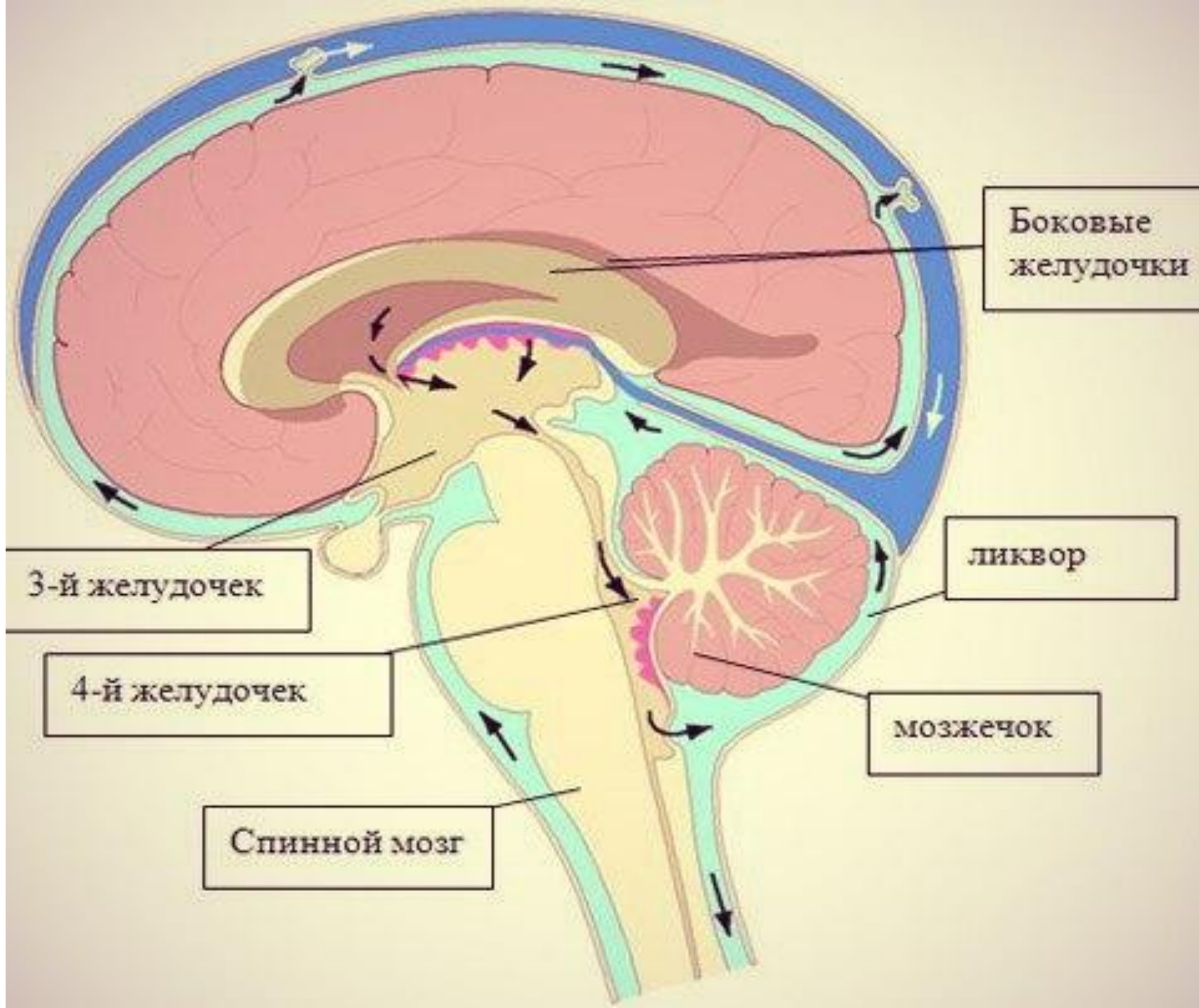


# *Тема: «Нервная система»*

*Задачи:*

*изучить строение и функции НС – спинного мозга, головного мозга, автономной нервной системы*

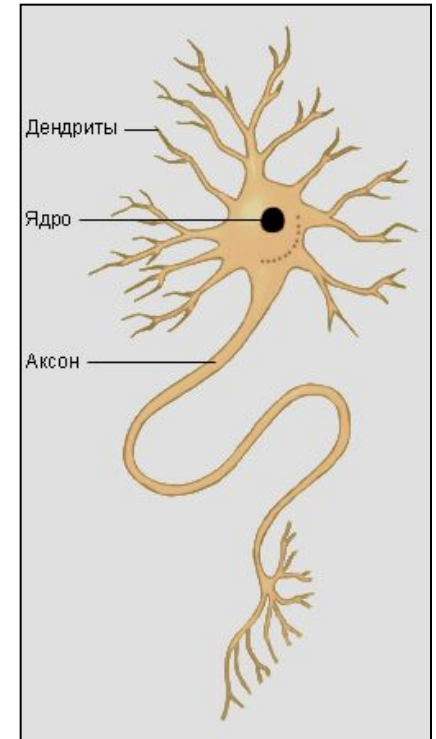
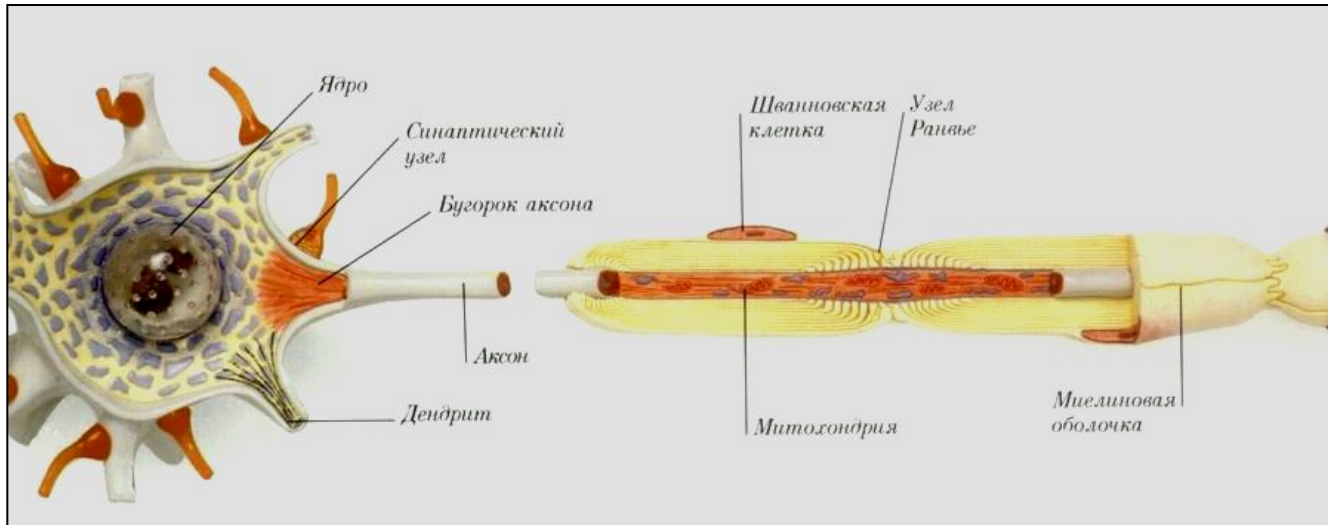
*Пименов А.В.*



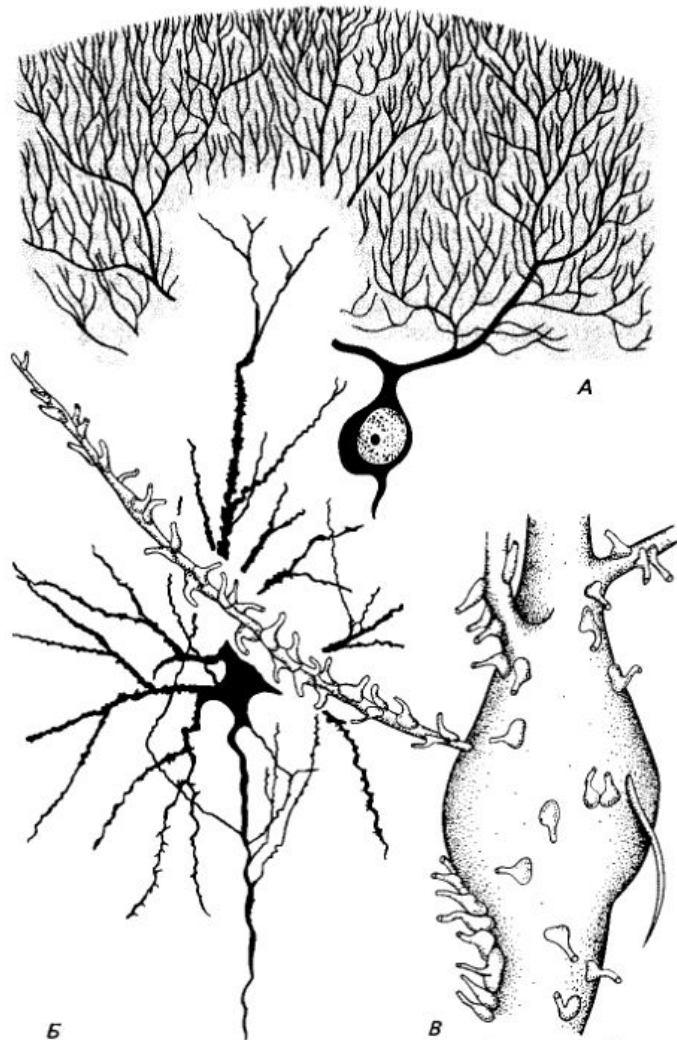
# Строение нервной системы

## Нервная ткань:

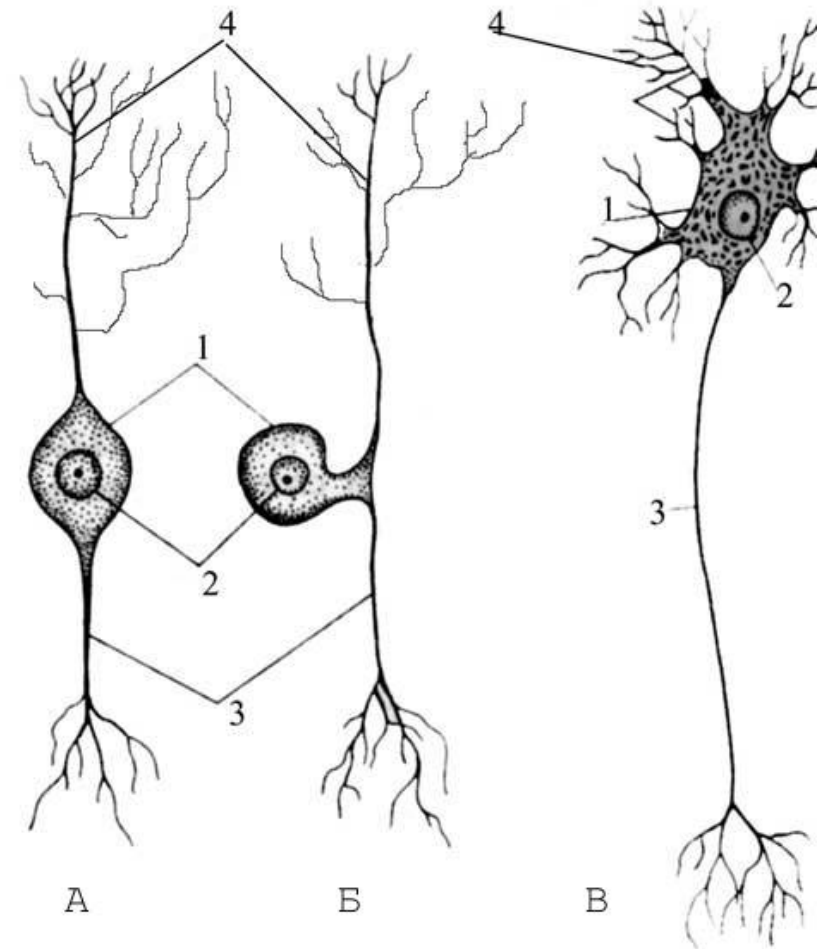
Нейроны состоят из тела и отростков — длинного, по которому возбуждение идет от тела клетки — **аксона** и **дендритов**, по которым возбуждение идет к телу клетки.



# Основные типы нейронов

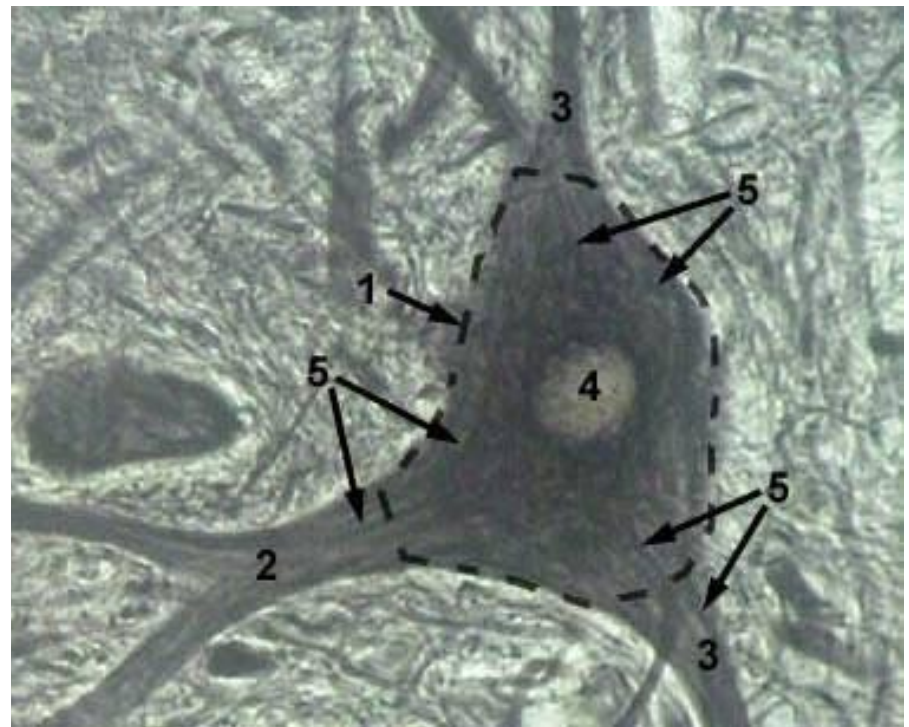
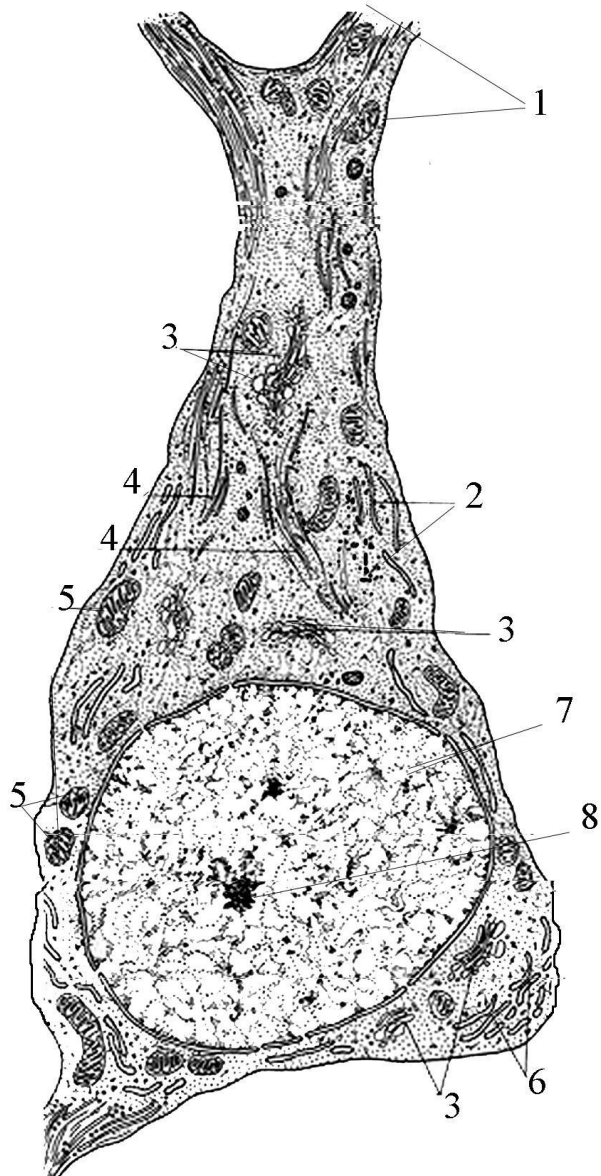


А – клетка Пуркинье; Б – пирамидная клетка; в – перикарион клетки таламуса.



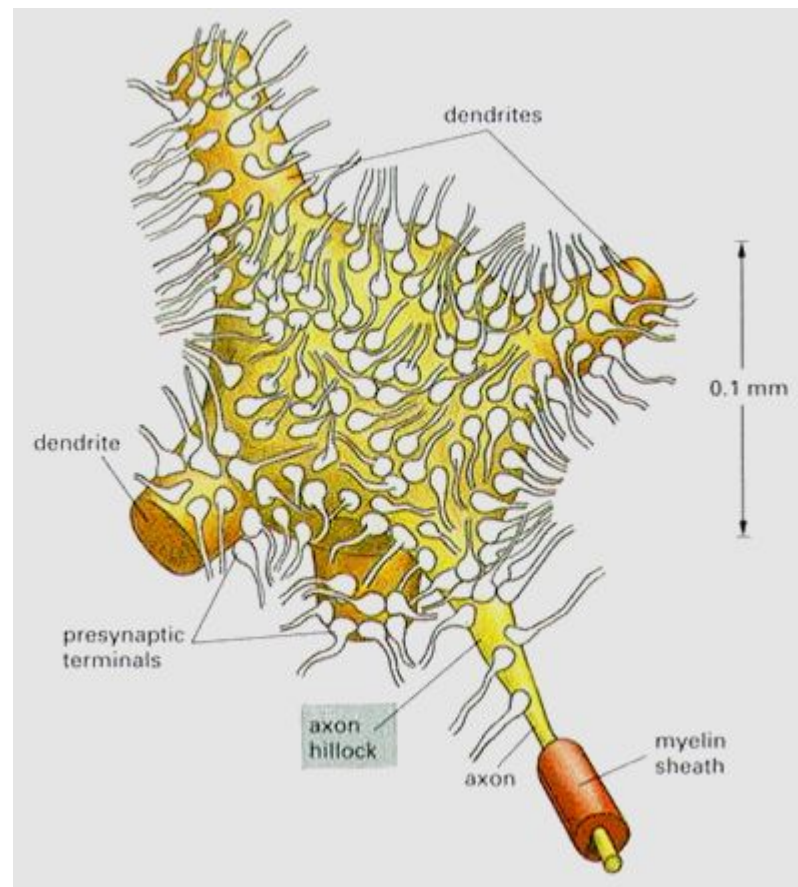
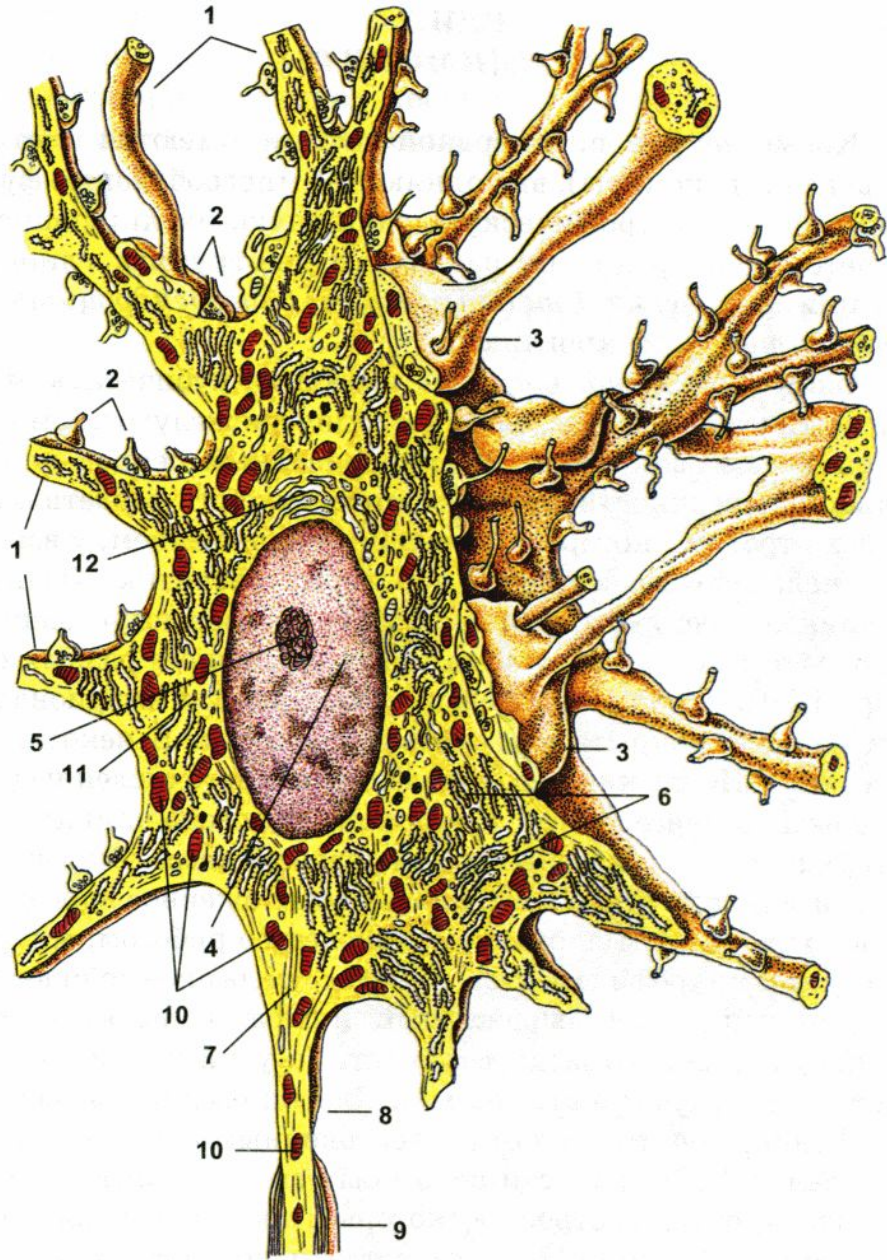
А – биполярный нейрон; Б – ложноуниполярный нейрон; В – мультиполярный нейрон. 1 – тело нейрона; 2 – ядро; 3 – аксон; 4 – дендрит.

# Схема строения тела нейрона



1 – тигроид; 2, аксон; 3 – дендрит ; 4 – ядро; 5 – нейрофибриллы.

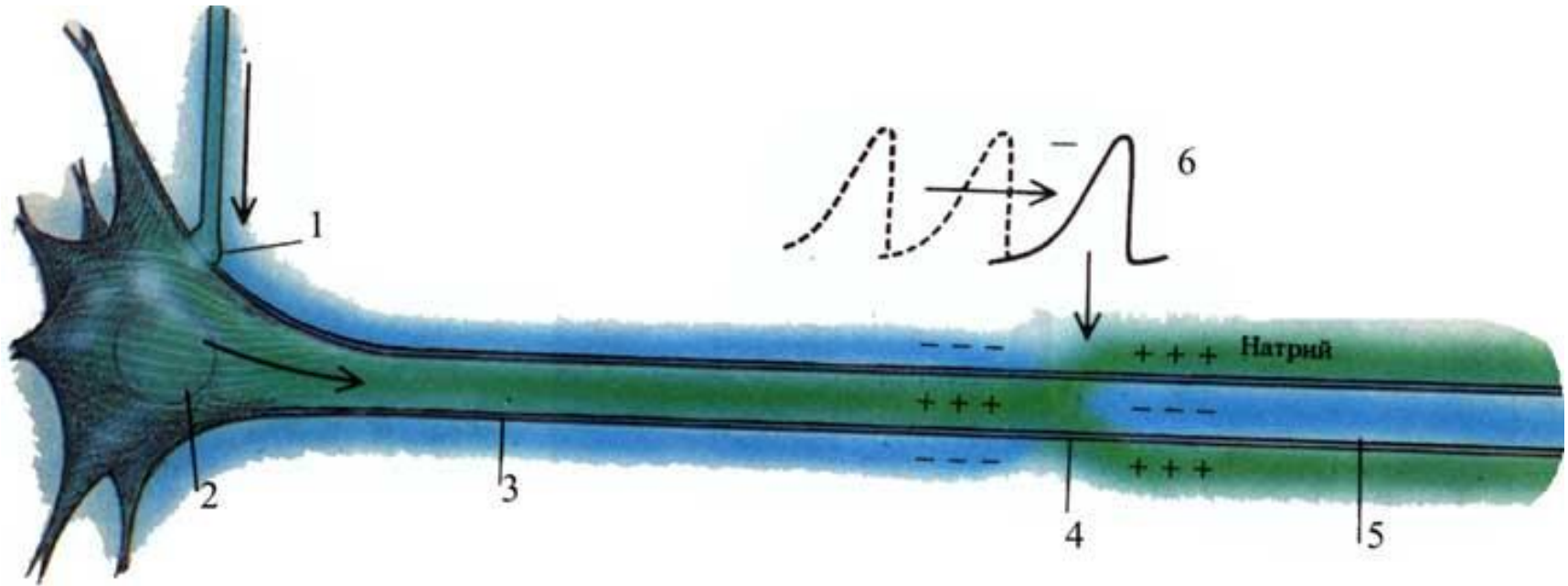
отросток; 2 – гранулярная ЭПС; 3 – комплекс жи; 4 – микротрубочки, микрофиламенты; 5 – хондрии; 6 – гладкая ЭПС; 7 – ядро; 8 – ядрышко.



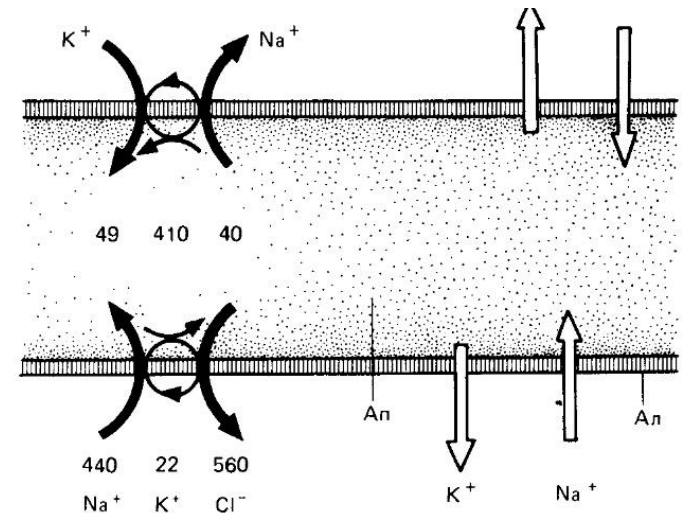
**Рис. 135.** Схема строения и синаптических контактов нейрона:

- дендриты; 2 – синапсы; 3 – аксосоматический синапс; 4 – ядро; 5 – ядрышко;
- гранулярный эндоплазматический ретикулум; 7 – аксонный холмик; 8 – аксон;
- миелин; 10 – митохондрии; 11 – перикарион; 12 – комплекс Гольджи (по Крстичу, с изменениями)

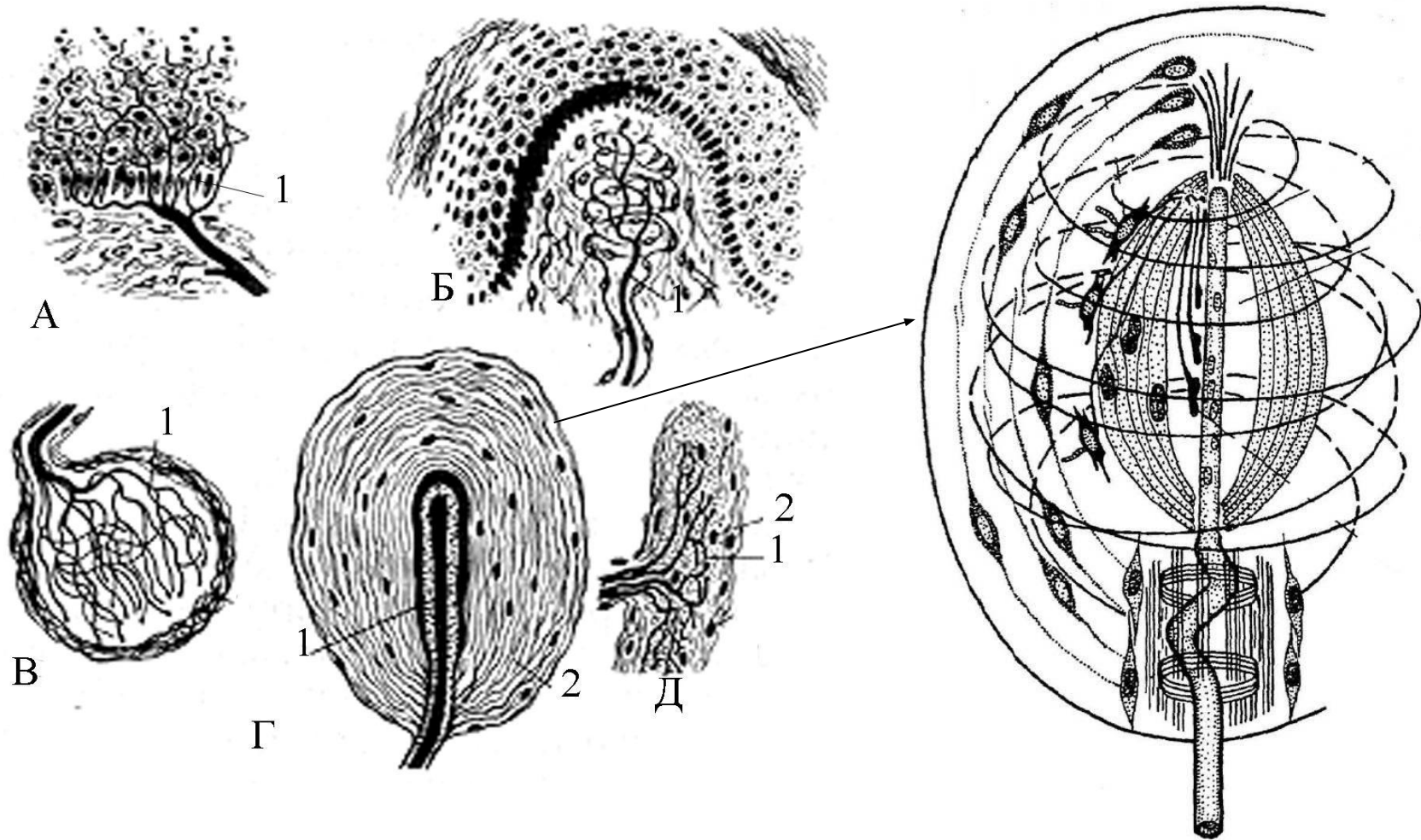
# Механизм нервного импульса



1 – возбуждающий сигнал; 2 – деполяризованный нейрон; 3 – аксон; 4 – повышенная проницаемость для  $\text{Na}^+$ ; 5, 6 – потенциал действия.



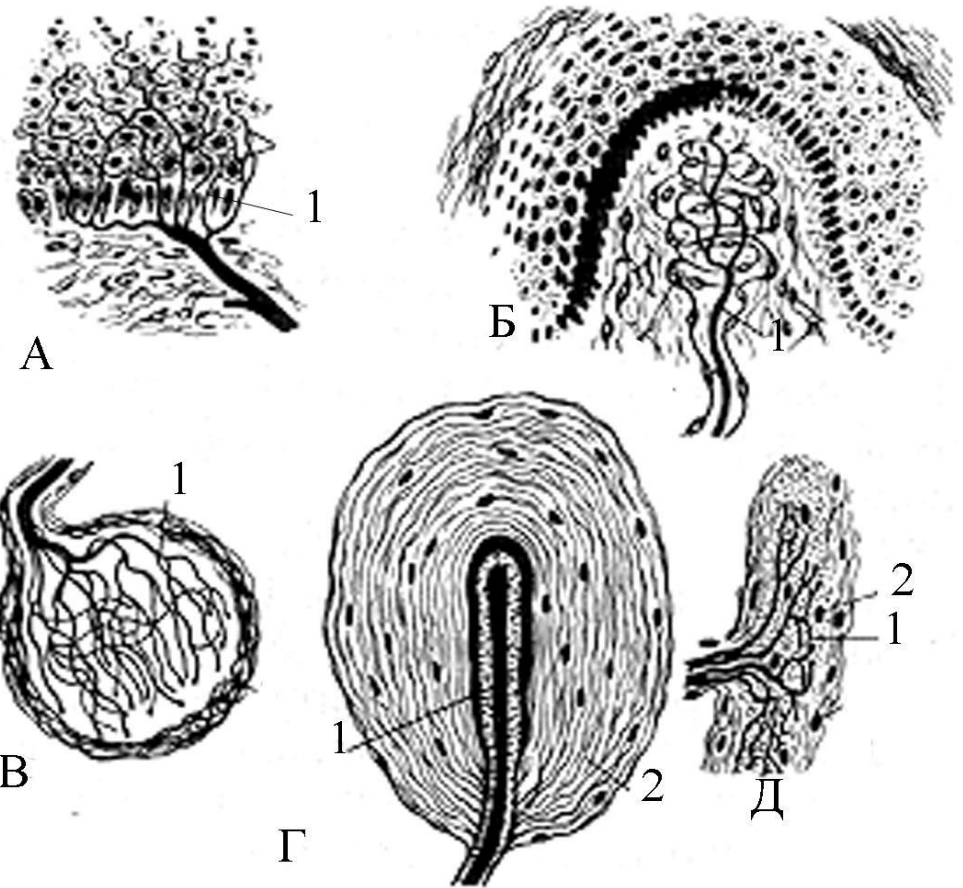
# Чувствительные нервные окончания



А – свободное нервное окончание (боль), Б - тельце Мейсснера (прикосновение), В - колбу Краузе (холод), Г - тельце Фатера-Пачини (давление), Д – тельце Руффини (тепло). 1 – *нервные терминалы*, 2 – *глиоциты*, 3 – *соединительнотканная капсула*.



