

# Нервная система, общие сведения. Физиология и анатомия спинного мозга.

Лекция № 21



# Нервная система

- **Одна из важных систем, которая координирует все процессы, протекающие в организме и устанавливает взаимосвязь организма с внешней средой.**



# Основные функции нервной системы

- **восприятие действующих на организм раздражителей**
- **проведение и обработка воспринимаемой информации**
- **формирование ответных и приспособительных реакций, включая высшую нервную деятельность и психику**

# Классификация нервной системы (по топографическому принципу)

Нервная  
система

Центральная

Периферическая

Головной мозг  
Спинной мозг

Черепные  
Спинномозговые  
нервы

Нервные узлы,  
сплетения

# Классификация нервной системы (По объектам иннервации)

Нервная  
система

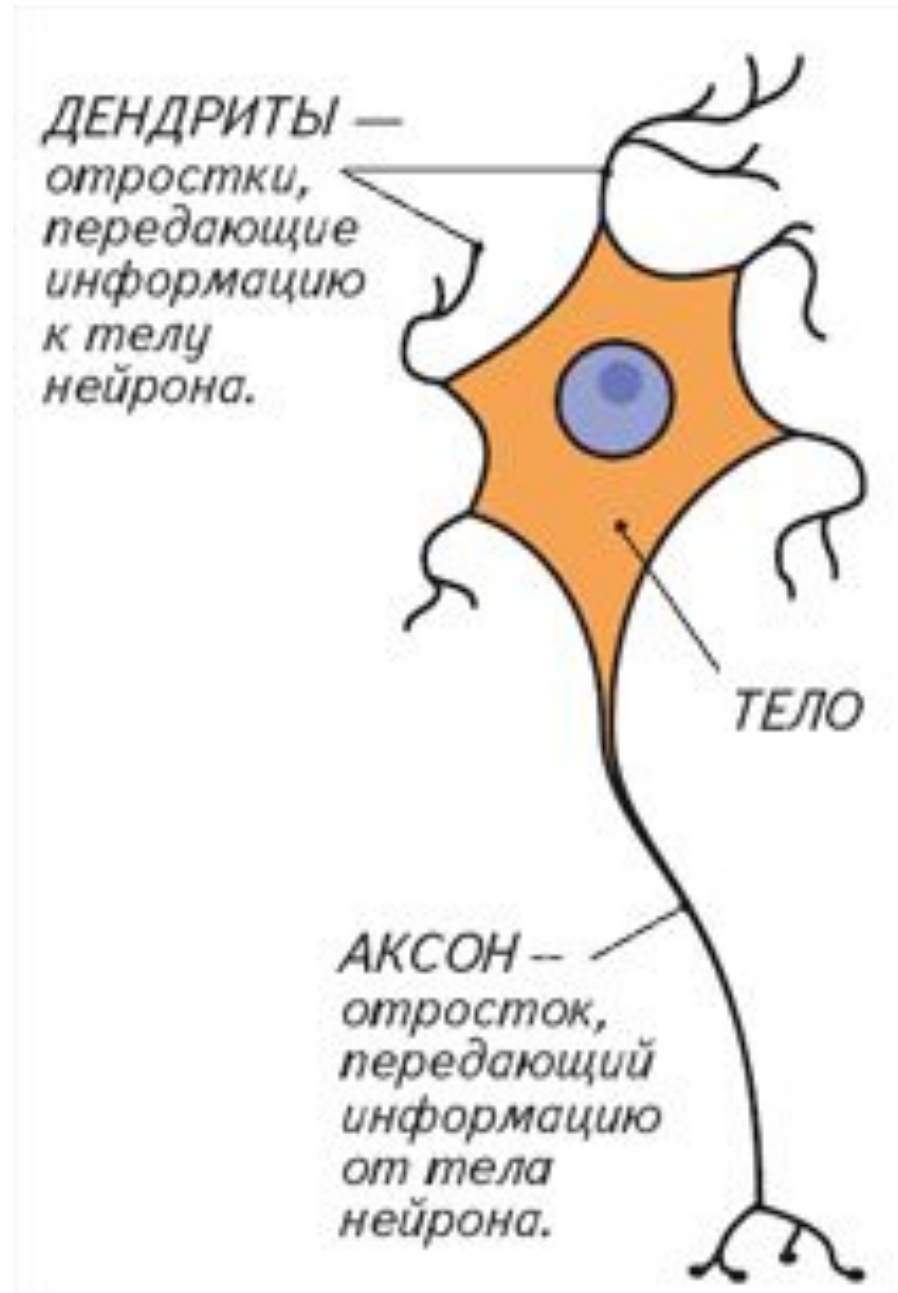
Соматическая

Вегетативная

- **Функция соматической нервной системы** - регулирование взаимоотношений между организмом и внешней средой
- **Функция вегетативной нервной системы** – регулирование процессов внутри организма и обмена веществ.

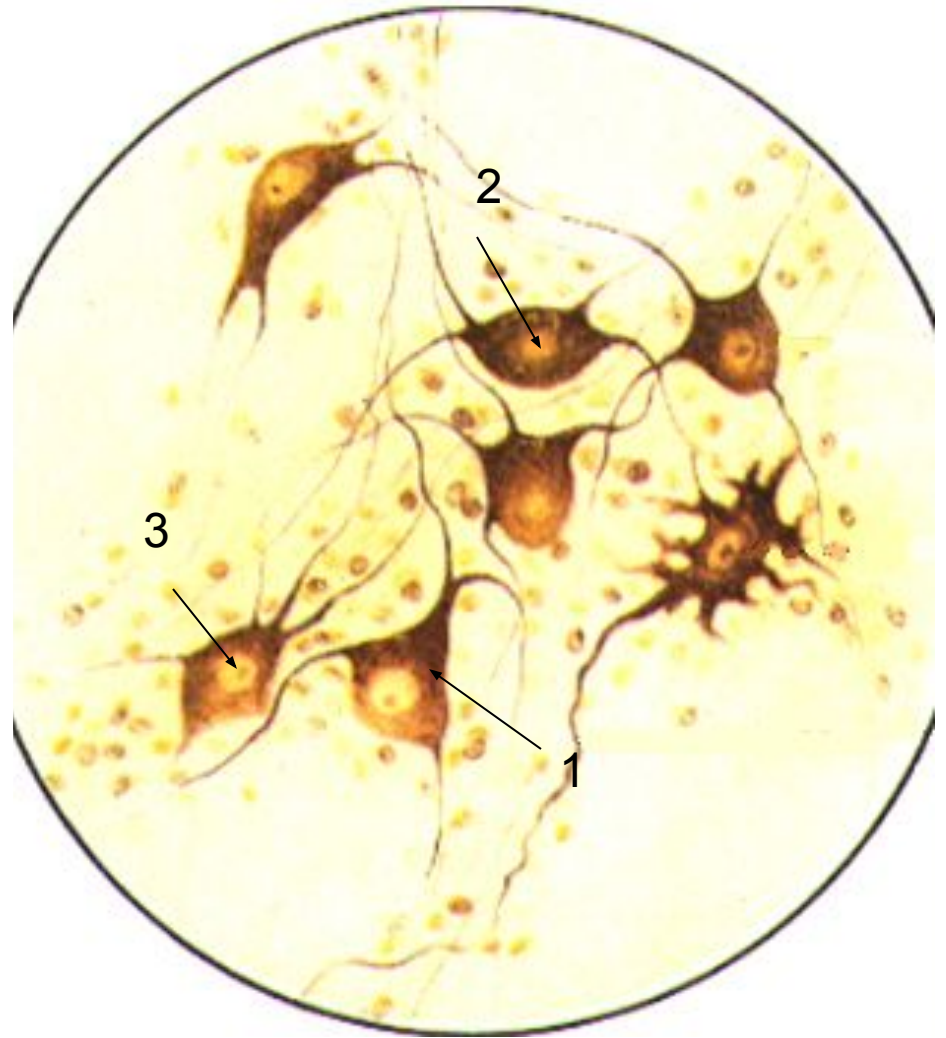
# Нейрон.

- **Функционально-структурная единица нервной системы**
- **Нейрон имеет тело клетки – трофический центр и отростки:**
  - **дендриты**, по которым импульсы поступают к телу клетки и
  - **аксон**, по которому импульсы идут от тела клетки.



- В зависимости от количества отростков различают 3 вида нейронов:

- ✓ **псевдоуниполярные** (ложные одноотростчатые) 1,
- ✓ **биполярные** (двухотростчатые) 2,
- ✓ **мультиполярные** (многоотростчатые) 3.



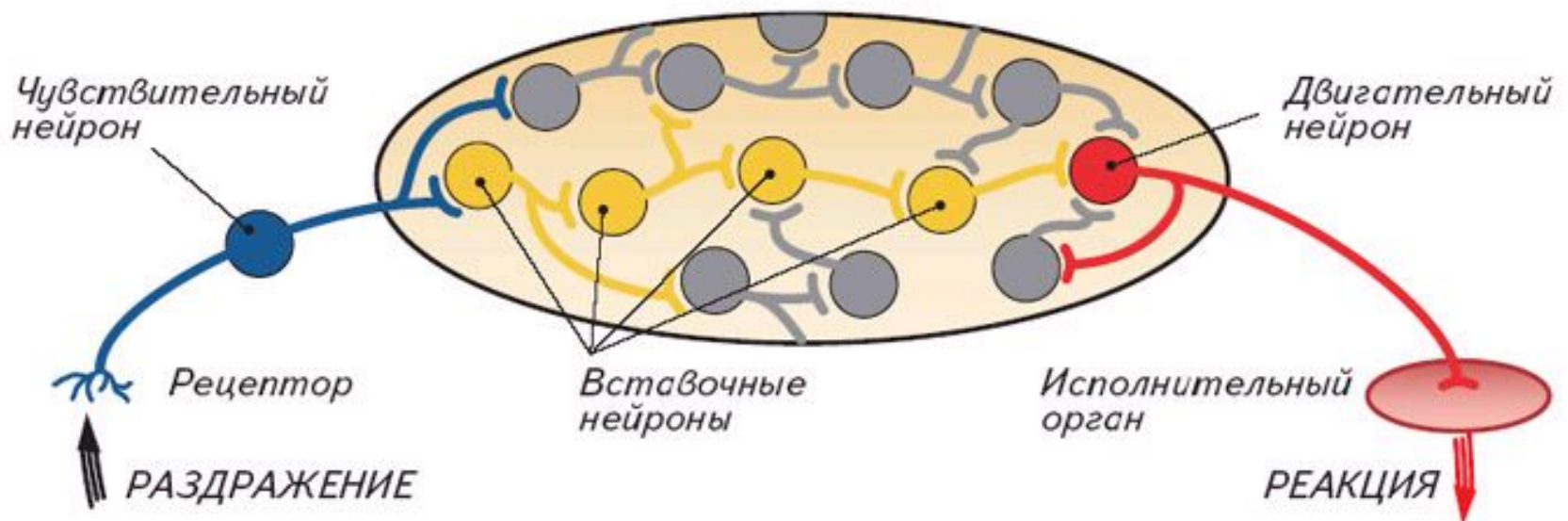


- Вся информация падает сначала на псевдоуниполярные клетки, отросток которых имеет 2 конца.
- Один конец связан с периферией, а другой – с ЦНС.
- Псевдоуниполярные клетки являются первыми нейронами любой рефлекторной дуги (это первая чувствительная клетка по Павлову).

ЧУВСТВИТЕЛЬНОЕ ЗВЕНО

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ЗВЕНО

ДВИГАТЕЛЬНОЕ ЗВЕНО



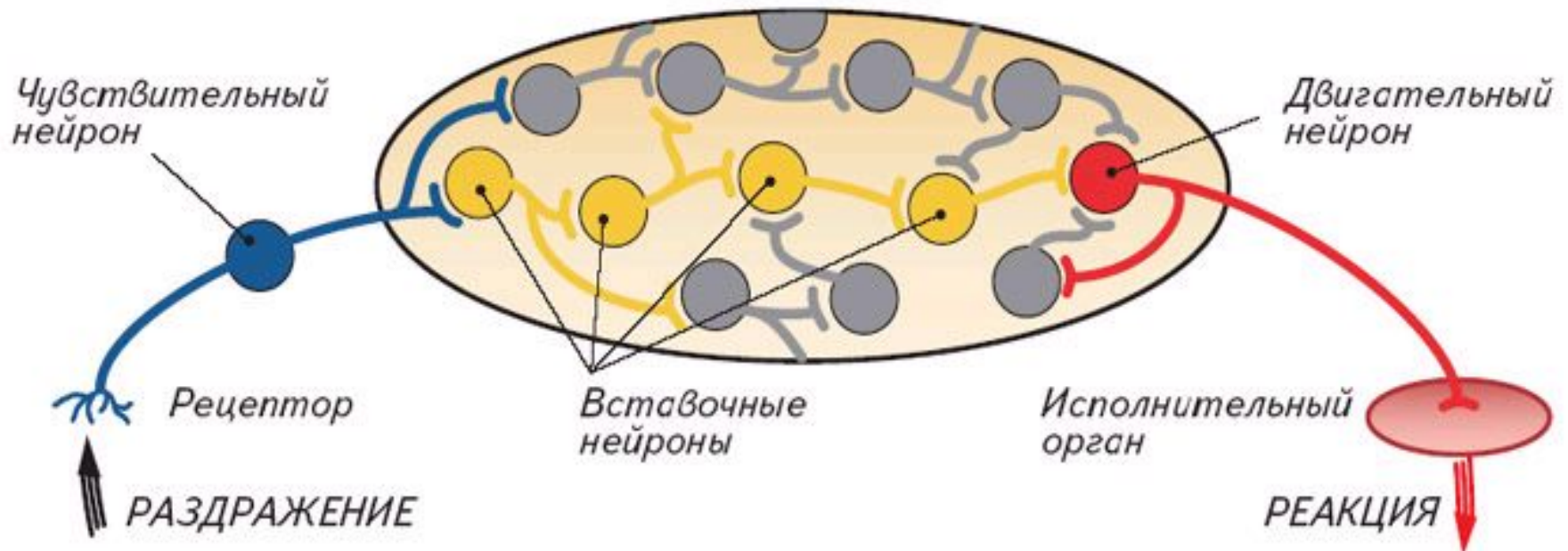
В зависимости от функции различают три типа нейронов:

- **рецепторные** (чувствительные). Тела этих нейронов всегда лежат вне головного и спинного мозга в ганглиях периферической нервной системы;
- **вставочные**, осуществляют передачу возбуждения с чувствительного (афферентного) нейрона на двигательный (эфферентный); Тела лежат в спинном мозге.

