

# Анатомия нервной системы

Автор: Болотненко Н.В.

13/БДЗ-3,5

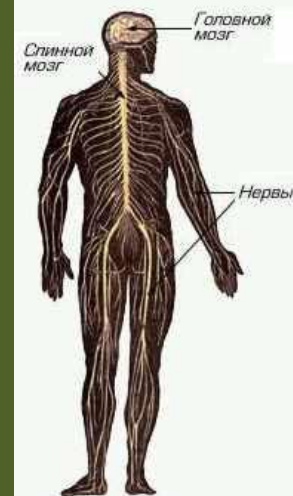
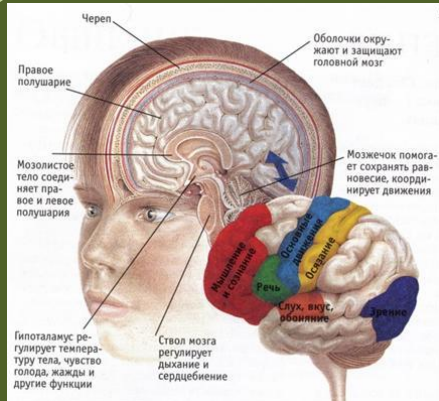
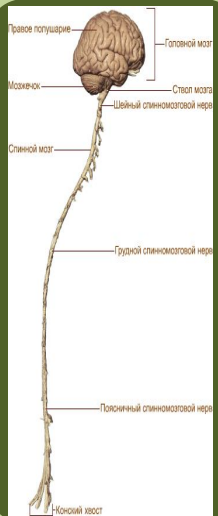
# НЕРВНАЯ СИСТЕМА

центральная

Головной мозг  
Спинной мозг

периферическая

Черепно-мозговые нервы  
Спинномозговые нервы



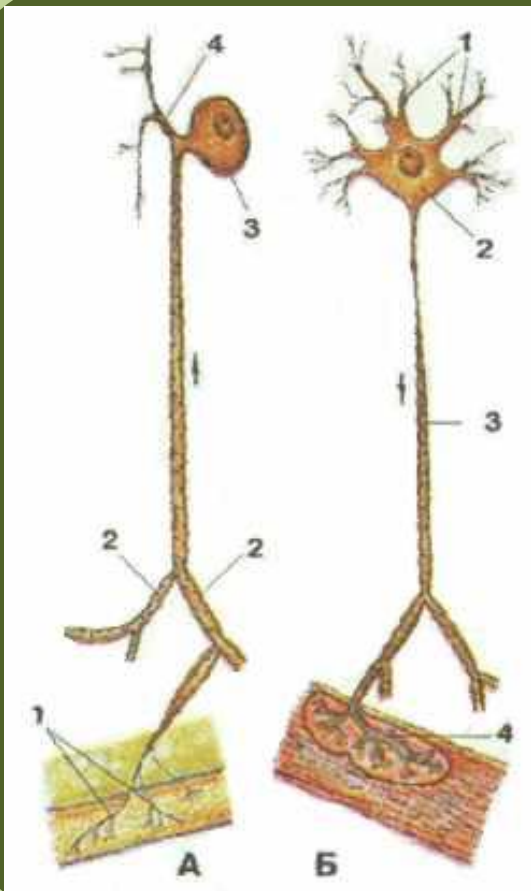


# Словарь

Часть периферической нервной системы, иннервирующую скелетную мускулатуру и обеспечивающую связь организма с внешней средой называют **соматической нервной системой**.

Часть периферической нервной системы, отвечающую за иннервацию внутренних органов, гладкой мускулатуры, сосудов, регуляцию обменных процессов, называют **вегетативной, или автономной, нервной системой**.

# Нейрон



**Рис.** Нервные клетки. А - чувствительный нейрон. Б - двигательный нейрон. Стрелки показывают направление следования нервных импульсов.

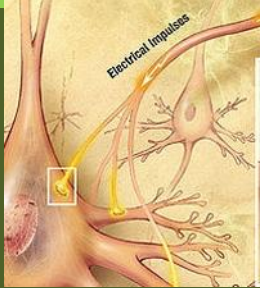
А: 1 - чувствительные нервные окончания. 2 - дендриты, 3 - тело нервной клетки, 4 - аксон.

Б: 1 - дендриты, 1 - тело нервной клетки, 3 - аксон, 4 - двигательное нервное окончание (нервно-мышечная бляшка).

Структурно-функциональной единицей нервной системы является нервная клетка - **нейрон**. Нейроны состоят из тела и отростков. Длинный единичный отросток, по которому нервный импульс передаётся от тела нейрона, называется **аксоном**. Короткие отростки, по которым импульс проводится к телу нейрона, называют **дендритами**. Их может быть один или несколько.



# Синапс



Нейроны нервной системы вступают в контакт друг с другом и образуют цепочки, по которым передается нервный импульс. Передача нервного импульса происходит в местах контактов нейронов и обеспечивается наличием между нейронами особых зон - **синапсов**. Различают **синапсы аксосоматические, аксодендритические и аксоаксональные**. У **аксосоматических синапсов** окончания аксонов одного нейрона контактируют с телом другого нейрона. Для **аксодендритических синапсов** характерен контакт аксона с дендритами другого нейрона, для **аксоаксональных синапсов** - контакт двух аксонов разных нервных клеток. В синапсах происходит преобразование электрических сигналов (**нервных импульсов**) в химические и обратно. Передача возбуждения осуществляется с помощью биологически активных веществ – **нейромедиаторов** (биологически активных веществ), к которым относятся норадреналин, ацетилхолин, адреналин, серотонин и др. и аминокислоты (глицин, глутаминовая кислота) и др. Они содержатся в особых пузырьках, находящихся в окончаниях аксонов - **пресинаптической части**. Реагируя со специфическими молекулами рецепторных белков, молекулы медиаторов меняют проницаемость клеточной мембраны для ионов кальция, калия и хлора. Это приводит к деполяризации клеточной мембраны и возникновению потенциала действия. Клетка возбуждается. Распространение возбуждения связан с таким свойством нервной ткани, как возбудимость.

Помимо синапсов, передающих сигналы, существуют тормозные синапсы, срабатывание которых блокирует проведение сигнала по нервной клетке, к которой подходит такой синапс.

# ТИПЫ НЕЙРОНОВ



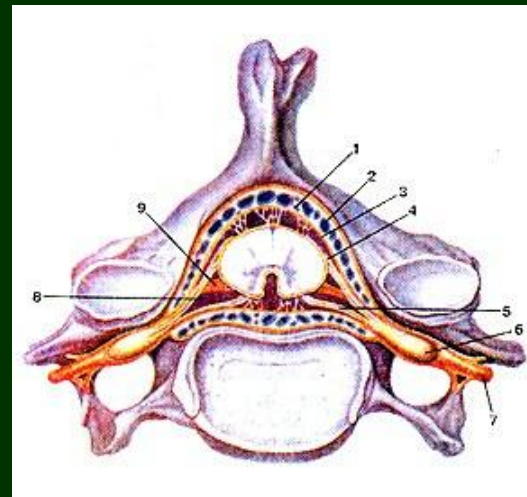
**Чувствительные или рецепторные.** Тела лежат вне ЦНС. Они передают импульс от рецепторов в ЦНС.