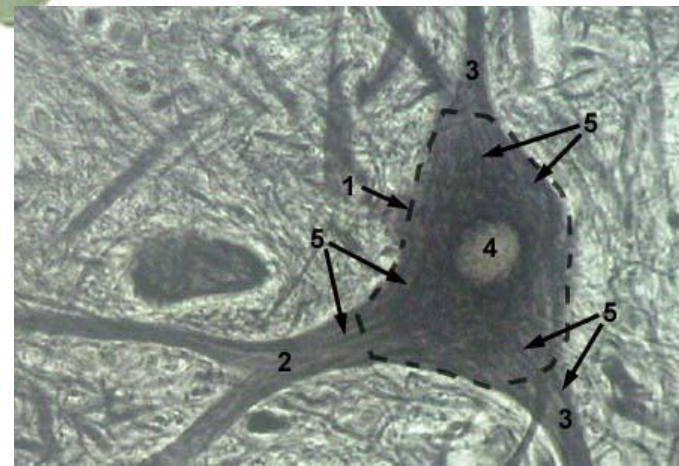
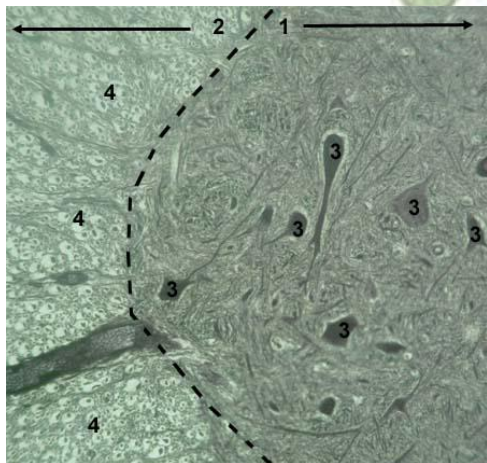
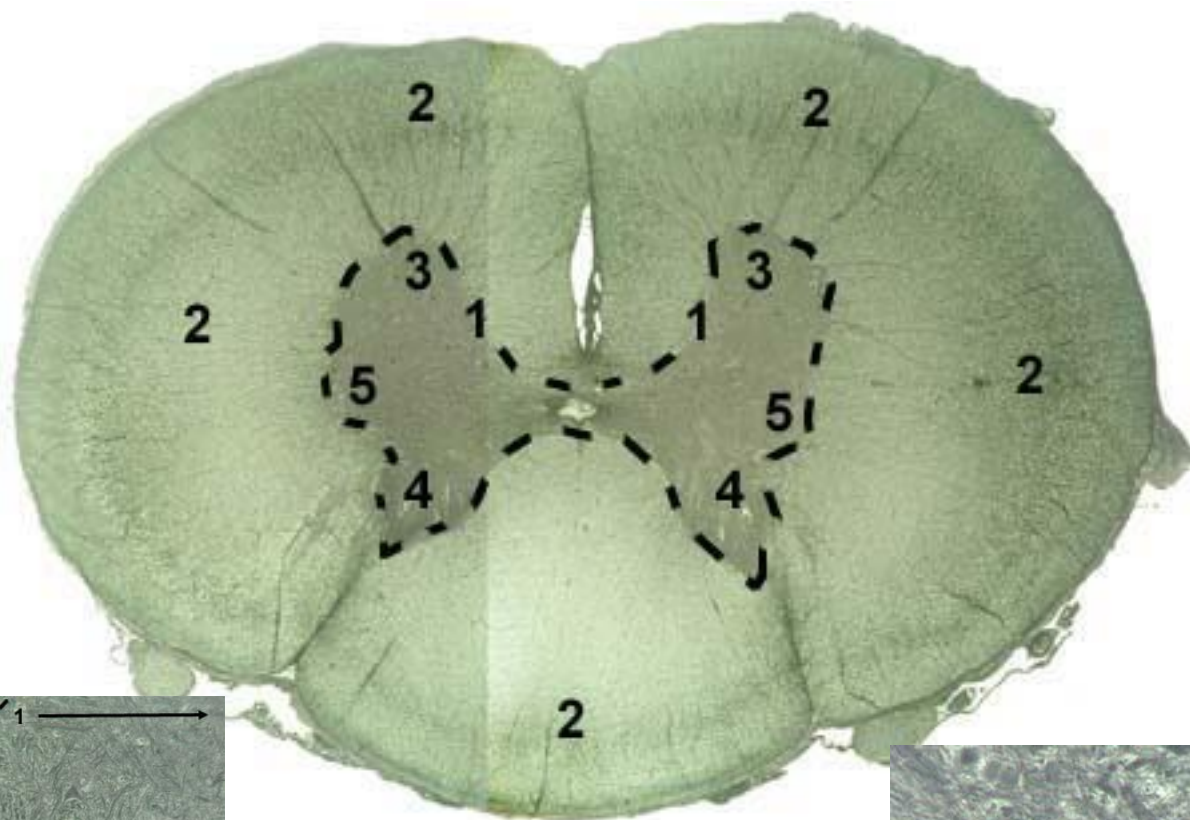
# Нервные окончания



А – свободное нервное окончание (боль), Б - тельце Мейсснера (прикосновение), В - колбу Краузе (холод), Г - тельце Фатера-Пачини (давление), Д – тельце Руффини (тепло).

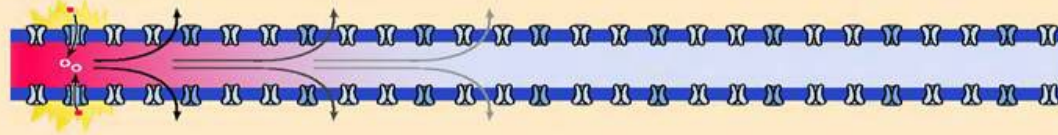
1 – нервные терминали, 2 – глиоциты, 3 – соединительнотканная капсула.

# Гистология спинного мозга

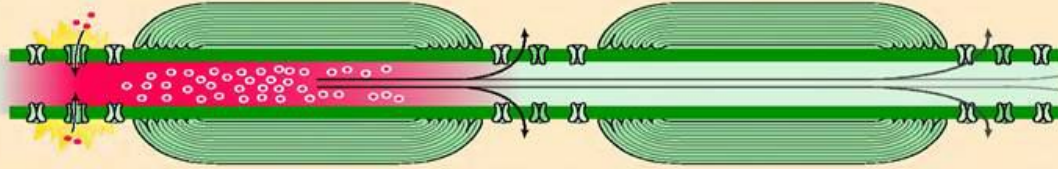


$t = 1$

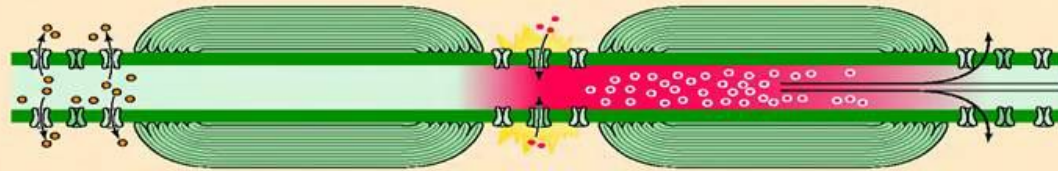
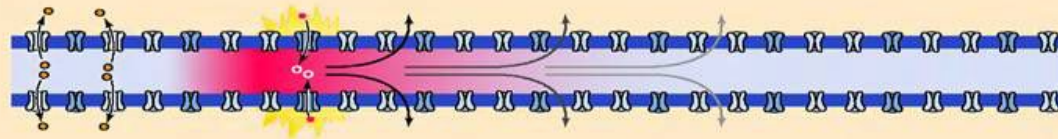
Unmyelinated axon



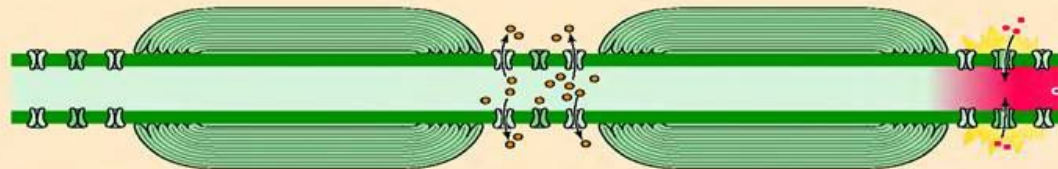
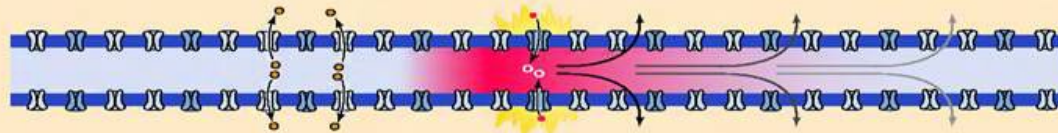
Myelinated axon



$t = 2$

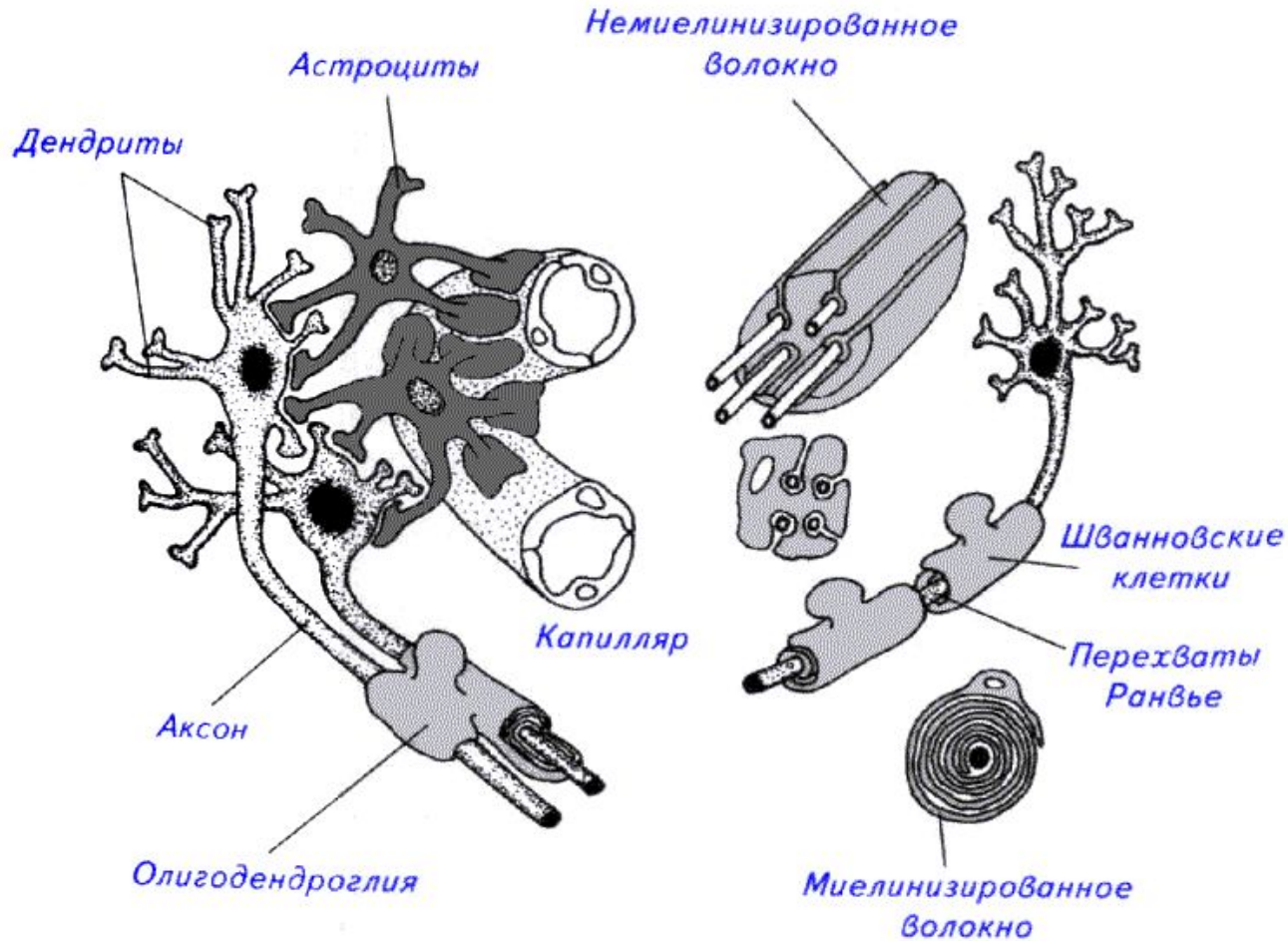


$t = 3$



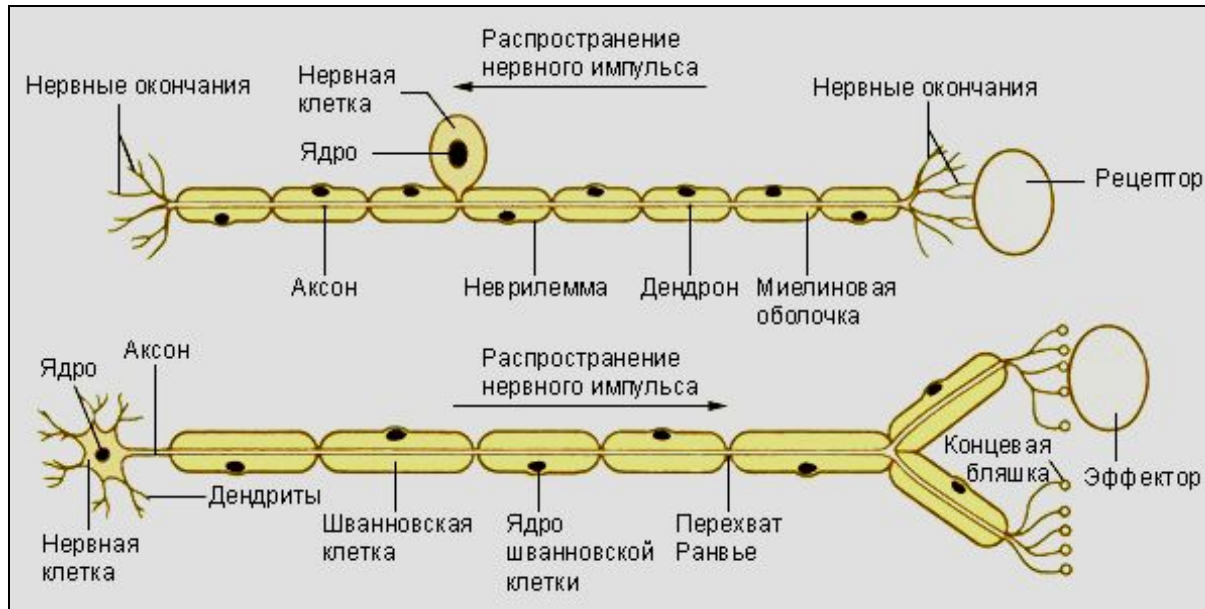
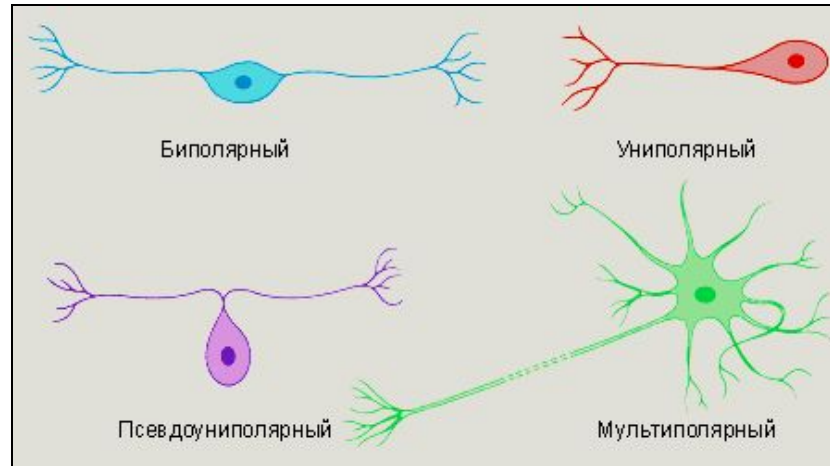
# Строение нервной системы

Безмиелинизированные волокна погружены в шванновскую клетку и находятся в желобках, возбуждение проводят со скоростью 1-3 м.сек

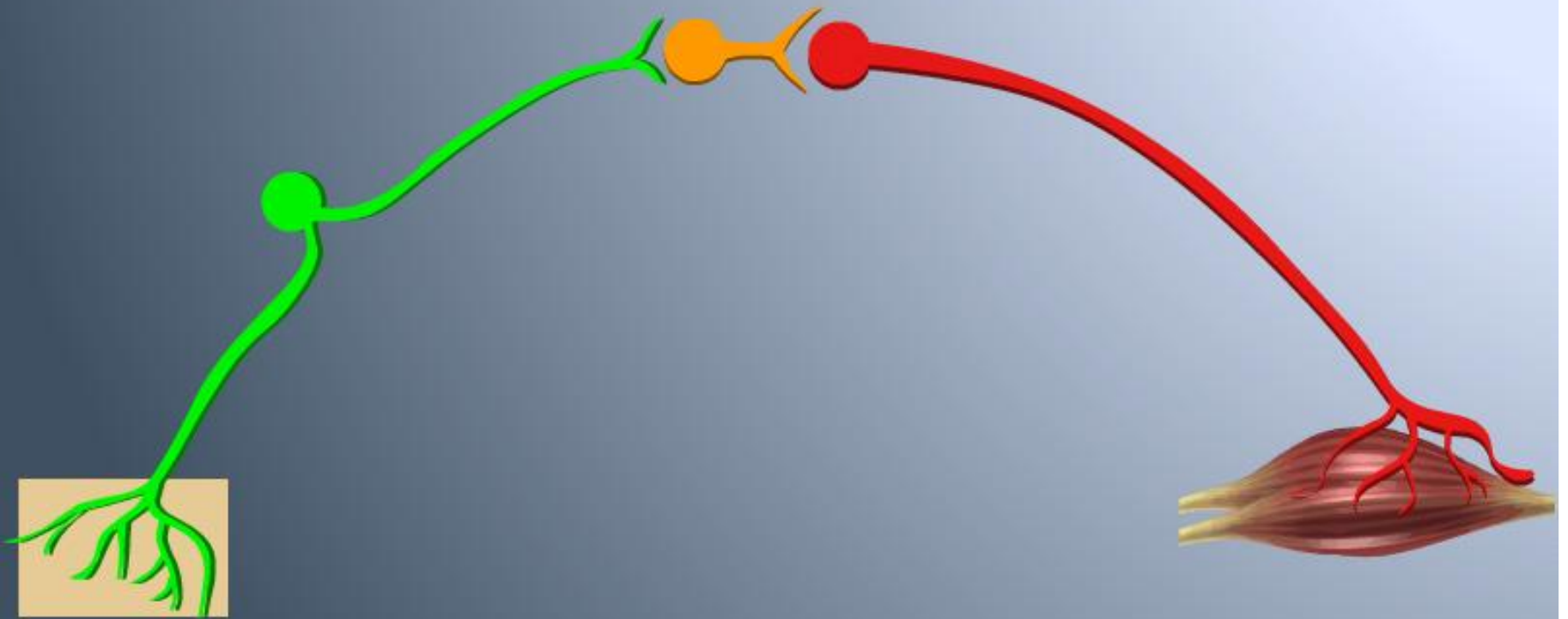


# Строение нервной системы

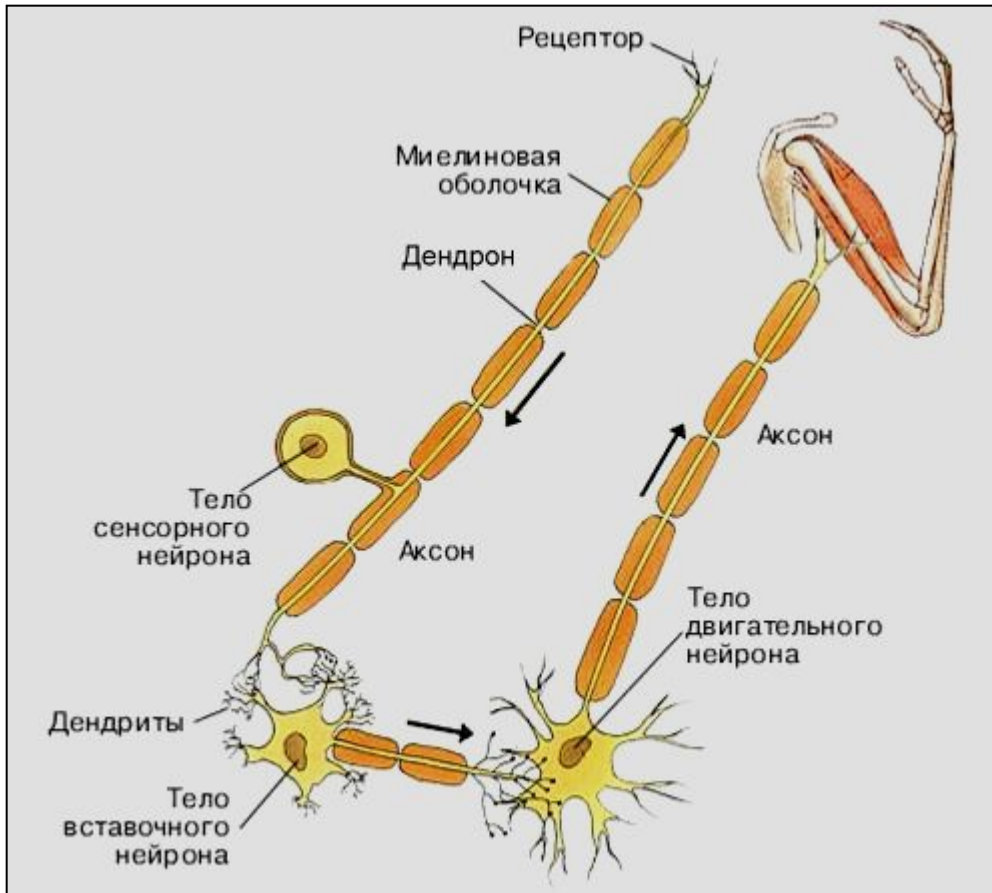
*Морфологически* нейроны делятся на **униполярные**, **биполярные**, **псевдоуниполярные**, **мультиполярные**.



# РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА



# Строение нервной системы



**Функционально** нейроны делятся на **чувствительные** (афферентные), **двигательные** (эфферентные), между ними могут быть **вставочные нейроны** (ассоциативные).

Работа нервной системы основана на рефлексах.

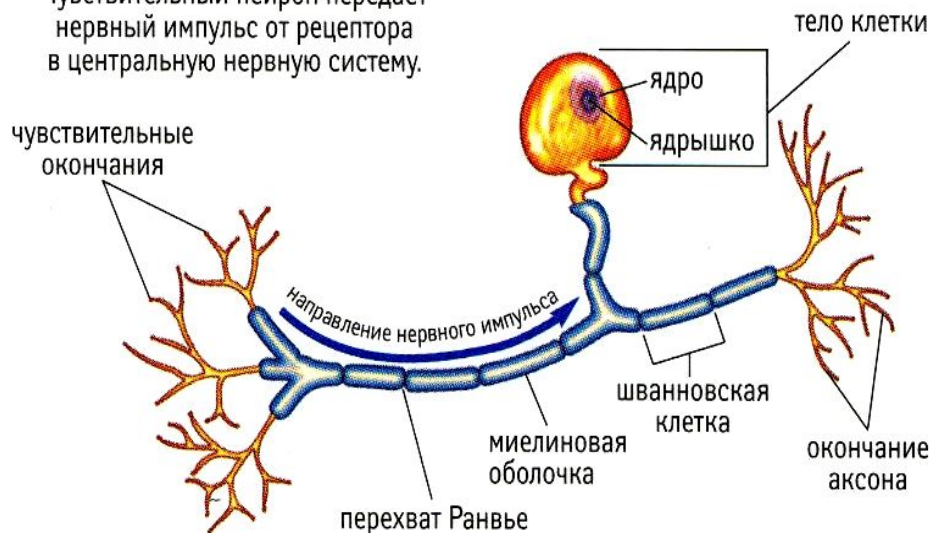
**Рефлекс** – ответная реакция организма на раздражение, которая осуществляется и контролируется с помощью нервной системы.

**Рефлекторная дуга** – путь, по которому проходит возбуждение при рефлексе.

# Строение нервной системы

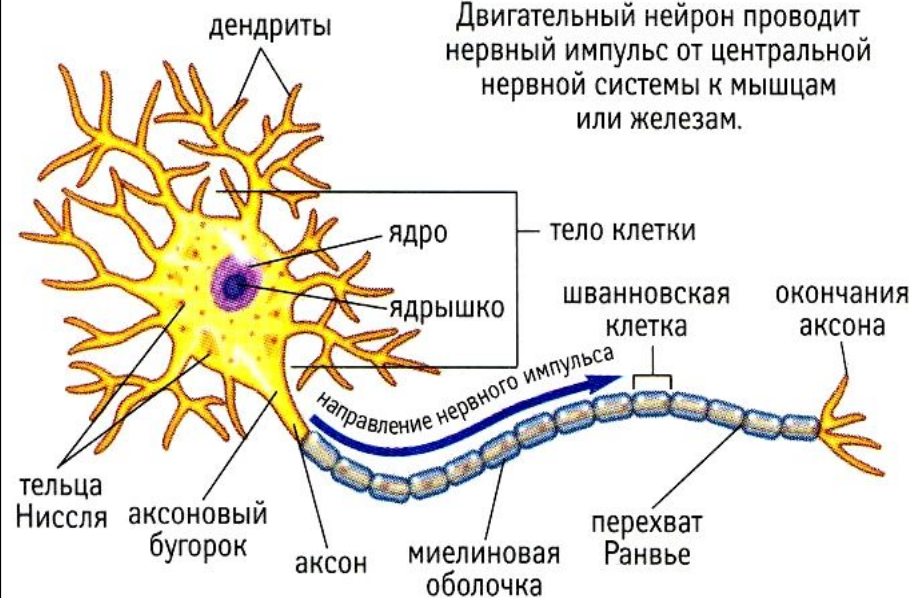
## Чувствительный нейрон

Чувствительный нейрон передаёт нервный импульс от рецептора в центральную нервную систему.



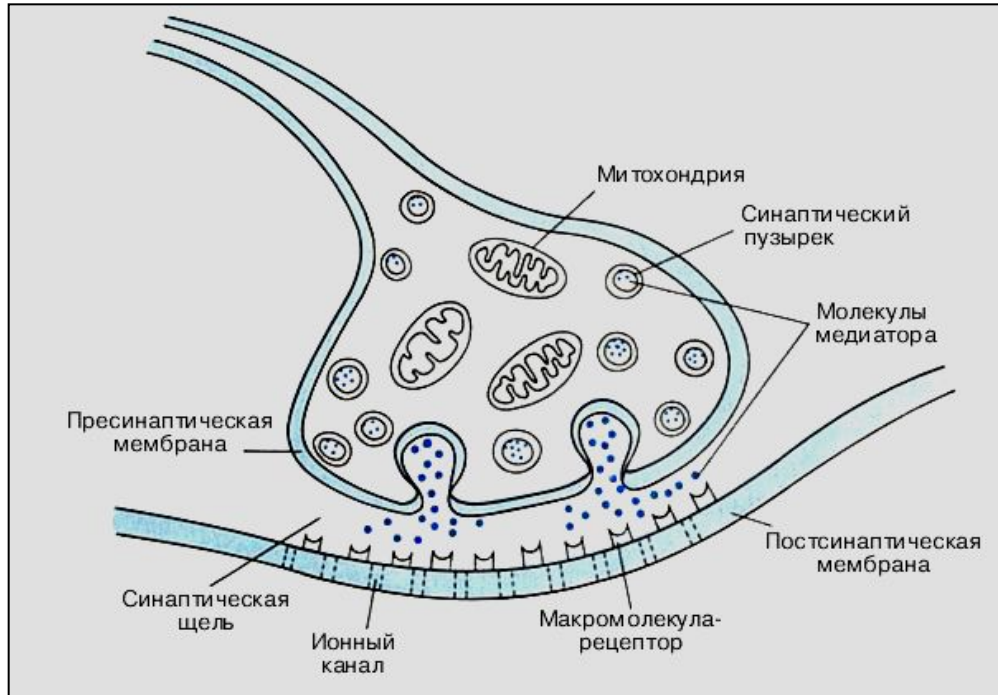
## Двигательный нейрон

Двигательный нейрон проводит нервный импульс от центральной нервной системы к мышцам или железам.





# Строение нервной системы



Нервные окончания могут быть *рецепторными* (экстерорецепторы и интерорецепторы) и *эффекторными*, например химические синапсы.

## *Строение синапса?*

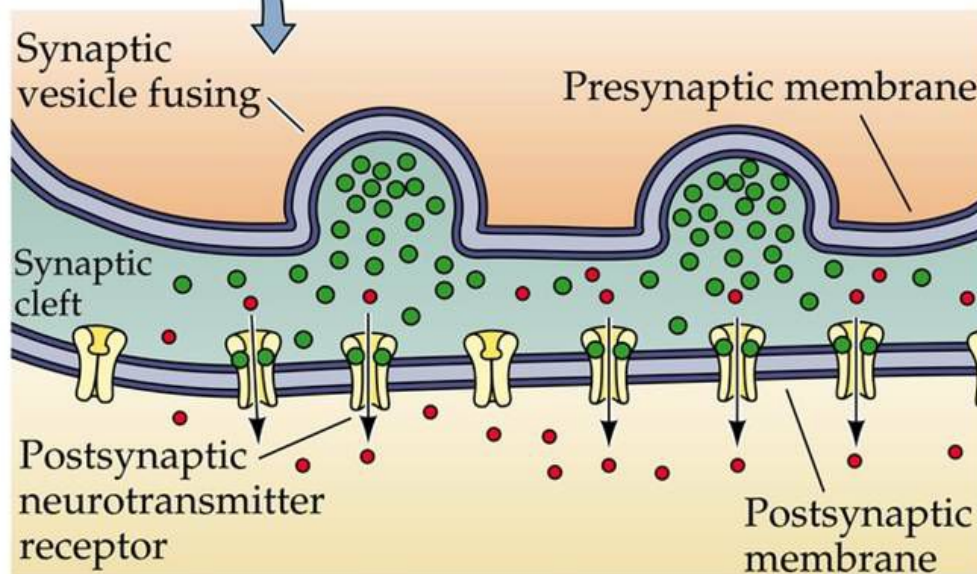
Биохимическая классификация основана на химических особенностях нейромедиаторов, которые выделяют синапсы: ацетилхолин и норадреналин и др.

(B)

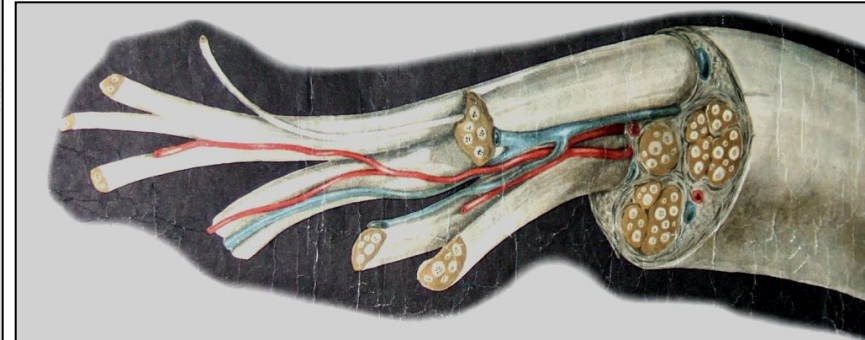
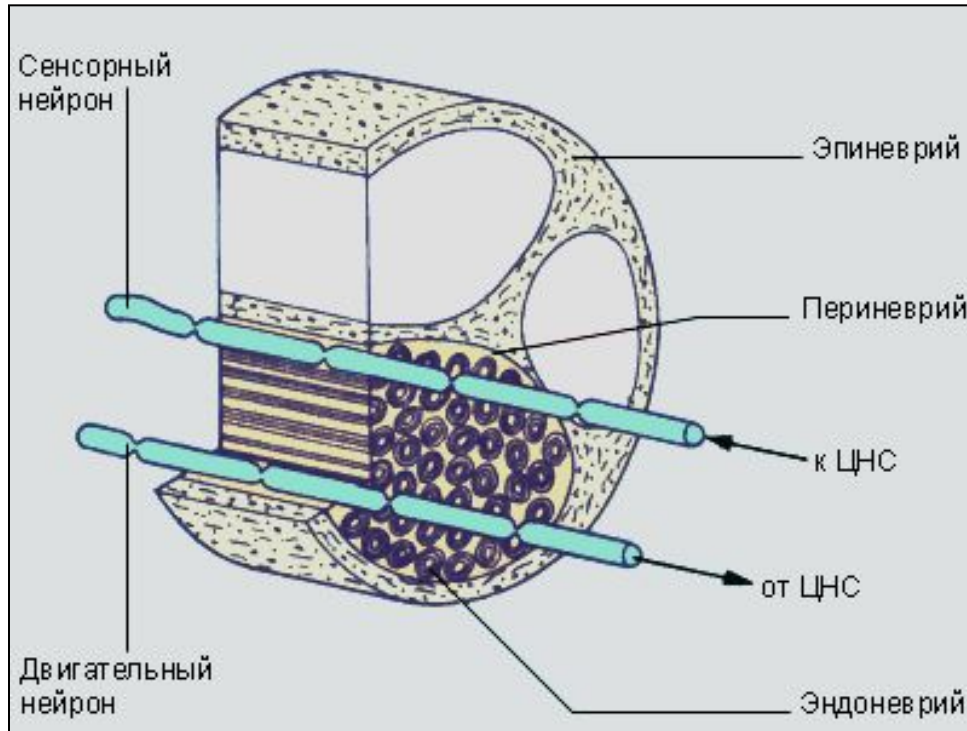
Presynaptic neuron

Synaptic vesicle

Postsynaptic neuron



# Строение нервной системы



Нервы могут быть **чувствительными** (зрительный, обонятельный, слуховой), если проводят возбуждение к центральной нервной системе;

**двигательными** (глазодвигательный), если по ним возбуждение идет от центральной нервной системы;

**смешанными** (блуждающие, спинномозговые), если возбуждение по одним волокнам идет в одну-, а по другим — в другую сторону.