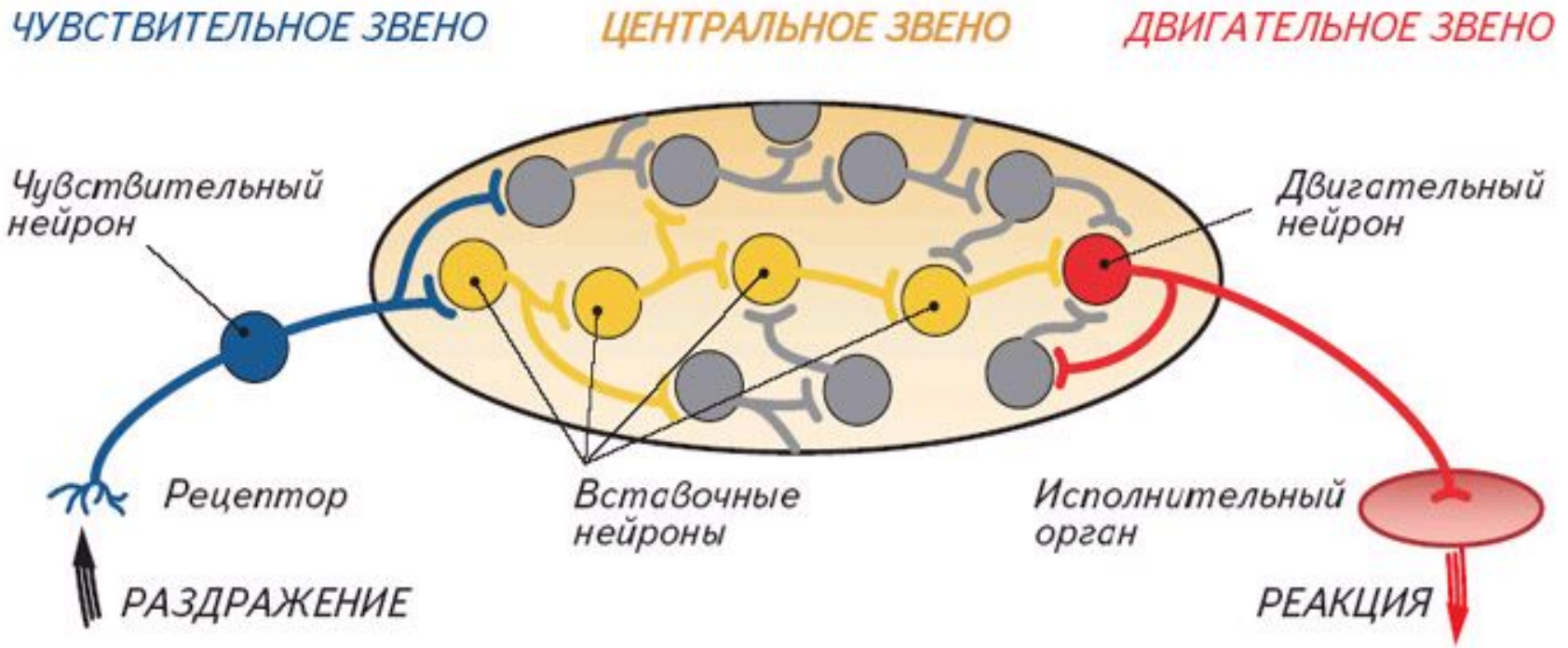
ЧУВСТВИТЕЛЬНОЕ ЗВЕНО

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ЗВЕНО

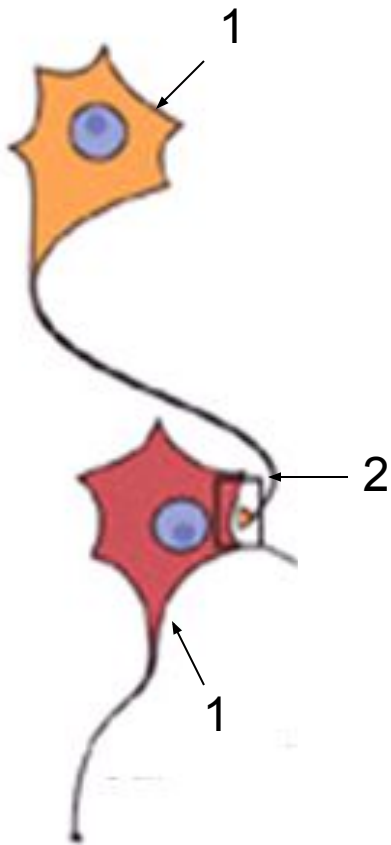
ДВИГАТЕЛЬНОЕ ЗВЕНО



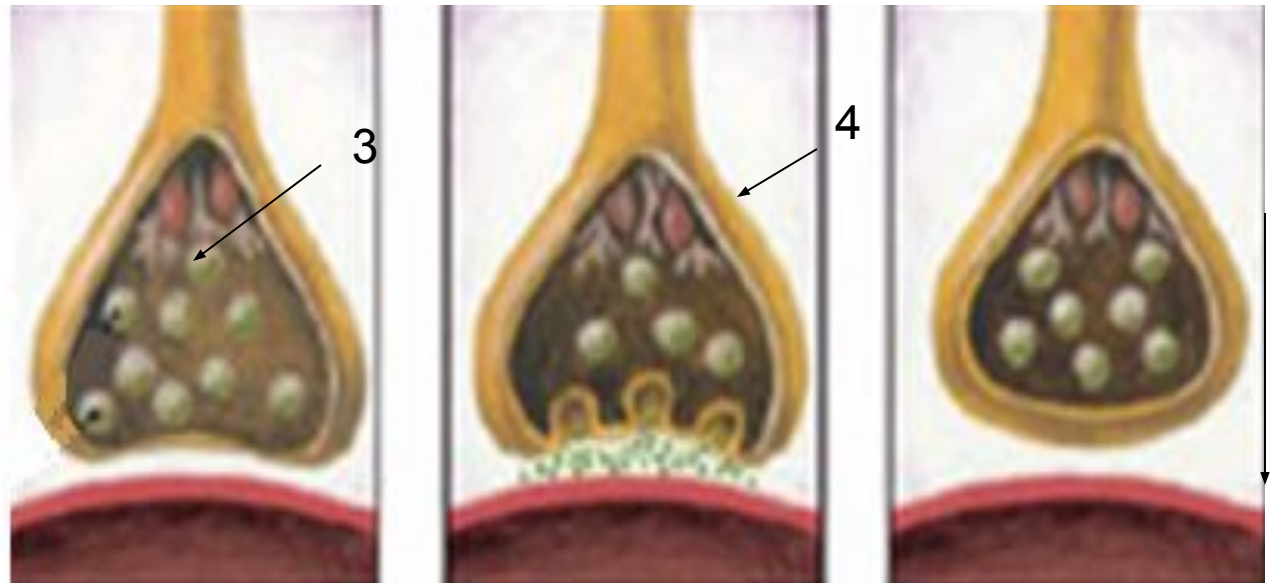
- **двигательные** или **секреторные** (эфферентные), от которых импульс направляется к рабочим органам, мышцам, железам. Тела этих нейронов находятся в ЦНС или на периферии – в симпатических и парасимпатических узлах.



- Все нейроны(1) связаны друг с другом посредством специализированных образований – **синапсов(2)**.
- Передача возбуждения в синапсах **однонаправленная**



3 – медиатор в пузырьках  
4 – нервное окончание



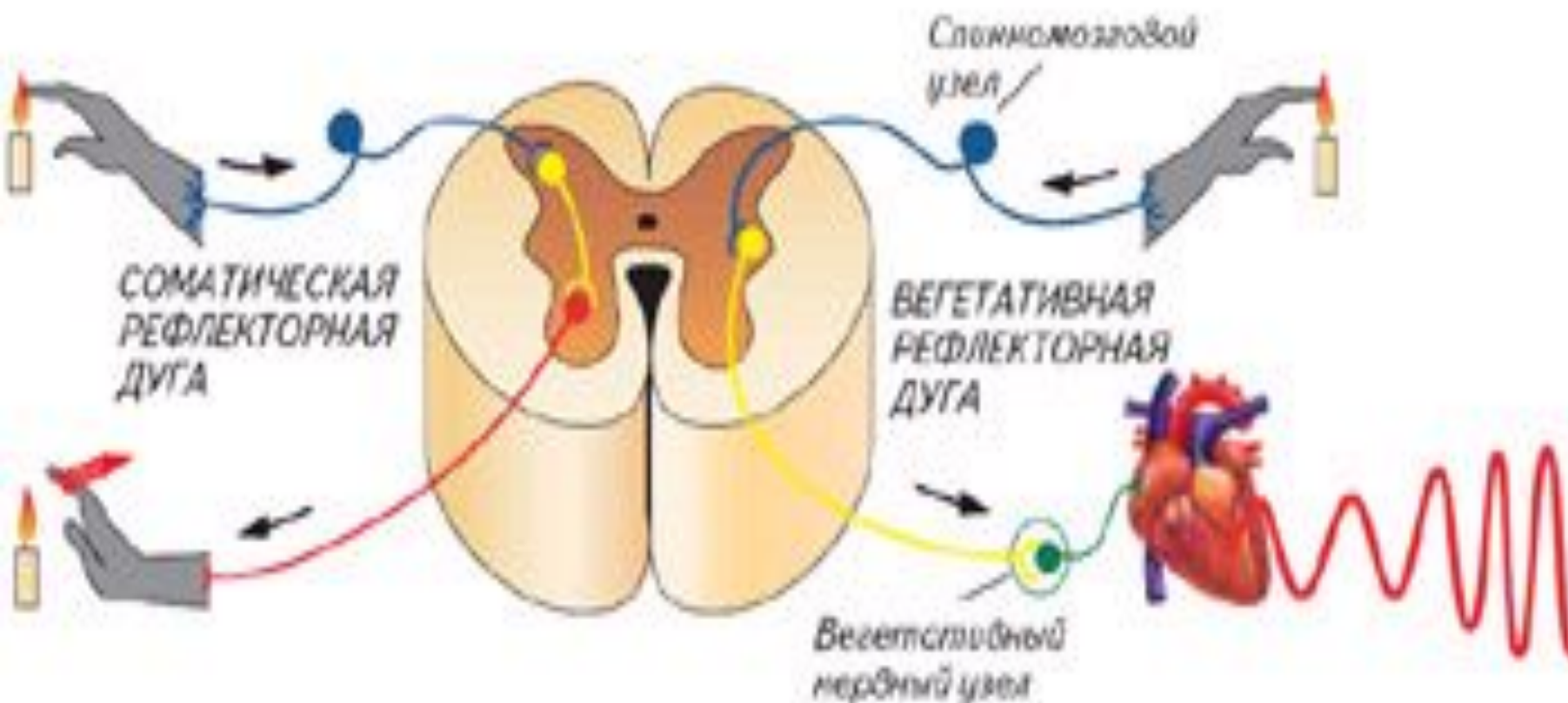
# Рефлекс

- Это причинно - обусловленная реакция организма на раздражение, осуществляемая при обязательном участии ЦНС.
- **Основной формой нервной деятельности является рефлекс**
- Учение о рефлексах головного мозга было создано Сеченовым И. М.



## Рефлекторная дуга.

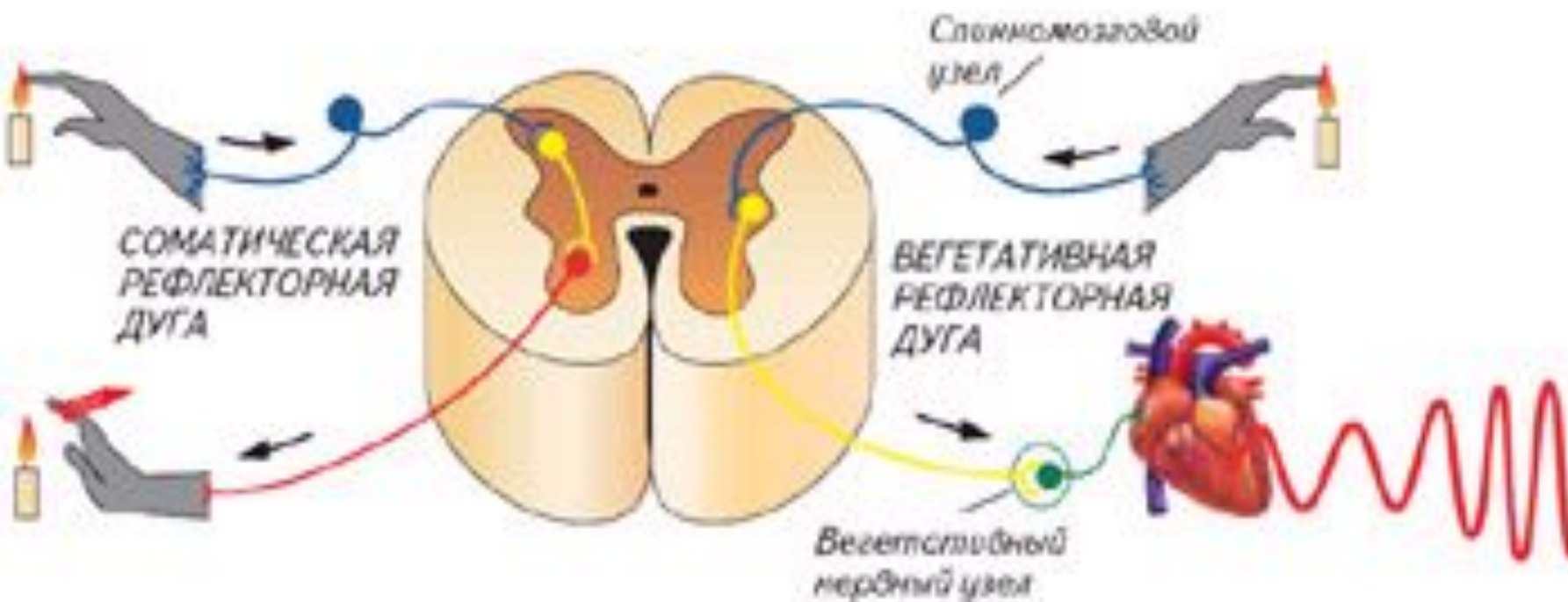
- Путь, по которому проходит нервный импульс от рецептора до эффектора (действующий орган)