**Вставочные.** Осуществляют передачу возбуждения с чувствительного на исполнительный нейрон. Эти нейроны лежат в пределах ЦНС.

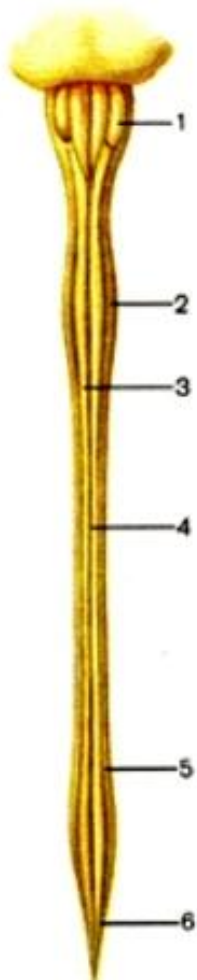
**Исполнительные или двигательные.** Тела нейронов находятся в ЦНС или в симпатических и парасимпатических узлах. Они обеспечивают передачу импульса от ЦНС к рабочим органам.



# Спинной мозг



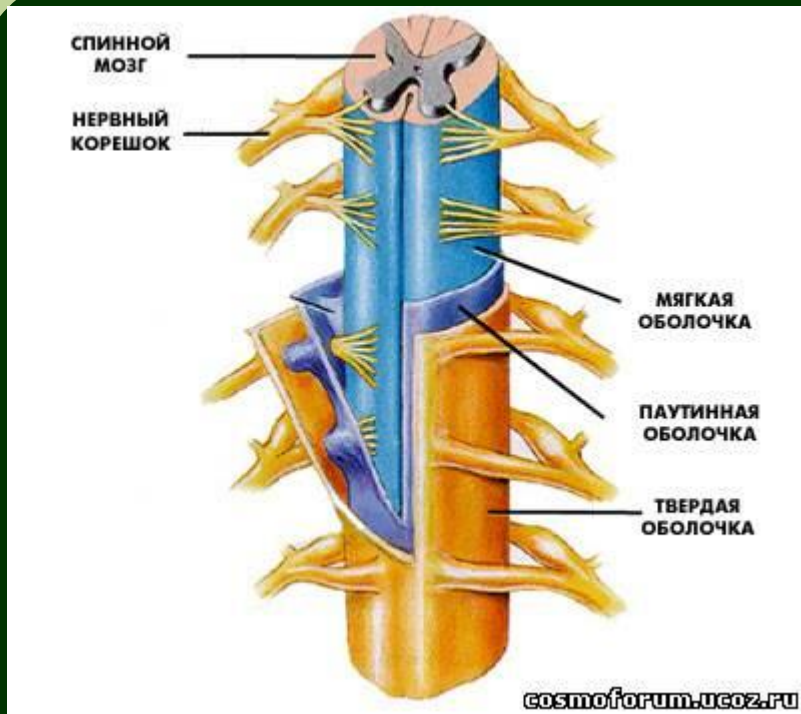
# Строение спинного мозга



**Спина́й моз́г** лежит в позвоночном канале и у взрослых представляет собой длинный (45 см у мужчин и 41—42 см у женщин), несколько сплюснутый спереди назад цилиндрический тяж, который вверху непосредственно переходит в продолговатый мозг, а внизу оканчивается коническим заострением на уровне II поясничного позвонка. Спина́й моз́г имеет два утолщения: шейное, связанное с иннервацией рук, и поясничное, связанное с иннервацией ног.