# Олимпиадникам

## Черепномозговые нервы и их функции

№	Название	Функции
I	обонятельный	афферентный обонятельный вход от рецепторов носа
II	зрительный	афферентный зрительный вход от клеток ганглиозного слоя сетчатки
III	глазодвигательный	эфферентный выход к 4 из 6 мышц глазного яблока, парасимпатический. выход к мышцам, связанным со зрачком и хрусталиком
IV	блоковый	эфферентный выход к верхней косой мышце глаза
V	тройничный	основной афферентный вход от рецепторов кожи и слизистых головы, эфферентный выход к жевательным мышцам
VI	отводящий	эфферентный выход к наружной прямой мышце глаза
VII	лицевой	эфферентный выход к мимическим мышцам, афферентный вход от части вкусовых рецепторов, парасимпатический выход к слюнным железам
VIII	слуховой	афферентный вход от рецепторов внутреннего уха
IX	языкоглоточный	афферентный вход от части вкусовых рецепторов, эфферентный выход к мышцам глотки, парасимпатический выход к слюнным железам
X	блуждающий	парасимпатический выход к органам грудной и брюшной полостей, эфферентный выход к мышцам гортани (голосовые связки), афферентные волокна от небольшой части вкусовых рецепторов и рецепторов слизистой (гортань, пищевод и др.)
XI	добавочный	эфферентный выход к мышцам шеи и затылка (трапециевидная, грудино-ключично-сосцевидная)
XII	подъязычный	эфферентный выход к мышцам языка

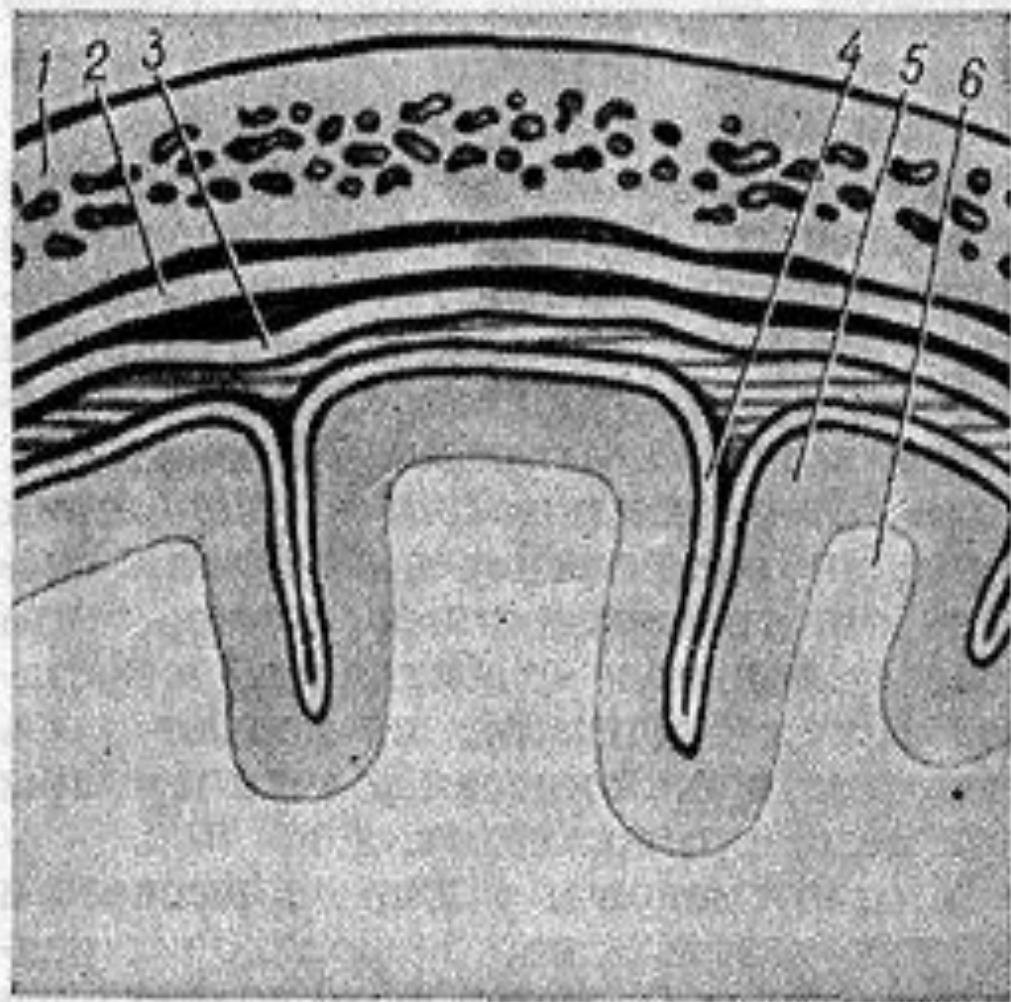
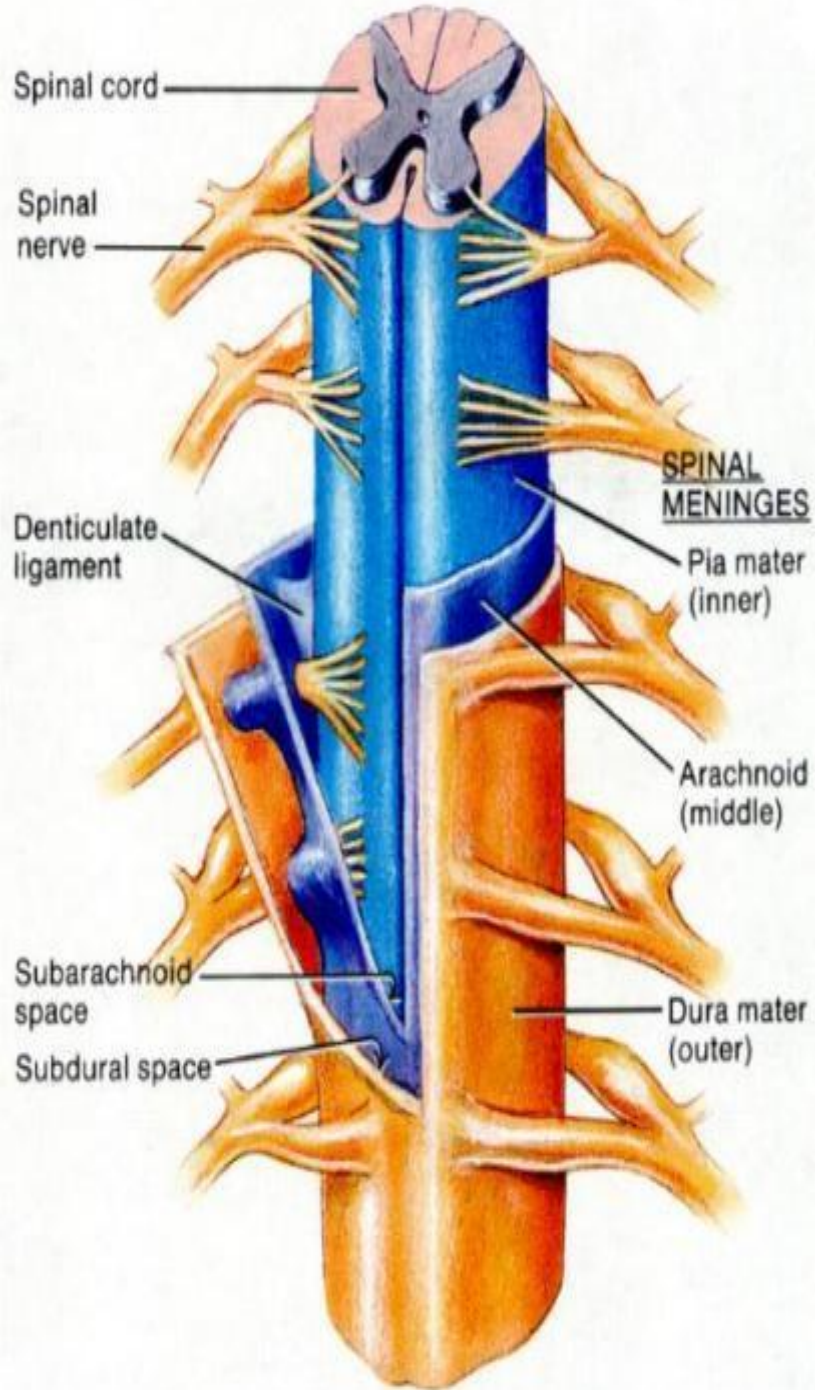
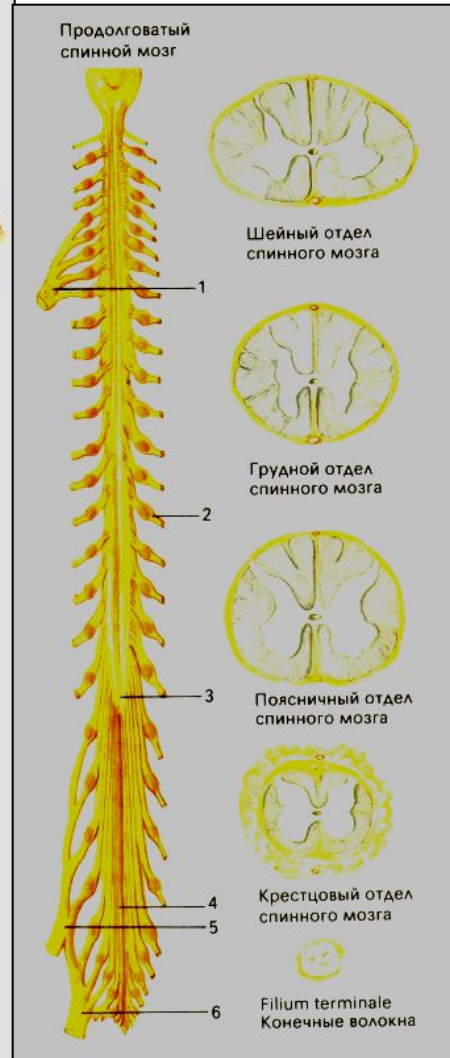
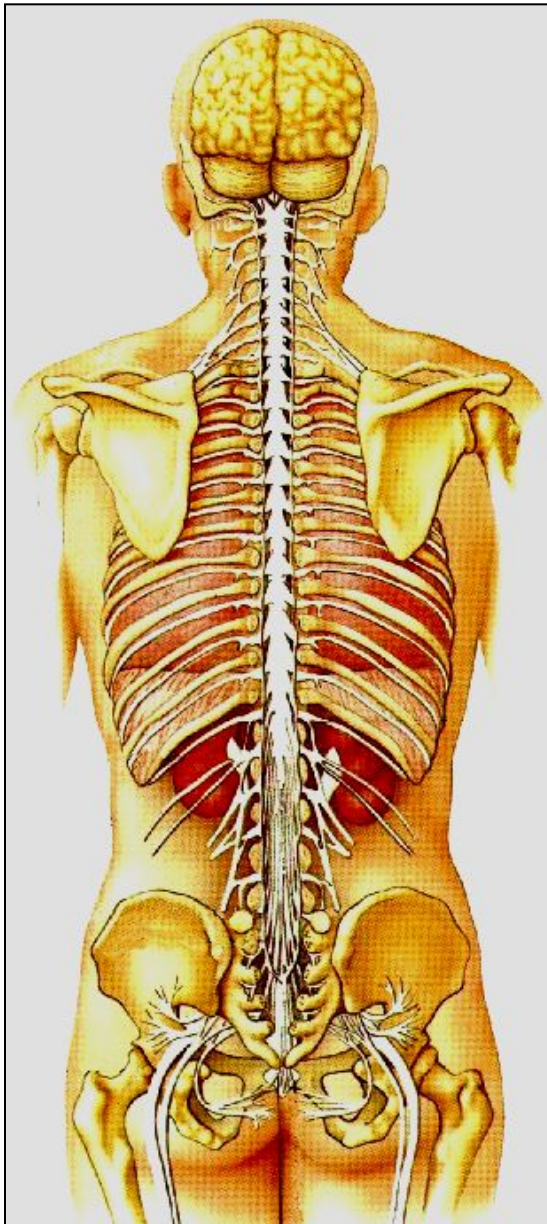


Рис. Схематическое изображение оболочек головного мозга (в разрезе): 1 — кость свода черепа; 2—4 — оболочки мозга (2 — твердая, 3 — паутинная, 4 — мягкая); 5—6 — головной мозг (5 — кора, 6 — белое вещество). При менингите воспаляются все оболочки мозга.



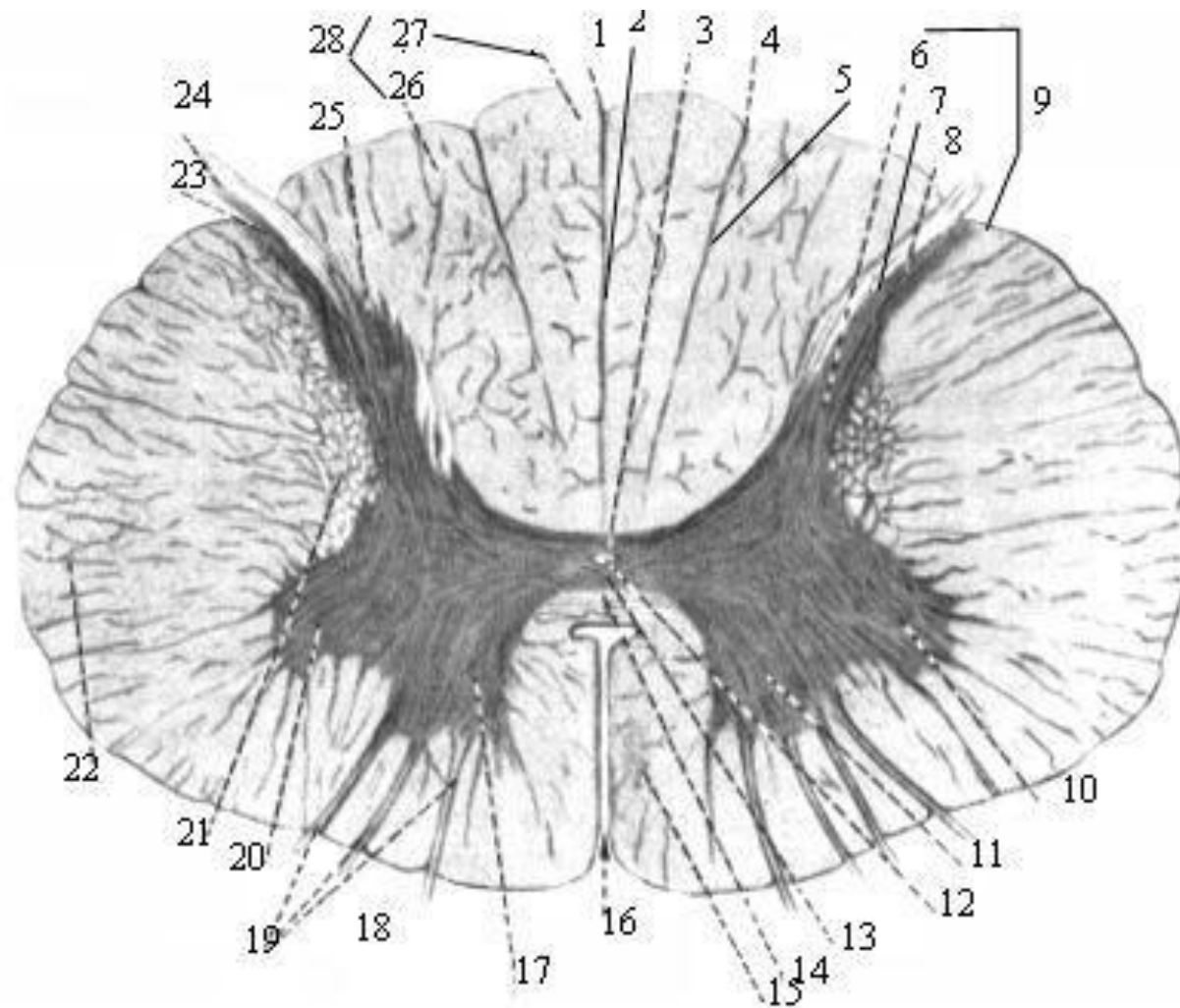
# Строение нервной системы



Анатомически НС подразделяется на *центральную и периферическую*, к центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг, к периферической — 12 пар черепномозговых нервов и 31 пара спинномозговых нервов и нервные узлы.

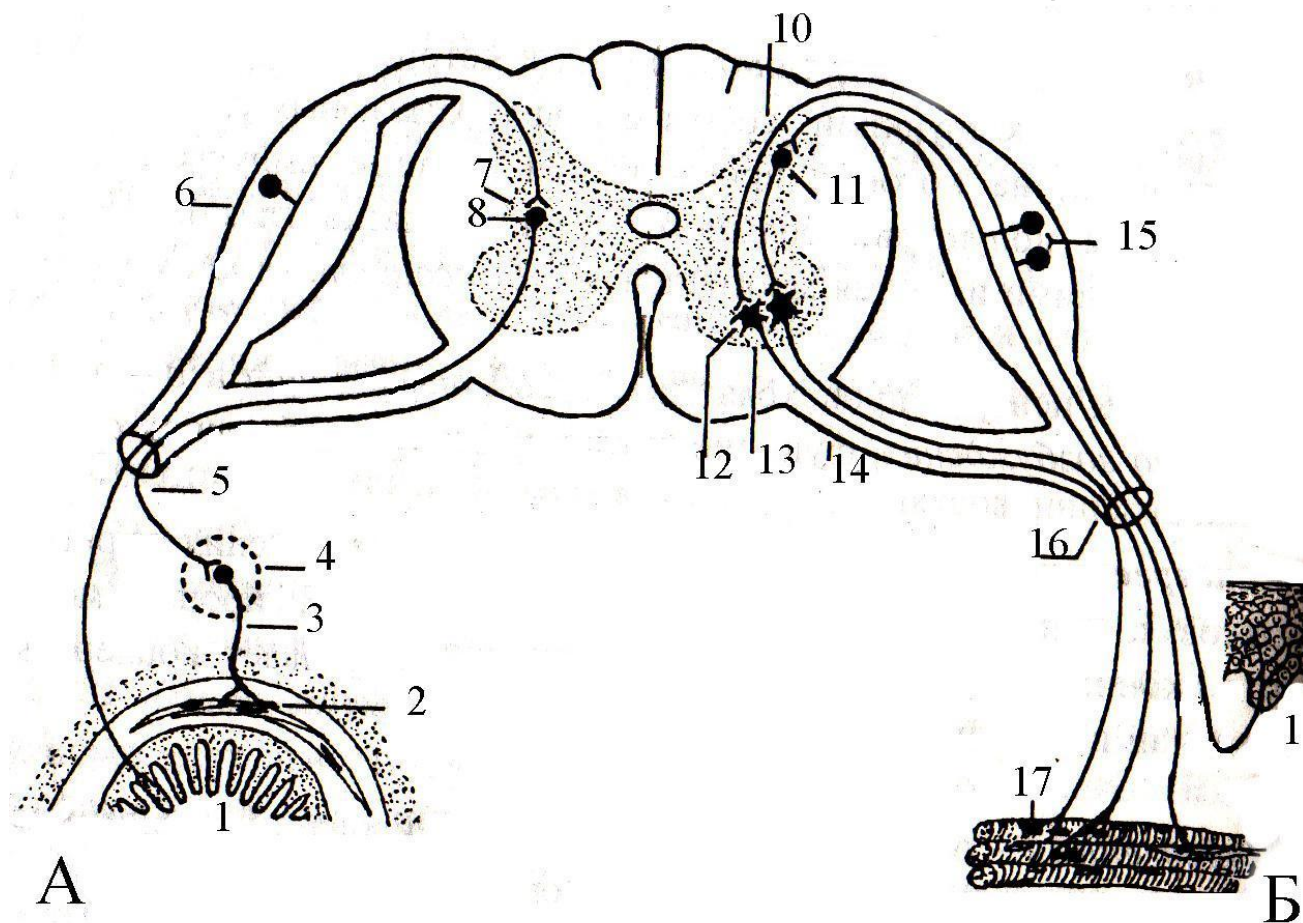
Функционально нервную систему можно разделить на *соматическую и автономную (вегетативную)*.

Соматическая часть нервной системы регулирует работу скелетных мышц, автономная контролирует работу внутренних органов.



**1** – задняя срединная борозда, **2** - задняя перегородка, **3** – задняя серая спайка, **4** – задняя промежуточная борозда, **5** – промежуточная перегородка, **6** - шейка, **7** – головка, **8** – верхушка, **9** – задний столб, **10** – боковой столб, **11** – передний столб, **12** – центральный канал, **13** – передняя серая спайка, **14** – передняя белая спайка, **15** – передний пучок, **16** – передняя срединная щель, **17** – передний рог, **18** – перед-ние корешки, **19** – нити передних корешков, **20** – боковой рог, **21** – ретикулярная формация, **22** – латеральный пучок, **23** – задняя латеральная борозда, **24** – задний корешок, **25** – задний рог, **26** – клиновидный пучок, **27** – тонкий пучок, **28** – задний пучок.

# Рефлекторные дуги



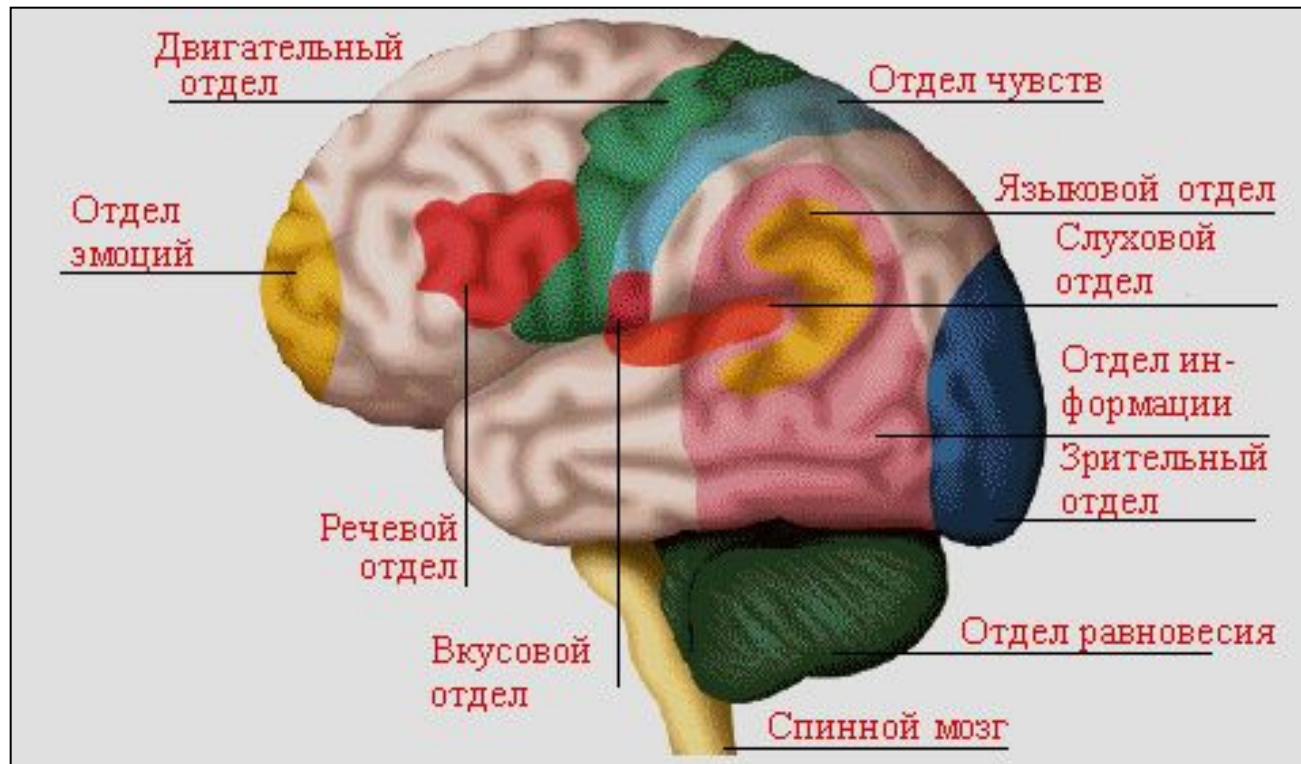
1 – чувствительное нервное окончание, 2 – двигательное нервное окончание, 3 – постганглионарное волокно, 4 – вегетативный ганглий, 5 – преганглионарное волокно, 6 – спинальный ганглий, 7 – боковые рога спинного мозга, 8 – вставочный нейрон вегетативного ганглия, 9 – задняя срединная борозда, 10 – задние рога спинного мозга, 11 – тело вставочного нейрона, 12 – тело двигательного нейрона, 13 – передние рога спинного мозга, 14 – передние корешки спинного мозга, 15 – тела чувствительных нервных клеток, 16 – спинномозговой нерв, 17 – двигательное нервное окончание.



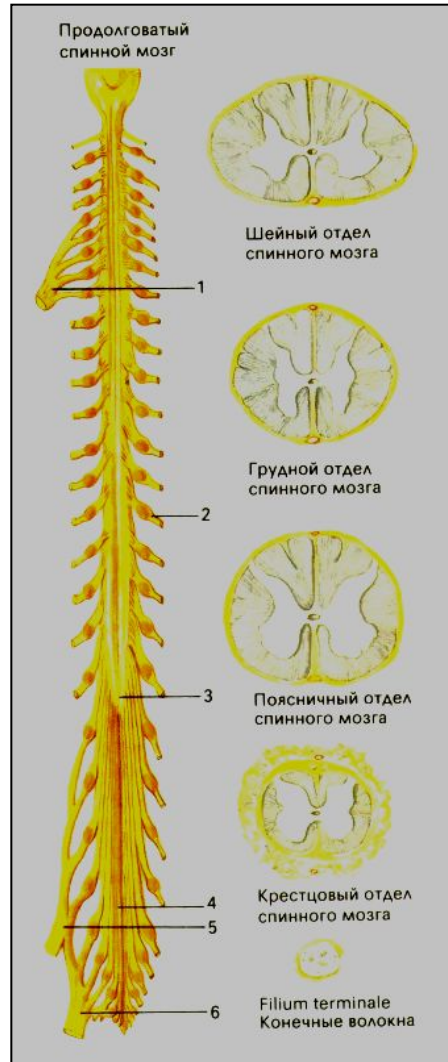
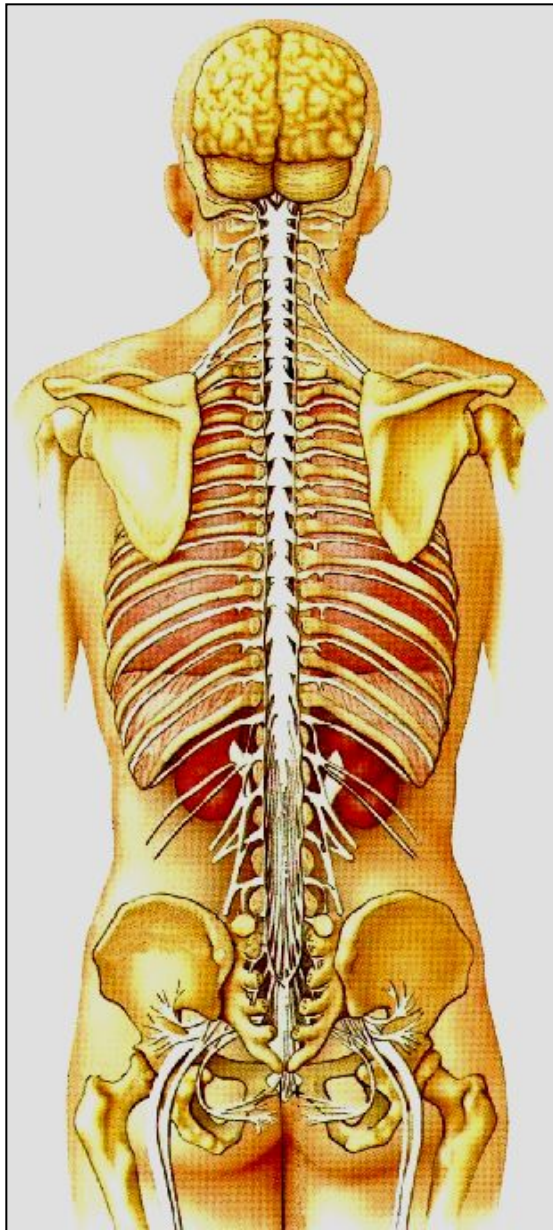
# Строение нервной системы

## Функции.

1. Нервная система регулирует деятельность всех органов и систем органов;
2. Осуществляет связь с внешней средой с помощью органов чувств;
3. Является материальной основой для высшей нервной деятельности, мышления, поведения и речи.

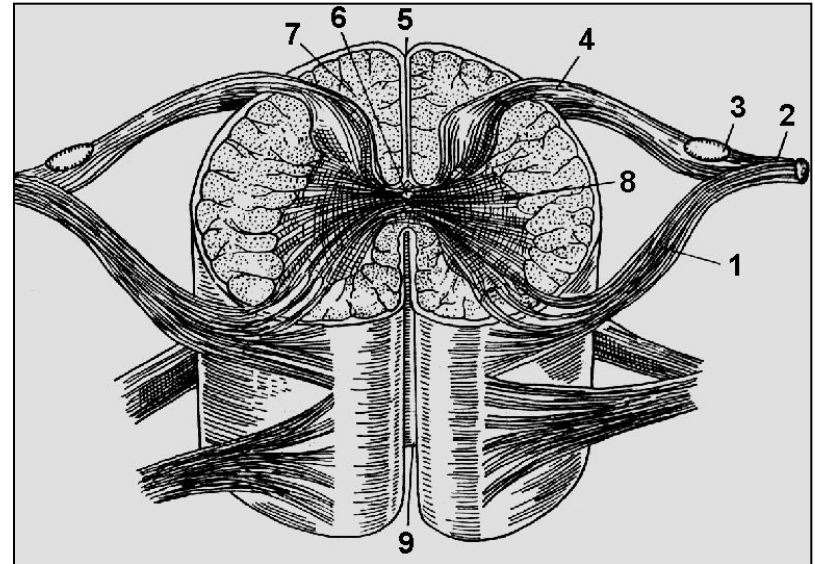


# Строение и функции спинного мозга

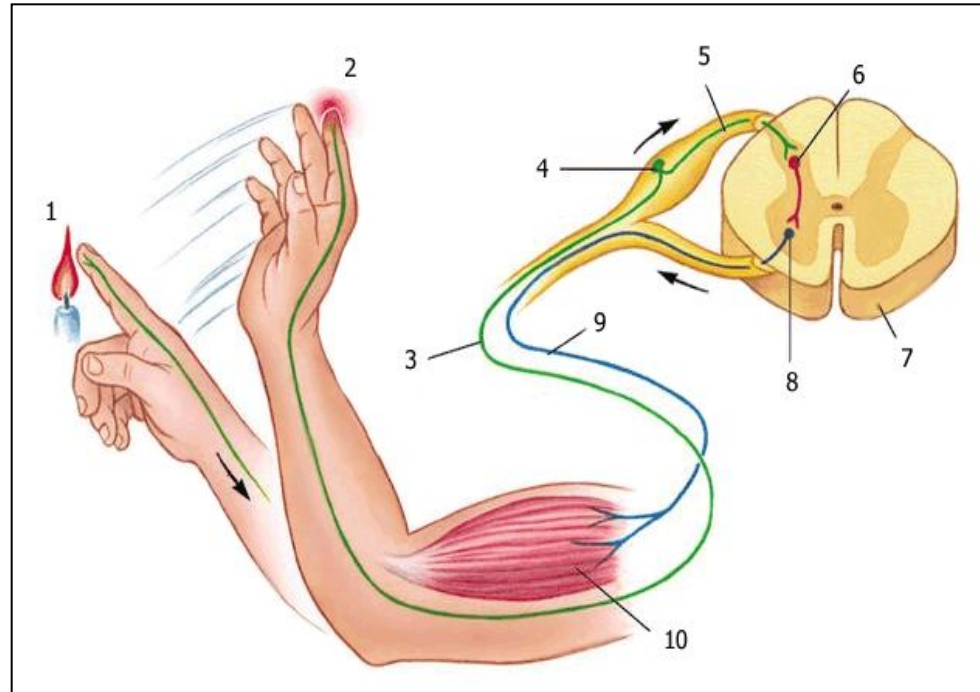


Расположен спинной мозг в позвоночном канале от I шейного позвонка до I — II поясничных, длина около 45 см, толщина около 1 см.