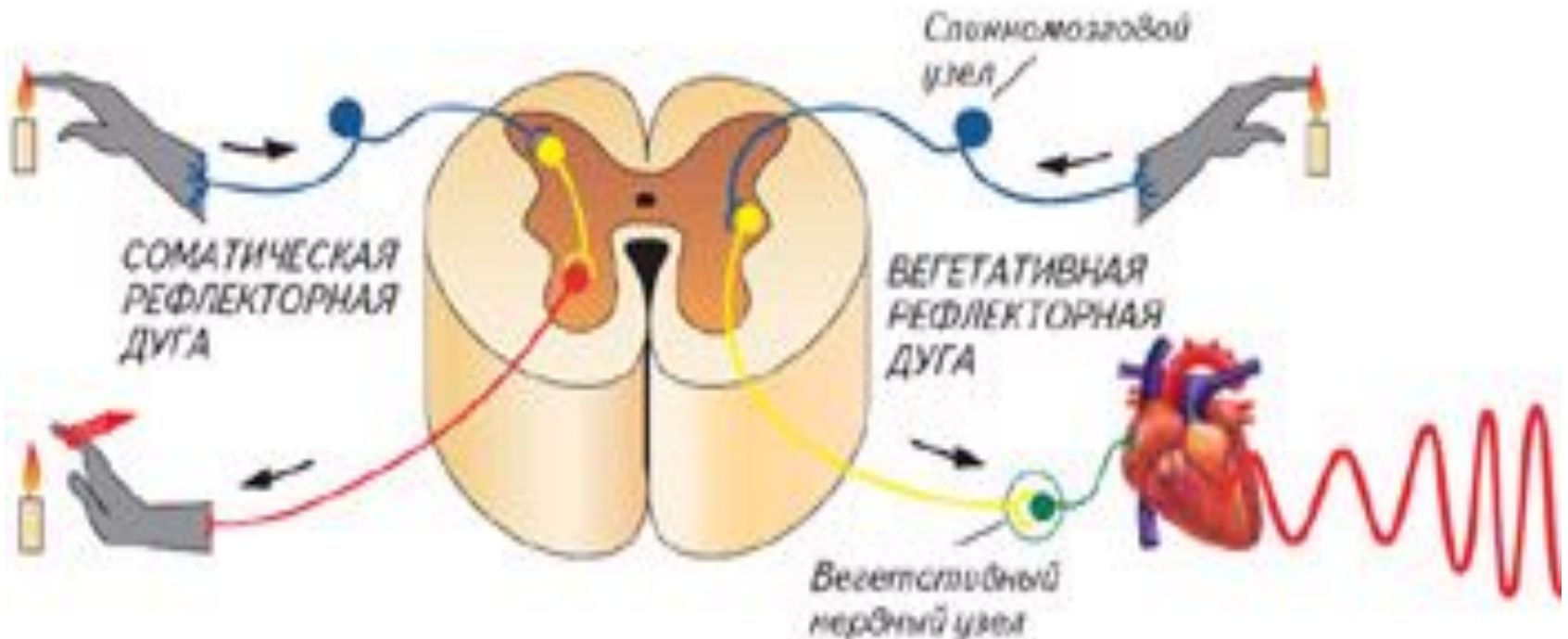
# Рефлекторная дуга.

В соматической рефлекторной дуге различают 5 звеньев:

- 1 рецептор
- 2 чувствительное волокно, проводящее возбуждение к центрам (афферентный путь)

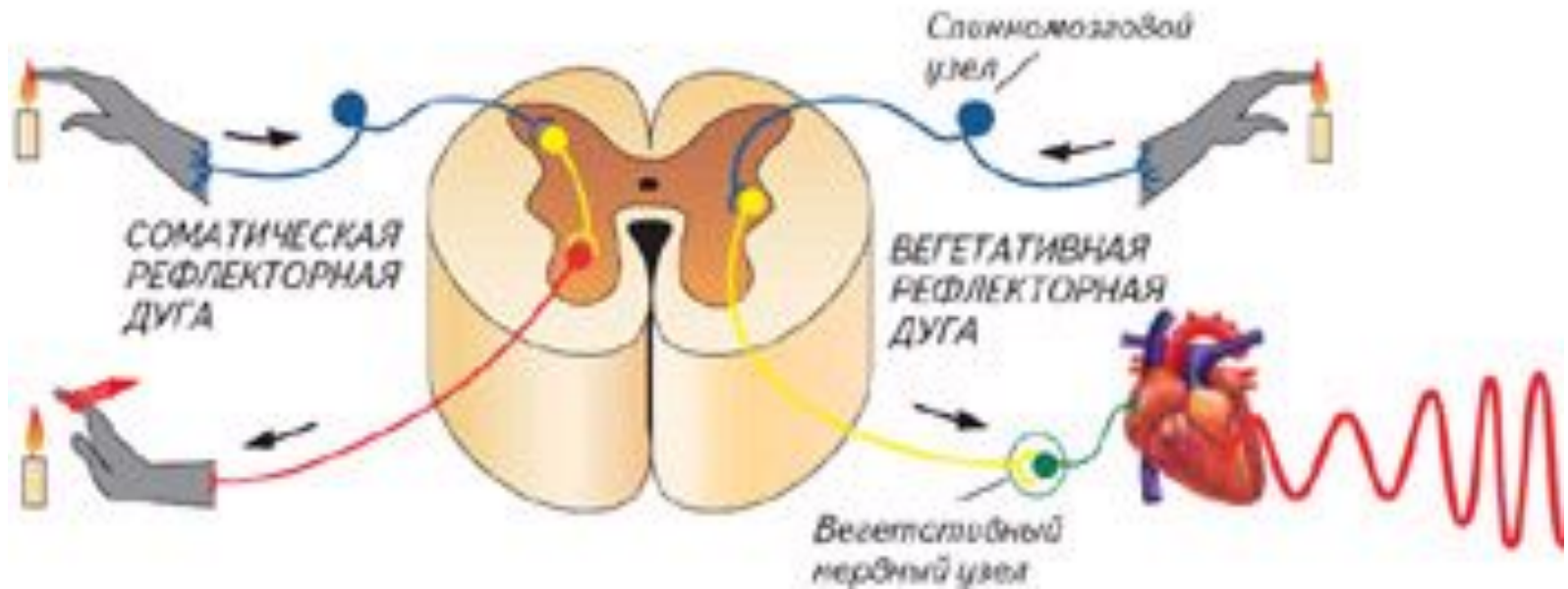


- **3 нервный центр**, где происходит переключение возбуждения с чувствительных клеток на двигательные
- **4 двигательное волокно**, передающее нервное возбуждение на периферию (эфферентный путь)
- **5 действующий орган** – мышца или железа (эффектор).





- В **вегетативной рефлекторной** дуге 3 нейрон выступает за пределы цнс, вместе они образуют узлы.
- Волокно до узла – **преузловое** (преганглионарное)
- После узла – **постузловое** (постганглионарное).
- Узлы располагаются по бокам спинного мозга в виде столбов или приближаются к органам, также могут располагаться внутриорганно (**интрамурально**)



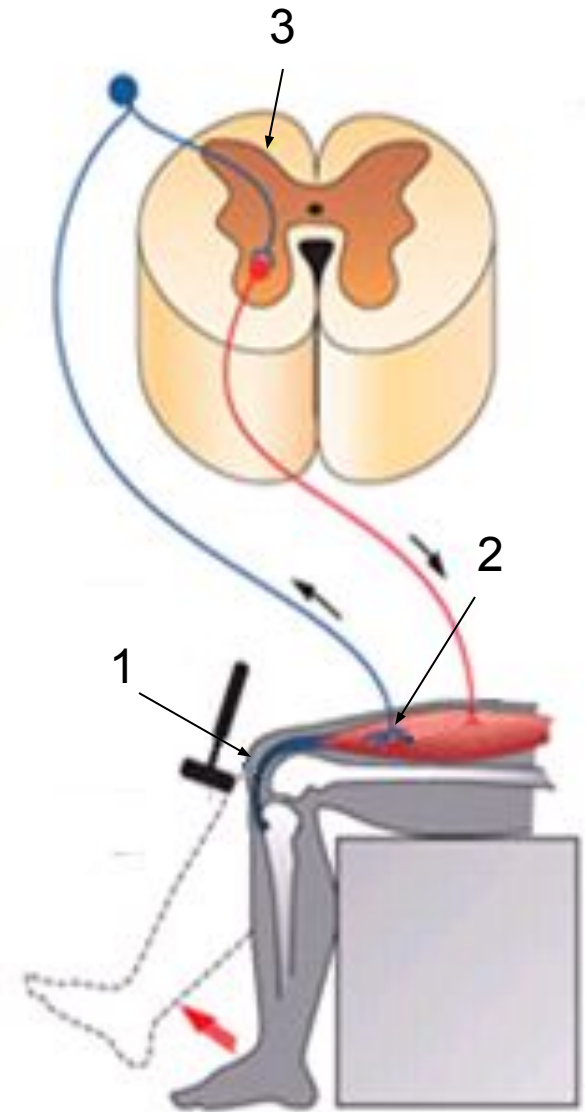
## Виды рефлексов

❖ В зависимости от органа, участвующего в ответной реакции:

- ✓ двигательные,
- ✓ секреторные,
- ✓ сосудистые.

Двигательный рефлекс  
(коленный)

- 1 – сухожилие четырёхглавой мышцы бедра
- 2 – рецепторы мышц
- 3 – спинной мозг



# Виды рефлексов

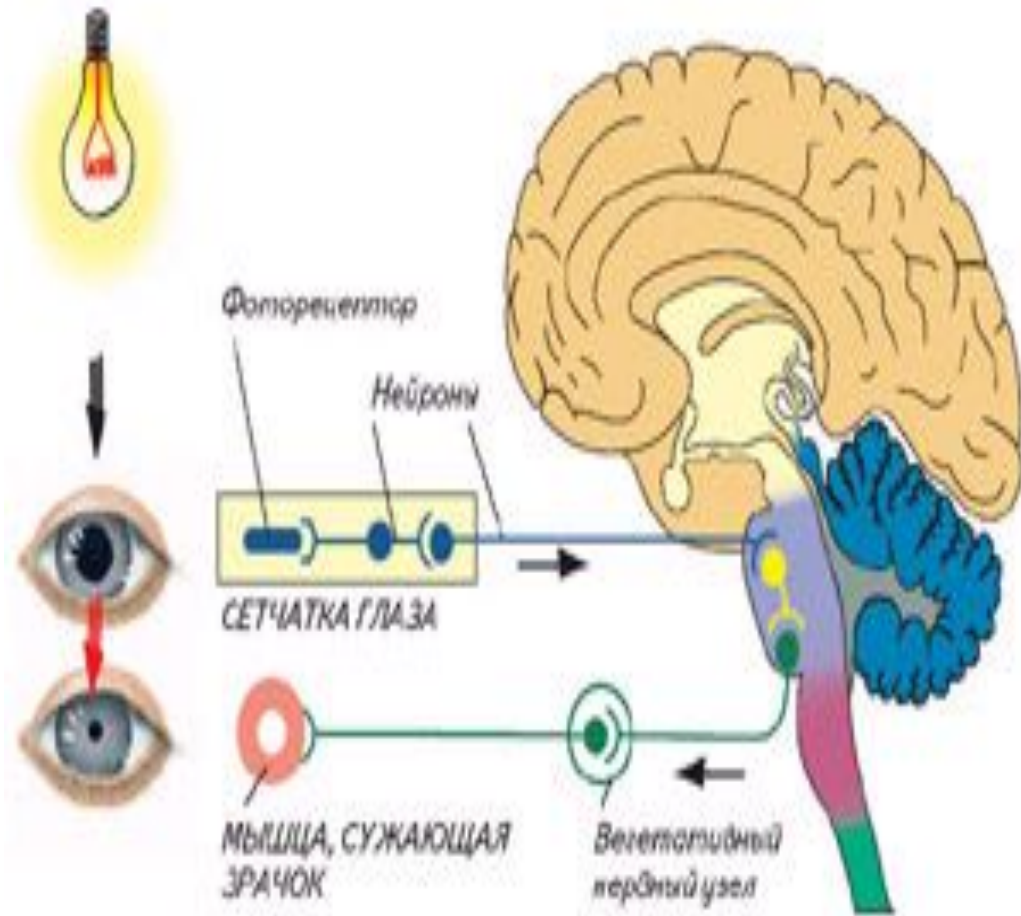
- ❖ По биологическому значению
  - пищевые,
  - оборонительные,
  - ориентировочные.
- ❖ По роду рецепторов, с которых они возникают:
  - **экстероцептивные**, возникающие с рецепторов, воспринимающих раздражения из внешней среды: световые, звуковые, вкусовые, тактильные;
  - **интероцептивные**, возникающие с рецепторов внутренних органов: механо-, термо-, осмо-, хеморецепторы сосудов и внутренних органов;
  - **проприоцептивные** – с рецепторов, находящихся в мышцах, сухожилиях, связках.

# Виды рефлексов

- ❖ По месту нахождения главного нервного центра:
  - **спинальные** (мочеиспускание, дефекация);
  - **бульбарные** (продолговатый мозг):  
кашель, чихание, рвота;
  - **корковые** – условные рефлексы.