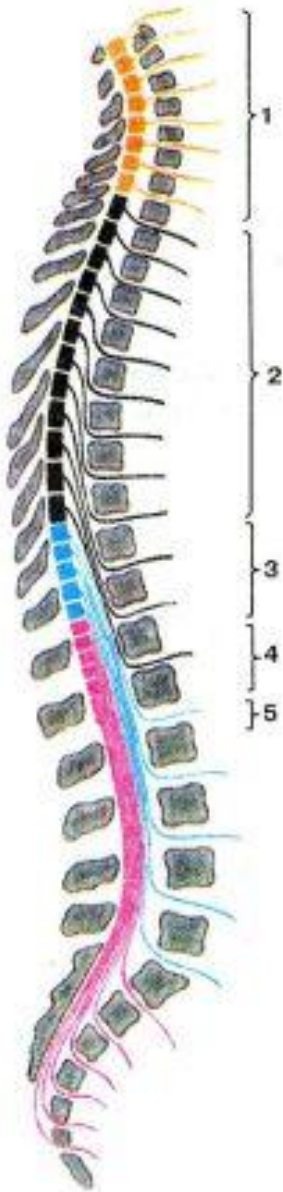


# Строение спинного мозга



**Спинной мозг покрытый тремя соединительно-тканными мозговыми оболочками.**

# Строение спинного мозга



**В спинном мозге выделяют  
31 сегмент.**

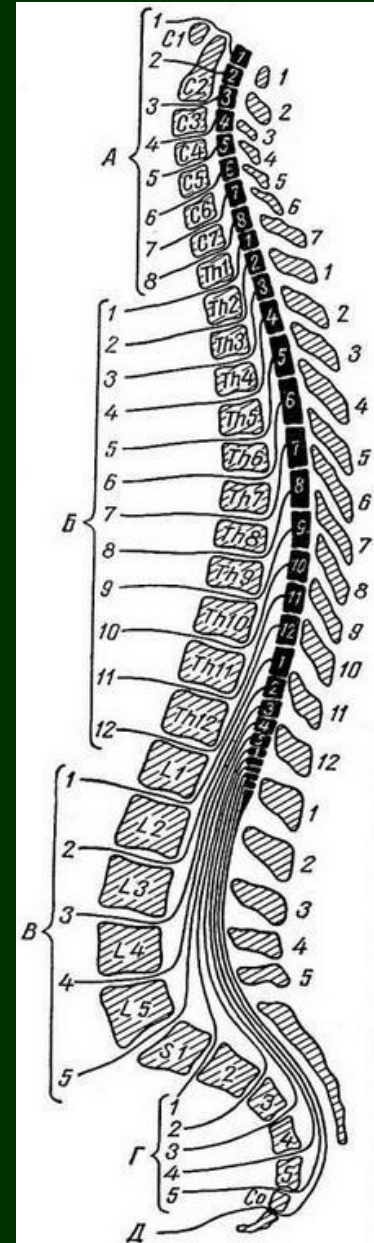
**1-шейный отдел (сегменты 1-8);**

**2-грудной отдел (сегменты 1-12);**

**3-поясничной отдел (сегменты 1-5);**

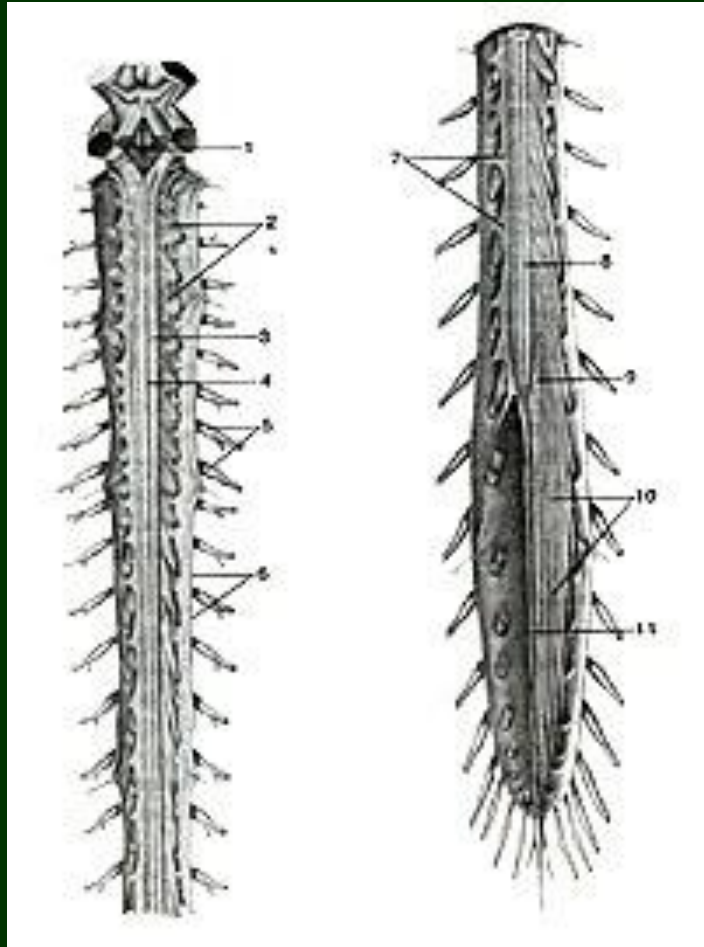
**4-крестцовый отдел (сегменты 1-5);**

**5-копчиковый отдел (сегменты 1-3).**





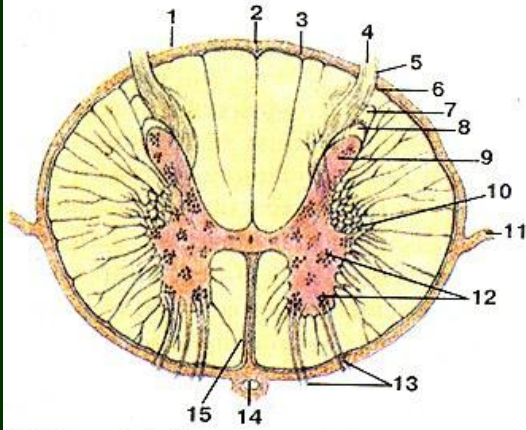
# Строение и функции спинного мозга



## **СПИНОЙ МОЗГ С КОРЕШКАМИ СПИНОМОЗГОВЫХ НЕРВОВ**

- 1-ромбовидная ямка (головного мозга);**
- 2-корешки спинномозговых нервов;**
- 3-шейное утолщение спинного мозга;**
- 4-задняя срединная борозда;**
- 5-спинномозговые нервы;**
- 6-твердая оболочка спинного мозга;**
- 7-зубчатая связка;**
- 8-поясничное утолщение спинного мозга;**
- 9-конус спинного мозга;**
- 10-«конский хвост» (корешки поясничных и крестцовых спинномозговых нервов);**
- 11-концевая (терминальная) нить.**

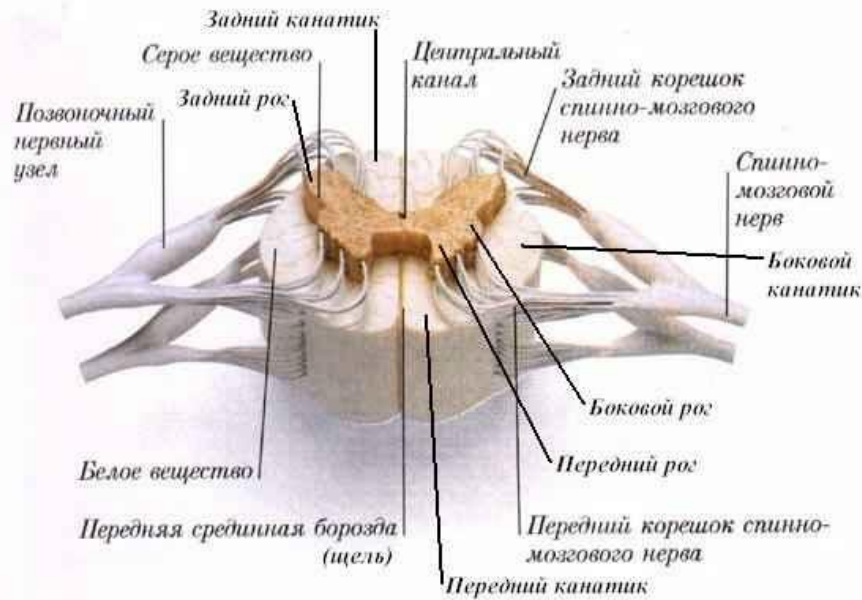
# Строение спинного мозга



**Спина́льный мозг** разделён на две симметричные половины, переднюю и заднюю, продольными бороздами. В центре спинного мозга находится спинномозговой канал, заполненный спинномозговой жидкостью. Вокруг него сосредоточено серое вещество. Серое вещество — это скопление нервных клеток, к которым подходят и от которых отходят нервные волокна. На поперечном разрезе серое вещество имеет вид бабочки. Наружный слой спинного мозга образован белым веществом, состоящим из островков нейронов, образующих проводящие пути.



# Строение спинного мозга



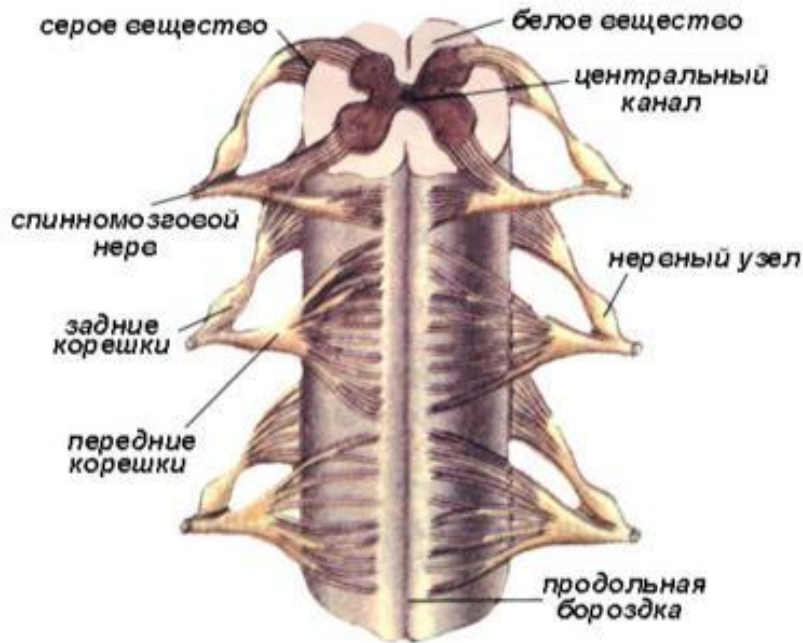
**В сером веществе различают передние и задние столбы и промежуточную часть, соединяющую их. На поперечном разрезе столбы представлены передними, задними и боковыми рогами.**

**В задних рогах находятся ядра чувствительных нейронов, в передних – нейроны, образующие двигательные центры, в боковых рогах залегают нейроны, образующие центры симпатической части вегетативной нервной системы.**



# Строение спинного мозга

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



От спинного мозга отходит 31 пара смешанных нервов, каждый из которых начинается двумя корешками: передним (двигательным) и задним (чувствительным). В составе передних корешков находятся вегетативные нервные волокна. На задних корешках расположены нервные узлы – скопления чувствительных нейронов. Соединяясь корешки образуют смешанные нервы. Каждая пара спинномозговых нервов иннервирует определённый участок тела.