Передняя и задняя продольные борозды делят его на две симметричные половинки.

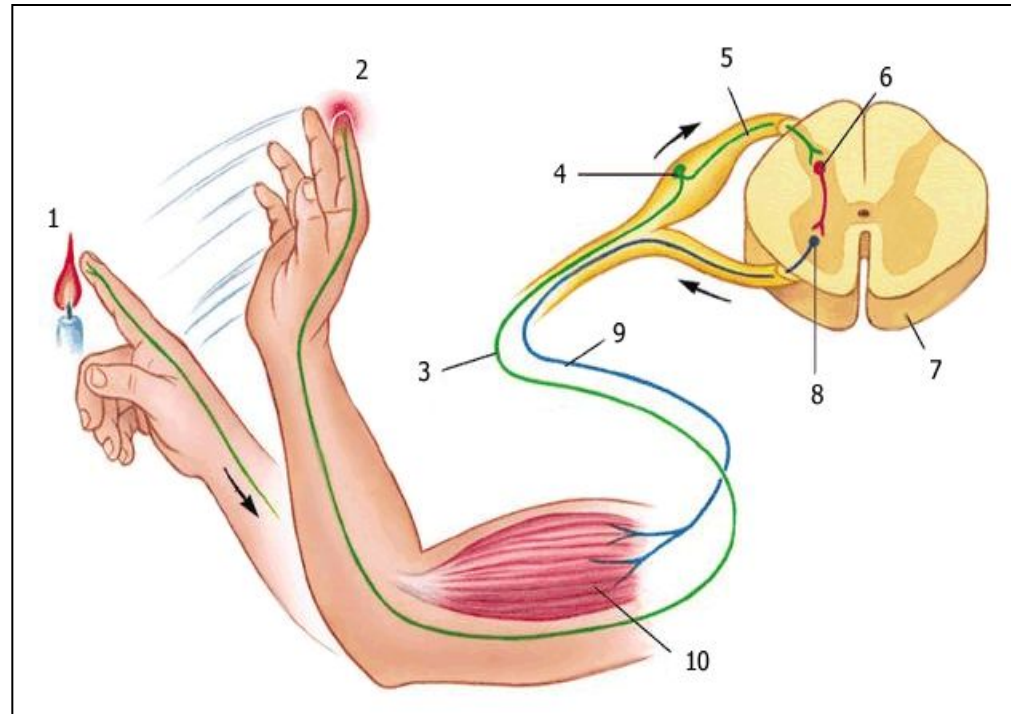
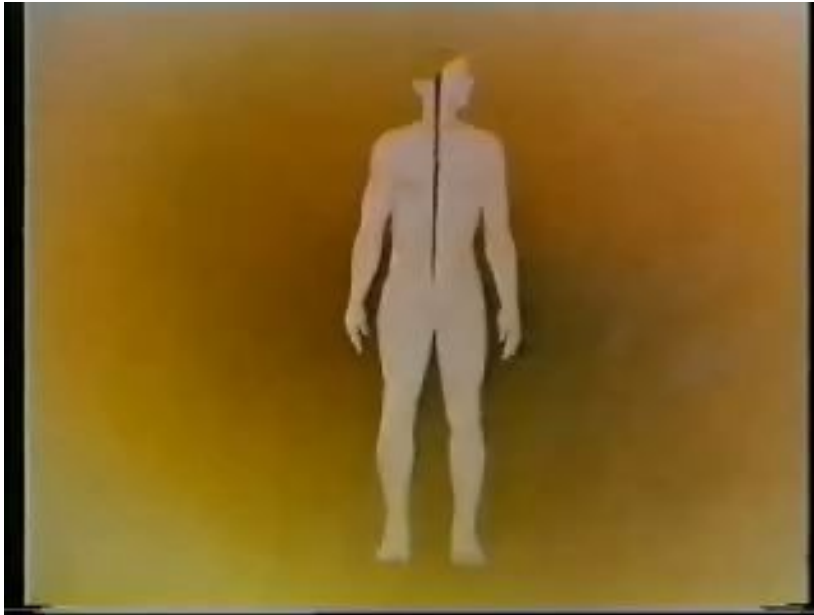


## Строение и функции спинного мозга



Спинальный мозг состоит из *белого вещества*, находящегося по краям, и *серого вещества*, расположенного в центре и имеющего вид *крыльев бабочки*. В сером веществе находятся тела нервных клеток, а в белом — их отростки.

# Строение и функции спинного мозга



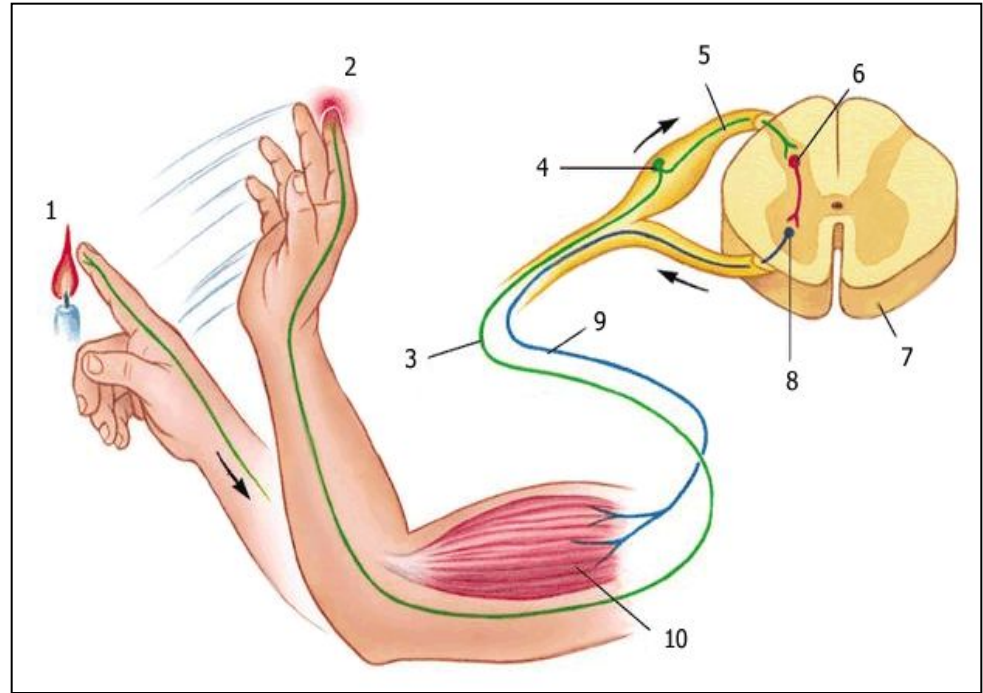
В *передних рогах* серого вещества спинного мозга (в передних крыльях «бабочки») расположены исполнительные нейроны, а в *задних рогах* и вокруг центрального канала — вставочные нейроны.

## Строение и функции спинного мозга



Какая из рефлекторных дуг простая? Сложная? Почему?

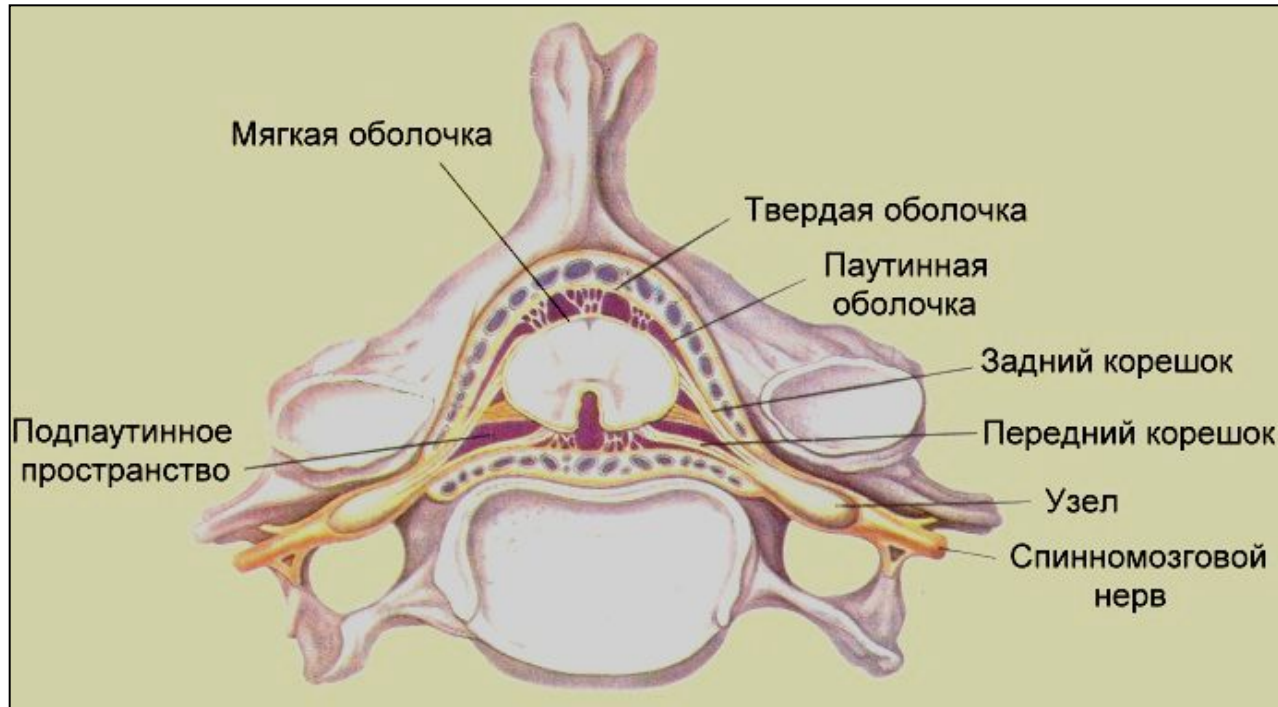
# Строение и функции спинного мозга



Спинальный мозг покрыт *тремя оболочками*: снаружи соединительно-тканная плотная, затем паутинная и под ней сосудистая.

От спинного мозга отходят *31 пара смешанных спинномозговых нервов*. Каждый нерв начинается *двумя корешками*, передним (двигательным), в котором находятся отростки двигательных нейронов и вегетативные волокна, и задним (чувствительным), по которому возбуждение передается к спинному мозгу.

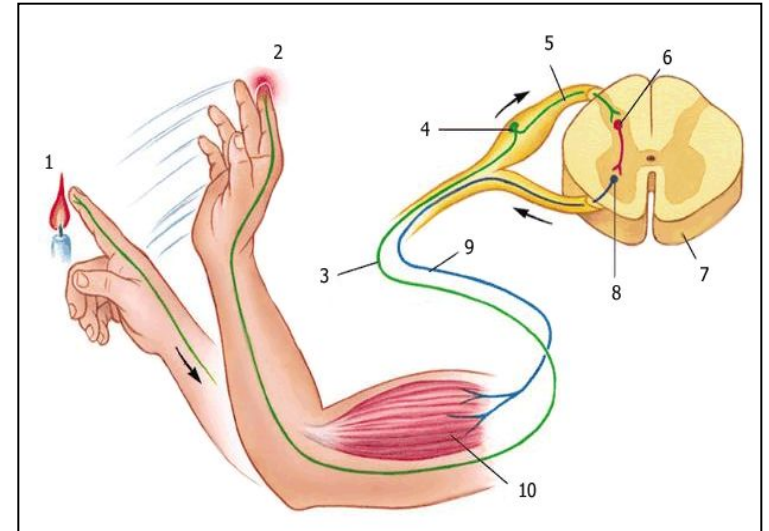
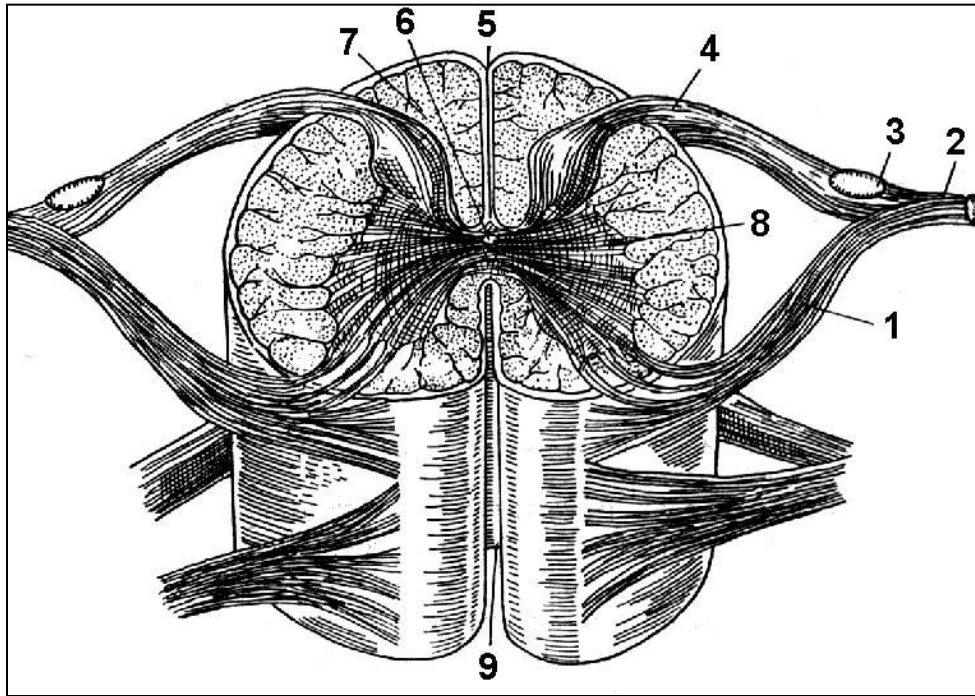
# Строение и функции спинного мозга



Спинальный мозг покрыт *тремя оболочками*: снаружи соединительно-тканная плотная, затем паутинная и под ней сосудистая.

От спинного мозга отходят *31 пара смешанных спинномозговых нервов*. Каждый нерв начинается *двумя корешками*, передним (двигательным), в котором находятся отростки двигательных нейронов и вегетативные волокна, и задним (чувствительным), по которому возбуждение передается к спинному мозгу.

# Строение и функции спинного мозга



В задних корешках находятся **спинномозговые узлы**, скопления тел чувствительных нейронов.

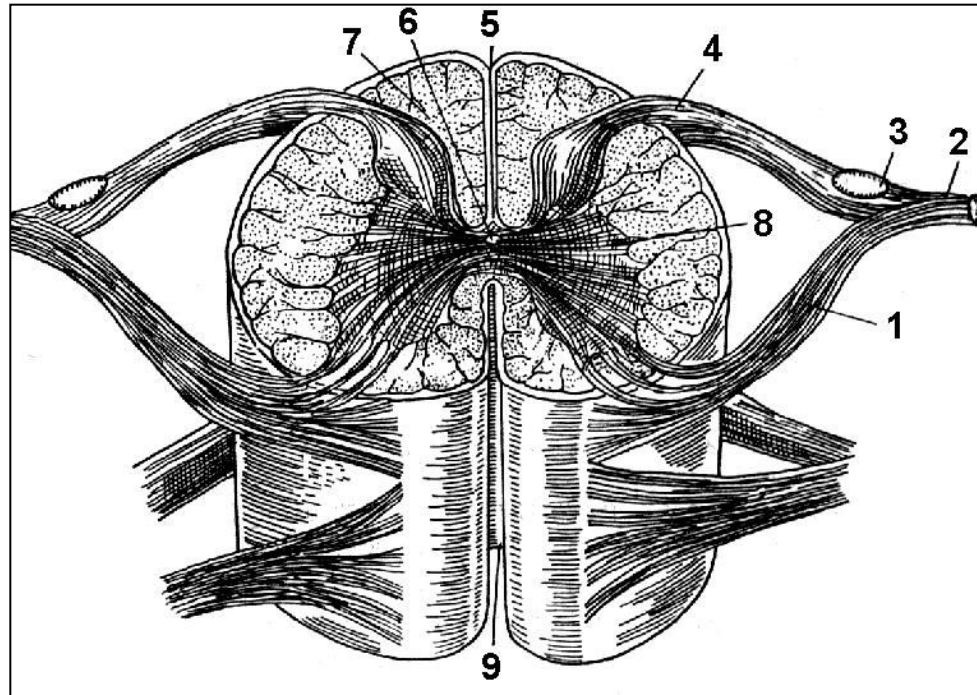
Перерезка задних корешков приводит к ....

Перерезка передних корешков приводит к ....

**Функции спинного мозга** — **рефлекторная и проводниковая**. Как рефлекторный центр спинной мозг принимает участие в двигательных (проводит нервные импульсы к скелетной мускулатуре) и вегетативных рефлексах.



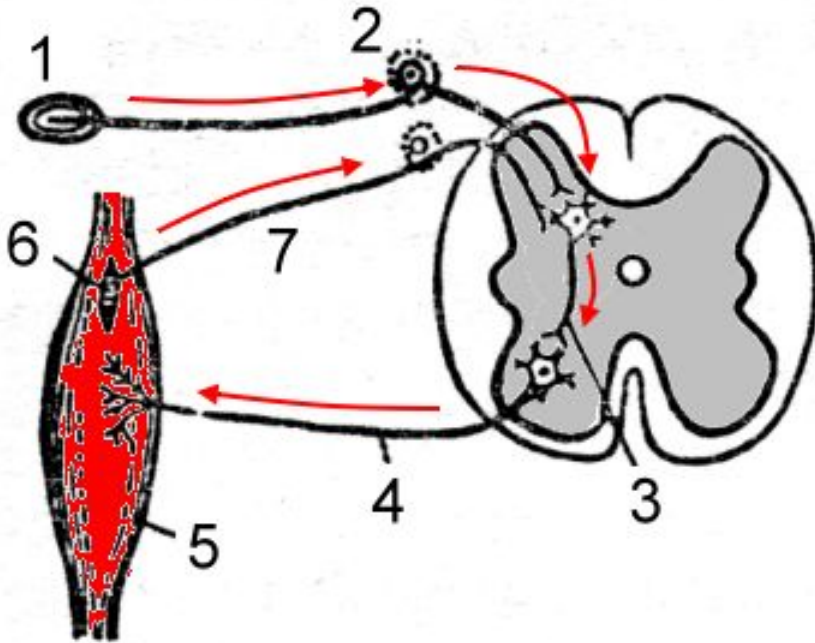
## Строение и функции спинного мозга



Важнейшие **вегетативные рефлексы** спинного мозга — дефекации, мочеиспускания.

Рефлекторная функция спинного мозга находится под контролем головного мозга. Рефлекторные функции спинного мозга можно рассмотреть на **спинальном** препарате лягушки (без головного мозга), у которой сохраняются простейшие двигательные рефлексы.

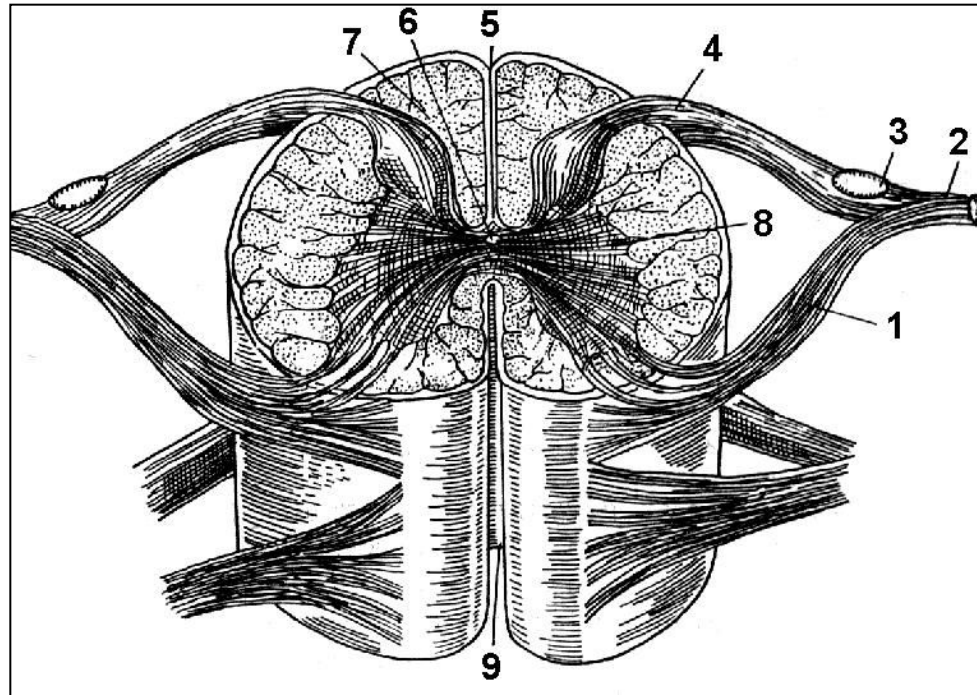
## Строение и функции спинного мозга



Возможность контролировать точность выполнения своих команд ЦНС осуществляет с помощью **«обратных связей»**. Обратные связи - это сигналы, возникающие в рецепторах, расположенных в самих исполнительных органах.

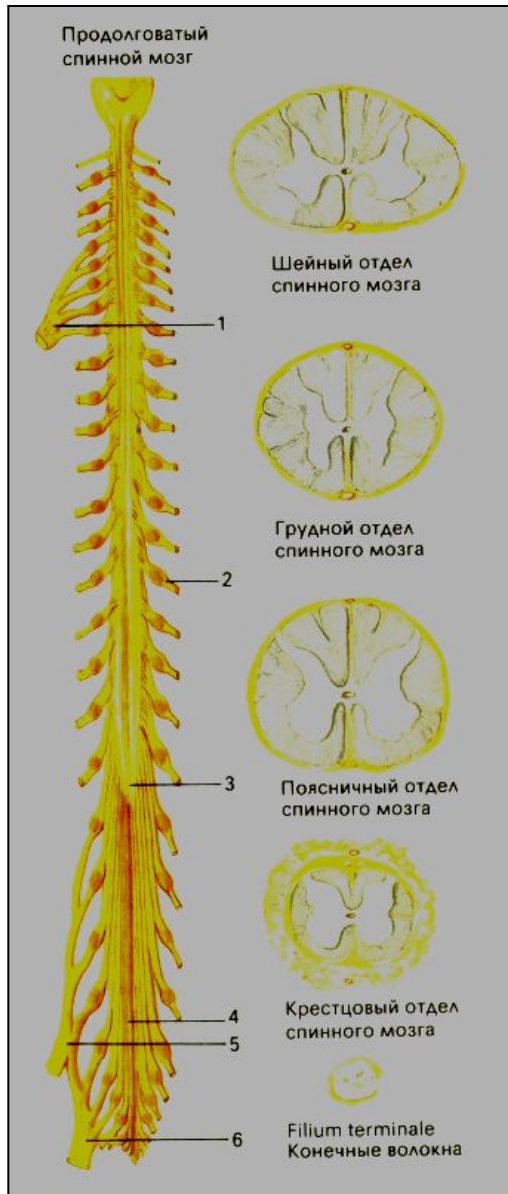
ЦНС по **«обратным связям»** получает информацию об особенностях осуществления рефлекса. Такое устройство позволяет нервным центрам в случае необходимости вносить срочные изменения в работу исполнительных органов. У человека в осуществлении координации рефлексов решающее значение приобретает головной мозг.

## Строение и функции спинного мозга

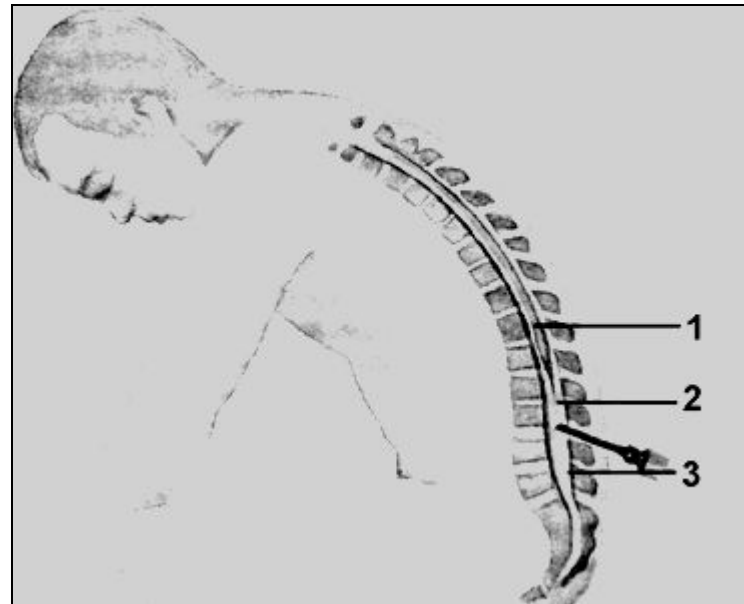


**Проводниковая функция** осуществляется за счет восходящих и нисходящих путей белого вещества. По восходящим путям возбуждение от мышц и внутренних органов передается в головной мозг, по нисходящим — от головного мозга к органам.

# Строение и функции спинного мозга

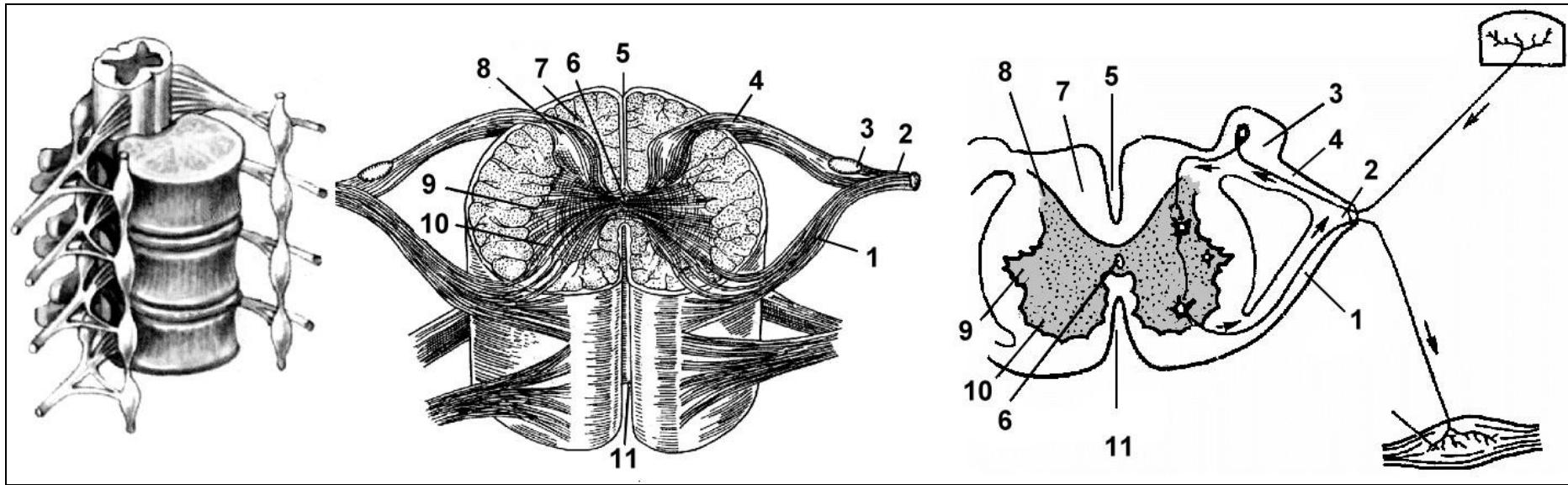


Количество белого вещества от шейного к поясничному отделу постепенно уменьшается.



Спинномозговую жидкость для анализов берут в области поясницы из подпаутинного пространства.

## Подведем итоги:



Что обозначено на рисунке цифрами 1 — 11?

Как называются оболочки, защищающие спинной мозг?

Какова длина и толщина спинного мозга?

Где находятся тела чувствительных (сенсорных, афферентных) нейронов?

Где находятся тела двигательных (моторных, эфферентных) нейронов в спинном мозге?

Где находятся тела вставочных (промежуточных) нейронов?

Где в спинном мозге находятся тела первых нейронов симпатической нервной системы?

## Подведем итоги:

### Верные суждения в задании: «Спинной мозг»

Снаружи спинного мозга находится серое вещество, внутри — белое.

Толщина спинного мозга около 1 см, длина в среднем 43 см.

Спинной мозг имеет три оболочки — внутренняя твердая, средняя — паутинная, наружная, прилегающая к позвоночному каналу — мягкая.

От спинного мозга отходит 31 пара спинномозговых нервов, он состоит из 31 сегмента.

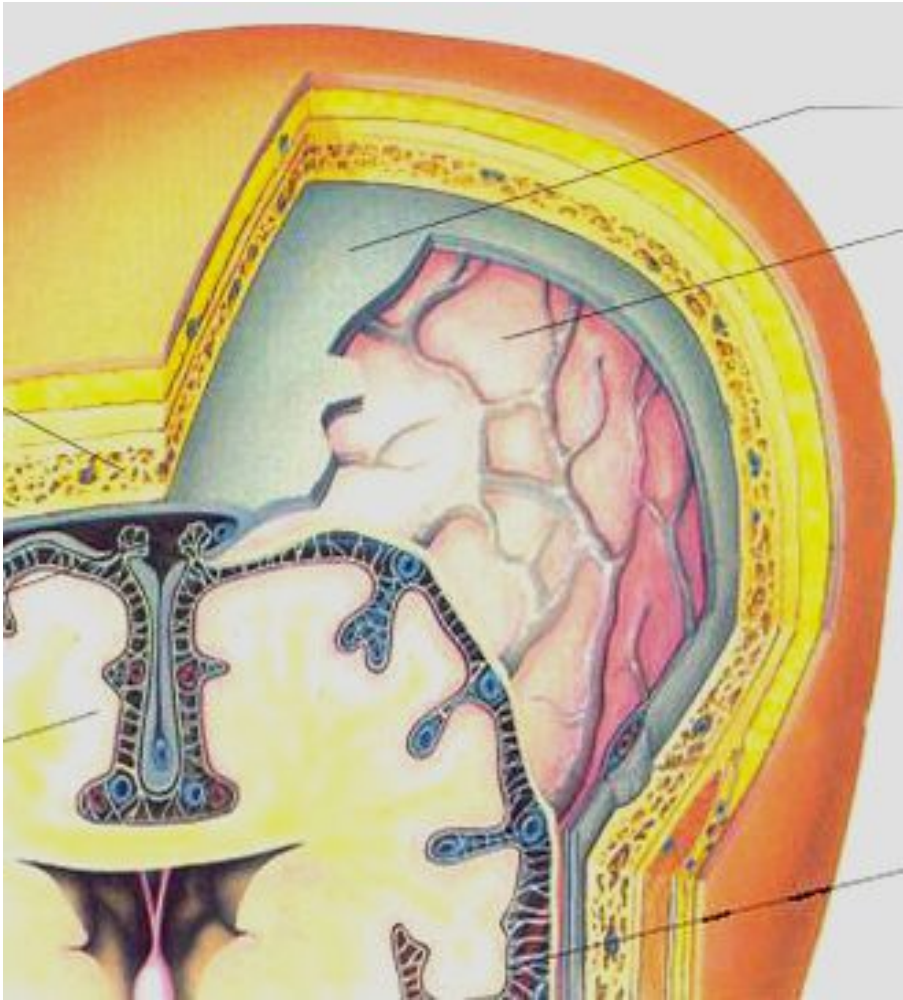
В сером веществе спинного мозга различают передние, задние и боковые рога.

Нейроны ядер задних рогов — двигательные.

Если у лягушки перерезать задние корешки, то лапки лишаются чувствительности.

Спинному мозгу присущи две функции — рефлекторная и проводниковая.

## Строение и функции головного мозга



Головной мозг покрыт, как и спинной, тремя оболочками – плотной (соединительнотканной), паутинной и сосудистой.

