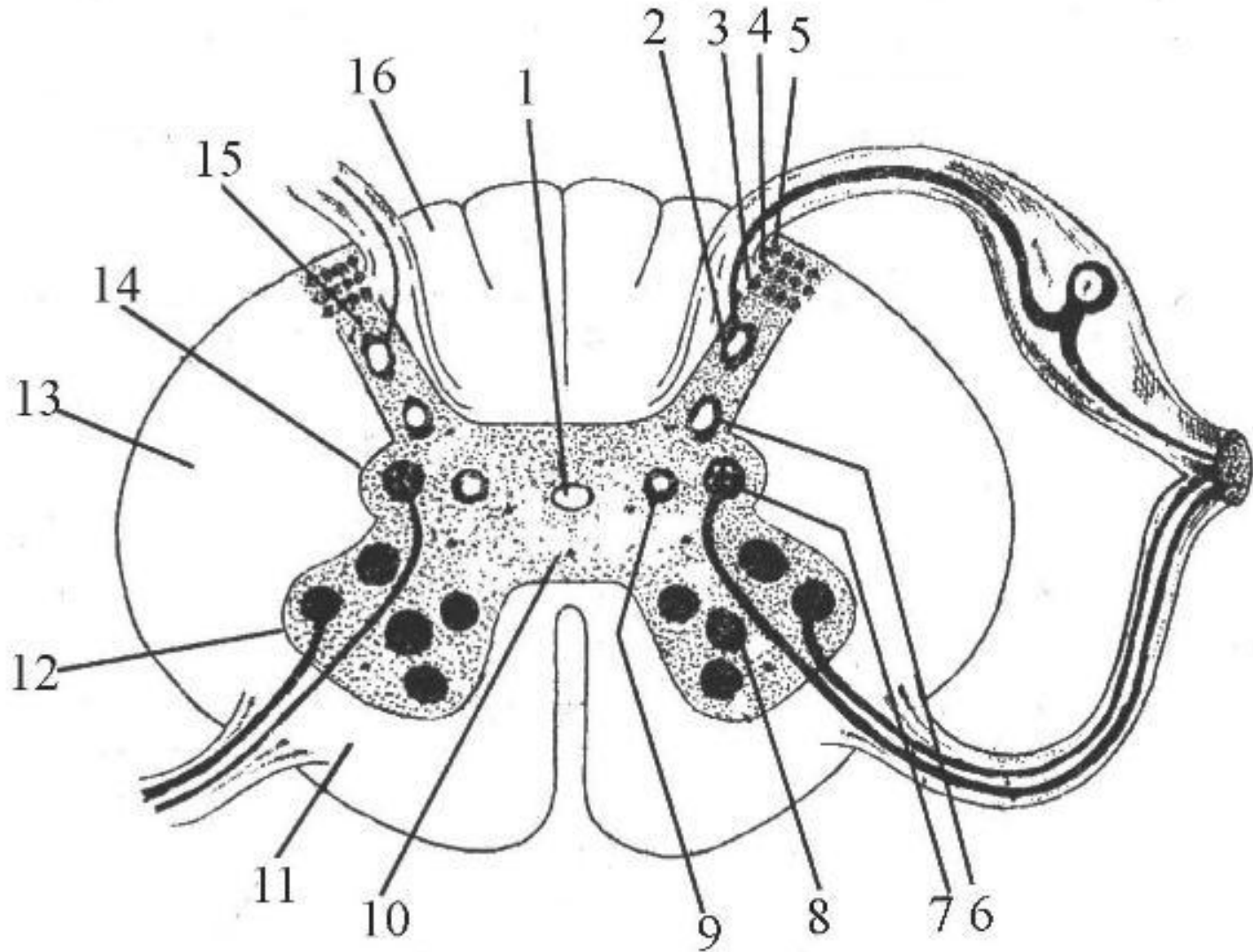
# Метамерное строение тела человека



## Строение серого вещества спинного мозга

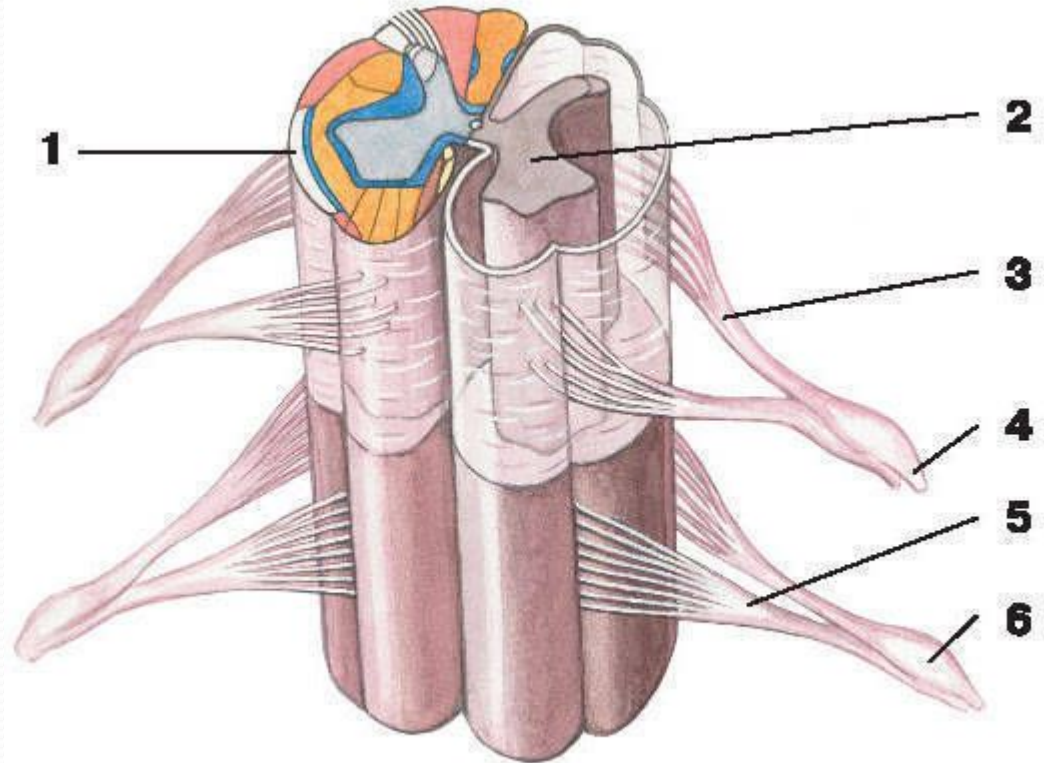
- **Передний рог:** переднемедиальное, переднелатеральное, заднемедиальное, заднелатеральное, центральное ядра;
- **Задний рог:** собственно грудные ядра, студенистое вещество, губчатая зона, пограничная зона;
- **Боковой рог:** промежуточнолатеральное ядро,
- **Центральное промежуточное вещество:** промежуточномедиальное ядро, парасимпатическое крестцовое ядро, ядро спинномозгового пути добавочного нерва, ядро спинномозгового пути тройничного нерва





