

Тема: «Нервная система»

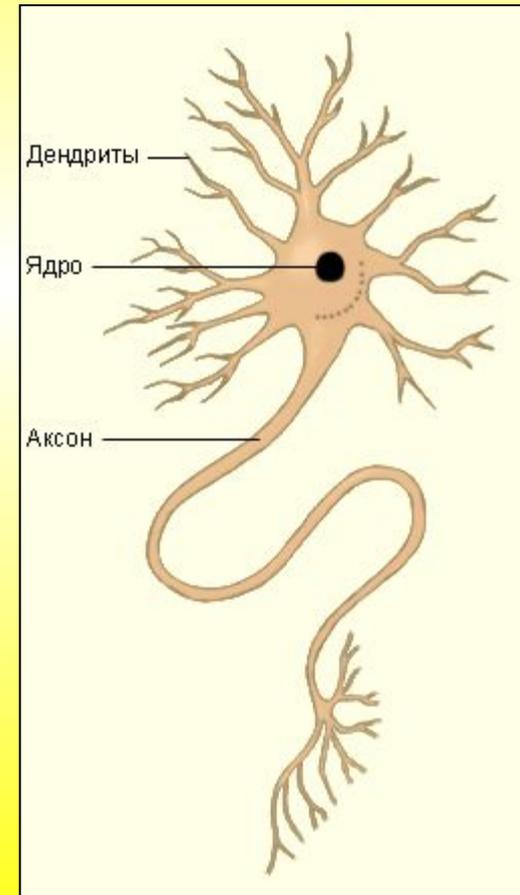
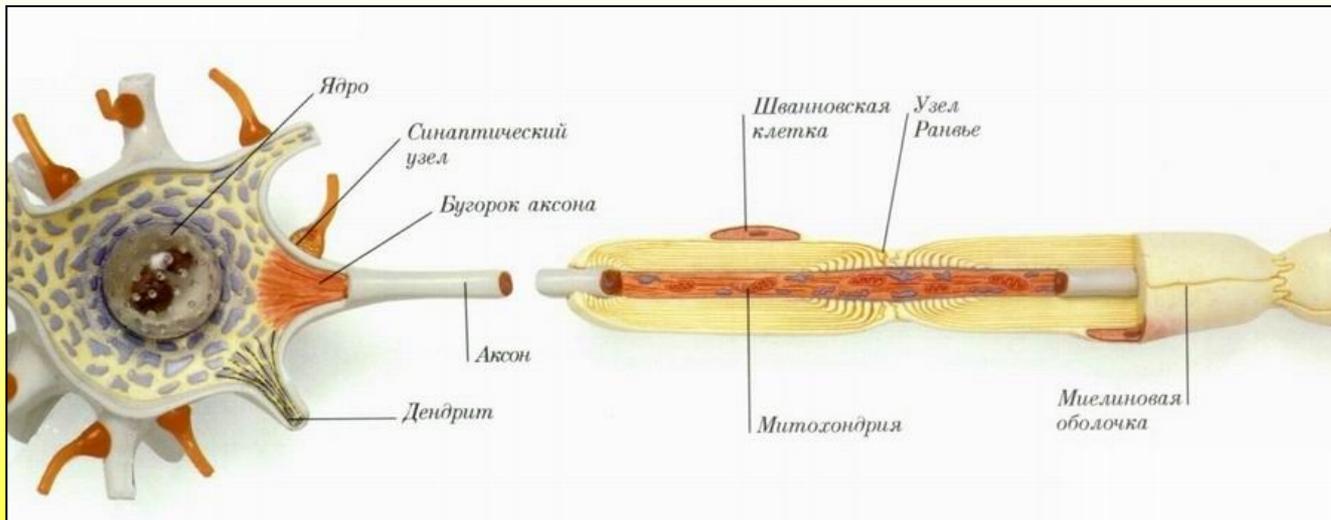
Задачи:

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

Строение нервной системы

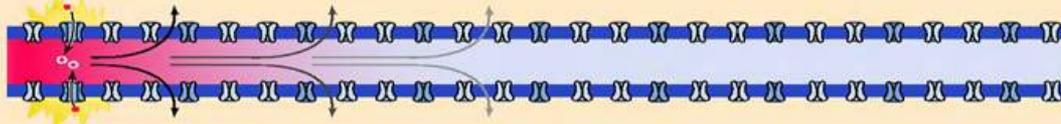
Нервная ткань:

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

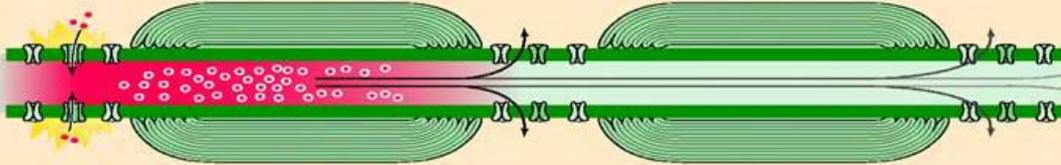


$t = 1$

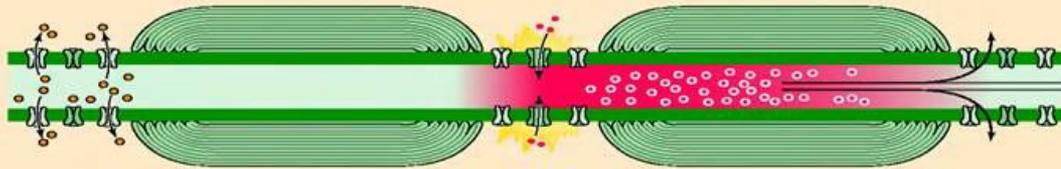
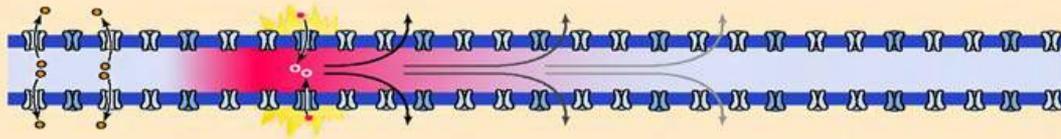
Unmyelinated axon



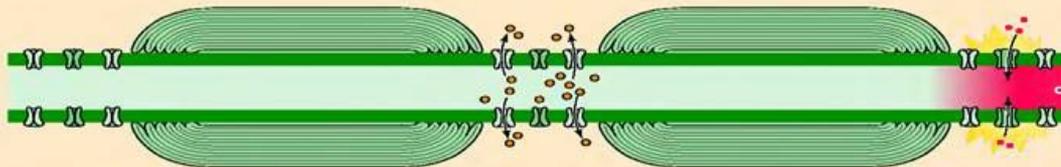
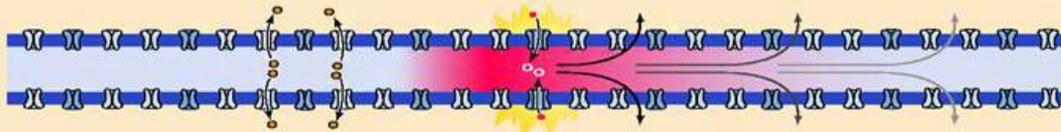
Myelinated axon