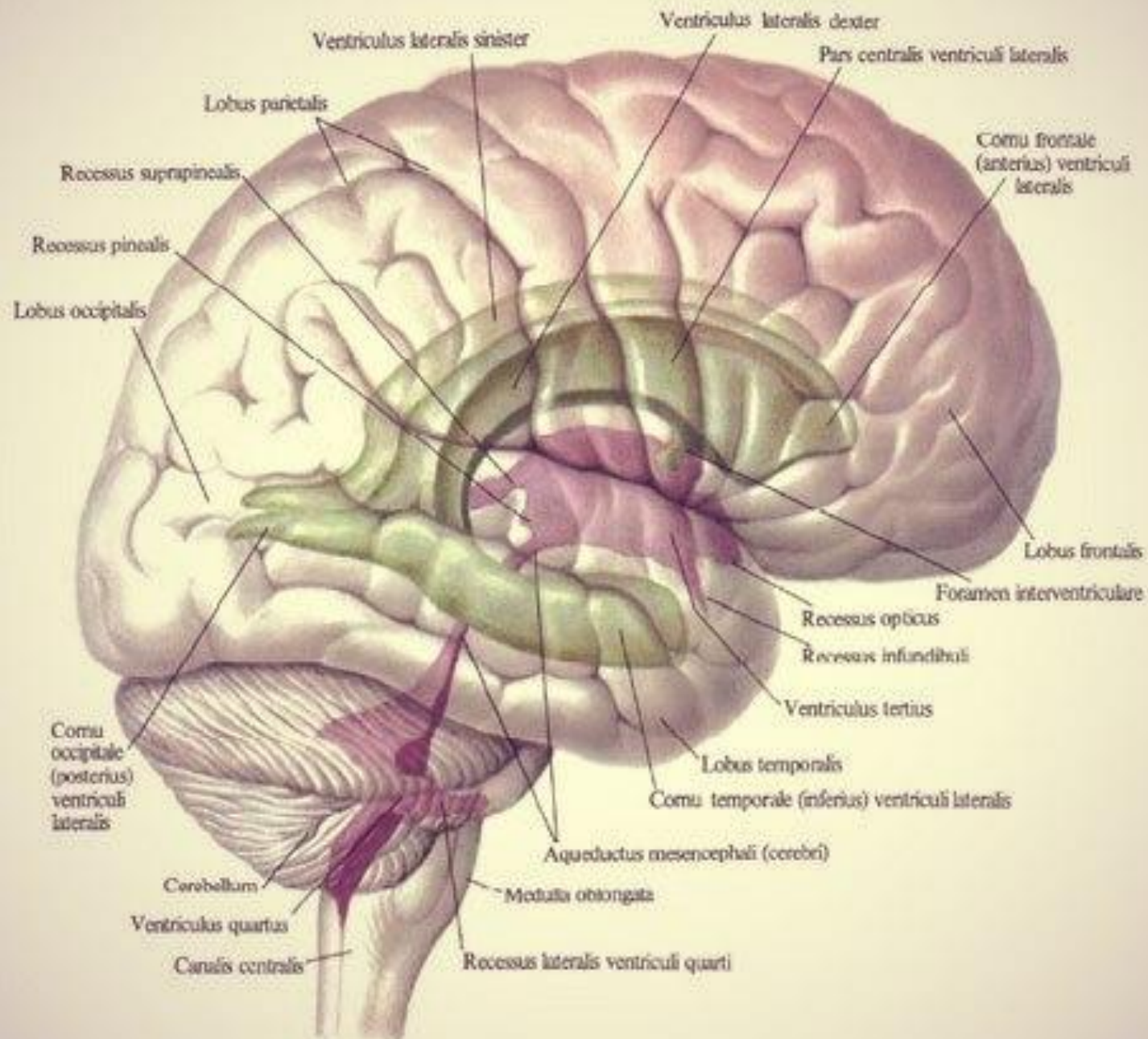
# Олимпиадникам

## Черепномозговые нервы и их функции

№	Название	Функции
I	обонятельный	афферентный обонятельный вход от рецепторов носа
II	зрительный	афферентный зрительный вход от клеток ганглиозного слоя сетчатки
III	глазодвигательный	эфферентный выход к 4 из 6 мышц глазного яблока, парасимпатический. выход к мышцам, связанным со зрачком и хрусталиком
IV	блоковый	эфферентный выход к верхней косой мышце глаза
V	тройничный	основной афферентный вход от рецепторов кожи и слизистых головы, эфферентный выход к жевательным мышцам
VI	отводящий	эфферентный выход к наружной прямой мышце глаза
VII	лицевой	эфферентный выход к мимическим мышцам, афферентный вход от части вкусовых рецепторов, парасимпатический выход к слюнным железам
VIII	слуховой	афферентный вход от рецепторов внутреннего уха
IX	языкоглоточный	афферентный вход от части вкусовых рецепторов, эфферентный выход к мышцам глотки, парасимпатический выход к слюнным железам
X	блуждающий	парасимпатический выход к органам грудной и брюшной полостей, эфферентный выход к мышцам гортани (голосовые связки), афферентные волокна от небольшой части вкусовых рецепторов и рецепторов слизистой (гортань, пищевод и др.)
XI	добавочный	эфферентный выход к мышцам шеи и затылка (трапециевидная, грудино-ключично-сосцевидная)
XII	подъязычный	эфферентный выход к мышцам языка

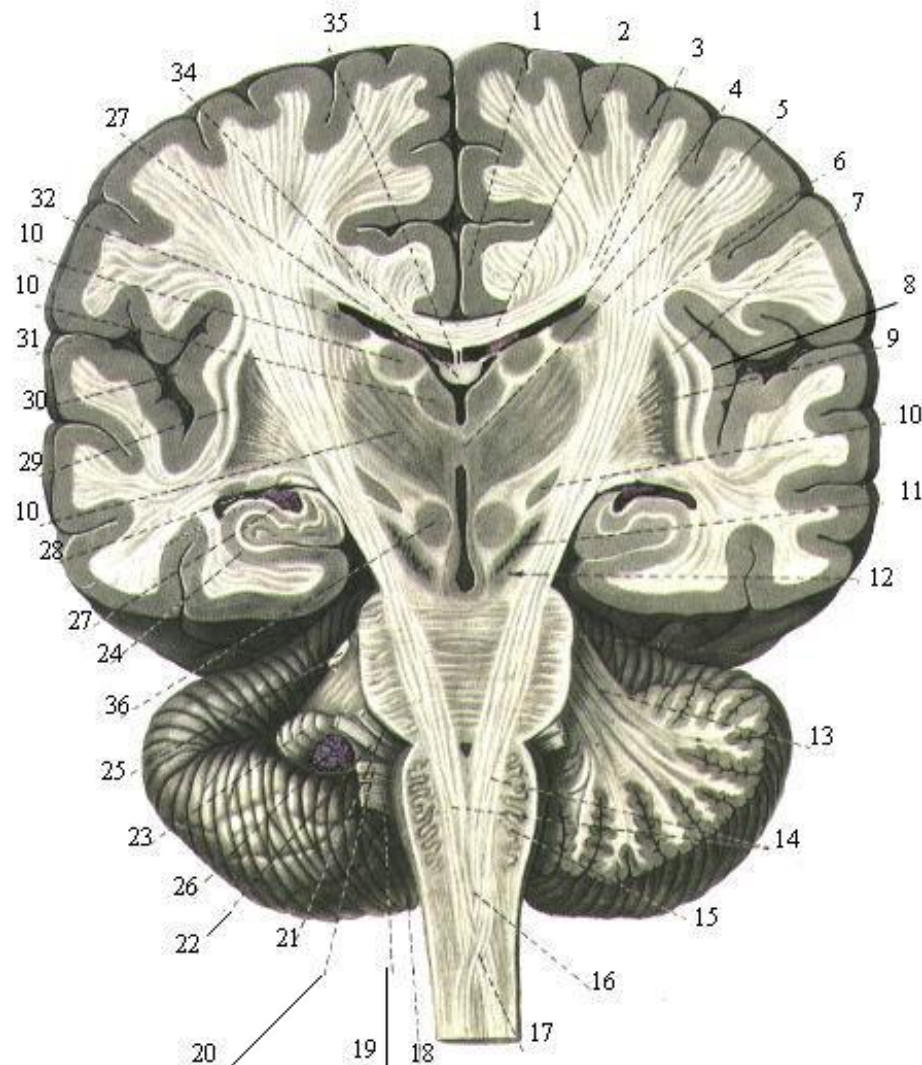


## Желудочки мозга, вид справа



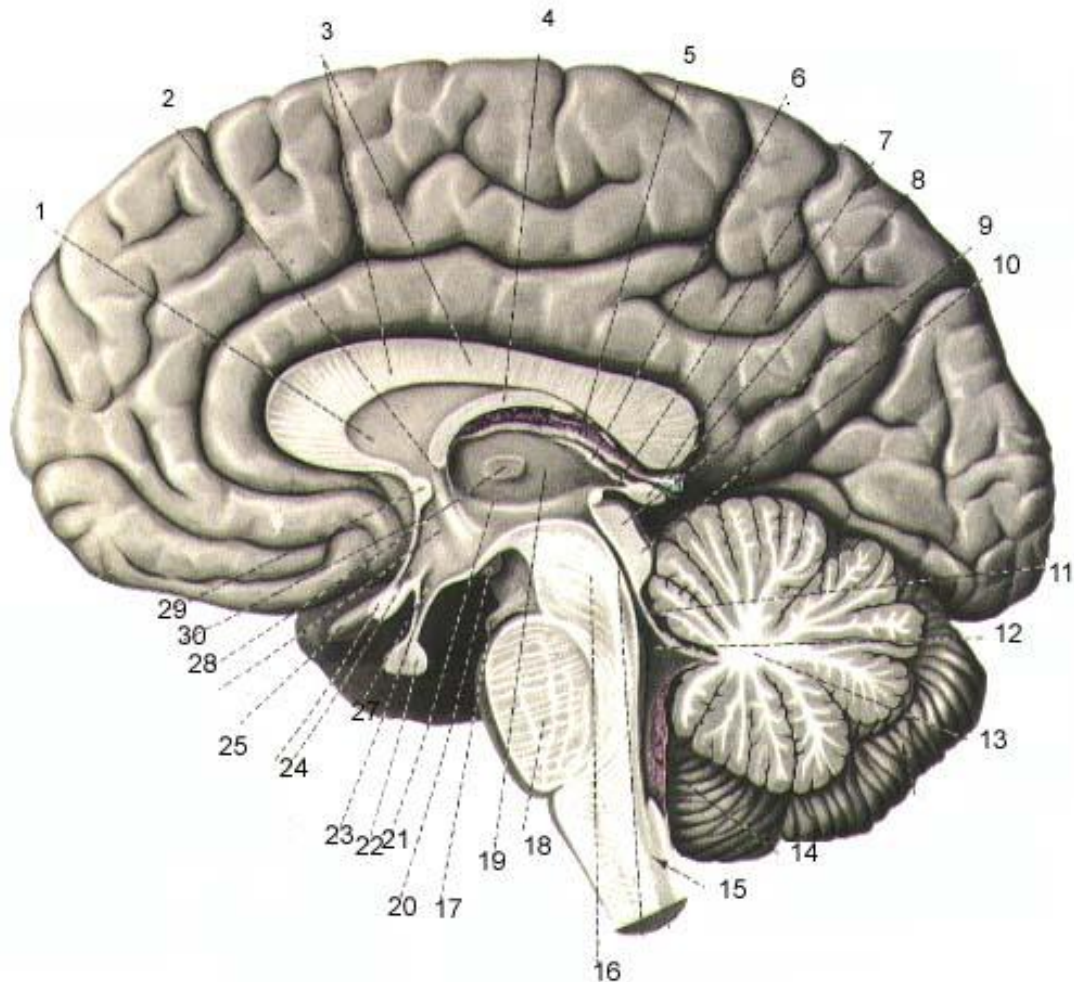
# ЖЕЛУДОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА





**ГОЛОВНОЙ МОЗГ. ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ В НАПРАВЛЕНИИ НОЖЕК МОЗГА.**

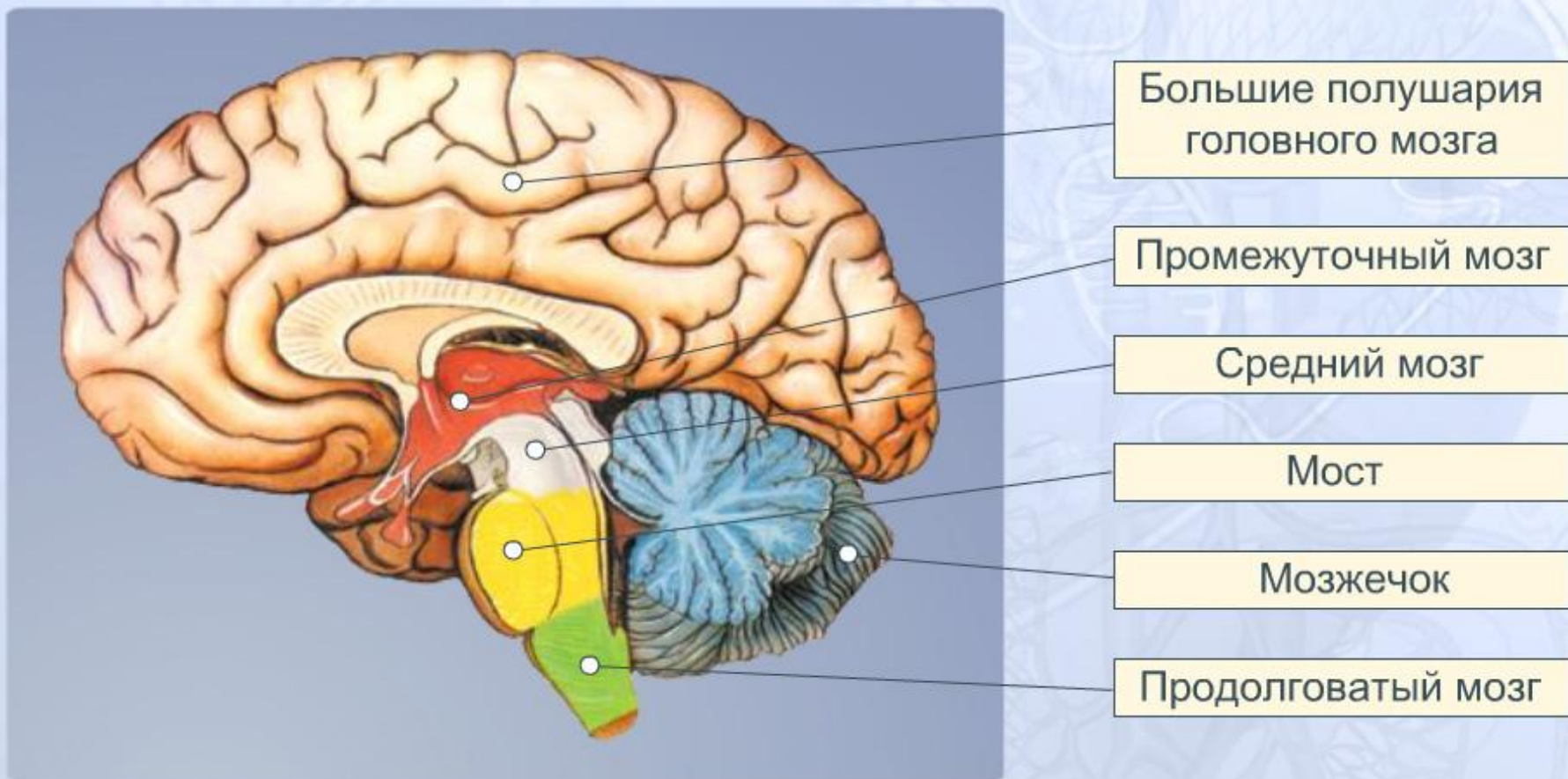
1 - поясная извилина; 2 - мзополостое тело; 3 - лучистость мзополостого тела; 4 - боковой желудочек; 5 - межталамическое сращение; 6 - внутренняя капсула; 7 - наружная капсула; 8 - самая наружная капсула; 9 - базальные ядра; 10 - ядра таламуса; 11 - черное вещество; 12 - ножки мозга; 13 - средние мозжечковые ножки; 14 - продольные пучки; 15 - ядро оливы; 16 - пирамида; 17 - перекрест пирамид; 18 - мозжечок; 19 - Хч.н.; 20 - IXч.н.; 21 - VIIч.н.; 22 - VIII ч.н.; 23 - клочок; 24 - гиппокамп; 25 - Vч.н.; 26 - сосудистое сплетение IV желудочка; 27 - сосудистое сплетение бокового желудочка; 28 - нижний рог бокового желудочка; 29 - ограда; 30 - островок; 31 - латеральная борозда; 32 - головка хвостатого ядра; 33 - тело свода; 34 - прозрачная перегородка; 35 - продольная щель мозга; 36 - красное ядро.



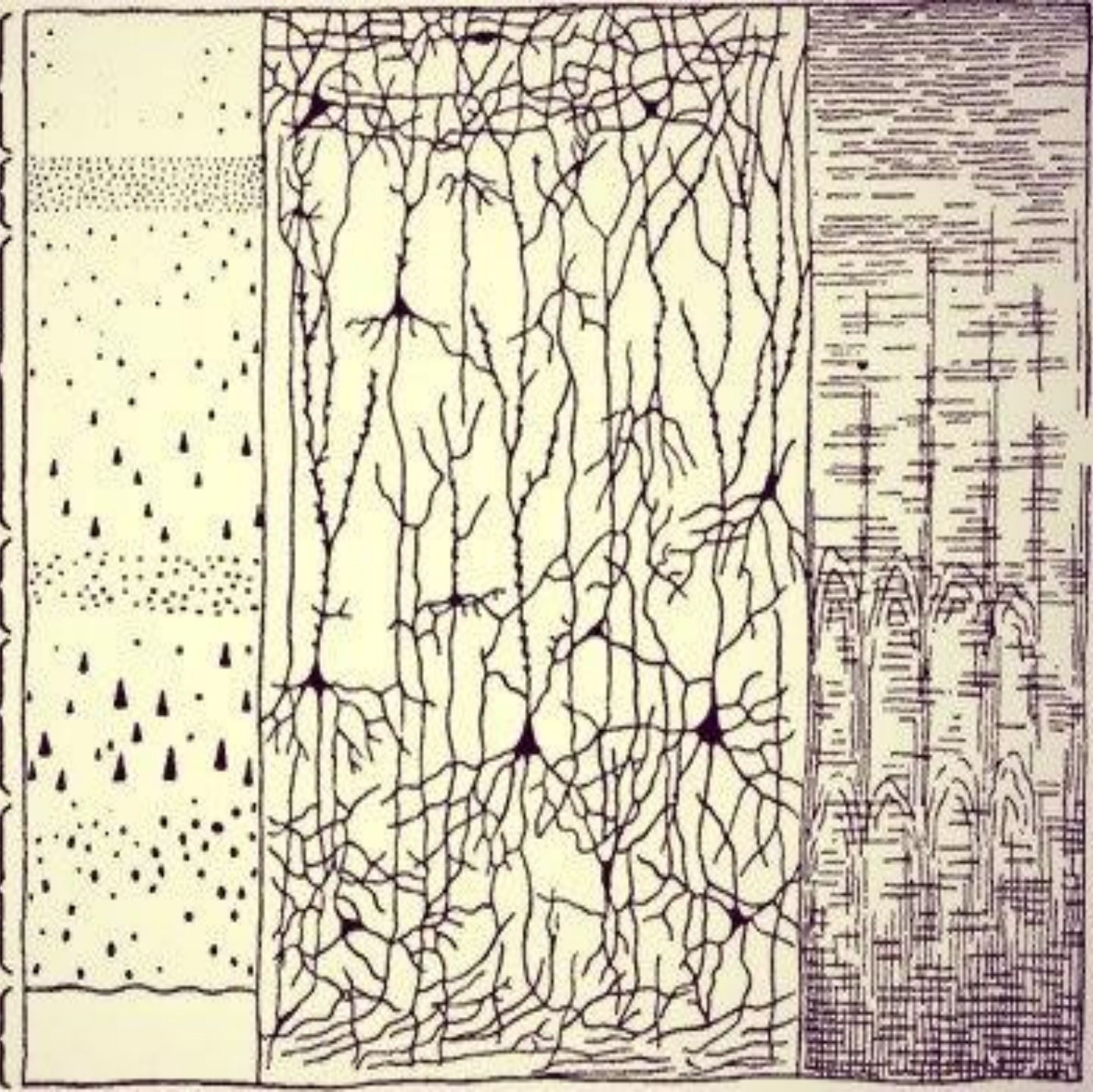
**ГОЛОВНОЙ МОЗГ (сагитально-срединный разрез)**

- 1 - прозрачная перегородка; 2 - столб свода; 3 - мозолистое тело;  
 4 - тело свода; 5 - сосудистое сплетение III желудочка; 6 - поводок эпифиза;  
 7 - эпифиз; 8 - большая вена мозга; 9 - верхние холмики; 10 - нижние холмики;  
 11 - верхний мозговой парус; 12 - IV желудочек; 13 - мозжечок; 14 - сосудистое  
 сплетение IV желудочка; 15 - водопровод мозга; 16 - ножки мозга; 17 - глазо-  
 двигательный нерв; 18 - мост; 19 - таламус; 20 - сосцевидное тело; 21 - бороз-  
 да гипоталамуса; 22 - гипофиз; 23 - воронка; 24 - зрительное углубление;  
 25 - перекрест зрительного нерва; 26 - зрительный нерв; 27 - серый бугор;  
 28 - межталамическое сращение; 29 - терминальная пластинка;  
 30 - передняя спайка.

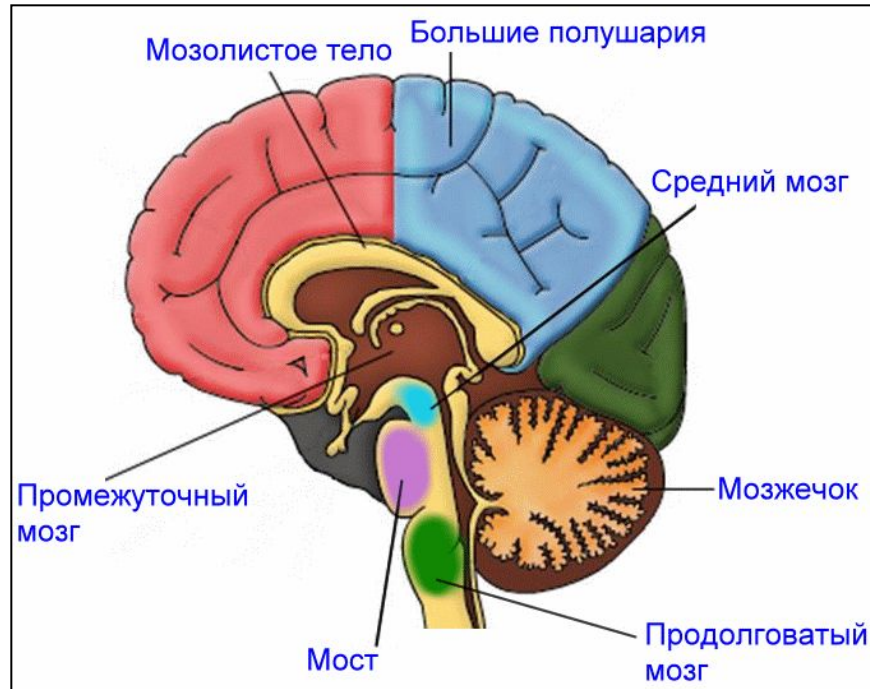
# Отделы головного мозга



- I Молекулярный слой
- II Наружный зернистый слой
- III Слой малых и средней величины пирамидных клеток
- IV Внутренний зернистый слой
- V Слой больших пирамидных клеток
- VI Слой полиморфных клеток
- VII Белое вещество

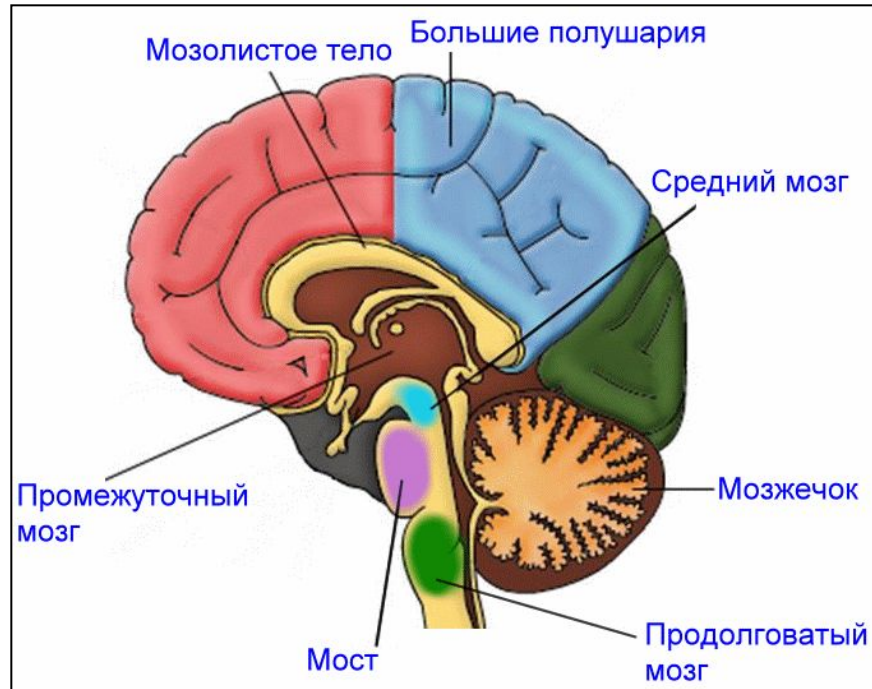


# Строение и функции головного мозга



В головном мозге различают **пять отделов**: продолжение спинного мозга – продолговатый мозг, **задний мозг, включающий мост и мозжечок**, средний, промежуточный и **большие полушария переднего мозга**. До 80% массы мозга приходится на большие полушария. Центральный канал спинного мозга продолжается в головной мозг, где образует четыре полости (желудочки). Два желудочка находятся в полушариях, третий в промежуточном мозге, четвертый на уровне продолговатого мозга и моста.

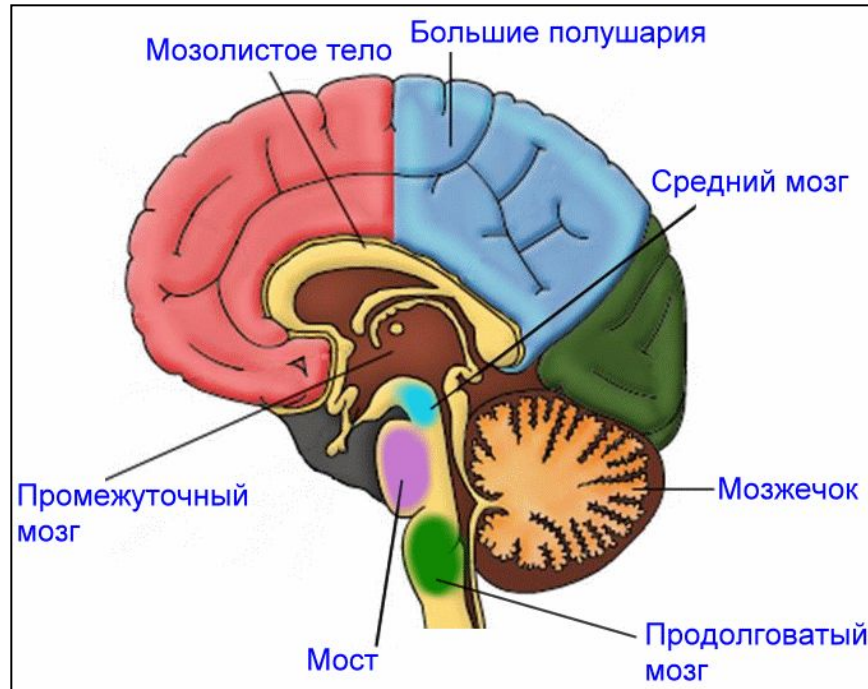
# Строение и функции головного мозга



*Продолговатый мозг* является продолжением спинного мозга, выполняет рефлекторные и проводниковые функции. Рефлекторные функции связаны с регуляцией работы органов дыхания, пищеварения и кровообращения; здесь находятся центры защитных рефлексов — кашля, чихания, рвоты.



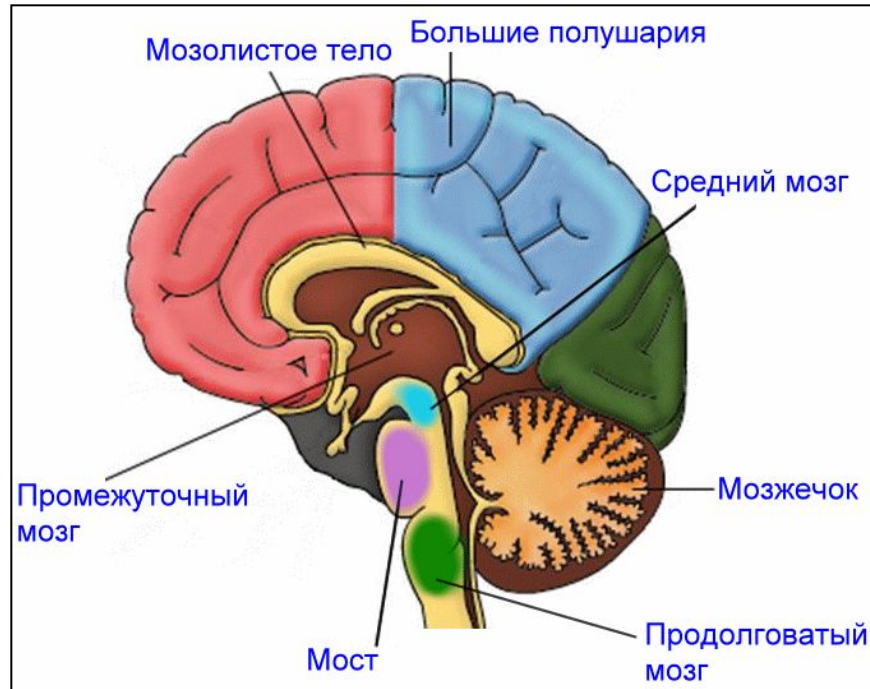
# Строение и функции головного мозга



**Мост** связывает кору полушарий со спинным мозгом и мозжечком, выполняет в основном проводниковую функцию.

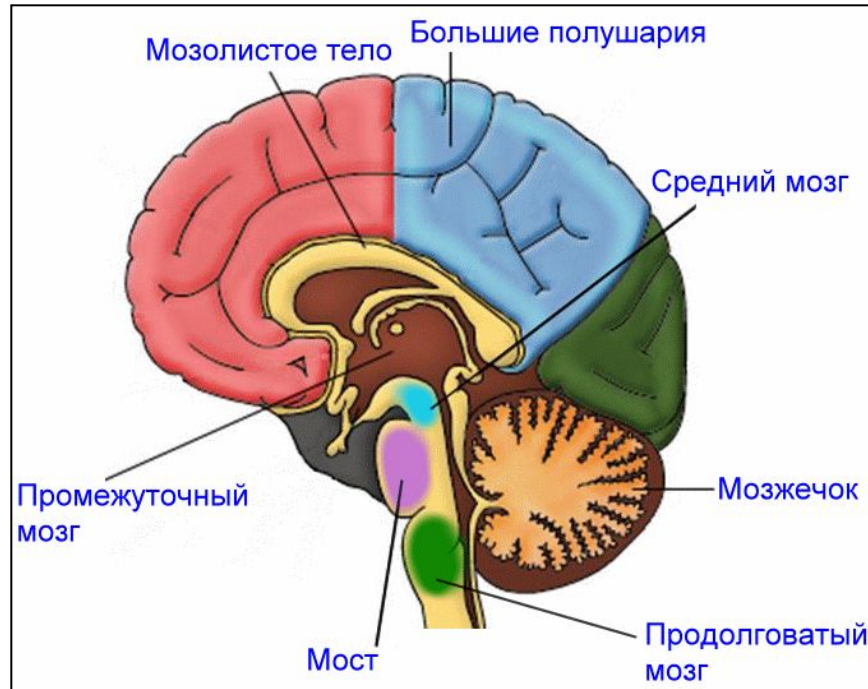
**Мозжечок** образован двумя полушариями, снаружи покрыт корой из серого вещества, под которой находится белое вещество. В белом веществе есть ядра. Средняя часть — *червь* соединяет полушария. Отвечает за координацию, равновесие и оказывает влияние на мышечный тонус.

# Строение и функции головного мозга



*Средний мозг* соединяет все отделы головного мозга. Здесь находятся *центры тонуса скелетных мышц, первичные центры зрительных и слуховых ориентировочных рефлексов*. Эти рефлексы проявляются в движениях глаз, головы в сторону раздражителей.

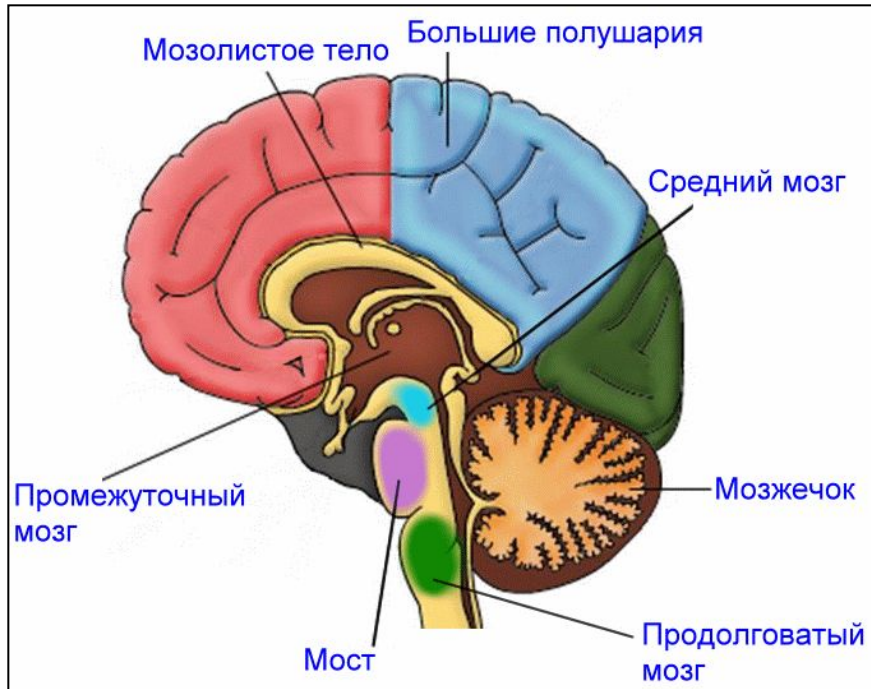
# Строение и функции головного мозга



В *промежуточном мозге* различают три части: *таламус*, надбугорную область (*эпиталамус*, в состав которого входит эпифиз) и *гипоталамус*. В *таламусе* расположены подкорковые центры всех видов чувствительности, сюда приходит возбуждение от органов чувств.