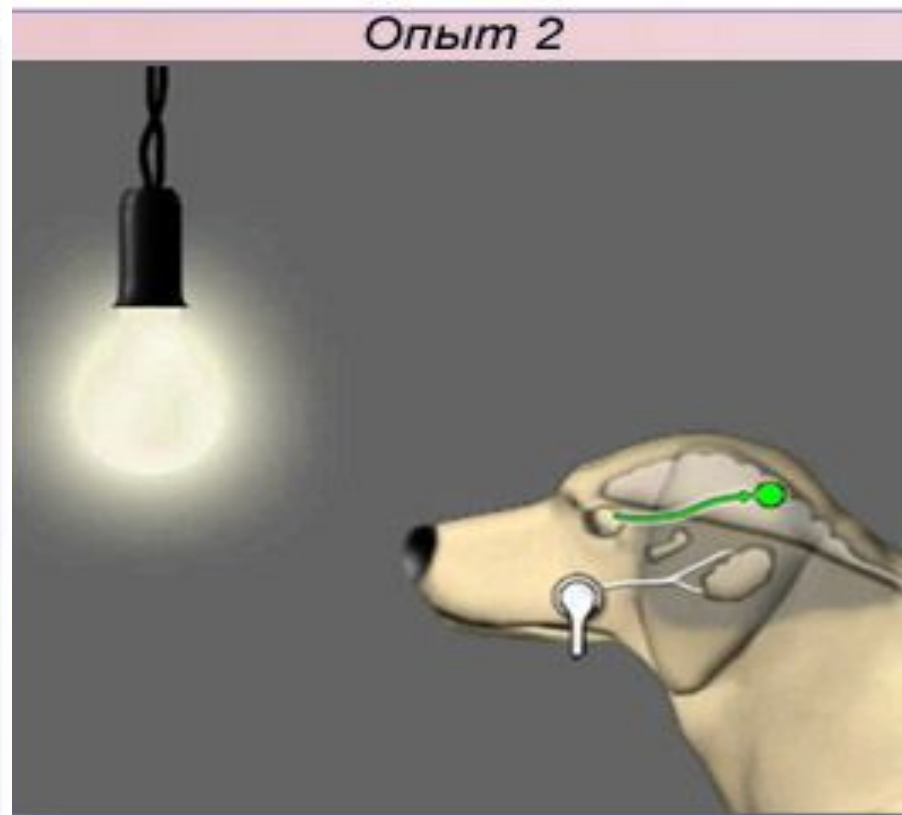
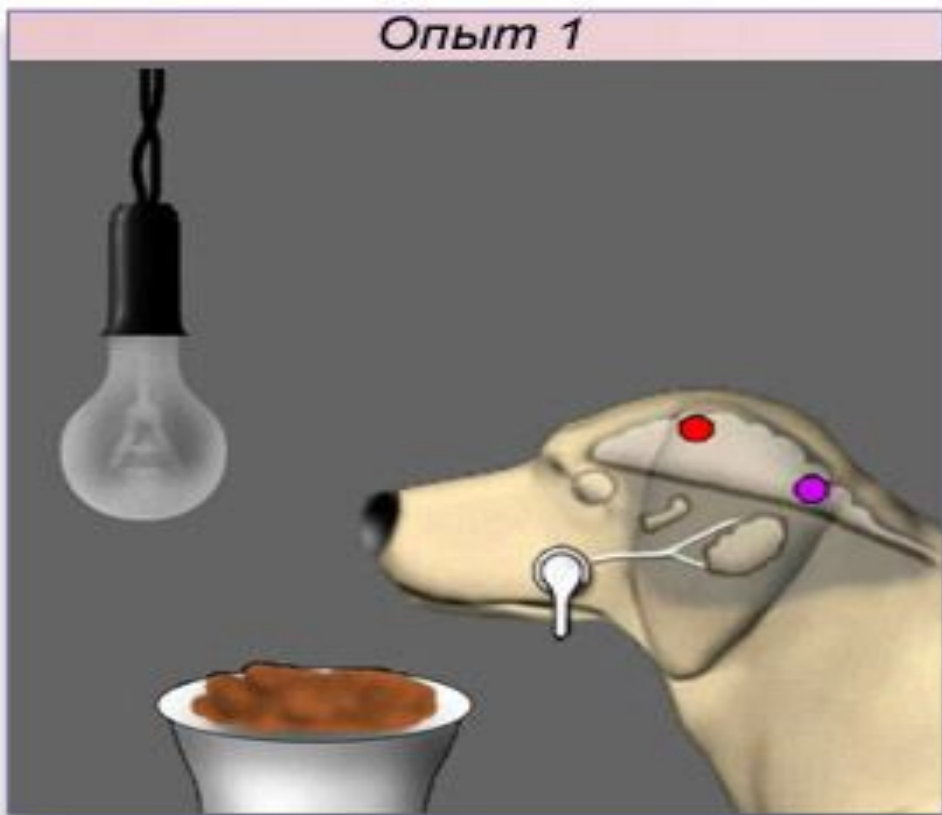
# Виды рефлексов

- ❖ Простые и сложные.  
Расширение зрачка – простой;  
Регуляция ссс деятельности – сложный
- ❖ Безусловные (врождённые)



# Виды рефлексов

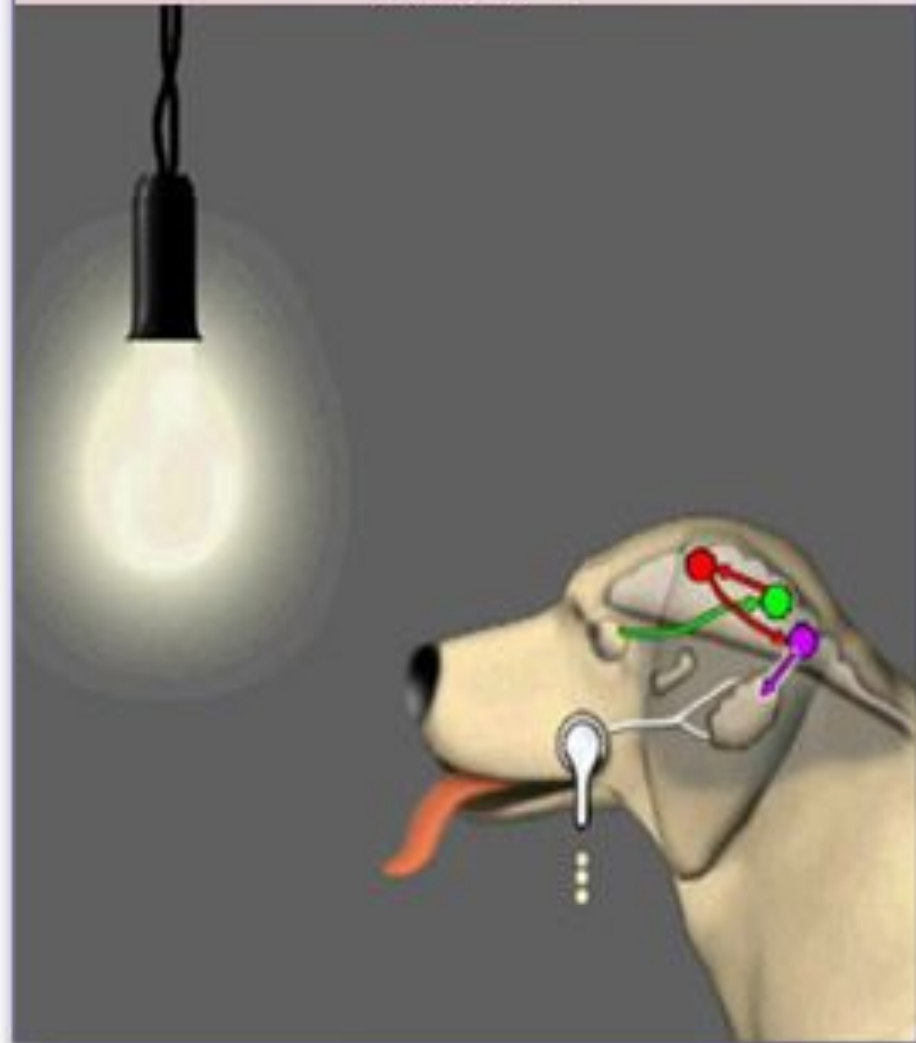
## ❖ Условные (приобретённые).



Опыт 3



Опыт 4



- В ЦНС возникают два процесса:
- **возбуждение** – нервный процесс, который либо вызывает деятельность органа, либо усиливает;
- **торможение** – процесс, который ослабляет либо прекращает деятельность.



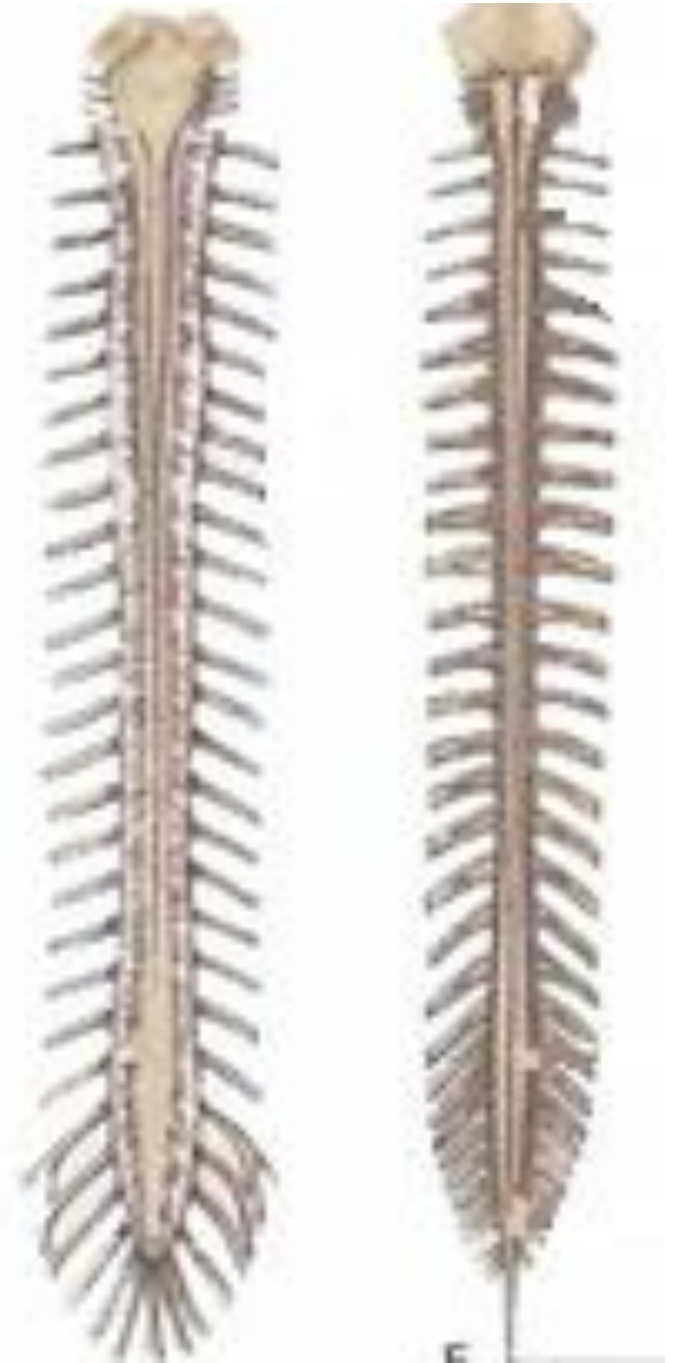


# Доминанта.

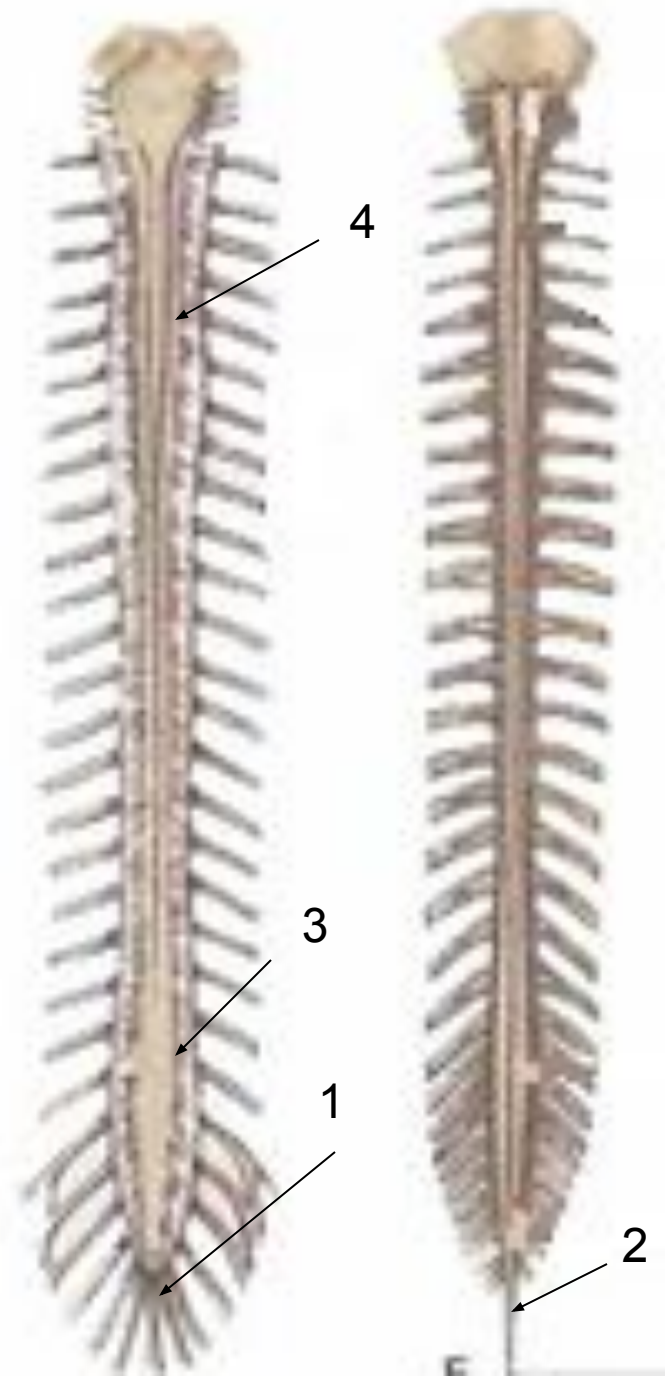
- Очаг повышенной возбудимости, который обладает свойством притягивать к себе возбуждения с других рефлекторных дуг и тем самым усиливать свою активность и тормозить другие нервные центры.
- Доминанта может возникнуть под действием различных причин: голода, жажды, инстинкта размножения.
- У человека причиной доминанты может быть увлечённость работой, любовь, родительский инстинкт.