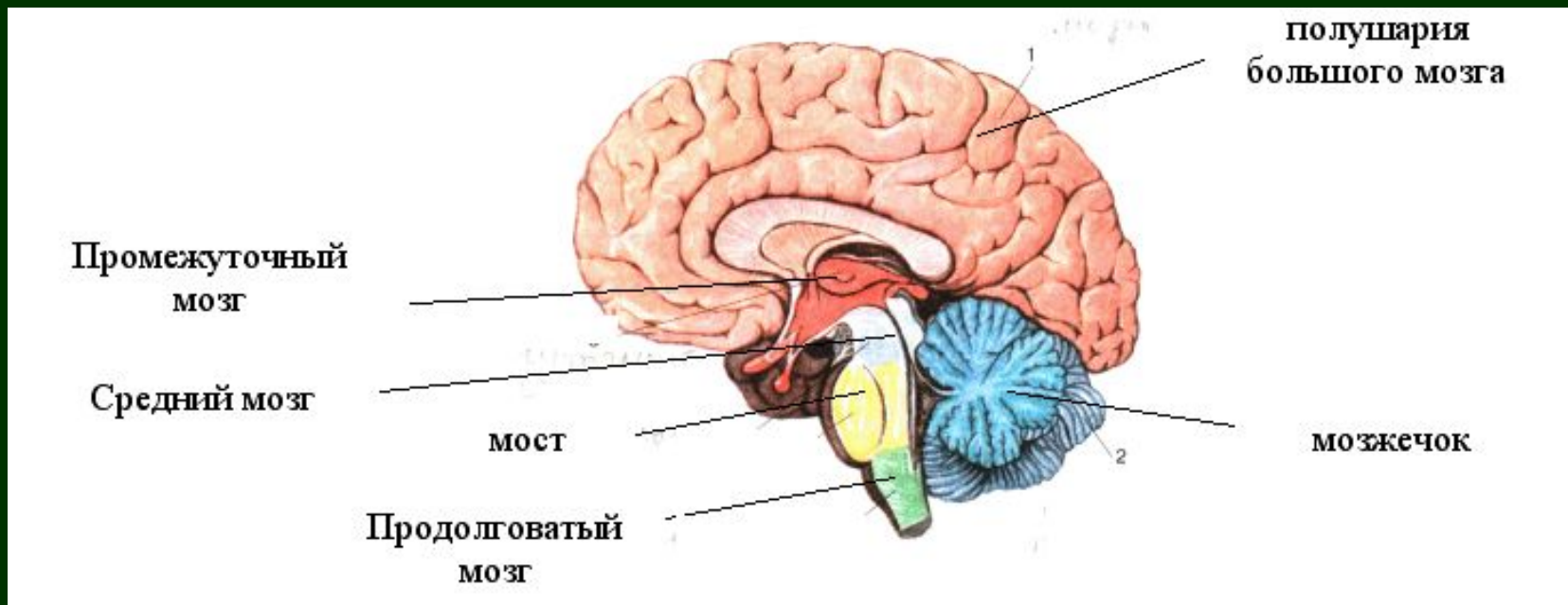
# Функции СПИННОГО МОЗГА

**Рефлекторная** – осуществление двигательных и вегетативных рефлексов. Спинной мозг участвует в осуществлении сложных двигательных реакций организма. В этом заключается рефлекторная функция спинного мозга. В сером веществе спинного мозга замыкаются рефлекторные пути многих двигательных реакций, например коленный рефлекс (при постукивании по сухожилию четырехглавой мышцы бедра в области колена происходит разгибание голени в коленном суставе). Путь этого рефлекса проходит через II–IV поясничные сегменты спинного мозга. Спинной мозг иннервирует всю скелетную мускулатуру, кроме мышц головы, которые иннервируются черепными нервами. В спинном мозге расположены рефлекторные центры мускулатуры туловища, конечностей и шеи, а также многие центры вегетативной нервной системы: рефлексы мочеиспускания и дефекации

**Проводниковая** – осуществляется восходящими и нисходящими проводящими путями. Центrostремительные импульсы, поступающие в спинной мозг через задние корешки, передаются по проводящим путям спинного мозга к вышележащим отделам головного мозга. В свою очередь, из вышележащих отделов центральной нервной системы через спинной мозг поступают импульсы, меняющие состояние скелетной мускулатуры и внутренних органов. Деятельность спинного мозга у человека в значительной степени подчинена координирующему влиянию вышележащих отделов центральной нервной системы.



# Строение головного мозга



**Головной мозг состоит из пяти отделов: переднего, промежуточного, среднего, заднего (мост и мозжечок) и продолговатого**

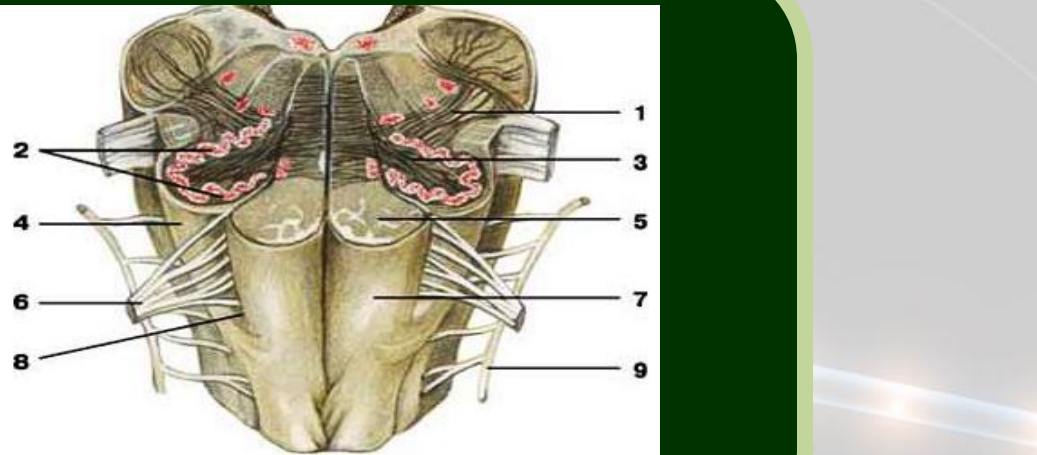




# Строение продолговатого мозга

## Продолговатый мозг

- 1 — оливамозжечковый тракт;
- 2 — ядро оливы;
- 3 — ворота ядра оливы;
- 4 — олива;
- 5 — пирамидный тракт;
- 6 — подъязычный нерв;
- 7 — пирамида;
- 8 — передняя боковая борозда;
- 9 — добавочный нерв



Продолговатый мозг является продолжением спинного мозга. Выполняет **рефлекторную и проводниковую функции**. Снаружи покрыт белым веществом, формирующим проводящие пути мозга. Центральная часть образована серым веществом, представленным отдельными скоплениями нейронов. Эти скопления образуют ядра парасимпатической нервной системы. Здесь берут начало **черепномозговые нервы VIII - XII**. В этом же отделе мозга находятся важные центры **рефлекторной регуляции вегетативных функций**, в том числе **ритма сердца**, **кровеняного давления**, **дыхания**, **глотания**, **слюноотделения**, **чихания**, **рвоты** и **кашля**, находятся центры, отвечающие за **регуляцию кровообращения**. Полагают, что именно отсюда исходят **тонические влияния симпатических волокон на сердце и сосуды**.