*В гипоталамусе содержится высшие центры регуляции автономной нервной системы, он контролирует постоянство внутренней среды организма.*

# Строение и функции головного мозга

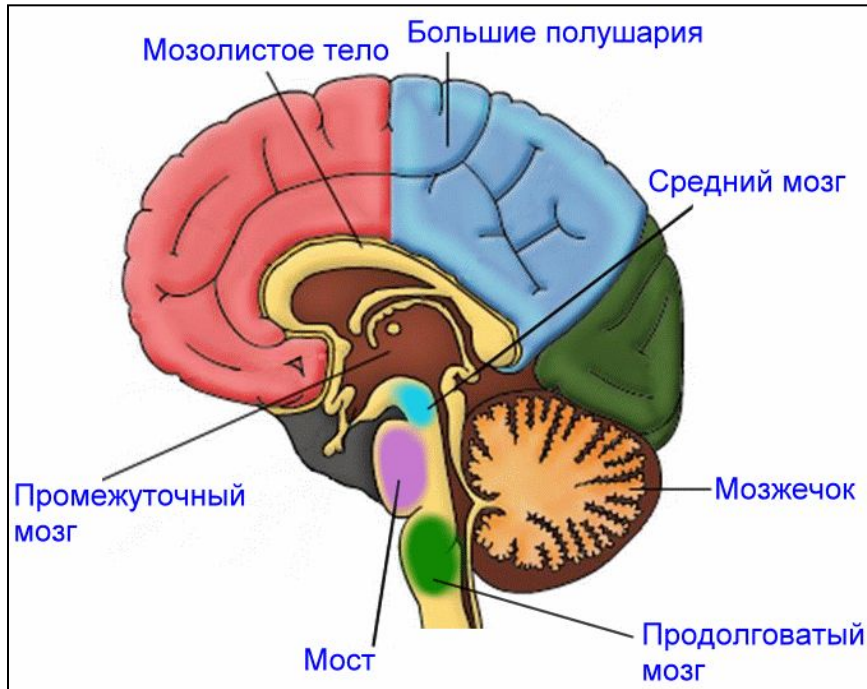


Здесь *находятся центры аппетита, жажды, сна, терморегуляции*, т.е. осуществляется регуляция всех видов обмена веществ.

*Нейроны гипоталамуса вырабатывают нейрогормоны*, осуществляющие регуляцию работы эндокринной системы.

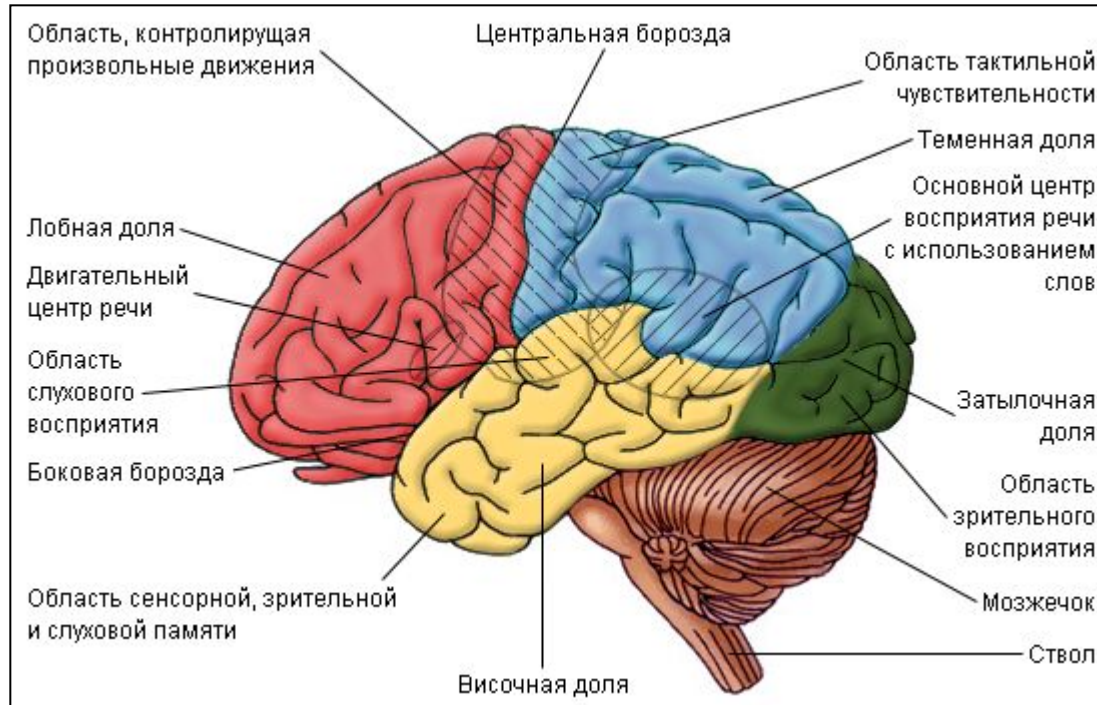
В промежуточном мозге находятся и *эмоциональные центры*: центры удовольствия, страха, агрессии.

# Строение и функции головного мозга



*В состав переднего мозга* входят *большие полушария*, соединенными мозолистым телом. Поверхность образована корой, площадь которой около 2200 см<sup>2</sup>. Многочисленные складки, извилины и борозды значительно увеличивают поверхность коры. Кора человека насчитывает от 14 до 17 млрд. нервных клеток, расположенных в 6 слоев, толщина коры 2 — 4 мм. Скопления нейронов в глубине полушарий образуют подкорковые ядра.

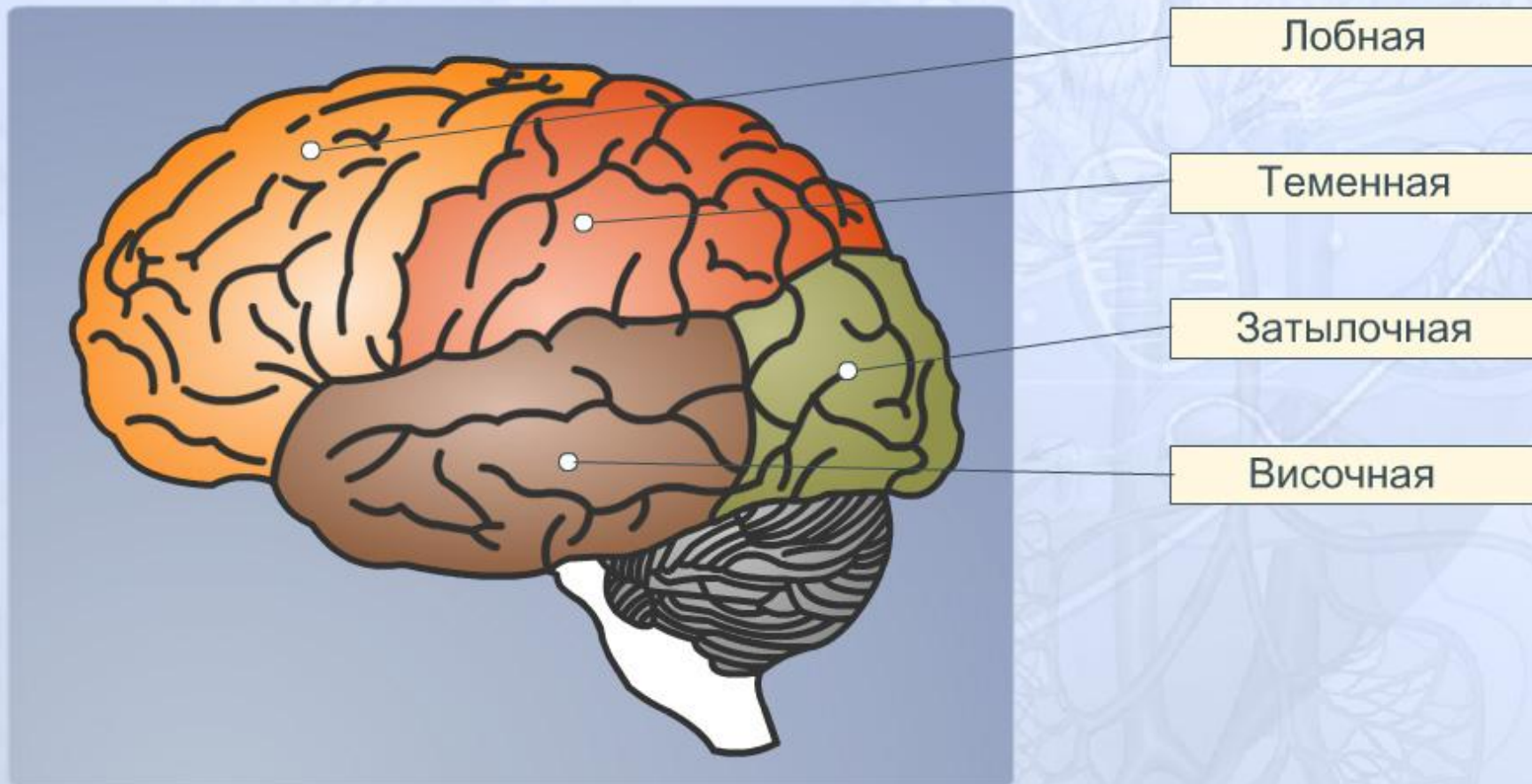
# Строение и функции головного мозга



**Центральная борозда** отделяет лобную долю от теменной, **боковая борозда** отделяет височную долю, **теменно-затылочная борозда** отделяет затылочную долю от теменной.

В коре различают **чувствительные, двигательные зоны и ассоциативные зоны**. **Чувствительные зоны** отвечают за анализ информации, поступающей от органов чувств: затылочные — за зрение, височные — за слух, обоняние и вкус, теменные — за кожную и суставно-мышечную чувствительность.

# Доли больших полушарий головного мозга



Область, контролирующая произвольные движения

Центральная борозда

Область тактильной чувствительности

Лобная доля (мышление)

Теменная доля

Двигательный центр речи

Основной центр восприятия речи с использованием слов

Область слухового восприятия

Боковая борозда

Затылочная доля

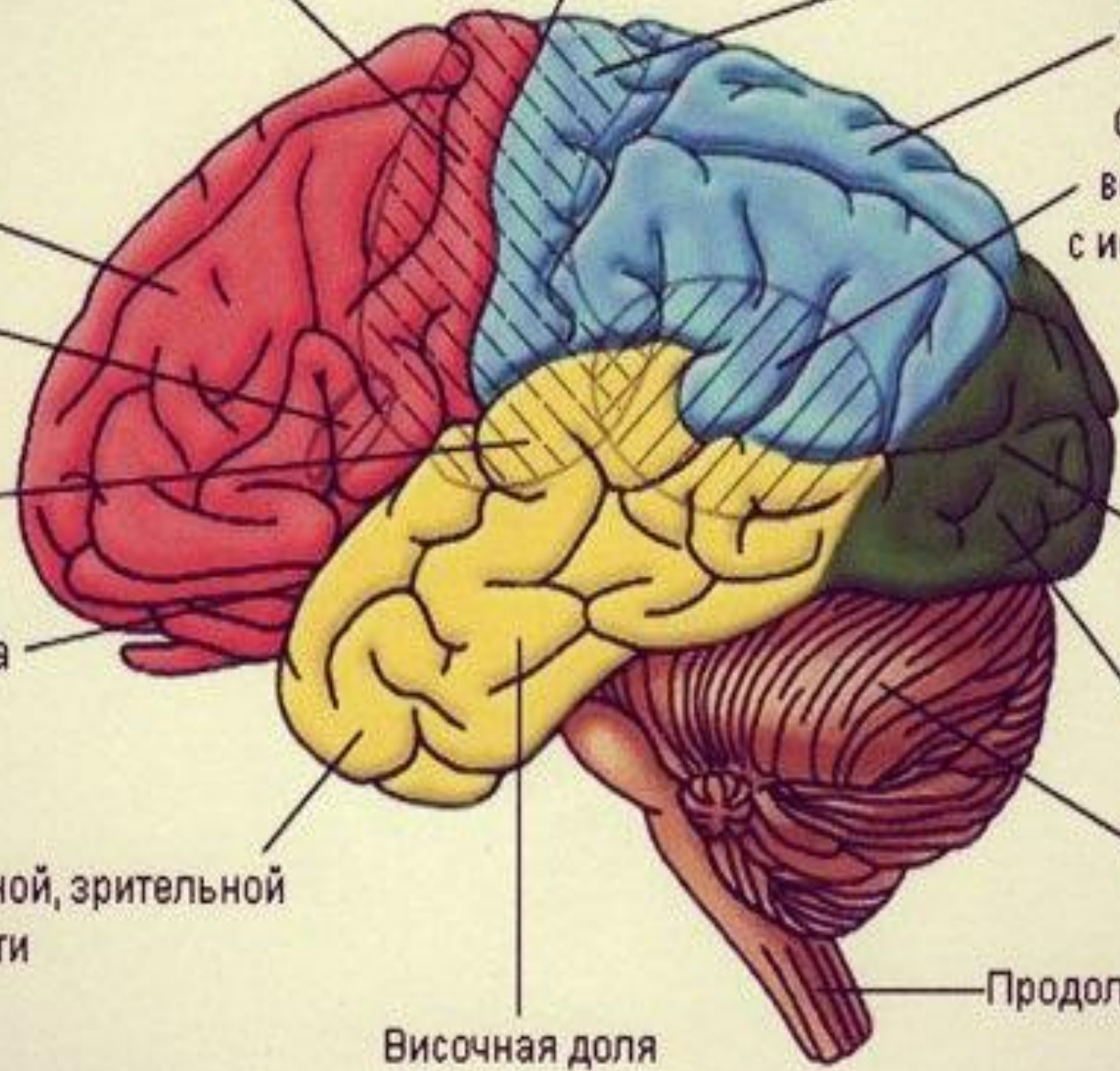
Область сенсорной, зрительной и слуховой памяти

Височная доля

Область зрительного восприятия

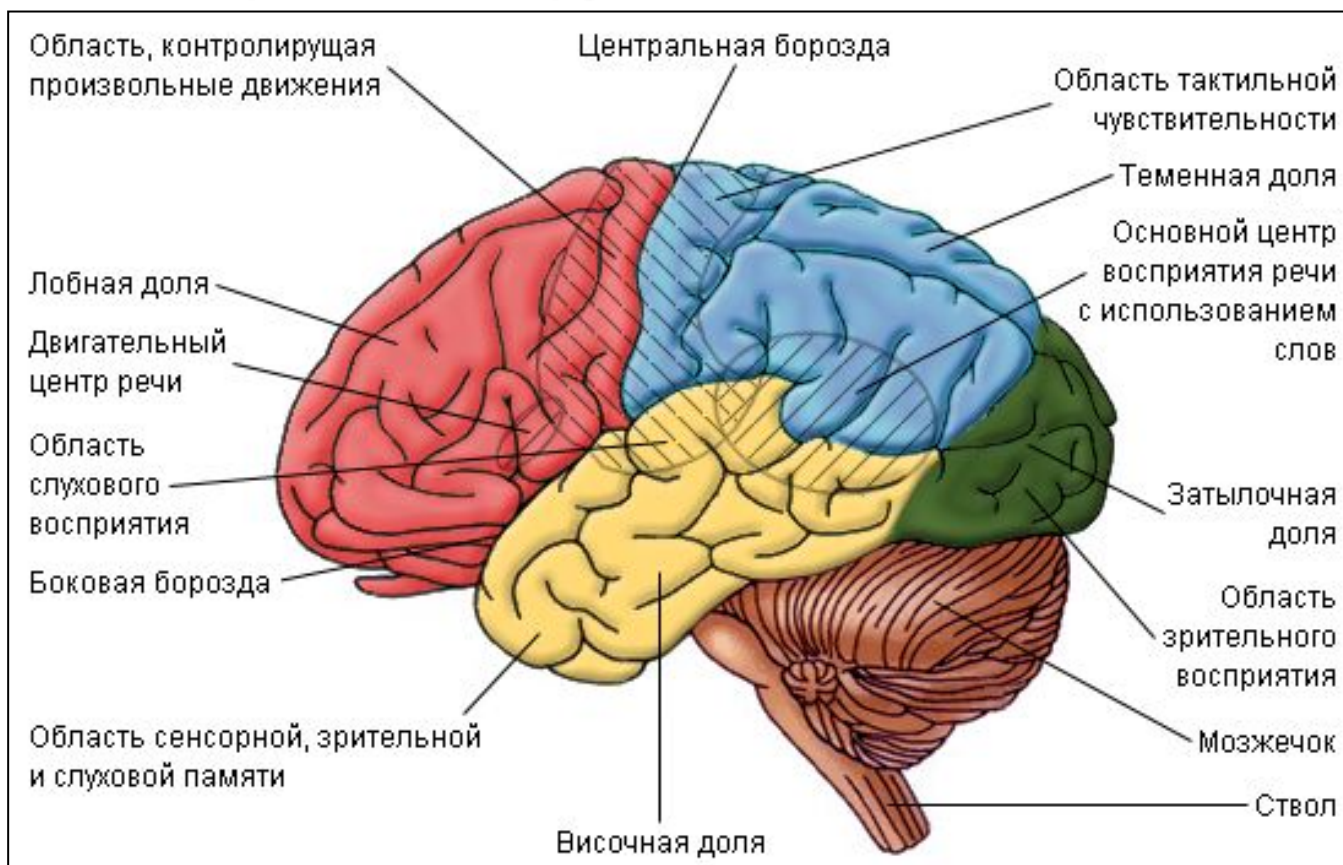
Мозжечок

Продолговатый мозг





# Строение и функции головного мозга



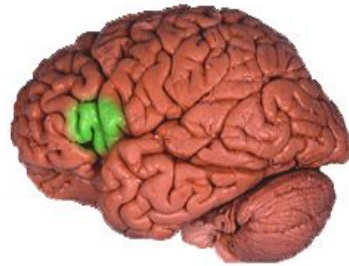
Причем в каждое полушарие поступают импульсы от противоположной стороны тела. **Двигательные зоны** расположены в задних областях лобных долей, отсюда идут команды для сокращения скелетной мускулатуры.

**Ассоциативные зоны** расположены в лобных долях мозга и ответственны за выработку программ поведения и управления трудовой деятельностью человека, их масса у человека составляет более 50% от общей массы головного мозга.

## Пьер-Поль Брока (1824-1880)

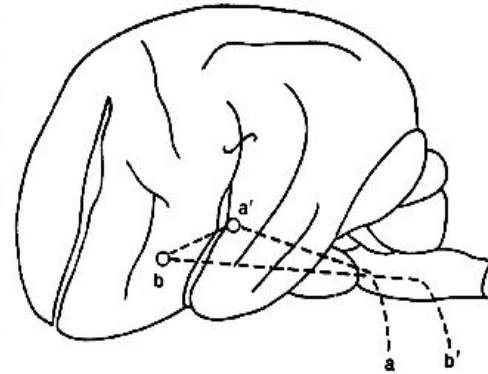


- французский исследователь, описал двигательную речевую зону в нижней лобной извилине (1864), "Мы говорим левым полушарием"

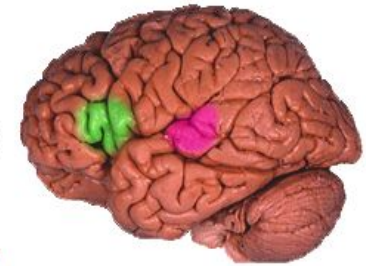


## Карл ВЕРНИКЕ (Wernicke) (1848-1905)

- немецкий невропатолог, сообщил, что афазия может быть связана с поражением височной доли (сенсорная афазия - неспособность формулировать слова)



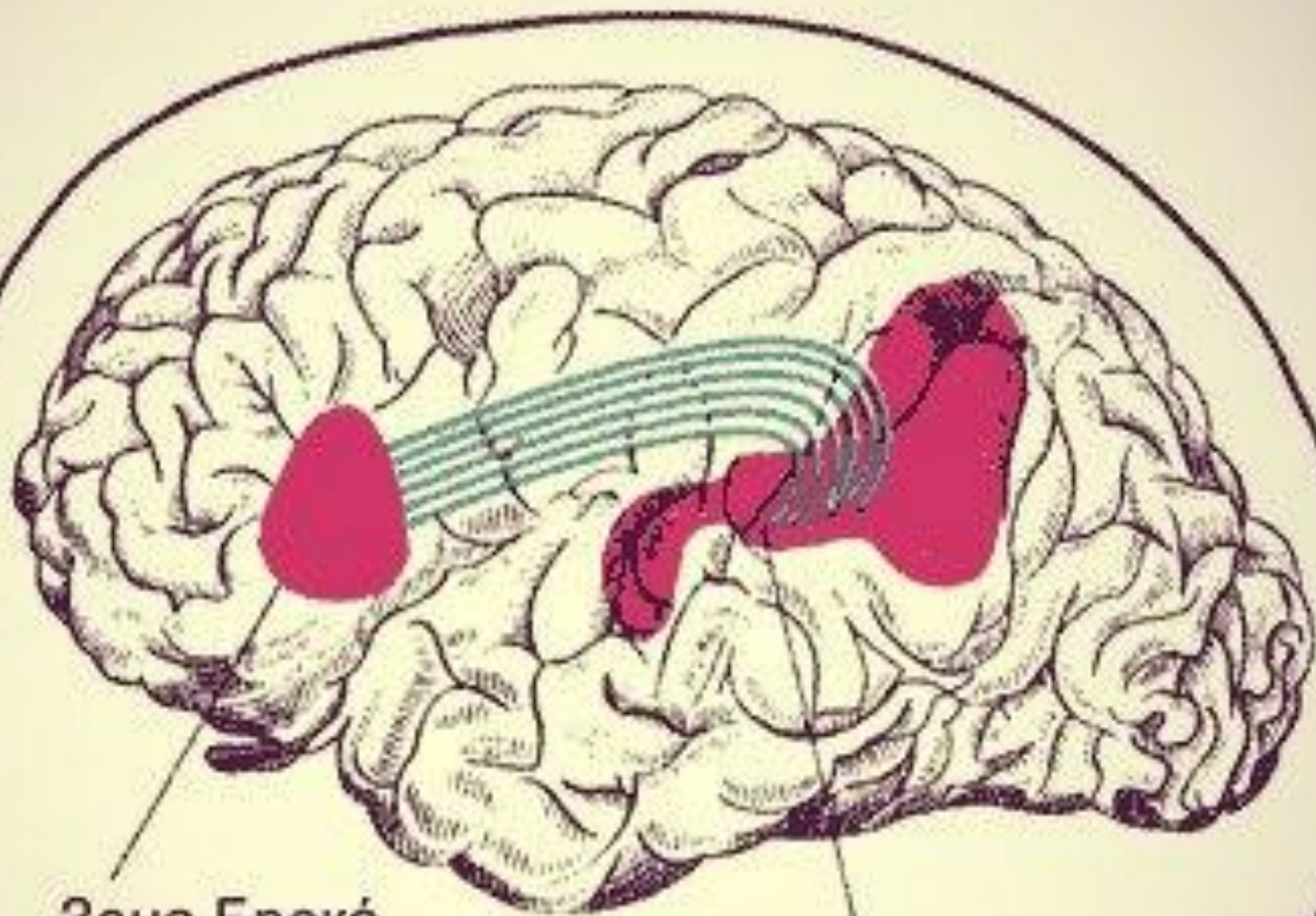
оригинальный рисунок (1874)



Существует два связанных между собой, центра речи, которые в 95 - 98 процентах случаев расположены в левом полушарии.

В нижнем отделе левой лобной доли располагается участок коры, ответственный за произнесение слов (центр Брока). При поражении этого отдела мозга пациент полностью или частично теряет возможность говорить, но понимает обращенную к нему речь (моторная афазия).

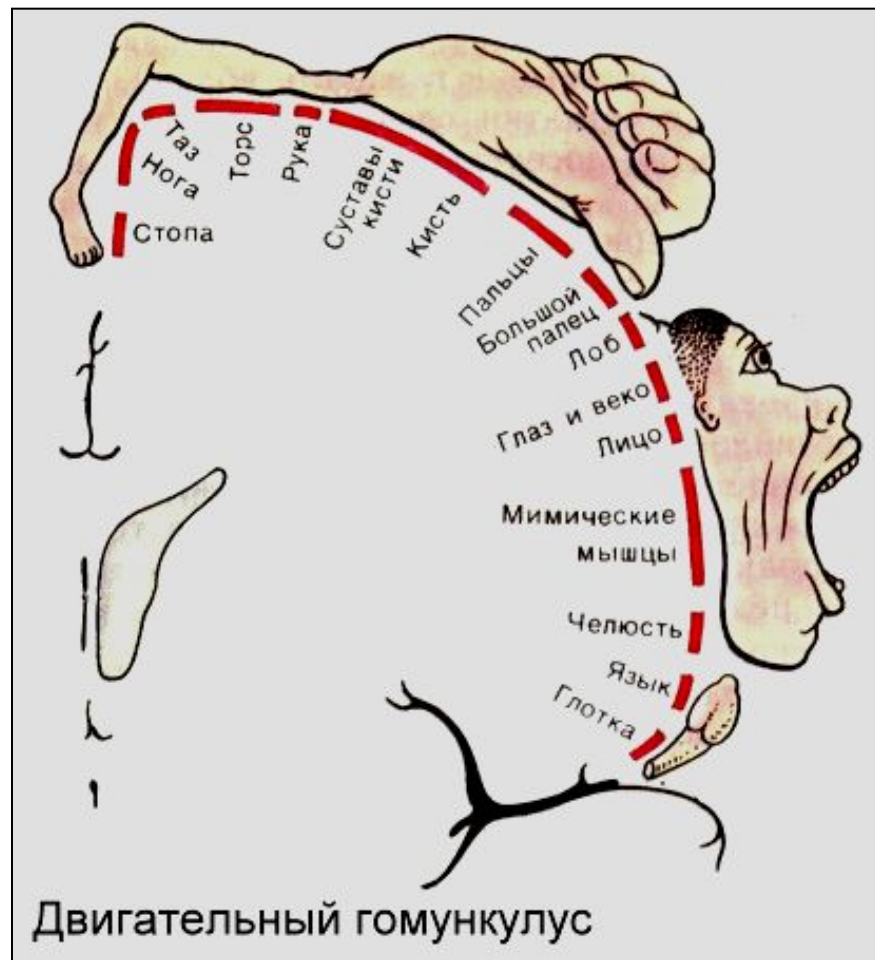
В верхних отделах левой височной доли находится центр, ответственный за понимание речи (зона Вернике). При повреждении данного участка коры нарушается понимание речи (сенсорная афазия). Такой пациент не понимает собеседника, но может бегло говорить. Поскольку он также не понимает значения собственных слов, речь его часто совершенно бессмысленна.



Зона Брокá

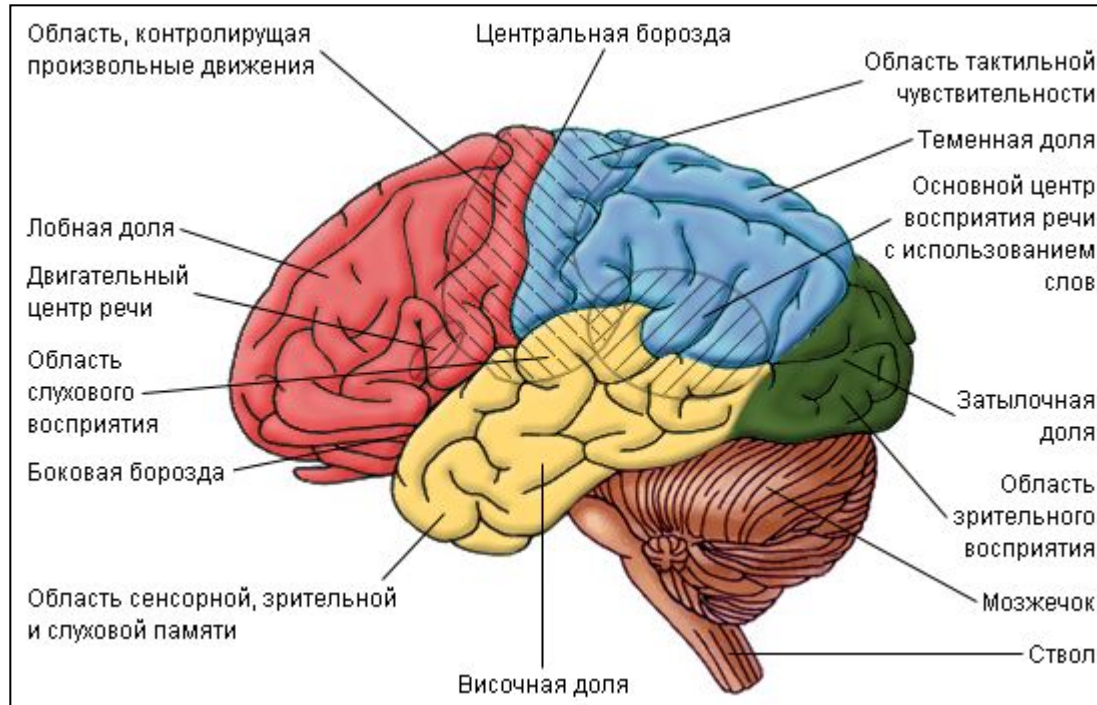
Зона Вернике

## Строение и функции головного мозга



Очень большие представления в коре мозга имеют рука и лицо (как в чувствительной, так и в двигательной областях).

# Строение и функции головного мозга



Для человека характерна *функциональная асимметрия полушарий*, левое полушарие отвечает за абстрактно-логическое мышление, там же находятся речевые центры (*центр Брока* отвечает за произношение, *центр Вернике* — за понимание речи), правое полушарие — за образное мышление, музыкальное и художественное творчество.

Область, контролирующая произвольные движения

Центральная борозда

Область тактильной чувствительности

Лобная доля

Двигательный центр речи

Область слухового восприятия

Боковая борозда

Область сенсорной, зрительной и слуховой памяти

Височная доля

Теменная доля

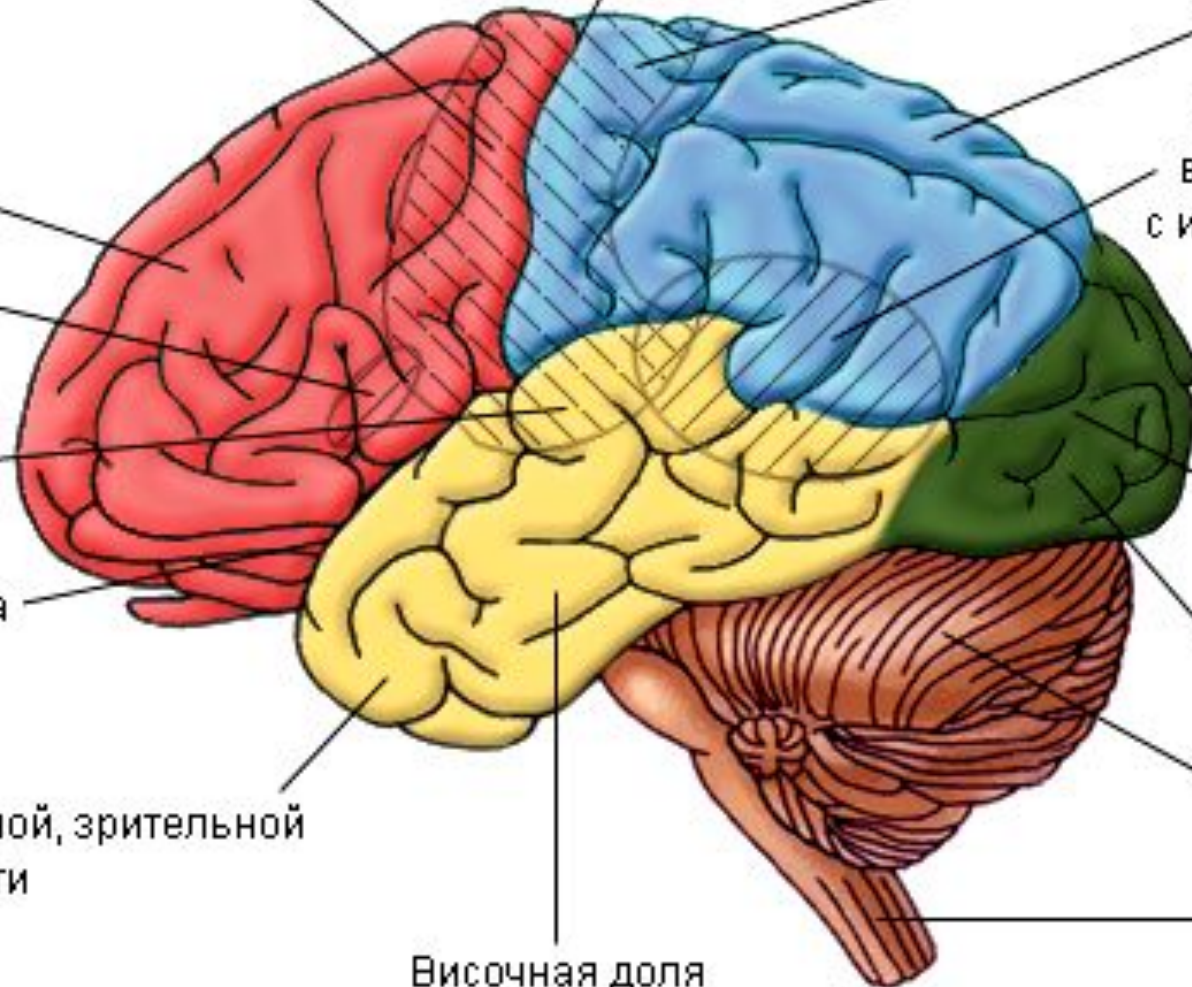
Основной центр восприятия речи с использованием слов

Затылочная доля

Область зрительного восприятия

Мозжечок

Ствол



# Строение и функции головного мозга



1 Кора головного мозга  
2 Белое вещество мозга

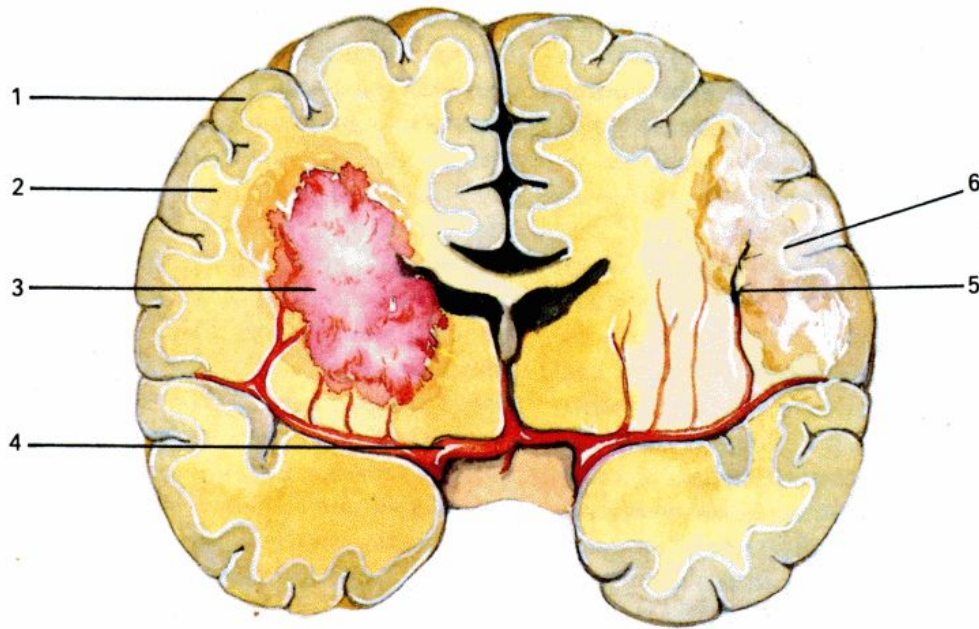
3 Очаг кровоизлияния  
4 Артерия мозга  
5 Закупорка сосуда  
6 Очаг некроза

Инсульт (апоплексия) вследствие закупорки сосуда мозга (справа) или кровоизлияния в мозг (слева).