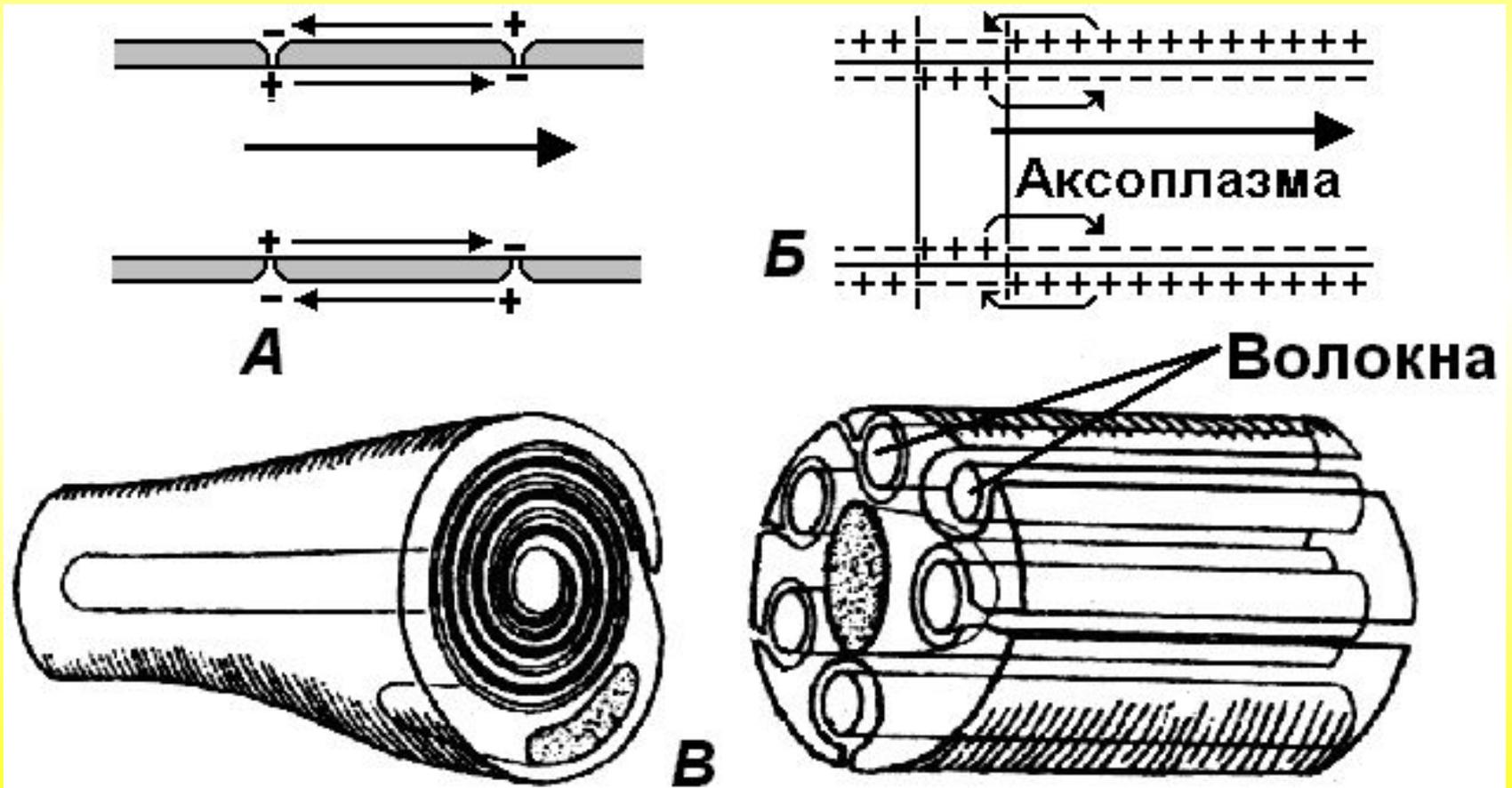
$t = 2$



$t = 3$

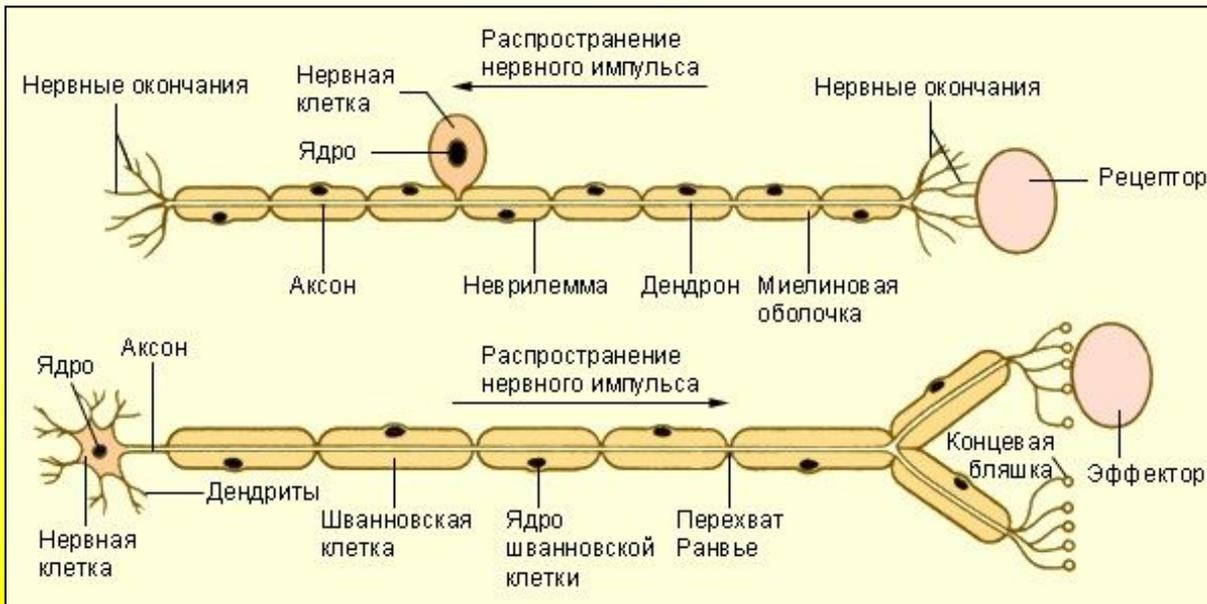
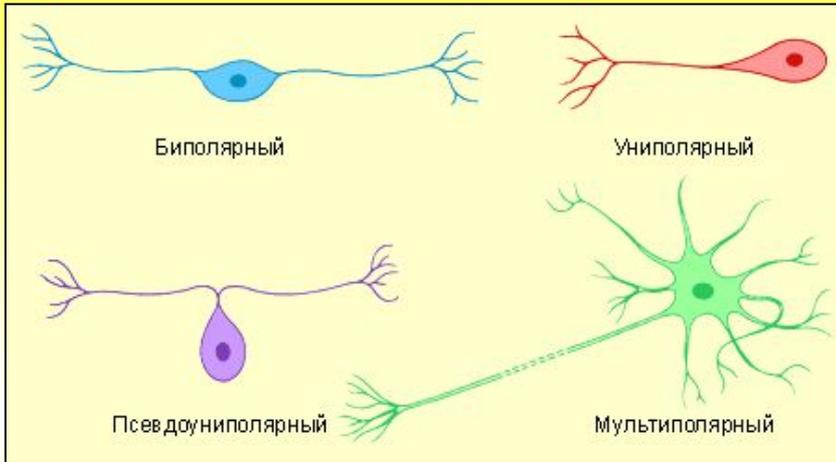


Безмиелинизированные волокна погружены в шванновскую клетку и находятся в желобках, возбуждение проводят со скоростью 1-3 м.сек