# Спинной мозг (*medulla spinalis*)

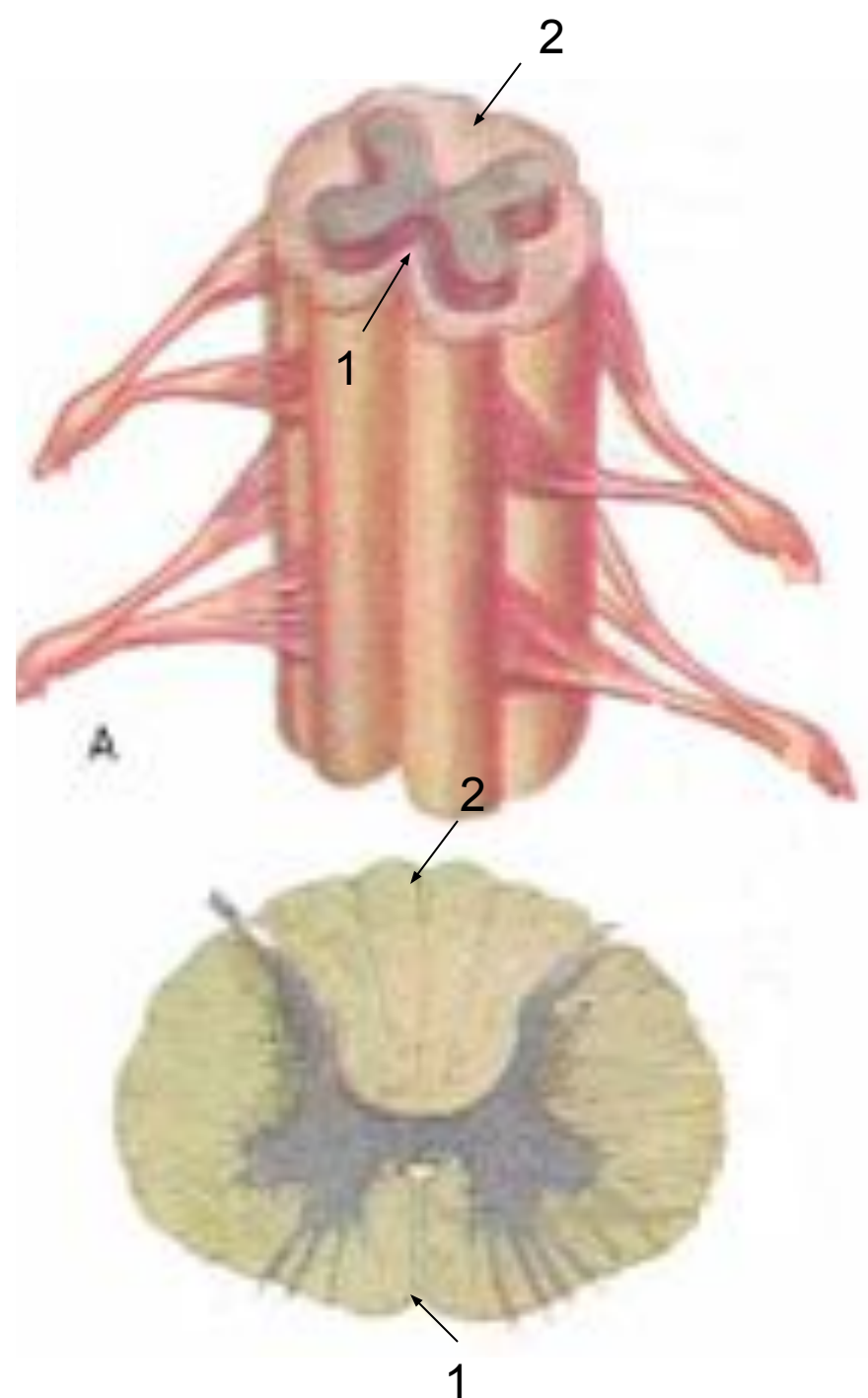
- Начальный отдел ЦНС.
- Находится в позвоночном канале и представляет собой цилиндрический, сплюснутый спереди назад тяж длиной 40 – 45 см, массой 34 – 38 гр.
- Вверху переходит в головной мозг



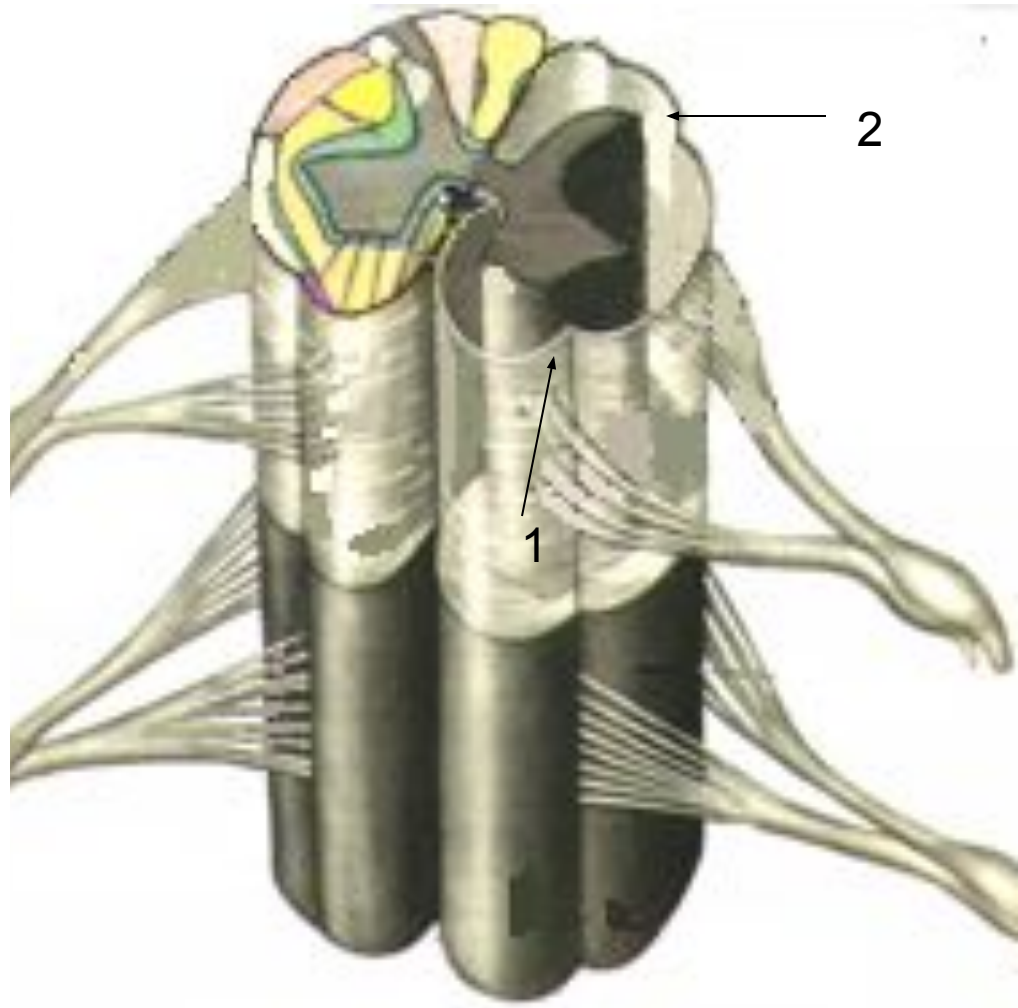
- Внизу заканчивается заострением – мозговым конусом(1) на уровне 1 – 2 поясничных позвонков, где от него отходит тонкая концевая нить(2).
- В шейном(4) и поясничном(3) отделах имеются утолщения – скопление серого вещества.



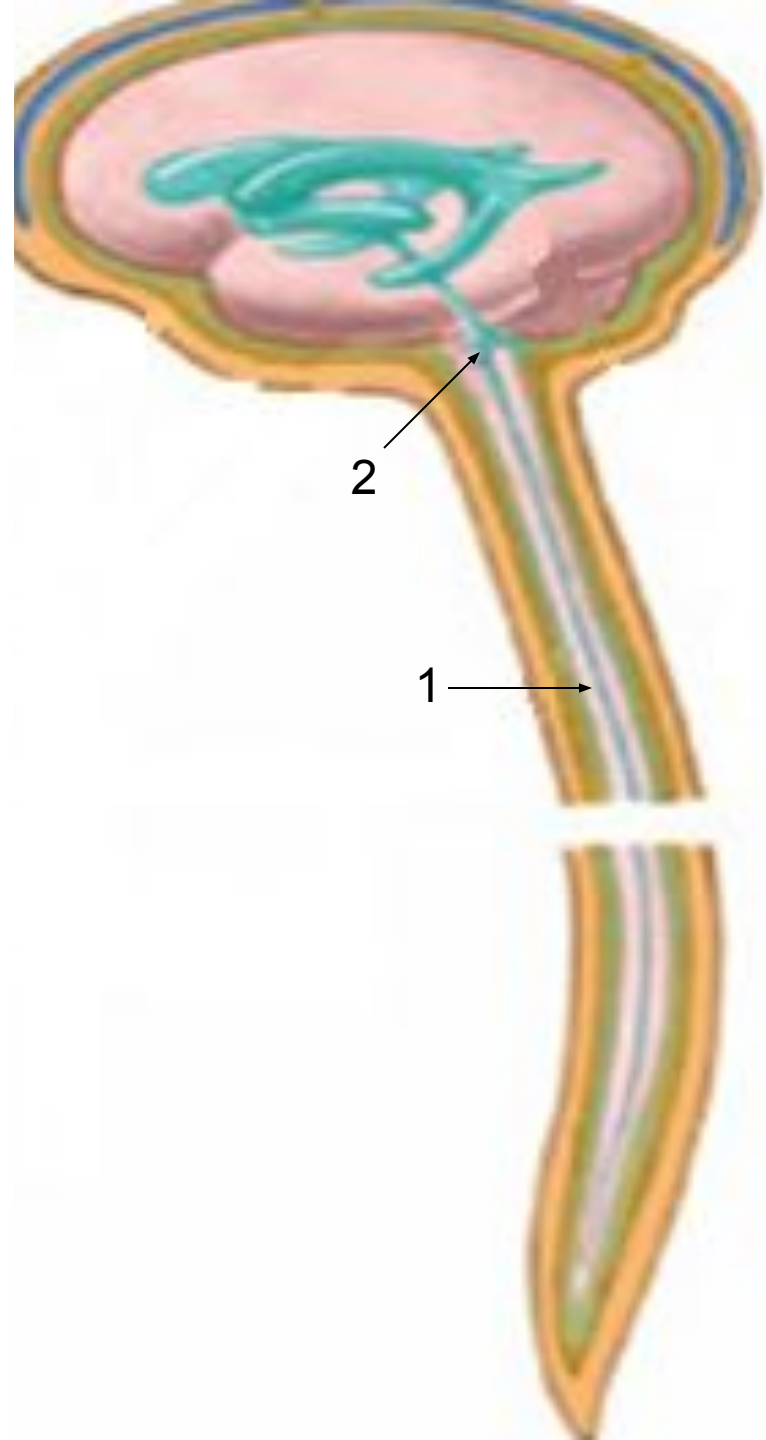
- На передней поверхности имеется передняя срединная щель(1),
- На задней – менее выраженная срединная борозда(2). Они разделят спинной мозг на 2 симметричные половины.
- На каждой половине различают слабовыраженные боковые переднюю и заднюю борозды.



- **Передняя боковая борозда(1) – это место выхода из спинного мозга передних двигательных корешков**
- **Задняя боковая борозда(2) – место проникновения в мозг задних чувствительных корешков спинномозговых нервов.**

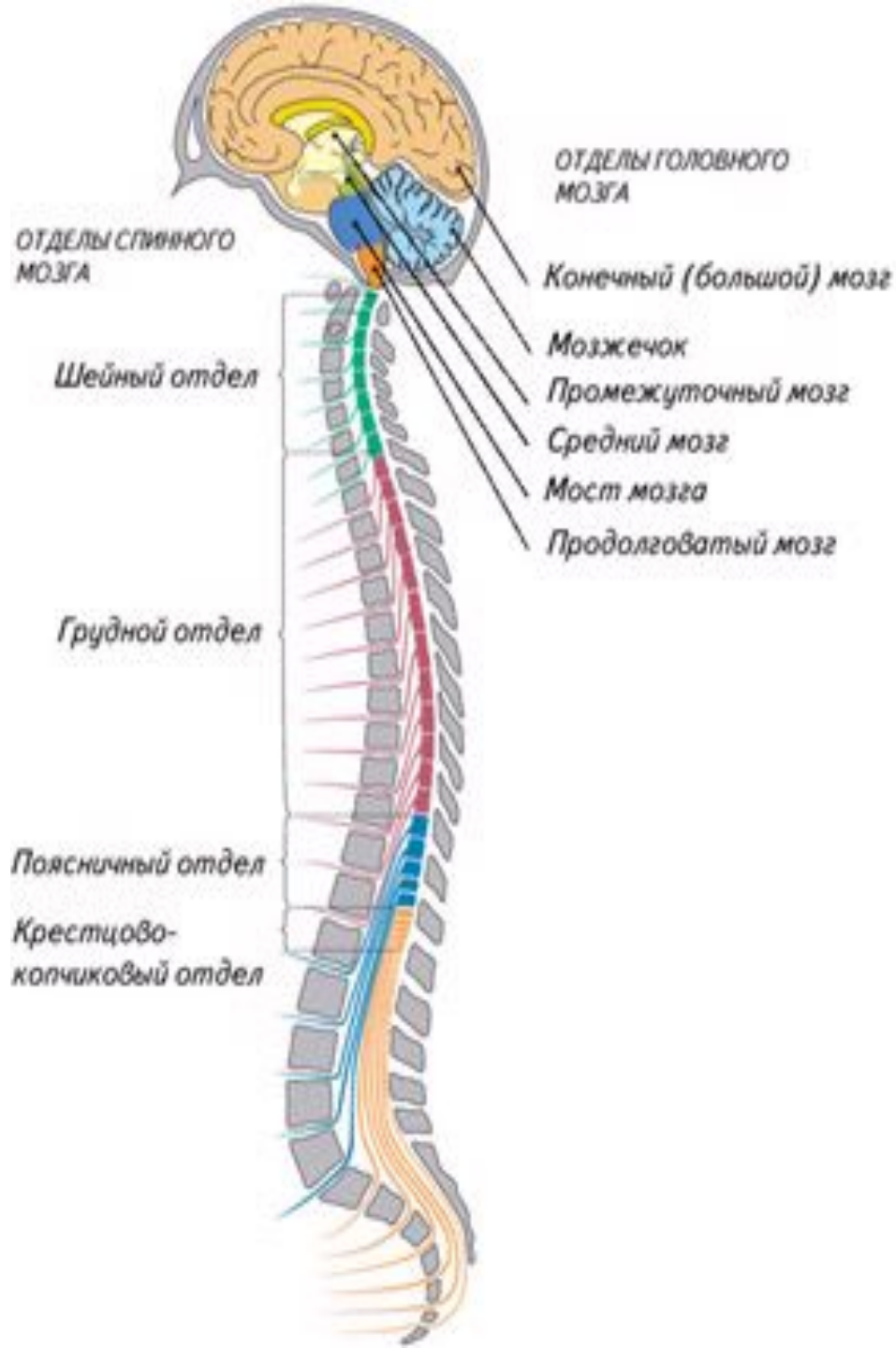


- **Внутри спинного мозга имеется узкая полость – центральный канал(1), заполненный спинномозговой жидкостью.**
- **Верхний конец его сообщается с 4 желудочком(2)**
- **Нижний расширяется и образует концевой желудочек.**
- **У взрослого человека центральный канал в различных отделах спинного мозга, а иногда на всём протяжении зарастает.**