# Строение заднего мозга

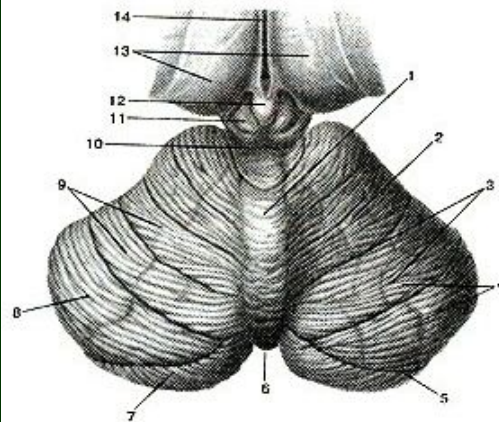


Задний мозг состоит из мозжечка и варолиева моста . Проводящие пути моста связывают продолговатый мозг с большими полушариями.



# Задний мозг. Строение мозжечка

РИС. 352. МОЗЖЕЧОК. ВИД СВЕРХУ.



- 1-червь мозжечка;
- 2-полушарие мозжечка;
- 3-щели (борозды) мозжечка;
- 4-листья мозжечка;
- 5-горизонтальная шель;
- 6-задняя вырезка мозжечка;
- 7-нижняя полулунная доля;
- 8-верхняя полулунная доля;
- 9-четыреугольная доля;
- 10-нижние холмики крыши среднего мозга;
- 11-верхний холмик;
- 12-эпифиз;
- 13-таламус;
- 14-третий желудочек.

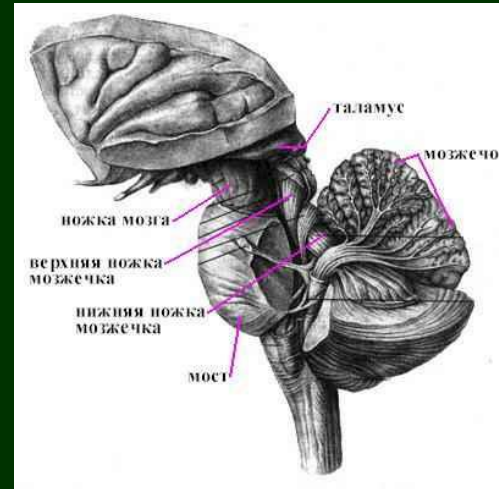
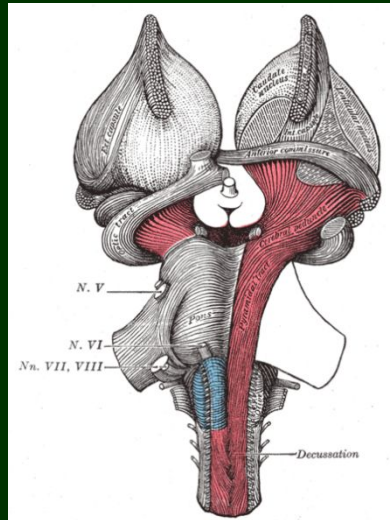
**Мозжечок - часть заднего мозга . Мозжечок играет важную роль в нервной регуляции позы и движений, но в то же время не является жизненно необходимым органом: у людей с врожденным отсутствием мозжечка не наблюдается каких-либо серьезных двигательных нарушений.**

Мозжечок состоит из двух полушарий и имеет кору из серого вещества.

Под корой находятся ядра: ядро шатра , вставочное ядро (состоящее из шаровидного и пробковидного ядер) и зубчатое ядро . Все ядра мозжечка представляют собой парные образования, заложенные в белом веществе.



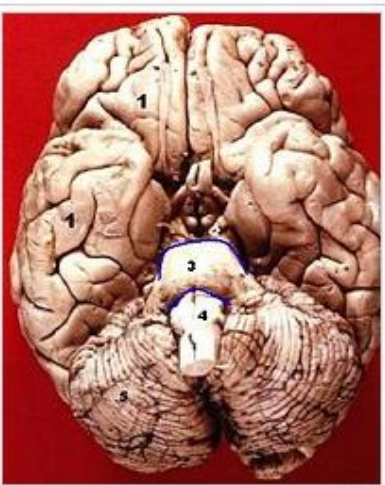
# Задний мозг. Строение варолиевого моста



**ВАРОЛИЕВ МОСТ** часть заднего мозга, в виде широкого белого валика, расположенного поперек, лежит между продолговатым мозгом. Варолиев мост - вентральная часть заднего мозга, в нем проходят восходящие и нисходящие нервные пути. Кроме того, здесь имеются ядра, переключающие импульсы на мозжечок.



# Средний мозг

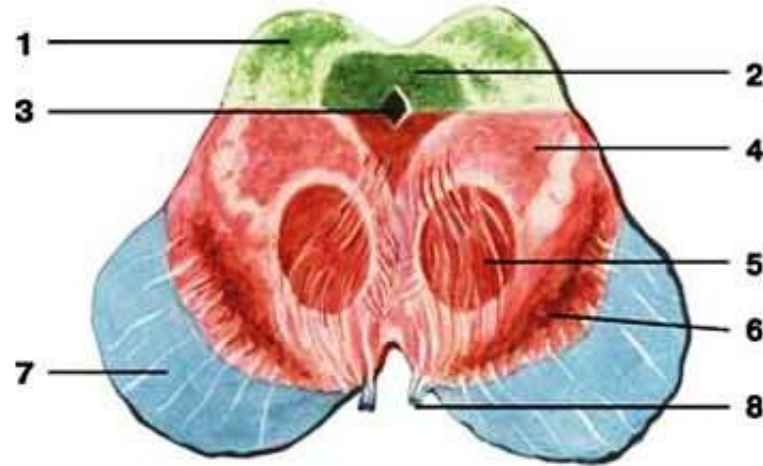


Мозг человека

1. Cerebrum — большие полушария
2. Mesencephalon — средний мозг
3. Pons — мост
4. Medulla oblongata — продолговатый мозг
5. Cerebellum — мозжечок