Повреждение отдельных участков мозга приводит к нарушению различных функций. Это объясняется гибелью нейронов, входящих в состав нервного центра, который регулирует данную функцию, а также повреждением нервных волокон, осуществляющих связь между нервными центрами и соответствующими органами.

Повреждение коры больших полушарий проявляется в изменении поведения. Полное ее удаление у животных делает их совершенно беспомощными. Собака, лишенная коры больших полушарий, не только перестает реагировать на обычные внешние воздействия, не узнает своего хозяина, но даже теряет способность находить пищу и самостоятельно питаться.

# Строение и функции головного мозга



1 Кора головного мозга  
2 Белое вещество мозга

3 Очаг кровоизлияния  
4 Артерия мозга  
5 Закупорка сосуда  
6 Очаг некроза

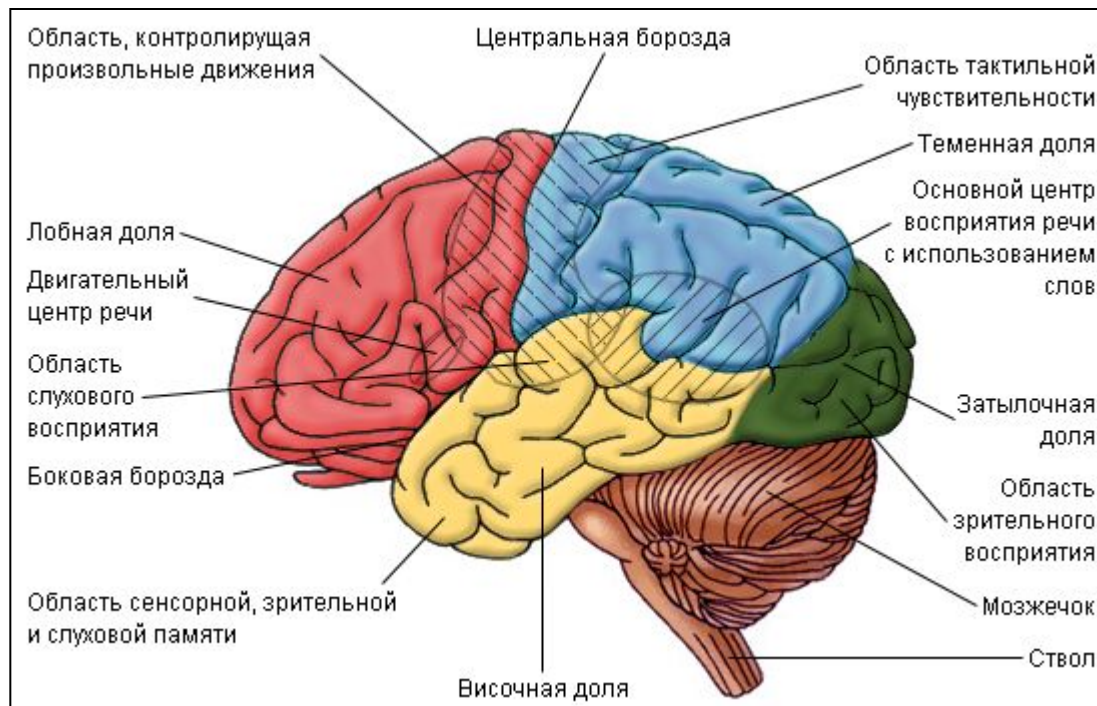
Инсульт (апоплексия) вследствие закупорки сосуда мозга (справа) или кровоизлияния в мозг (слева).

Частичное повреждение коры больших полушарий у животных и человека приводит к менее тяжелым последствиям. Повреждение затылочных долей вызывает нарушение зрения, разрушение центра Брока – приводит к потере умения разговаривать, центра Вернике – к невозможности понимания речи.

Повреждение мозгового вещества в центральном районе коры мозга проявляется двигательными расстройствами вплоть до возникновения параличей на противоположной стороне тела. Повреждение мозжечка тоже приводит к двигательным расстройствам, только они выражаются не в параличах, а в нарушении координации движений.



# Строение и функции головного мозга



Благодаря сильному развитию больших полушарий, средняя масса мозга человека в среднем 1400 г. Но способности зависят не только от массы, но и от организации мозга. Анатолий Франс, например, имел массу мозга 1017г, Тургенев 2012 г.

## *Подведем итоги:*

За какие функции отвечает продолговатый мозг?

*Регуляция деятельности пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем.*

За какие функции отвечает средний мозг?

*Мышечный тонус, зрительные и слуховые ориентировочные рефлексy.*

Каковы основные функции лобных долей?

*Моторная зона, ассоциативные зоны.*

Каковы основные функции теменных долей?

*Зона кожно-мышечно-суставной чувствительности.*

Каковы основные функции височных долей?

*Анализ слуховой, вкусовой и обонятельной информации.*

Каковы основные функции затылочных долей?

*Анализ зрительной информации.*

За что отвечает левое и за что – правое полушарие?

*Левое – за речь, абстрактно-логическое мышление, правое – образное мышление, музыкальное и художественное творчество.*

# СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Продольная борозда

Спинно-мозговые узлы

Центральный канал

Белое вещество

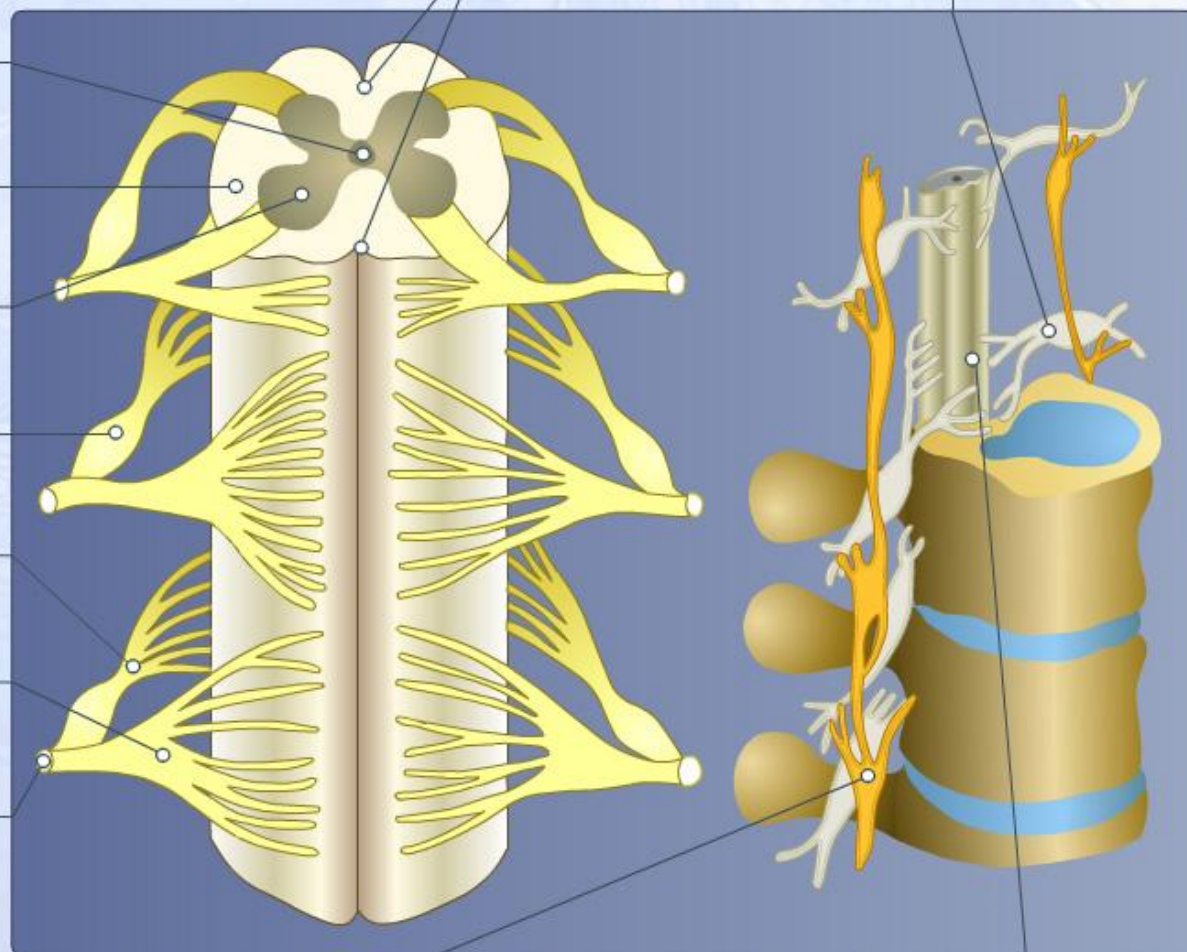
Серое вещество

Спинно-мозговой узел

Задние корешки

Передние корешки

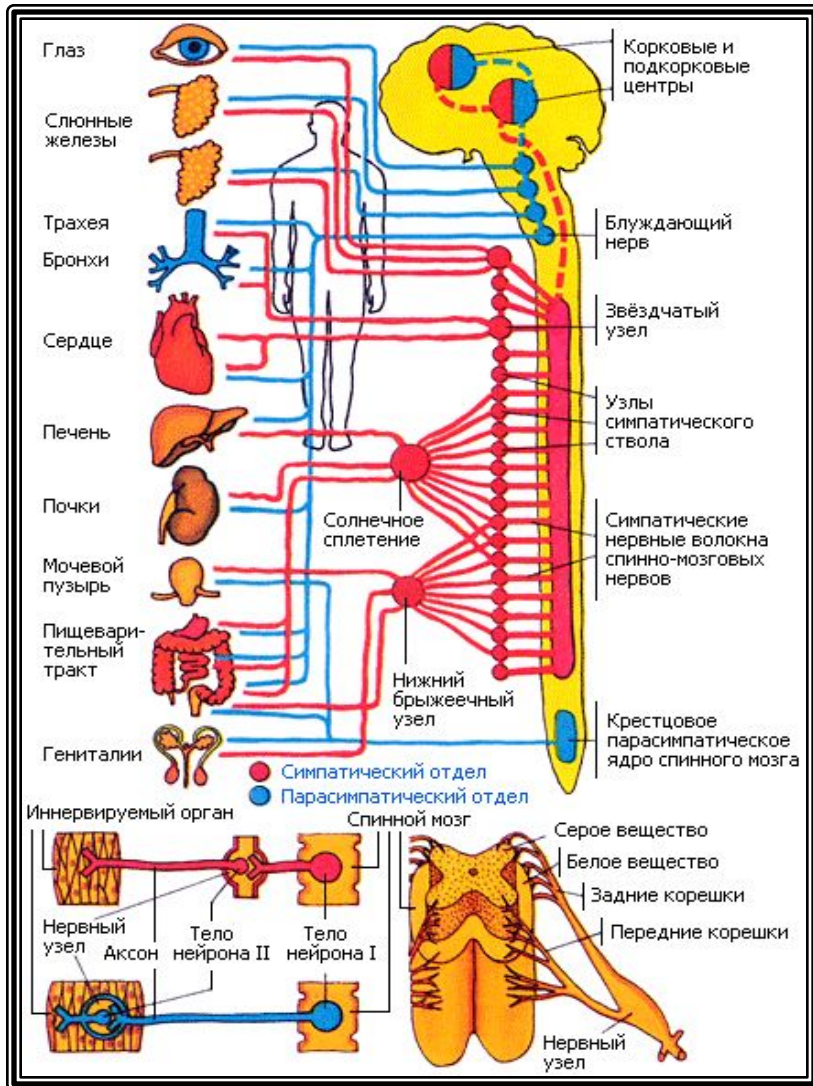
Спинно-мозговой нерв



Узлы симпатической нервной системы

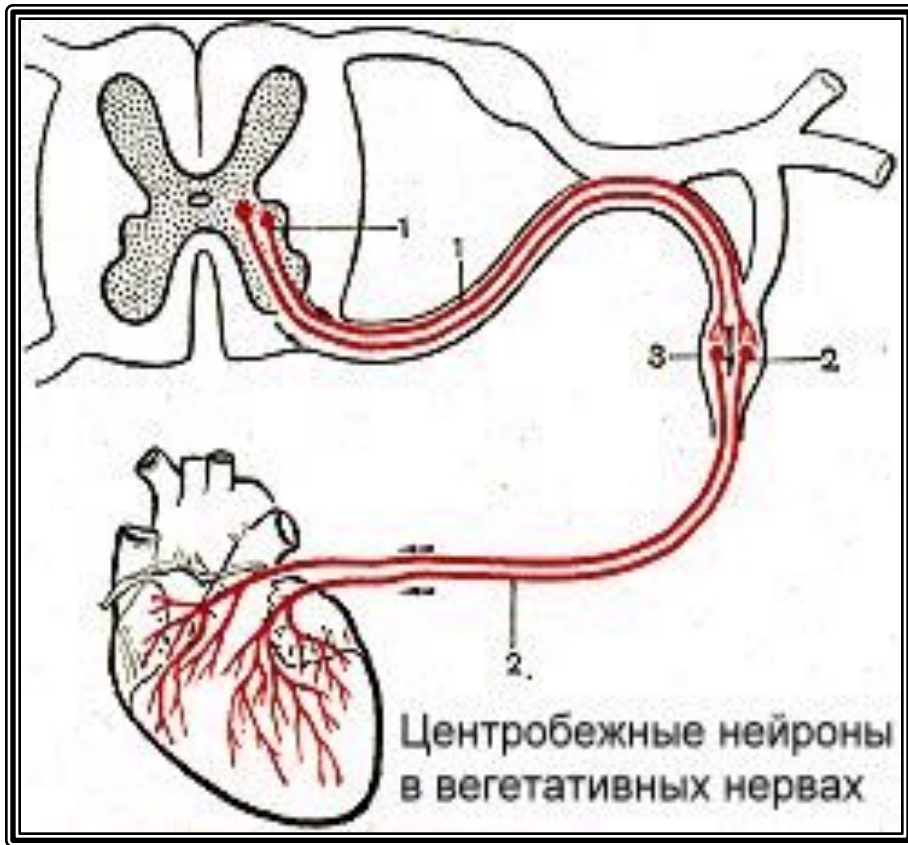
Спинальный мозг

# АФФЕРЕНТНЫЙ ОТДЕЛ ВНС



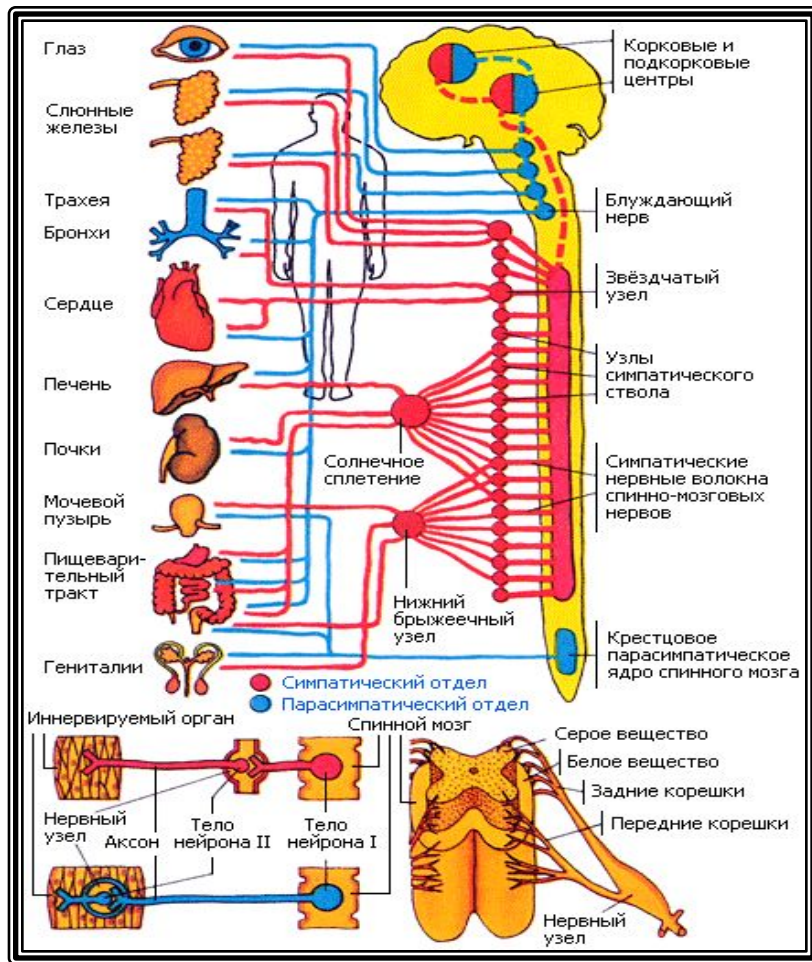
- внутренние органы (механорецепторы, баррорецепторы, хеморецепторы, терморецепторы, осморецепторы)
- внутренностные нервы с афферентными проводниками общей и специальной чувствительности
- спинномозговые узлы - **I нейрон**
- задние корешки
- вставочные нейроны в промежуточной зоне серого вещества - **II нейрон**
- по двум путям: по спинноталамическому тракту и с проводниками глубокой чувствительности к таламусу - **III нейрон** - подкорковый центр висцероцепции
- нижние отделы постцентральной и предцентральной извилин, извилины височных и лобных долей

# СИМПАТИЧЕСКАЯ ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



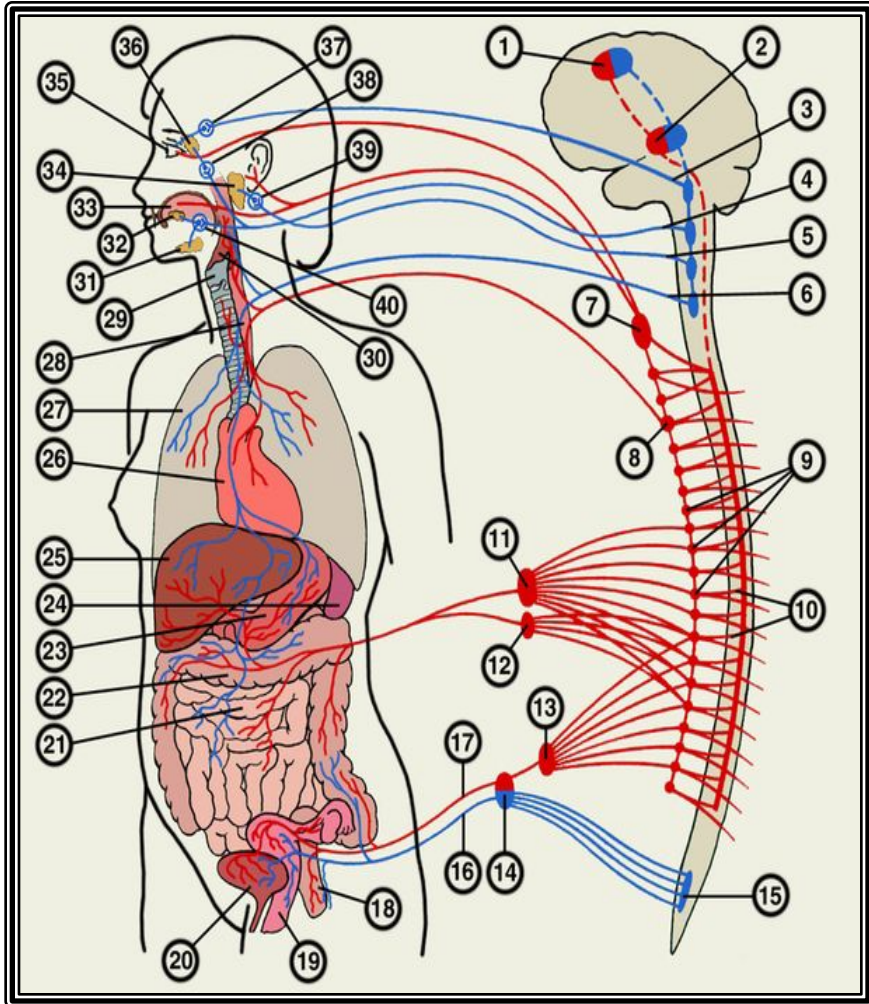
- боковые рога и промежуточная зона грудных и верхнепоясничных сегментов спинного мозга (C<sub>vii</sub> до L<sub>ii</sub>-L<sub>iii</sub> сегментов) - I нейрон – преганглионарный нейрон
- преганглионарные волокна (белые) вместе с передними корешками к симпатическому стволу - II нейрон – постганглионарный нейрон
- постганглионарные волокна (серые)

# ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ



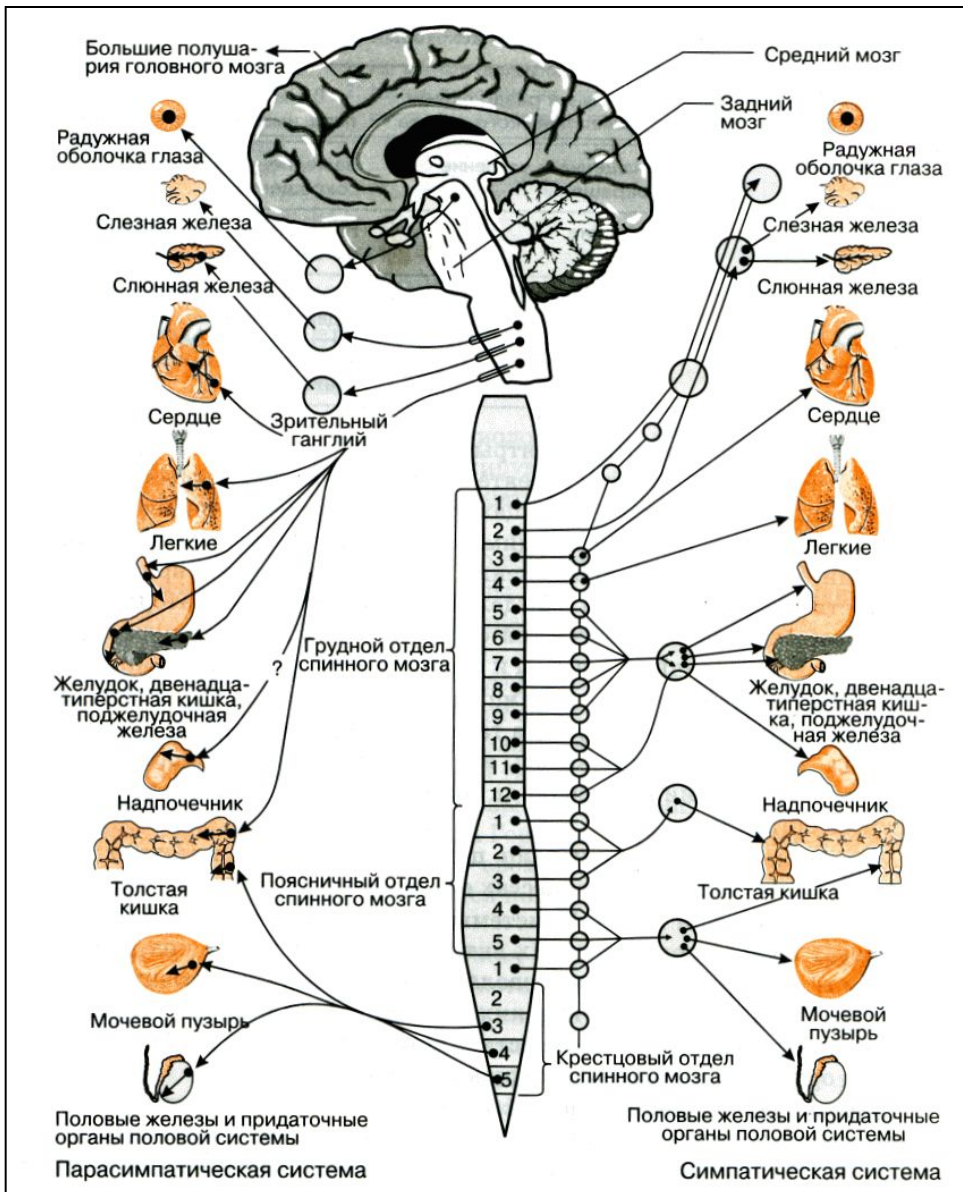
- Преганглионарные волокна частично прерываются в нейронах паравертебральных узлов, а частично идут, не прерываясь, к превертебральным узлам (сплетениям) – II нейрон. Наиболее крупными являются сердечное, легочное, подчревное и самое большое - солнечное сплетение (“брюшной мозг” - состоит из двух узлов – левого и правого). В превертебральных сплетениях прерываются симпатические волокна, не имевшие контакта с нейронами симпатической цепочки, в них находятся и парасимпатические нейроны (паравертебральные узлы – образования чисто симпатические!).
- некоторые преганглионарные волокна могут прерываться в вегетативных узлах внутренних органов

# РАЗЛИЧИЯ



- *Группировкой центров по оси ЦНС: грудной отдел - симпатические, стволово-сакральная локализация - парасимпатические*
- *Различной отдаленностью ганглиев от рабочего органа: симпатические в отдалении, парасимпатические - в непосредственной близости.*
- *В симпатической системе более короткими являются преганглионарные волокна и более длинными постганглионарные, в парасимпатической – наоборот*
- *Очень существенны медиаторные различия! На окончаниях постганглионарных нейронов выделяются разные медиаторы: симпатических – норадреналин (оказывает более генерализованное действие), парасимпатических – ацетилхолин (оказывает более локальное действие)*

# Строение вегетативной нервной системы

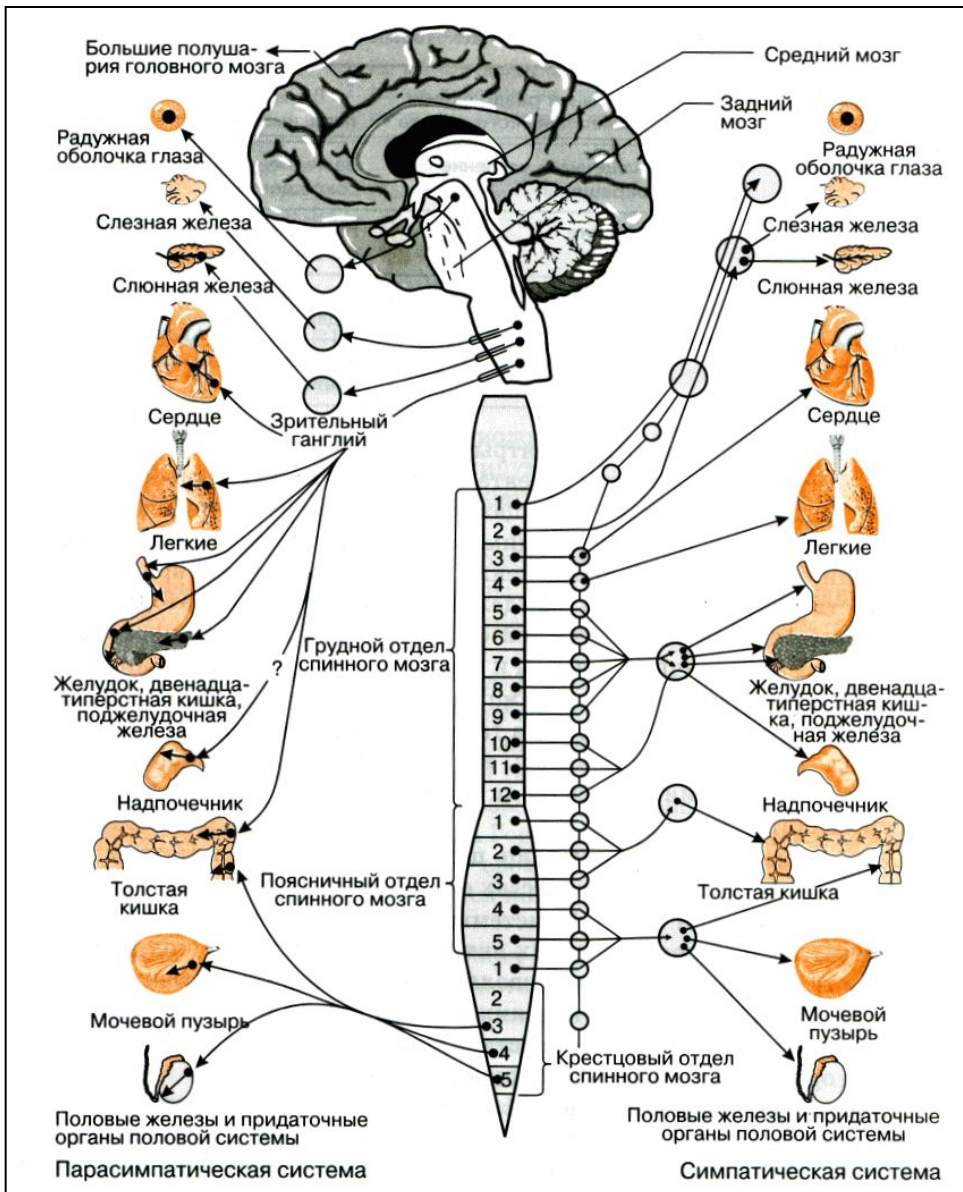


Часть периферической нервной системы, которая участвует в проведении чувствительных влияний и направляет команды **к скелетным мышцам**, называется **соматической нервной системой**.

Другая группа нейронов **контролирует деятельность внутренних органов**. Эти нейроны образуют **вегетативную нервную систему**. Вегетативная рефлекторная дуга состоит **из трех звеньев** — **чувствительного, центрального и исполнительного**.



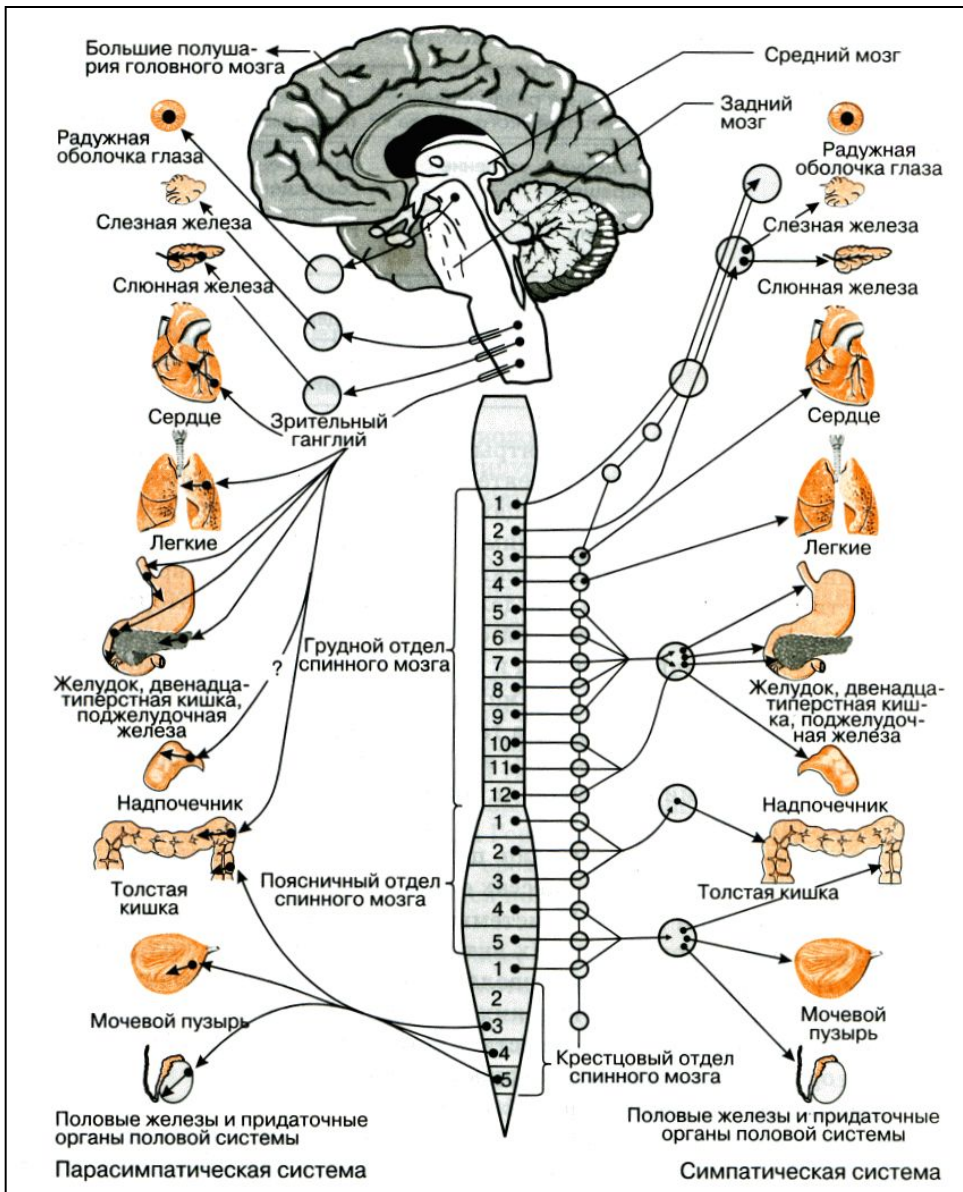
# Строение вегетативной нервной системы



Вегетативная нервная система подразделяется на **симпатический**, **парасимпатический** и **метасимпатический** отделы. В симпатическом, парасимпатическом отделах имеются центральная и периферическая части.