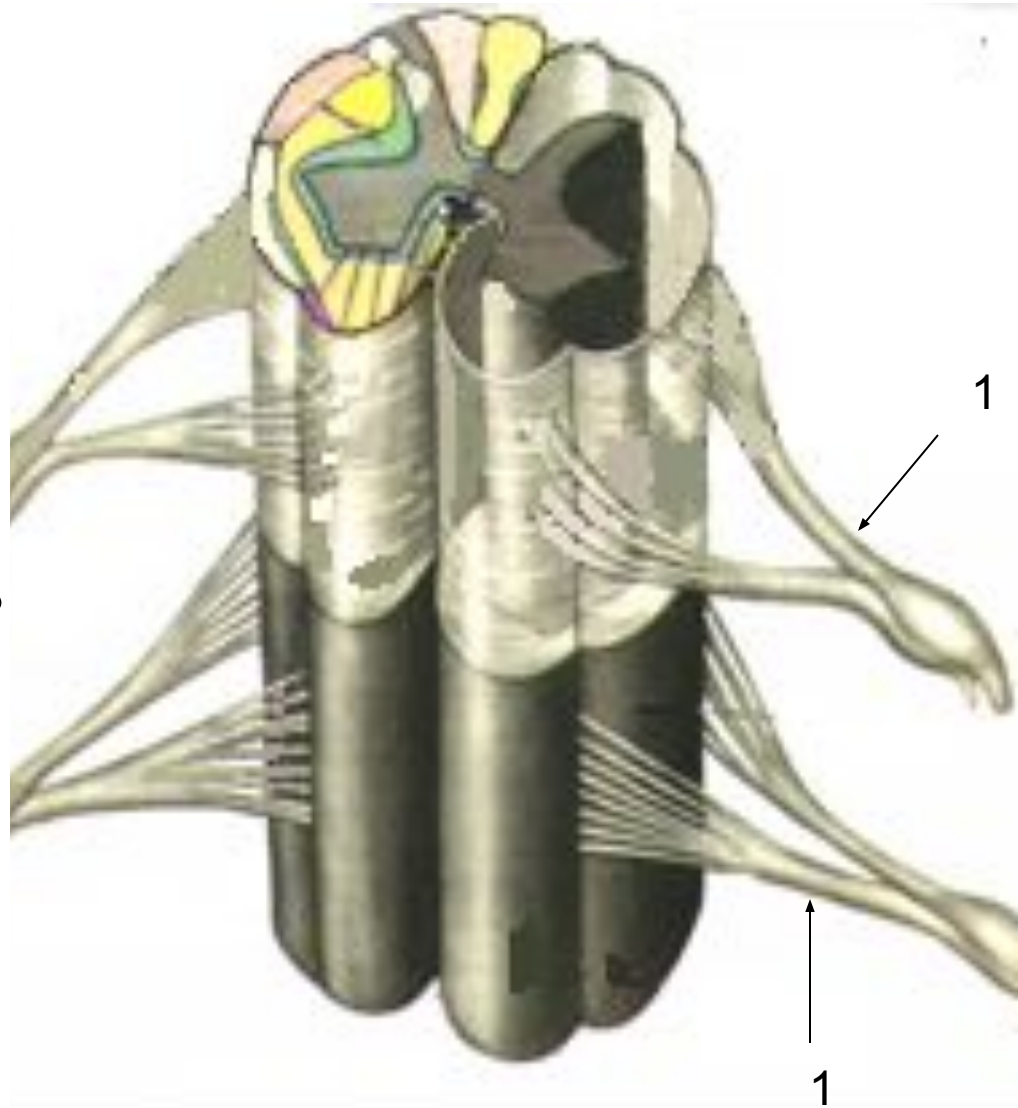


## Спинной мозг подразделяют на отделы:

- шейный,
- грудной,
- поясничный,
- крестцовый,
- копчиковый.



- **Отделы** подразделяются на **сегменты спинного мозга.**
- **Сегмент** – участок спинного мозга, соответствующий двум парам корешков (1).
- На всём протяжении спинного мозга с каждой его стороны отходит 31 пара корешков.

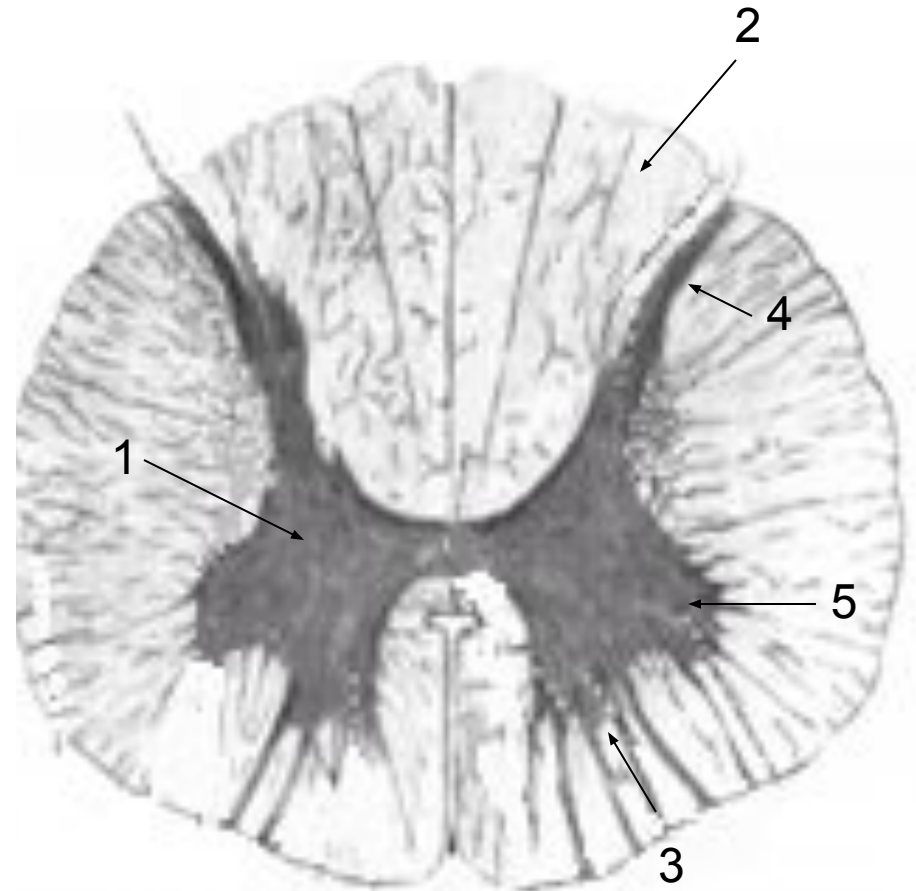




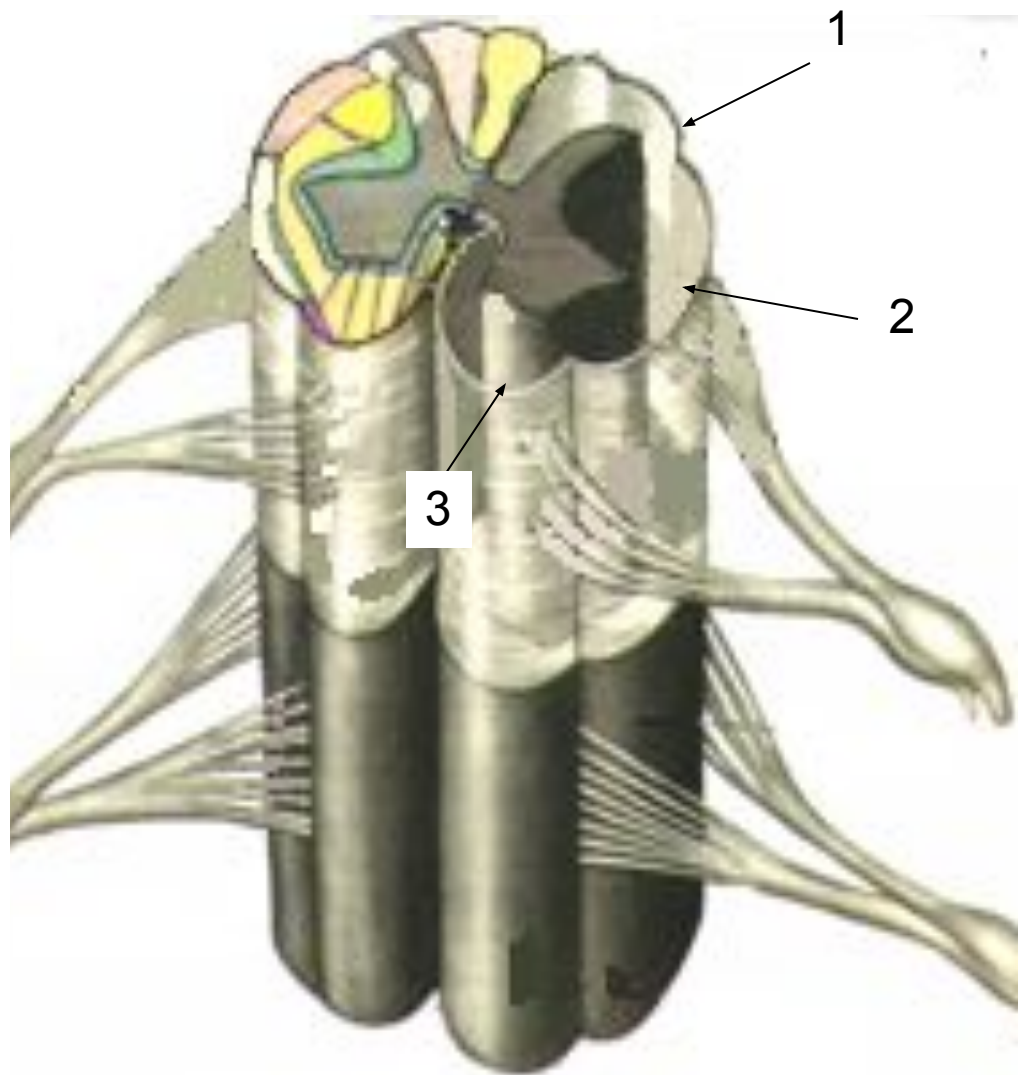
- **Соответственно 31 паре спинномозговых нервов у спинного мозга выделяют 31 сегмент:**
  - **8 шейных,**
  - **12 грудных,**
  - **5 поясничных,**
  - **5 крестцовых**
  - **1 – 3 копчиковых сегмента**

# Внутреннее строение спинного мозга.

- На разрезе спинной мозг состоит из серого(1) и белого(2) вещества.
- **Серое вещество** располагается в центре, это - тела нейронов.
- Серое вещество образует рога:
  - Передние(3)  
(двигательные)
  - Задние(4)  
(чувствительные)
  - Боковые(5)  
(вегетативные)

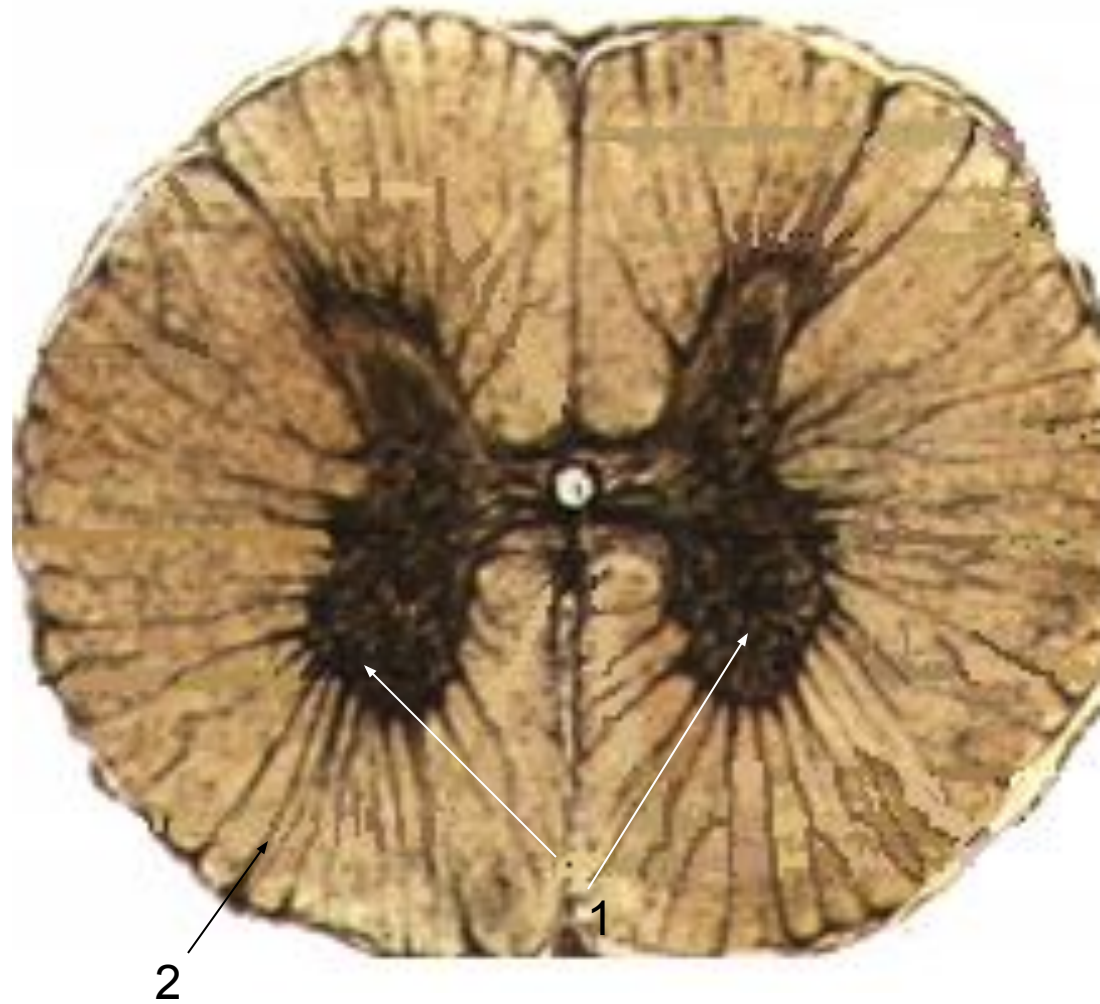


- **Белое вещество** располагается по периферии, образует:
  - ✓ **Передний(1),**
  - ✓ **Боковой(2) и**
  - ✓ **Задний(3) канатики.**