## Ствол мозга вид сзади

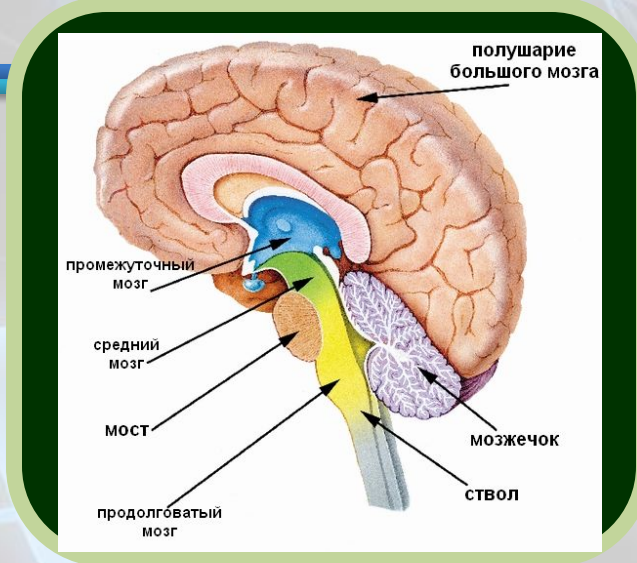
- 1 — крыша среднего мозга;
- 2 — центральное серое вещество;
- 3 — водопровод мозга;
- 4 — покрывка;
- 5 — красное ядро;
- 6 — черное вещество;
- 7 — ножка мозга;
- 8 — глазодвигательный нерв



**Средний мозг** — отдел головного мозга, древний зрительный центр. Включен в ствол головного мозга. К среднему мозгу относятся две ножки мозга и крыша (пластинки четверохолмия). Через ножки проходят восходящие и нисходящие нервные пути. Восходящие пути ведут к таламусу, нисходящие — в продолговатый и спинной мозг.

**Средний мозг** играет важную роль в регуляции мышечного тонуса и в осуществлении установочных и выпрямительных рефлексов, благодаря которым возможны стояние и ходьба.

# Промежуточный мозг



**Промежуточный мозг** обычно подразделяется на несколько отделов, но единой классификации нет. Обычно выделяют:

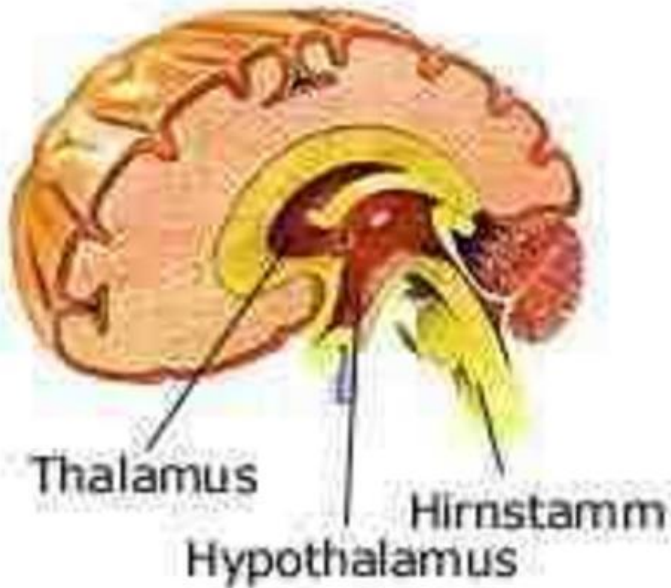
- ❖ Таламус
- ❖ Эпиталамус
- ❖ Субталамус
- ❖ Гипоталамус

К промежуточному мозгу также иногда относят метаталамус (коленчатые тела). Структуры промежуточного мозга окружают третий желудочек.

**Функции промежуточного мозга:**

- Движение, в том числе и мимика.
- Обмен веществ
- Отвечает за чувство жажды, голода, насыщения.

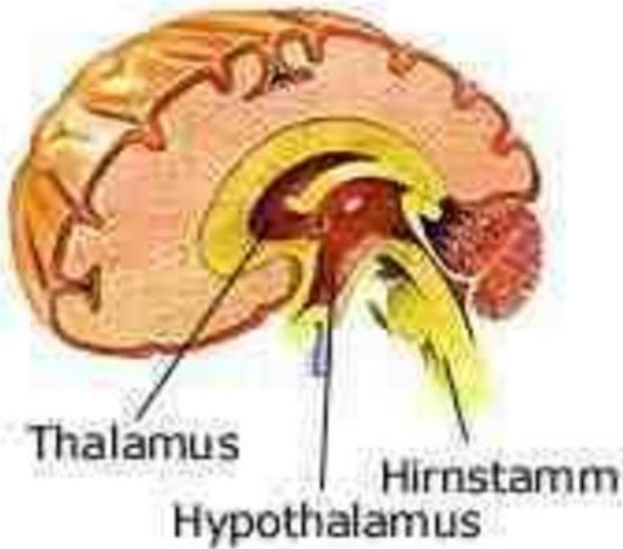
# Таламус



**Таламус** - чувствительное ядро подкорки. Его называют "коллектором чувствительности", так как к нему сходятся афферентные (чувствительные) пути от всех рецепторов, исключая обонятельные.

**Главной функцией таламуса** является интеграция (объединение) всех видов чувствительности. Для анализа внешней среды недостаточно сигналов от отдельных рецепторов. Здесь происходит сопоставление информации, получаемой по различным каналам связи, и оценка ее биологического значения. В зрительном бугре насчитывается 40 пар ядер, которые подразделяются на специфические, неспецифические и ассоциативные. Через ассоциативные ядра таламус связан со всеми двигательными ядрами подкорки - полосатым телом, бледным шаром, гипоталамусом и с ядрами среднего и продолговатого мозга.

# Гипоталамус



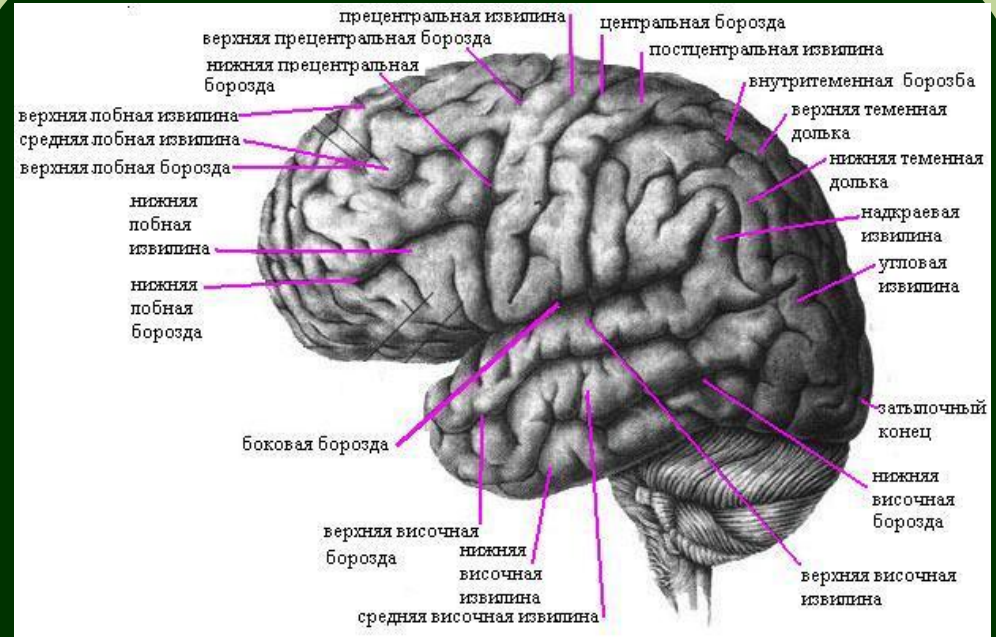
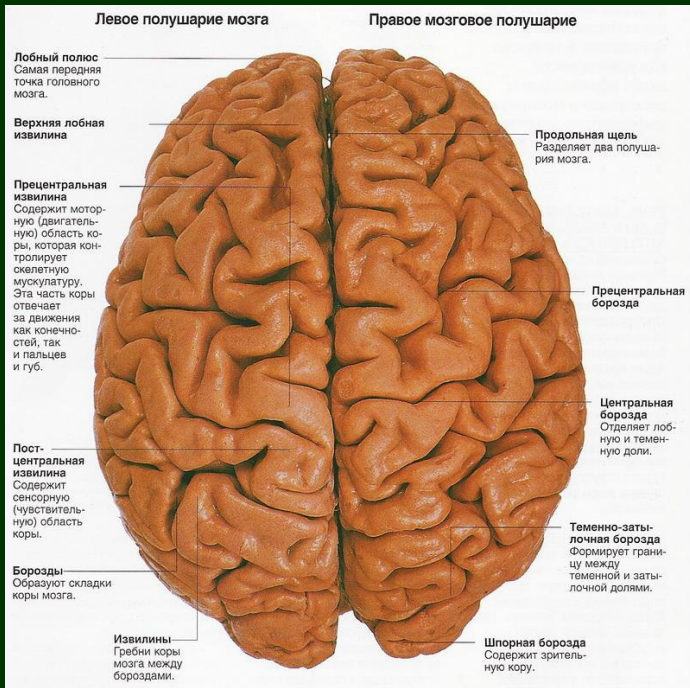
**Гипоталамус** - это часть промежуточного мозга, он расположен в основании переднего мозга непосредственно под таламусом и над гипофизом. Его вес составляет примерно 5г.