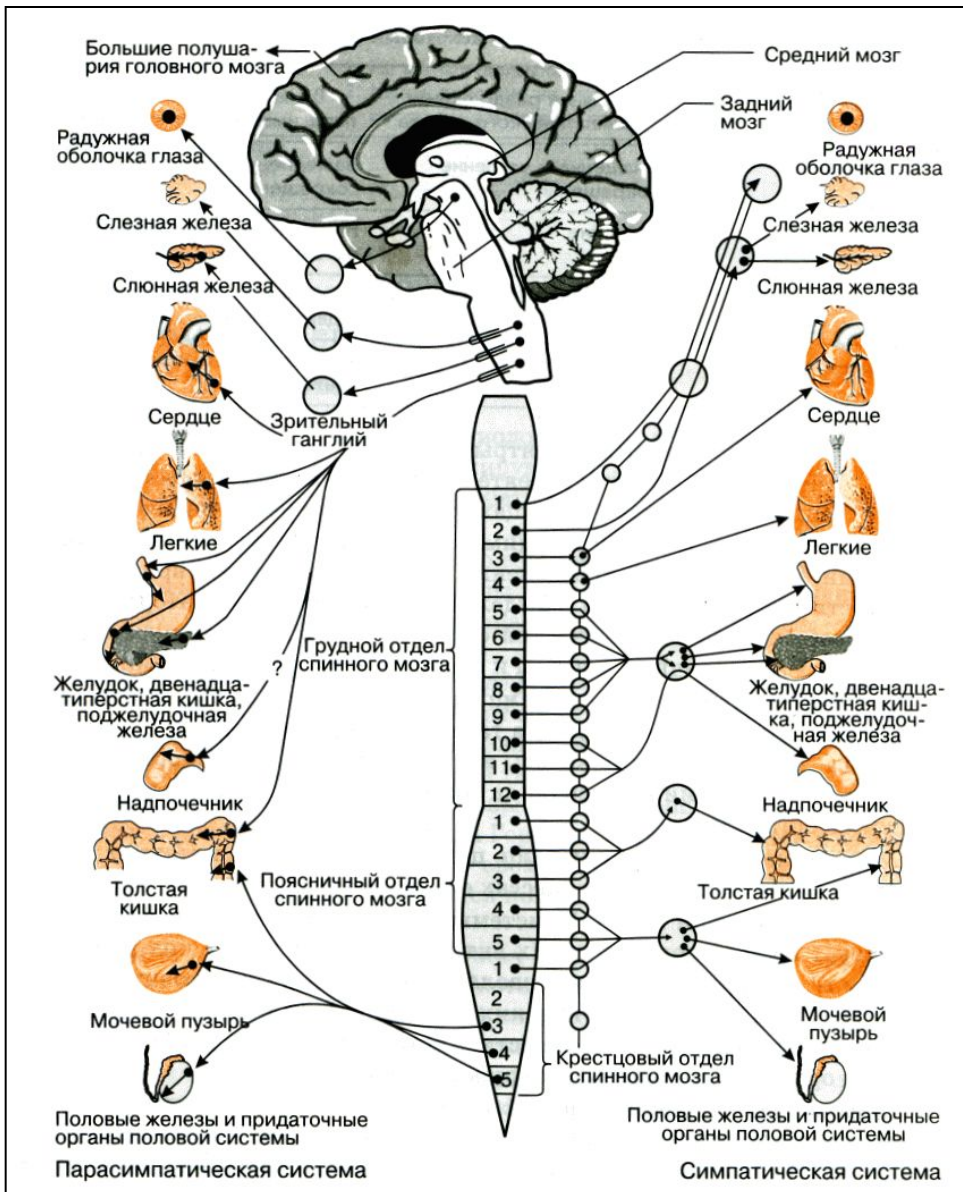
Центральную часть образуют тела нейронов, лежащих в спинном и головном мозге. Эти скопления нервных клеток получили название **вегетативных ядер** (симпатических и парасимпатических).

# Строение вегетативной нервной системы



Отходящие от ядер волокна, вегетативные узлы, лежащие за пределами центральной нервной системы, и нервные сплетения в стенках внутренних органов образуют периферическую часть вегетативной нервной системы, *метасимпатический отдел целиком расположен на периферии в стенках внутренних органов и регулирует сокращение мышц даже в изолированном органе (лицею не надо обращаться в Кремль ...).*

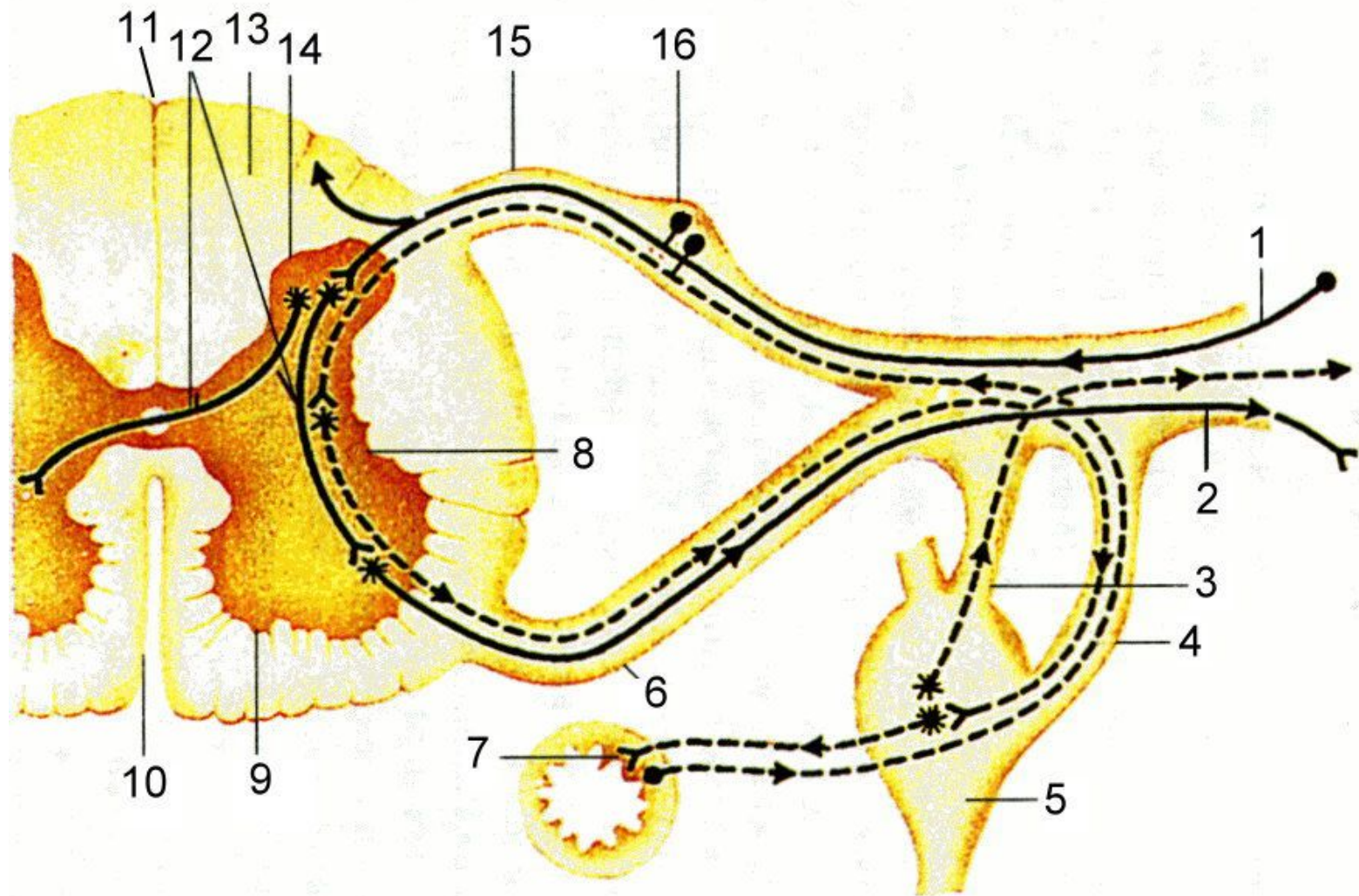
# Строение вегетативной нервной системы



## Симпатические ядра

расположены в спинном мозге, в боковых рогах. Отходящие от него нервные волокна заканчиваются за пределами спинного мозга в симпатических узлах.

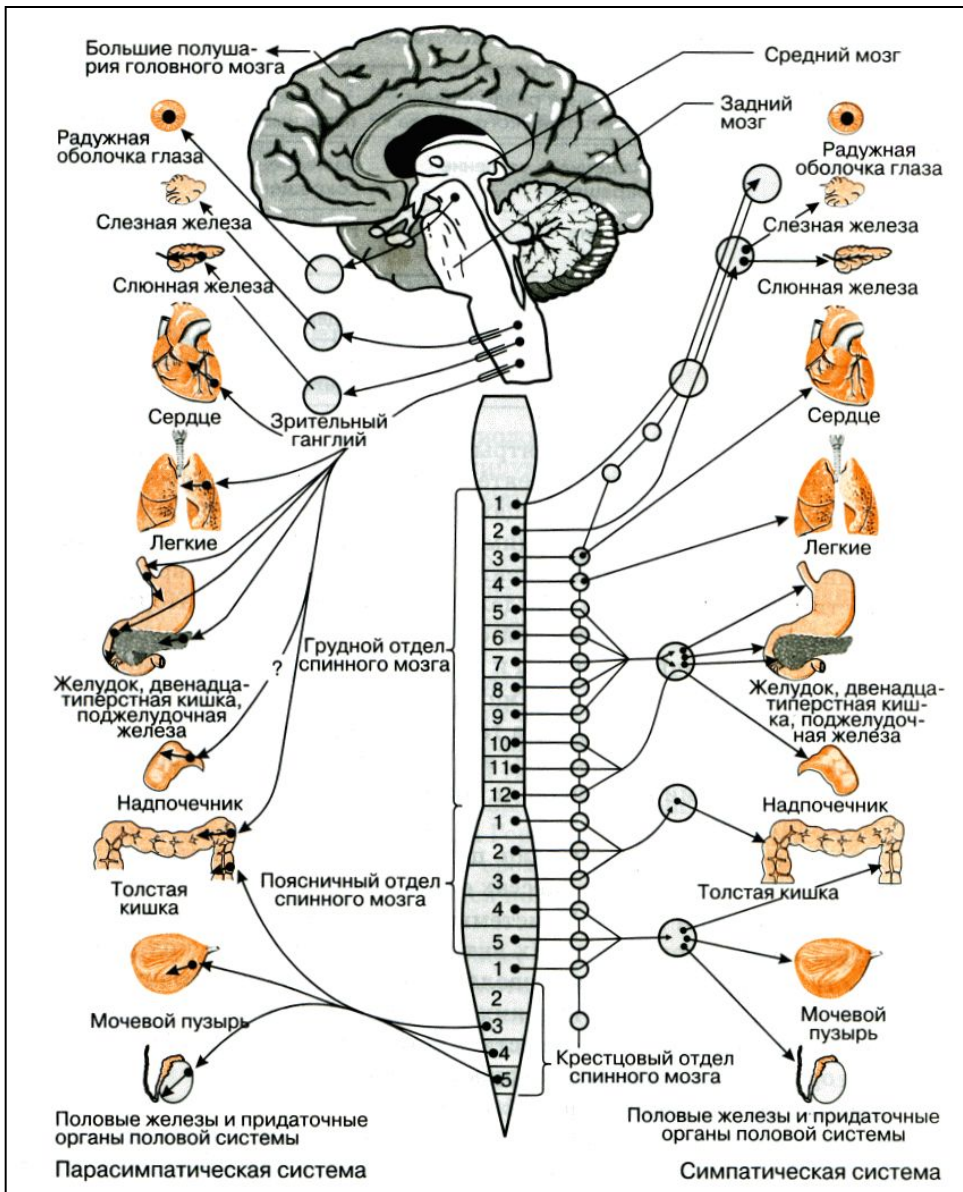
Предузловые нейроны находятся в боковых рогах грудных и поясничных сегментов спинного мозга, постганглионарные — в узлах рядом со спинным мозгом, медиатор — **норадреналин (НА)**.



**Рис. 475.** Строение рефлекторной дуги (схема):

1 – афферентное нервное волокно; 2 – эфферентное нервное волокно; 3 – серая (соединительная) ветвь; 4 – белая (соединительная) ветвь; 5 – узел симпатического ствола; 6 – передний корешок спинномозгового нерва; 7 – нервные окончания; 8 – латеральный (боковой) рог; 9 – передний рог спинного мозга; 10 – передняя срединная щель; 11 – задняя срединная борозда; 12 – вставочный нейрон; 13 – белое вещество; 14 – задний рог; 15 – задний корешок спинномозгового нерва; 16 – спинномозговой узел. Сплошной линией показана рефлекторная дуга соматической нервной системы, пунктирной – вегетативной нервной системы

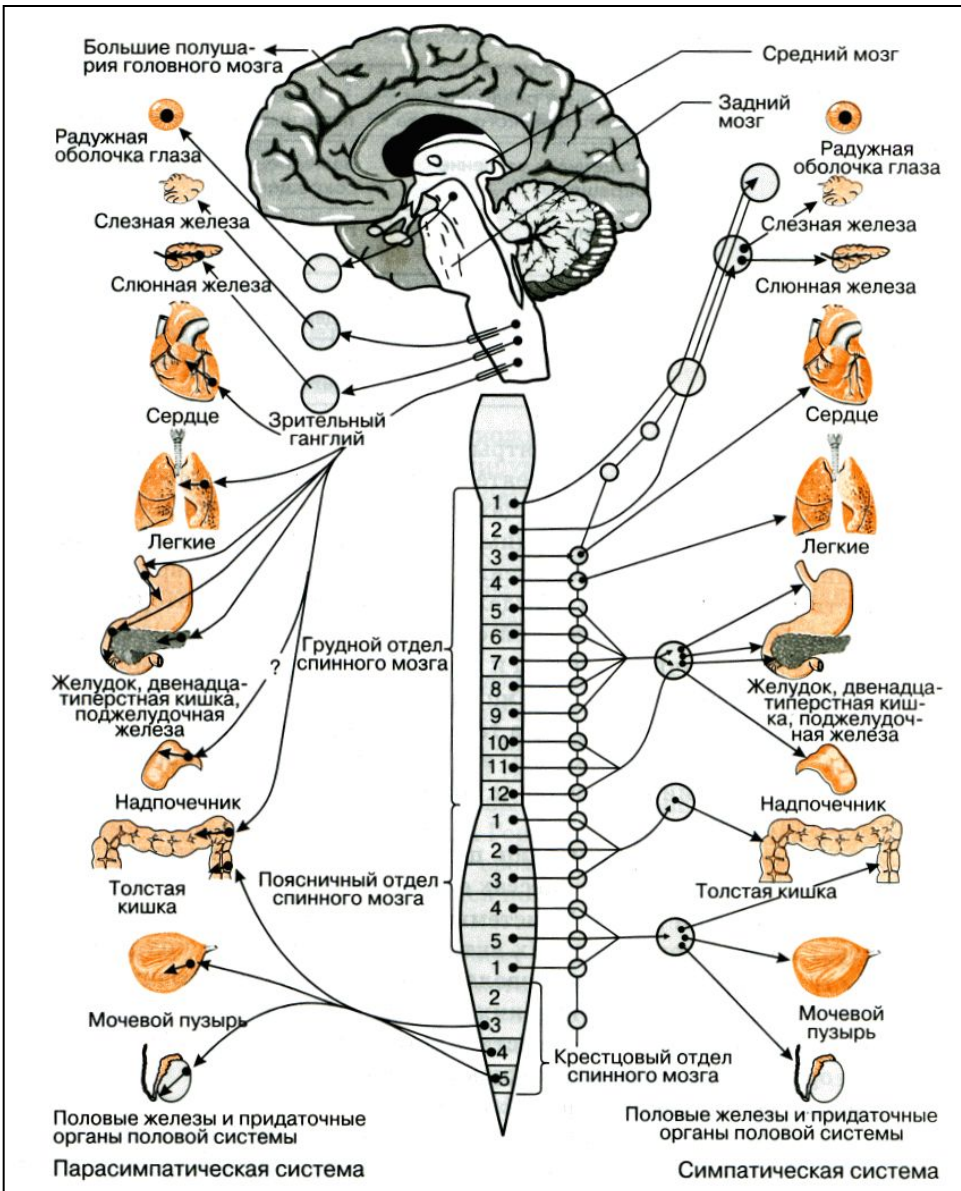
# Строение вегетативной нервной системы



*Парасимпатические ядра* лежат в *среднем и продолговатом мозге, а также в крестцовой части спинного мозга*. Нервные волокна от ядер продолговатого мозга входят в состав блуждающих нервов. Медиатор, выделяемый синапсами в обоих типах нейронов — **ацетилхолин (АХ)**.

От ядер крестцовой части спинного мозга парасимпатические волокна идут к толстой кишке, мочевому пузырю, половым органам.

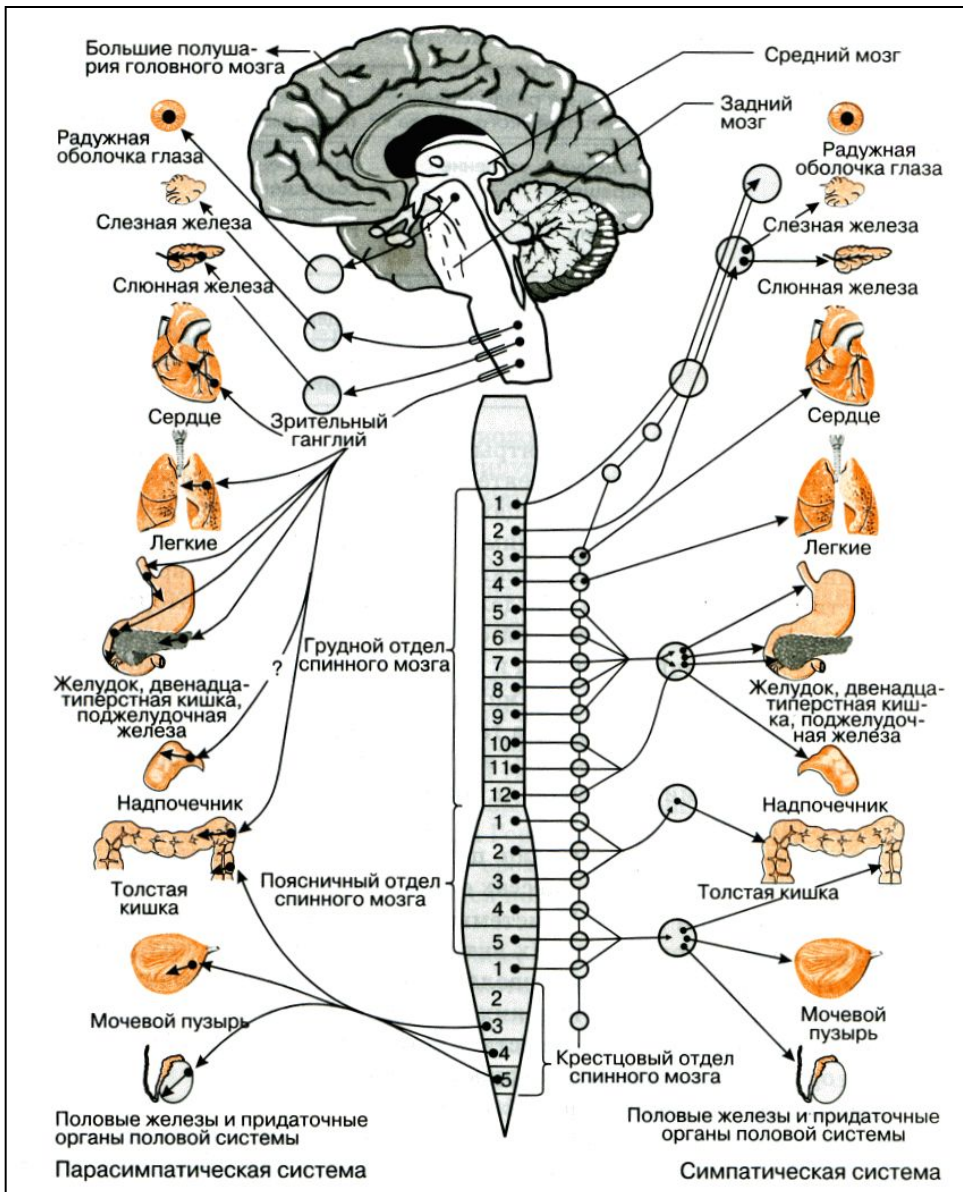
# Строение вегетативной нервной системы



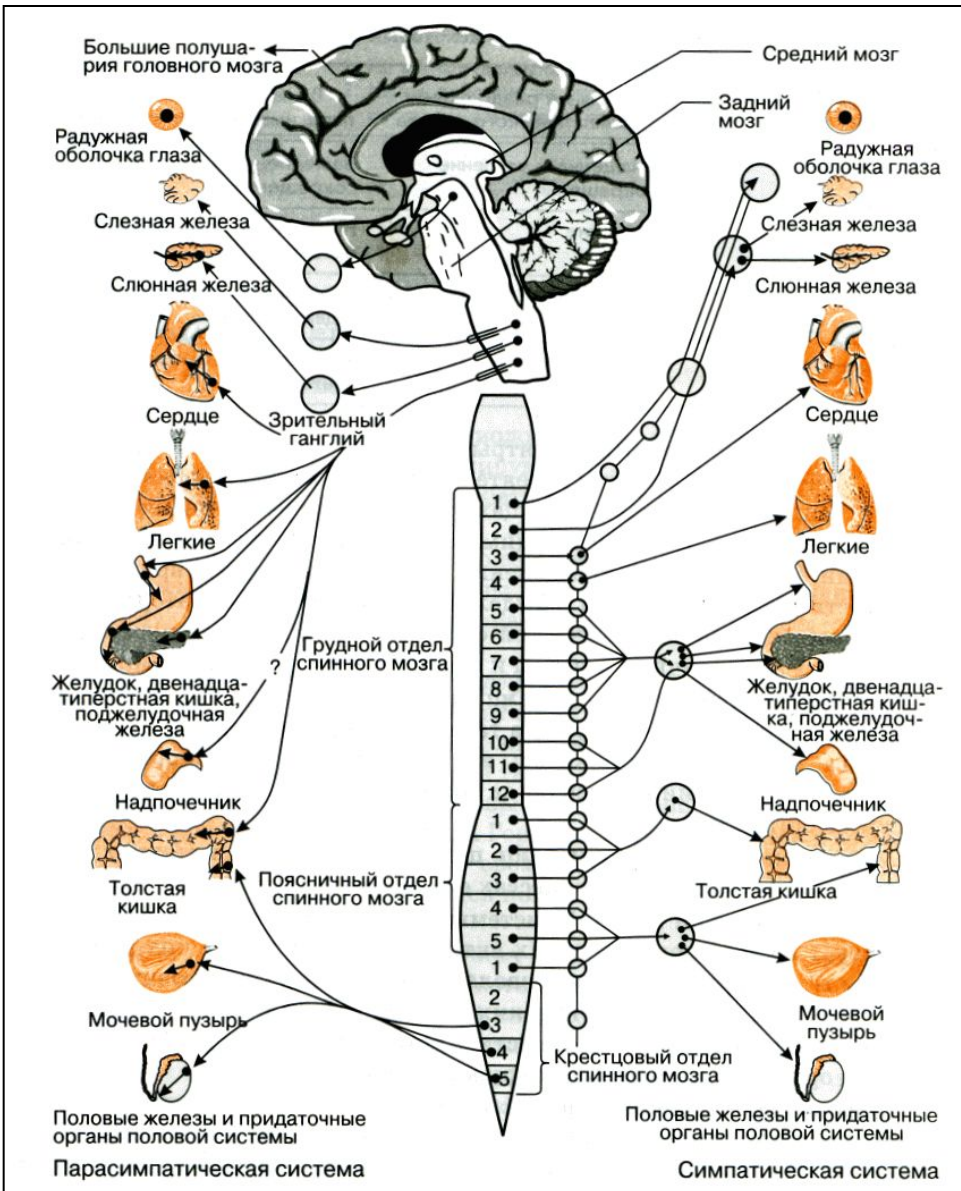
**Вегетативные нервные узлы** располагаются за пределами ЦНС вблизи от органов или в стенках самих этих органов. Они, так же как и **вегетативные ядра**, представляют собой скопления нервных клеток.

**Таким образом, путь из центральной нервной системы до управляемого органа всегда состоит из двух нервных клеток. Тело одной из них находится в пределах центральной нервной системы, тело второй — в одном из нервных узлов, лежащих на периферии.**

# Строение вегетативной нервной системы



# Строение вегетативной нервной системы

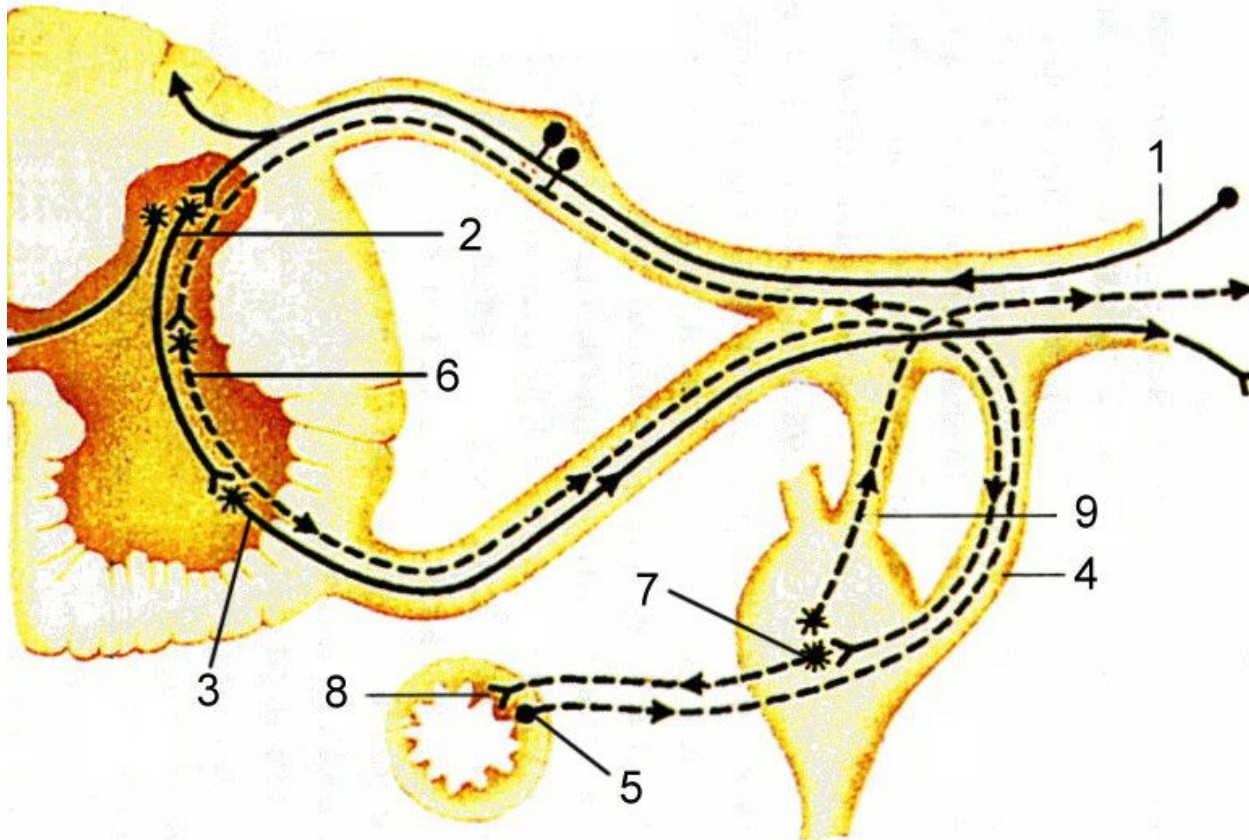


Внутренние органы нашего тела имеют **двойную или тройную иннервацию**. В одних оканчиваются симпатические и парасимпатические нервы, в других дополнительно еще и метасимпатические. Такой контроль за внутренними органами обеспечивает надежную регуляцию их деятельности. Стимуляция симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы вызывает в органах тела противоположный эффект.



<i>Область тела или орган</i>	<i>Симпатическая НС</i>	<i>Парасимпатическая НС</i>
Голова	Расширяет зрачки Подавляет слюноотделение	Сужает зрачки Стимулирует слюноотделение
Сердце	Увеличивает амплитуду и частоту сокращений	Уменьшает амплитуду и частоту сокращений
Легкие	Расширяет бронхи и бронхиолы Усиливает вентиляцию легких	Сужает бронхи и бронхиолы Уменьшает вентиляцию легких
Кишечник	Угнетает перистальтику Угнетает секрецию пищеварительных соков  Усиливает сокращение анального сфинктера	Усиливает перистальтику Стимулирует секрецию пищеварительных соков Подавляет сокращение анального сфинктера
Кровеносная система	Сужает артериолы кишечника и гладких мышц; расширяет артериолы головного мозга и скелетных мышц Повышает кровяное давление Увеличивает объем крови за счет сокращения селезенки	Поддерживает постоянный тонус артериол кишечника, гладких и скелетных мышц, головного мозга Снижает кровяное давление Не влияет
Кожа	Вызывает сокращение мышц, поднимающих волосы (волосы «встают дыбом», появляется «гусиная кожа») Сужает артериолы в коже конечностей Усиливает потоотделение	Не влияет  Расширяет артериолы в коже лица Не влияет
Почки	Уменьшает диурез	Не влияет
Мочевой пузырь	Усиливает сокращение сфинктера мочевого пузыря	Расслабляет сфинктер мочевого пузыря
Эндокринные железы	Вызывает выброс адреналина из мозгового вещества надпочечников	Не влияет

## Олимпиадникам:



- 1 – афферентное нервное волокно;
- 2 – вставочный нейрон;
- 3 – эфферентное нервное волокно;
- 4 – белая ветвь;
- 5 – чувствительный нейрон АНС;
- 6 – боковой рог, первый нейрон; симпатической АНС;
- 7 – постганглионарный нейрон; симпатической АНС;
- 8 – внутренний орган.

Волокна первых нейронов АНС миелинизированы, имеют белый цвет, волокна вторых нейронов – немиелинизированы и имеют серый цвет.

Область тела  
или орган

Симпатическая НС

Парасимпатическая НС

Голова	[ ] зрачки [ ] слюноотделение	[ ] зрачки [ ] слюноотделение
Сердце	[ ] амплитуду и частоту сокращений	[ ] амплитуду и частоту сокращений
Легкие	[ ] бронхи и бронхиолы [ ] вентиляцию легких	[ ] бронхи и бронхиолы [ ] вентиляцию легких
Кишечник	[ ] перистальтику [ ] секрецию пищеварительных соков [ ] сокращение анального сфинктера	[ ] перистальтику [ ] секрецию пищеварительных соков [ ] сокращение анального сфинктера
Кровеносная система	[ ] артериолы кишечника и гладких мышц; [ ] артериолы головного мозга и скелетных мышц [ ] кровяное давление [ ] объем крови за счет сокращения селезенки	[ ] постоянный тонус артериол кишечника, гладких и скелетных мышц, головного мозга [ ] кровяное давление Не влияет
Кожа	Вызывает [ ] мышц, поднимающих волосы (волосы «встают дыбом», появляется «гусиная кожа») [ ] артериолы в коже конечностей [ ] потоотделение	Не влияет [ ] артериолы в коже лица Не влияет
Почки	[ ] диурез	Не влияет
Мочевой пузырь	[ ] сокращение сфинктера мочевого пузыря	[ ] сфинктер мочевого пузыря
Эндокринные железы	[ ] адреналина из мозгового вещества надпочечников	Не влияет