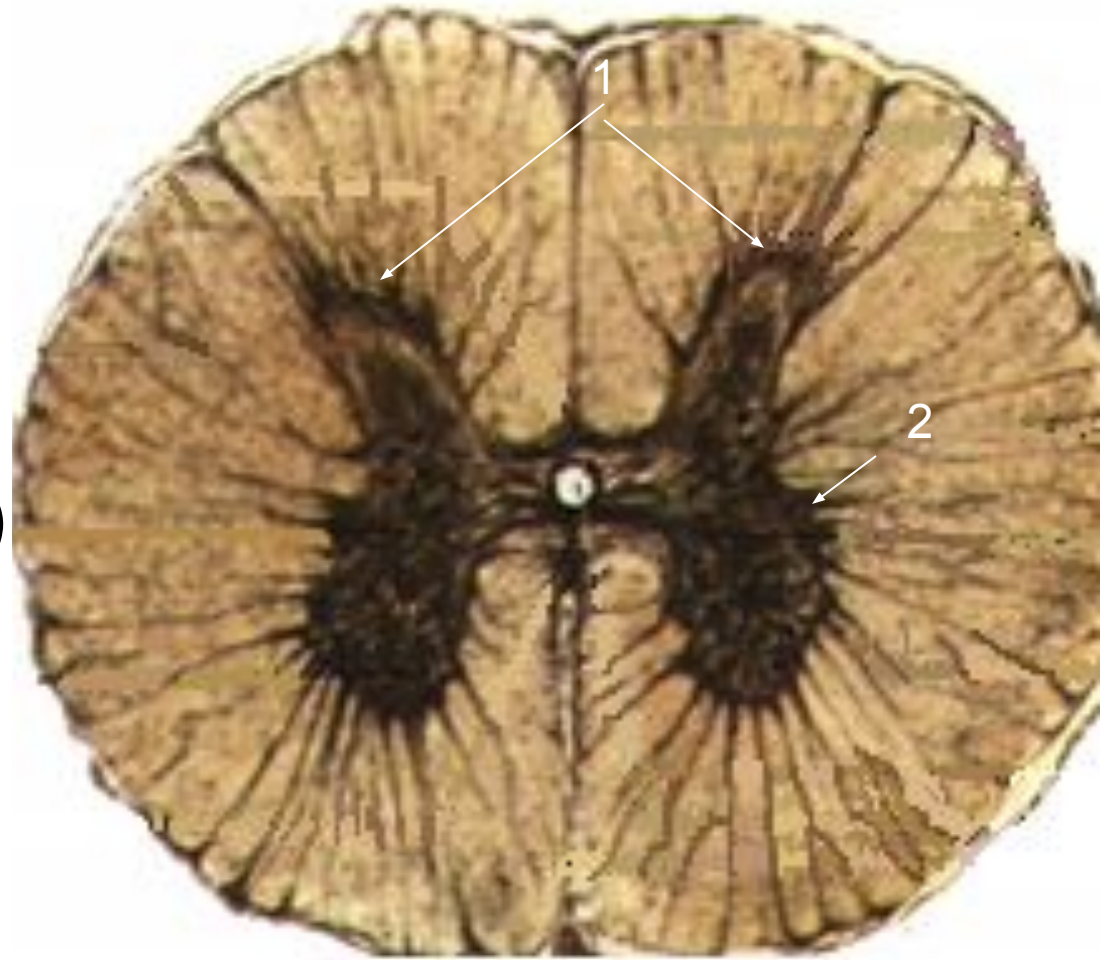


- **Белое вещество состоит из нервных волокон, объединённых в проводящие пути.**
- **Связь спинного мозга с периферией осуществляется посредством нервных волокон, проходящих в спинномозговых корешках.**

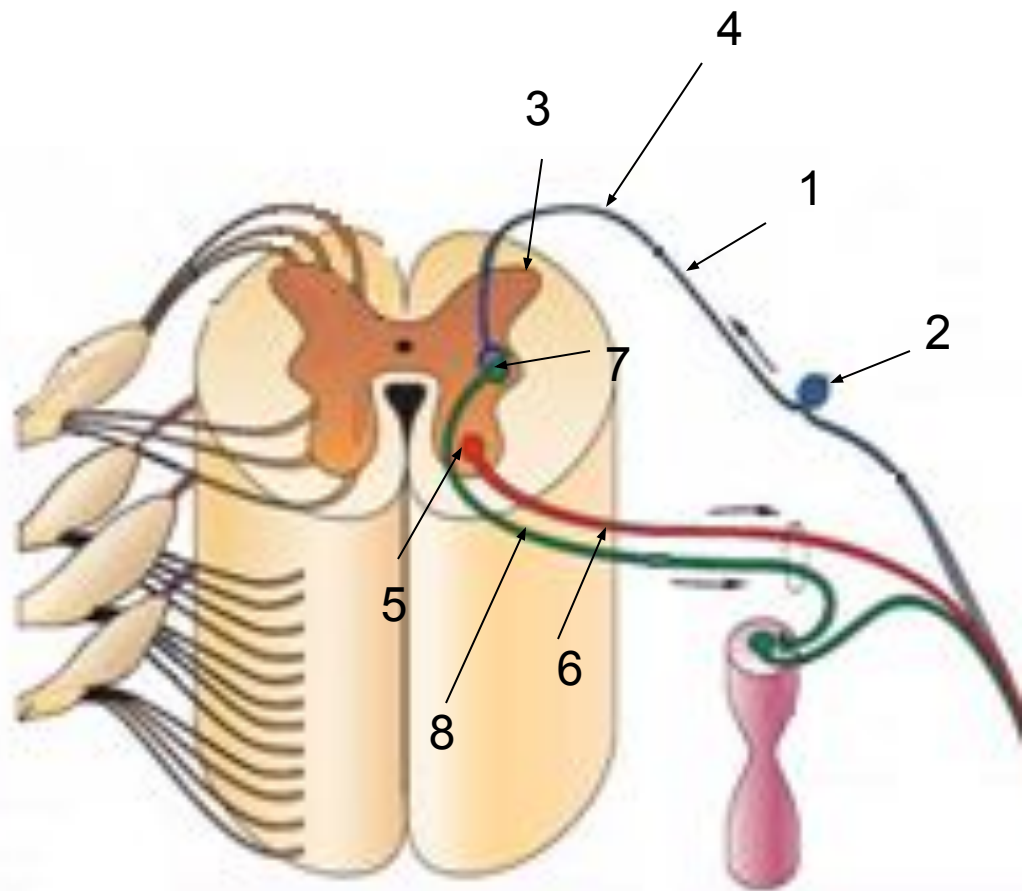
- В сером веществе передних рогов (1) находятся **двигательные нейроны** (мотонейроны), отростки этих клеток образуют передние двигательные корешки(2) (радикс – радикулит).



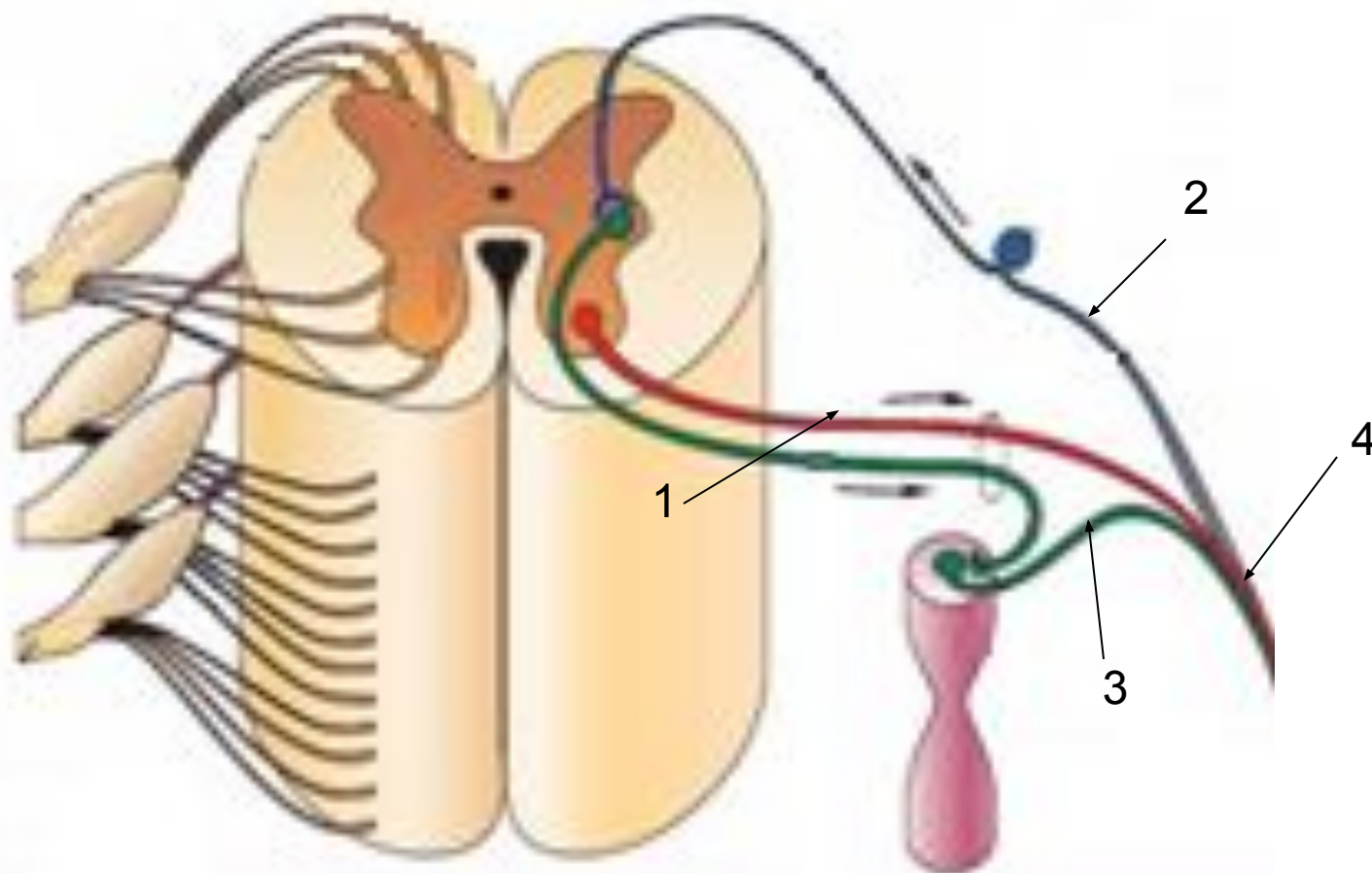
- В задних рогах(1) лежат **нейроны** болевой, температурной, тактильной **чувствительности**.
- В боковых рогах (2) лежат **вегетативные нейроны**.



- Отростки(1) от псевдоуниполярных клеток(2) с периферии идут в задние рога(3) к чувствительным ядрам, образуют задние (чувствительные) корешки(4).
- От двигательных ядер(5) идут двигательные корешки (радикс)(6)
- От боковых ядер(7) идут вегетативные нервные волокна(8).



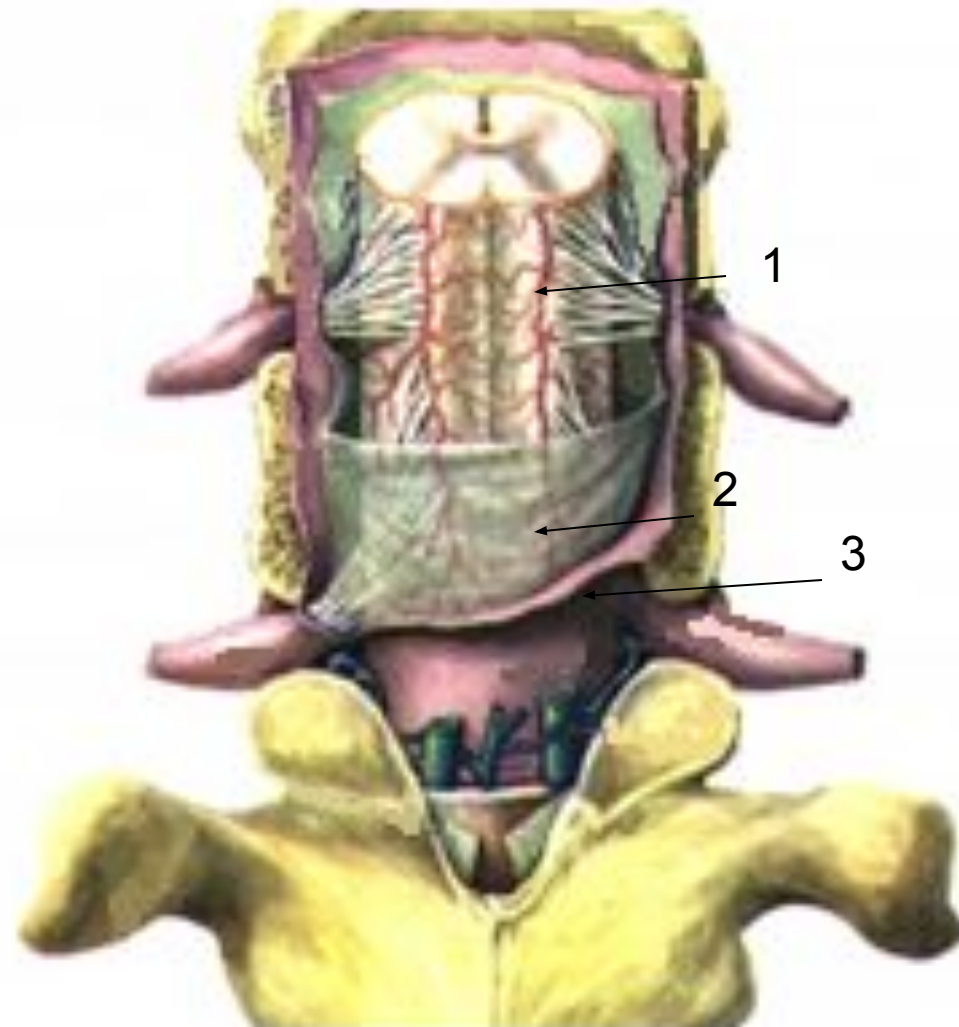
- Двигательный(1), чувствительный(2) корешки соединяются с вегетативным отростком(3), образуя спинномозговой нерв(4).