**Гипоталамус** является высшим подкорковым центром вегетативной нервной системы. В этой области расположены центры, регулирующие все вегетативные функции, обеспечивающие постоянство внутренней среды организма, а также регулирующие жировой, белковый, углеводный и водно-солевой обмен.

В деятельности вегетативной нервной системы гипоталамус играет такую же важную роль, какую играют красные ядра среднего мозга в регуляции скелетно-моторных функций соматической нервной системы.



# Передний мозг



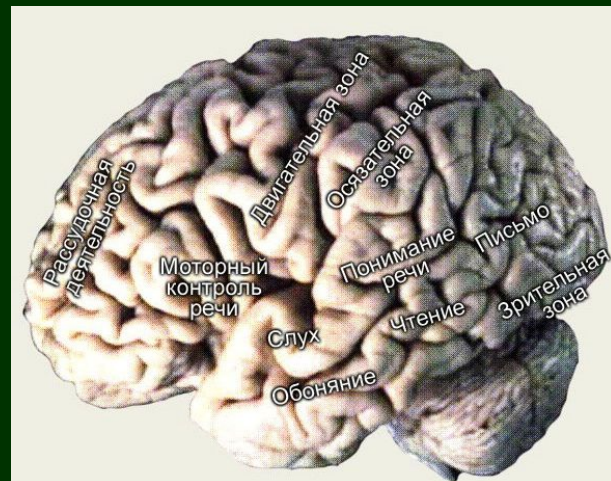
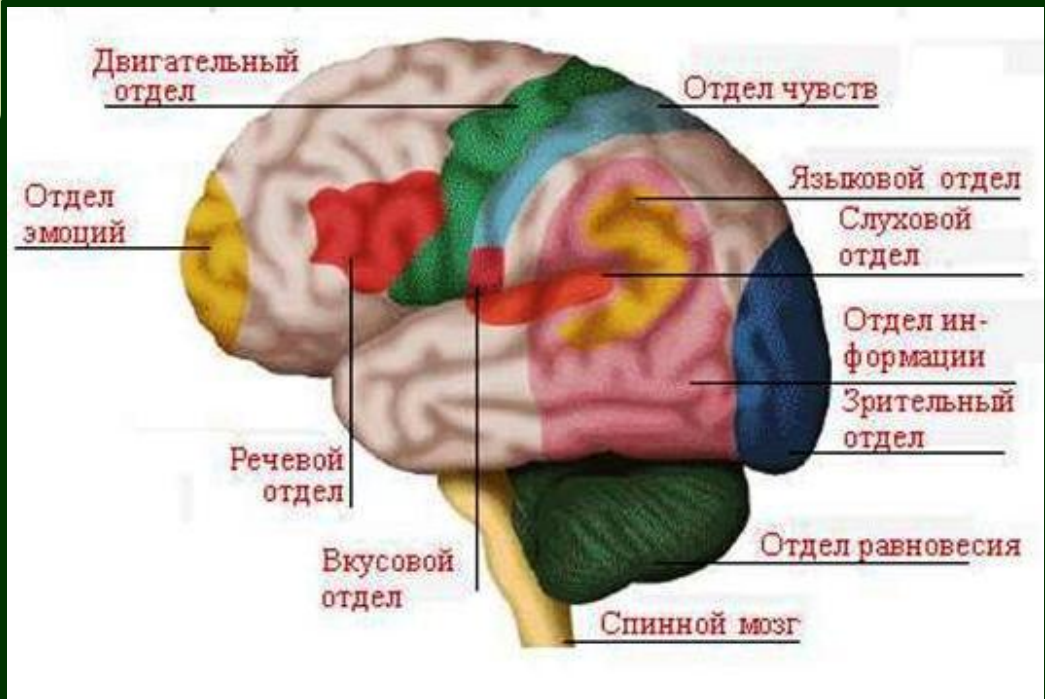
**Передний мозг** состоит из правого и левого полушарий, соединённых мозолистым телом. Серое вещество образует кору головного мозга, а белое вещество – проводящие пути полушарий.

Площадь коры больших полушарий составляет 2-2,5 тыс. кв.см. Такая поверхность связана с наличием большого количества борозд и извилин. Глубокие борозды делят полушарие на четыре доли: лобную, теменную, височную и затылочную.

Нижнюю поверхность полушарий называют основанием мозга. Наибольшего развития у человека достигают лобные доли, отделённые от теменных центральной бороздой. Их масса составляет около 50% массы головного мозга.

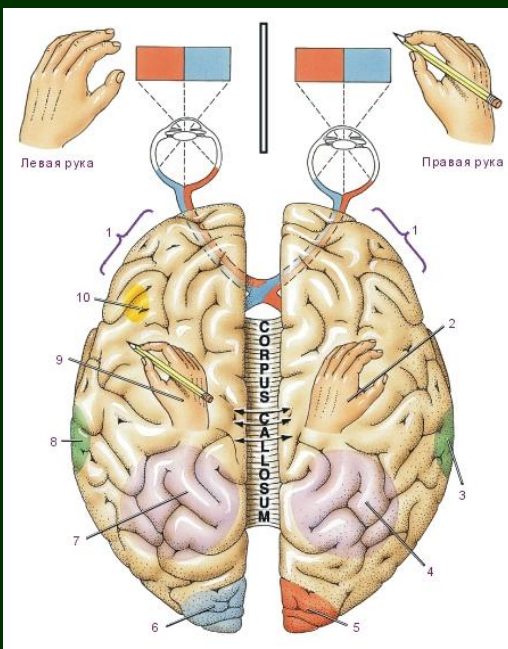
## Зоны коры больших полушарий и их функции

- ❖ двигательная зона расположена в передней центральной извилине лобной доли;
- ❖ зона кожно-мышечной чувствительности расположена в задней центральной извилине теменной доли;
- ❖ зрительная зона расположена в затылочной доле;
- ❖ центры обоняния и вкуса находятся на внутренних поверхностях височных и лобных долей;
- ❖ ассоциативные зоны коры связывают её различные области. Они играют важную роль в образовании условных рефлексов.