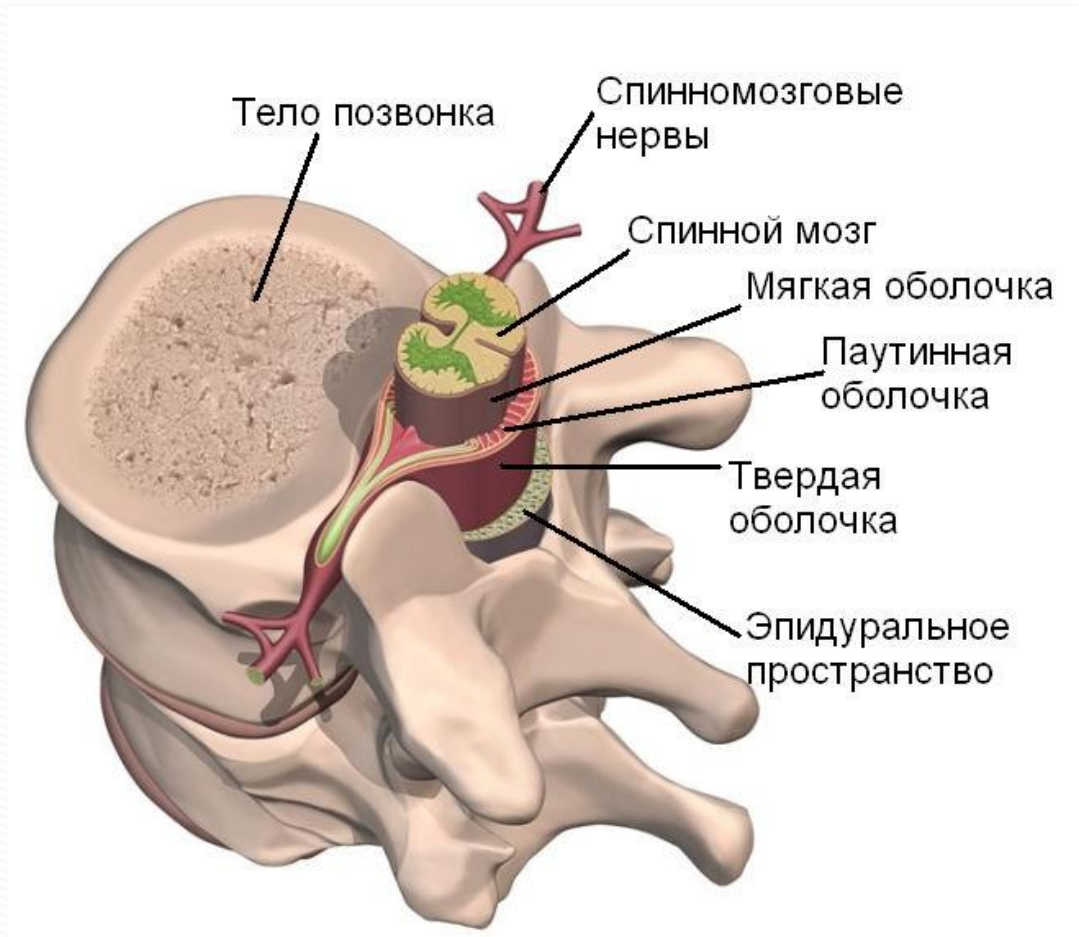
## Строение белого вещества спинного мозга

- **Передний канатик** – ограничен передней срединной щелью и переднелатеральной бороздой
- **Боковой канатик** – ограничен переднелатеральной и заднелатеральной бороздами;
- **Задний канатик** – ограничен заднелатеральной бороздой и задней срединной бороздой.



## Оболочки спинного мозга

- Твердая
- Паутинная
- Мягкая



## Межоболочечные пространства

- Эпидуральное (между надкостницей позвонков и твердой оболочкой) – содержит внутренние венозные позвоночные сплетения и жировую клетчатку;
- Субдуральное (между твердой и паутинной оболочками) – содержит спинномозговую жидкость;
- Субарахноидальное (между паутинной и мягкой оболочками) – содержит спинномозговую жидкость, зубчатую и субарахноидальную связки

## Фиксирующий аппарат спинного мозга

- Связь с головным мозгом;
- Терминальная нить, фиксирующая спинной мозг к надкостнице позвонков;
- Корешки спинномозговых нервов;
- Спинномозговые нервы;
- Зубчатые и субарахноидальные связки;
- Давление спинномозговой жидкости