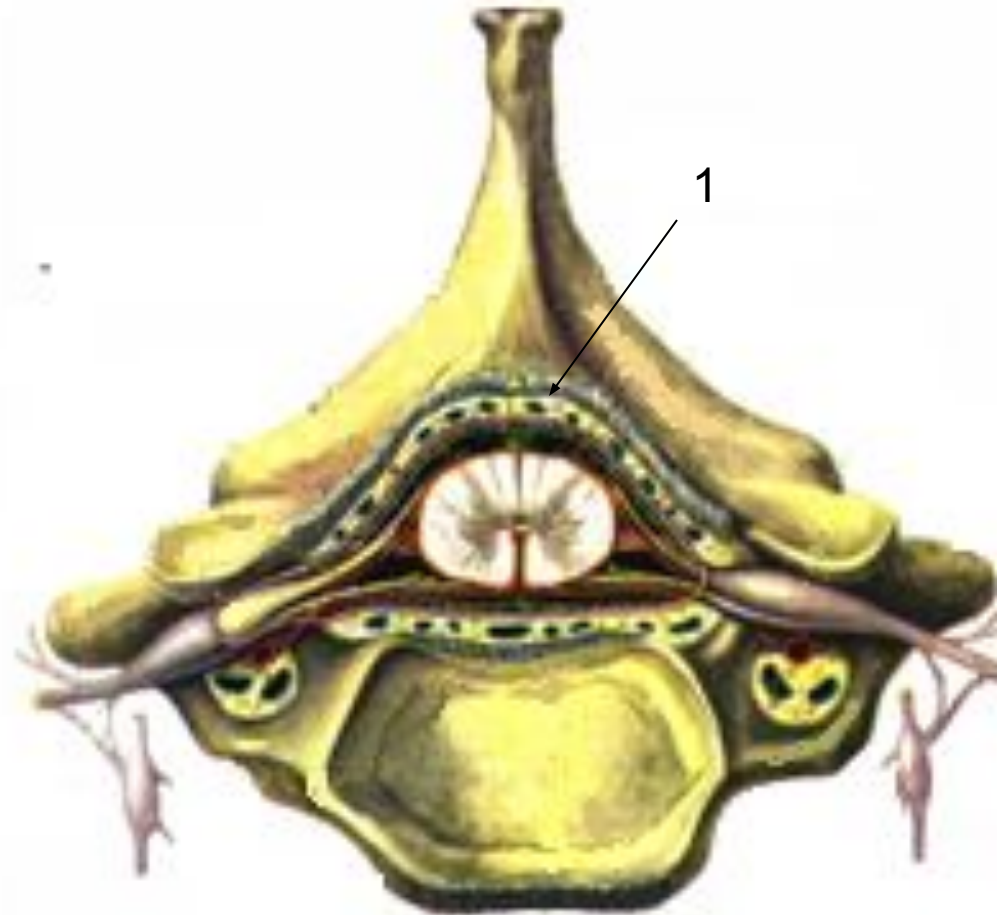
# Оболочки спинного мозга

- внутренняя – **мягкая** (сосудистая, эпендима, pia mater)(1).
- средняя – **паутинная** (arachnoidea)(2),
- наружная – **твёрдая** (dura mater)(3).

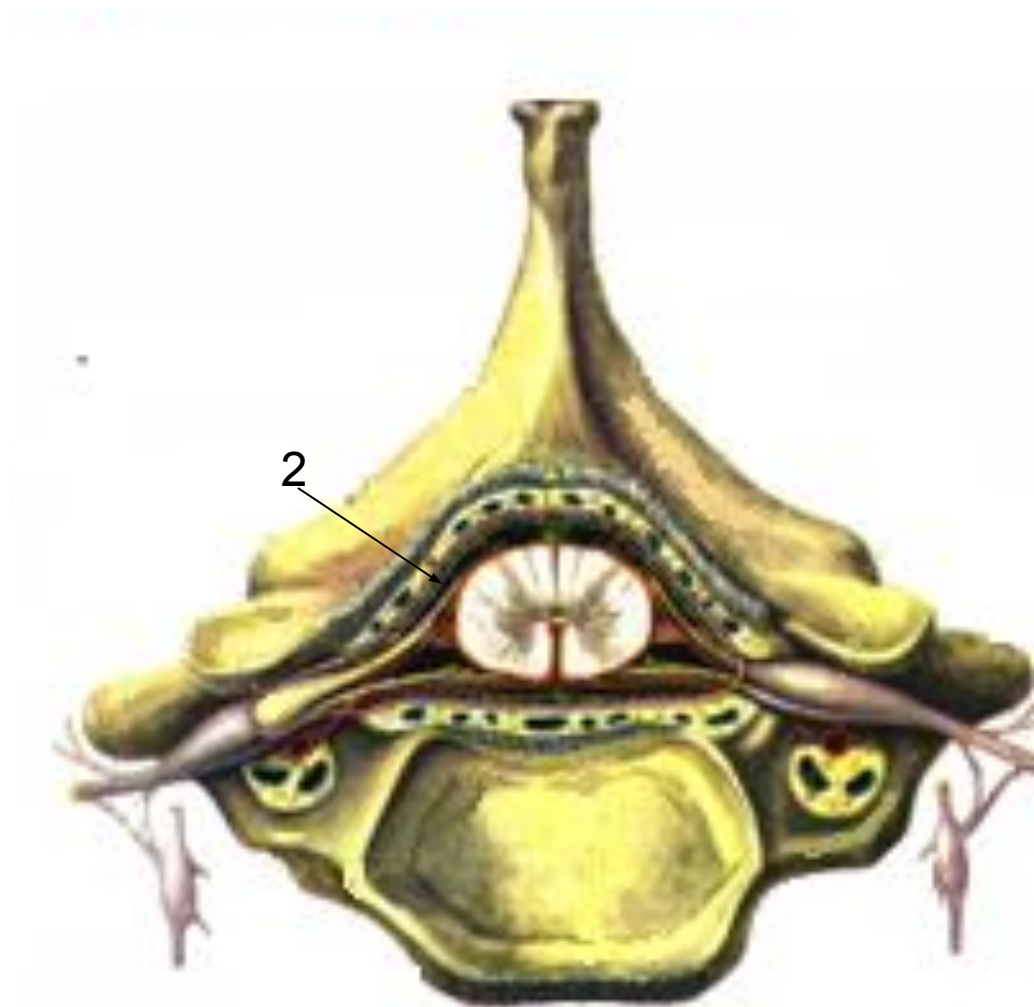


# Межоболочечные пространства

- **Эпидуральное(1)** пространство находится между твёрдой оболочкой и надкостницей спинномозгового канала, заполнено жировой клетчаткой и венозными сплетениями
- **Субдуральное** пространство - между твёрдой и паутинной, пронизано большим количеством тонких соединительнотканых перекладин.

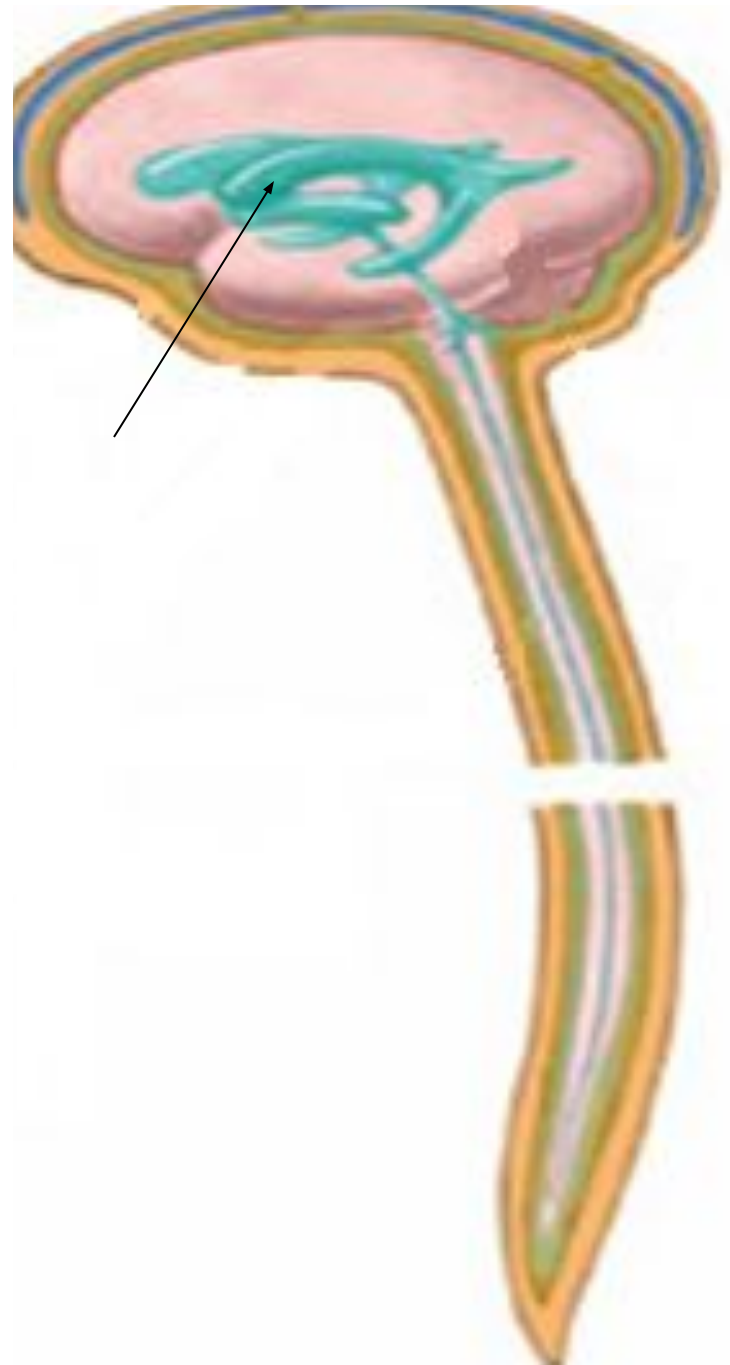


- **Подпаутинное(2)** пространство - между мягкой и паутинной оболочками. содержит спинномозговую жидкость.



# Спинномозговая жидкость

- Общее количество спинномозговой жидкости составляет 100 – 200 мл.
- Образуется в желудочках головного мозга, циркулирует по спинномозговому каналу и межоболочечным пространствам.
- Выполняет трофическую и защитную функции.



# Функции спинного мозга

## 1. Рефлекторная функция

осуществляется нервными центрами спинного мозга, их нейроны связаны с рецепторами и рабочими органами.

- Импульсы от спинного мозга идут к скелетным и дыхательным мышцам, диафрагме, к внутренним органам, кровеносным сосудам, потовым железам и т. д.

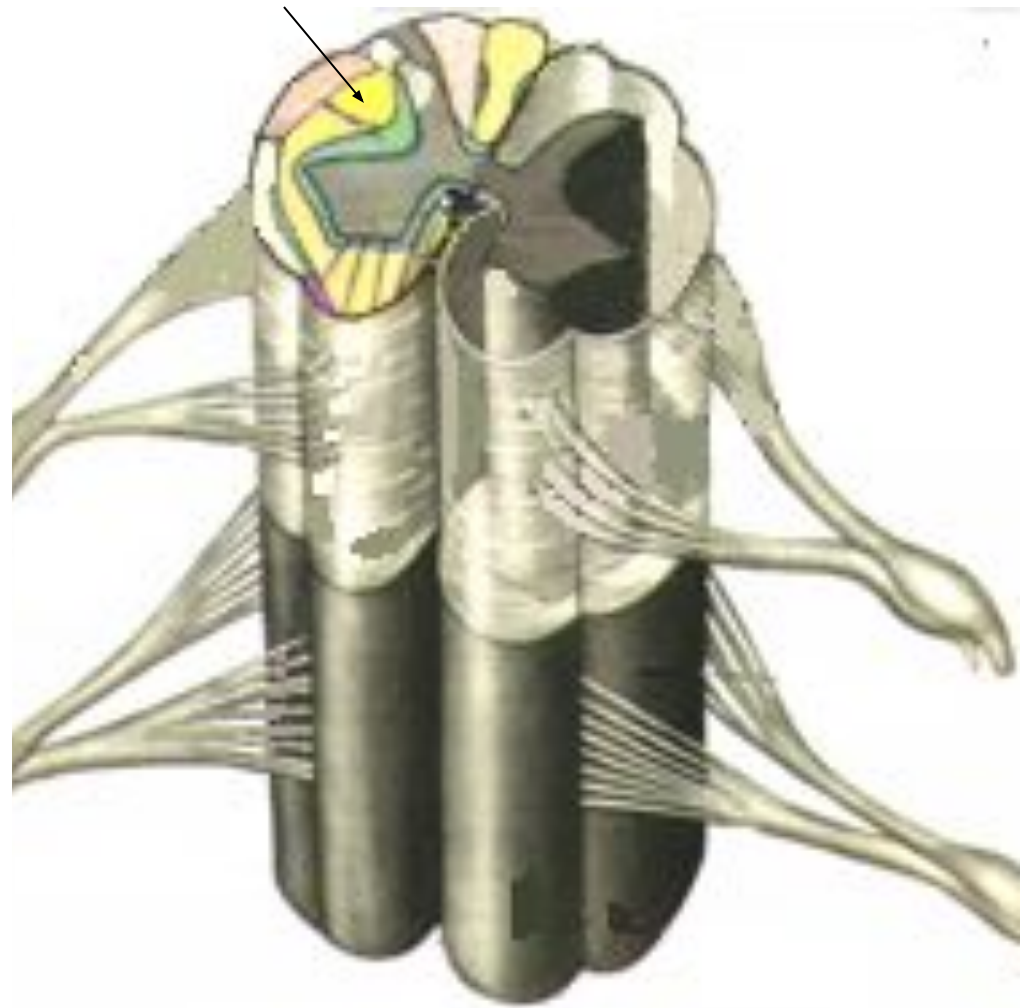


# Функции спинного мозга

## 2. Проводниковая функция

осуществляется за счёт восходящих и нисходящих проводящих путей.

- Проводит связи с головным мозгом.
- Это «Главный кабель организма».



- **Восходящие пути** передают информацию от рецепторов кожи, мышц к мозжечку и коре большого мозга (тонкий пучок Голля(1) и клиновидный пучок Бурдаха(2)).
- **Нисходящие** проводящие пути связывают головной мозг, с мотонейронами спинного мозга. Они обеспечивают влияние ЦНС на деятельность скелетных мышц.