# Кора больших полушарий

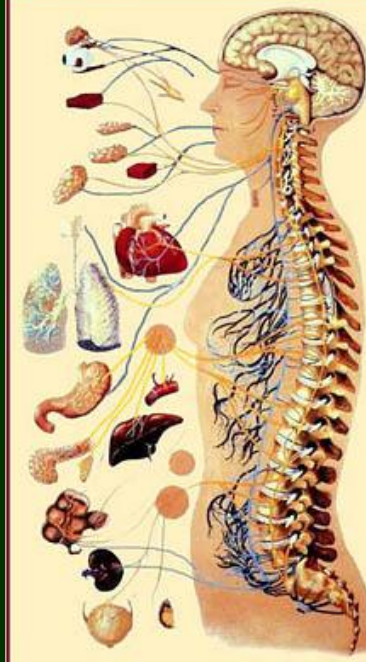


Деятельность всех органов человека контролируется корой больших полушарий. Любой спинно-мозговой рефлекс осуществляется при участии коры мозга. Кора обеспечивает связь организма с внешней средой, является материальной основой психической деятельности человека.

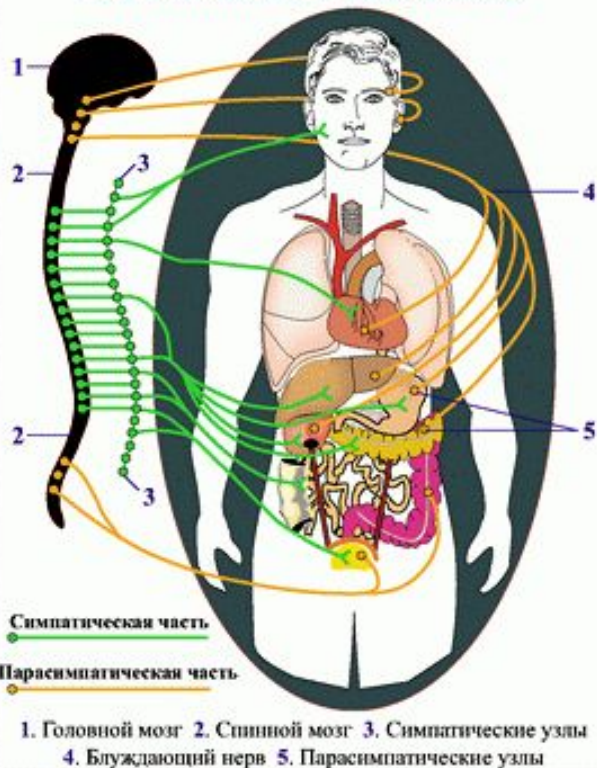
Функциональная асимметрия связана с неравнозначностью функций левого и правого полушарий. Правое полушарие отвечает за образное мышление, левое — за абстрактное. При повреждениях левого полушария нарушается речь человека.

# Вегетативная нервная система

The Autonomic Nervous System



ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



Вегетативная нервная система контролирует и регулирует деятельность внутренних органов, обмен веществ, гомеостаз. Её деятельность подчинена центральной нервной системе и в первую очередь коре головного мозга.





# Вегетативная нервная система

```
graph TD; A[Вегетативная нервная система] --> B[Парасимпатическая]; A --> C[симпатическая]
```

**Парасимпатическая**

**симпатическая**

**Симпатическая нервная** система состоит из волокон, клеточные тела которых лежат в боковых столбах серого вещества спинного мозга. Их аксоны выходят через передние корешки спинномозговых нервов вместе с двигательными волокнами, идущими к скелетным мышцам, а затем отделяются от этих волокон и образуют вегетативную ветвь спинномозгового нерва, идущую к симпатическому ганглию.

**Парасимпатическая система** состоит из волокон, начинающихся в головном мозгу и выходящих в составе III, VII, IX и особенно X (блуждающего) черепномозговых нервов, и из волокон, начинающихся в крестцовом отделе спинного мозга и выходящих со спинномозговыми нервами этого отдела.

Оба отдела иннервируют большинство внутренних органов и часто оказывают противоположное действие. Центры ВНС расположены в 4 отделах головного и спинного мозга. Импульсы от нервных центров к рабочему органу проходят по двум нейронам.



# Источники

1. [HTTP://LICEUM.SECNA.RU/BL/PROJECTS/BARNAUL2007/BOROVKOV/S\\_NERV\\_CENTRAL.HTML](http://liceum.secna.ru/bl/projects/barnaul2007/borovkov/s_nerv_central.html) - АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА;
2. [HTTP://BADIS.NAROD.RU/HOME/НАУКА/AIF/AIFNS\\_США.HTML](http://badis.narod.ru/home/наука/aif/aifns_сша.html) - МЕДИЦИНСКИЙ САЙТ BADIS;
3. ЛЕРНЕР Г.И. БИОЛОГИЯ. РЕПЕТИТОР. М.: ЭКСМО, 2009.;
4. [HTTP://BIOLGRA.UCOZ.RU](http://biolgra.ucoz.ru) - САЙТ УЧИТЕЛЯ БИОЛОГИИ;
5. [HTTP://MEDUNIVER.COM](http://meduniver.com) - MEDUNIVER АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА;
6. [HTTP://MED-TUTORIAL.RU/MED-BOOKS/BOOK/59/PAGE/4-ТЕМА-4-РАЗВИТИЕ-РЕГУЛЯТОРНЫХ-СИСТЕМ-ОРГАНИЗМА/35-4-5-СТРОЕНИЕ-И-ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ-СПИННОГО-МОЗГА](http://med-tutorial.ru/med-books/book/59/page/4-тема-4-развитие-регуляторных-систем-организма/35-4-5-строение-и-функционирование-спинного-мозга)- МЕДИЦИНСКИЙ СПРАВОЧНИК;
7. [HTTP://WWW.ANATOMY-ONLINE.RU/SPINNOY-MOZG.HTM](http://www.anatomy-online.ru/spinnoy-mozg.htm) - АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА ОНЛАЙН;
8. [HTTP://HUMBIO.RU/HUMBIO/PHYSIOLOGY/000CD58E.HTM](http://humbio.ru/humbio/physiology/000cd58e.htm) - БАЗА ЗНАНИЙ ПО БИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА;
9. [HTTP://WWW.EUROLAB.UA/ANATOMY/90/](http://www.eurolab.ua/anatomy/90/) - EUROLAB МЕДИЦИНСКИЙ ПОРТАЛ;
10. [HTTP://MEDICINFORM.NET](http://medicinform.net) - МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СЕТЬ;
11. [HTTP://ATLAS.LIKAR.INFO](http://atlas.likar.info)- LEKARINFO. ПОРТАЛ О ЗДОРОВЬЕ;