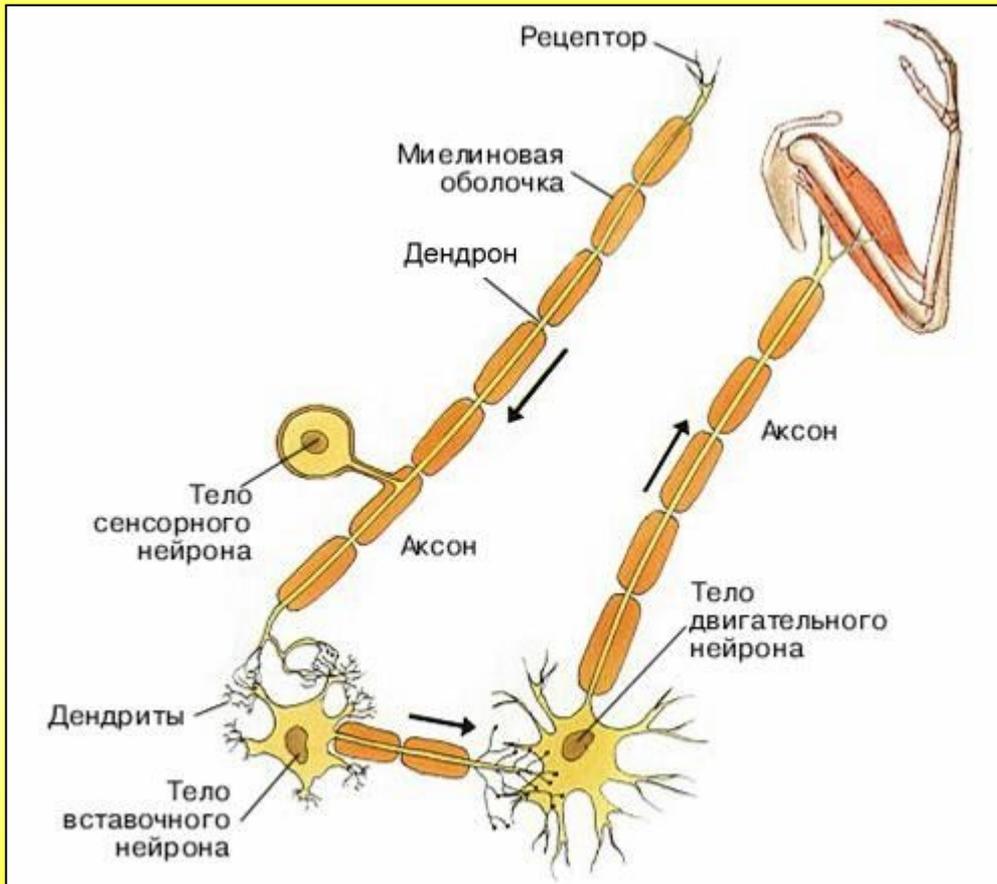


Строение нервной системы

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



Строение нервной системы



Функционально нейроны делятся на **чувствительные** (афферентные), **двигательные** (эфферентные), между ними могут быть **вставочные нейроны** (ассоциативные). Работа нервной системы основана на рефлексах.

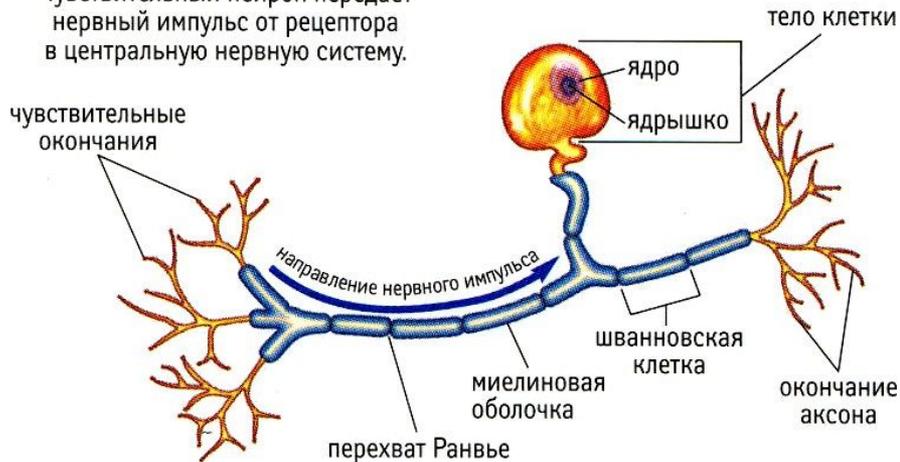
Рефлекс – ответная реакция организма на раздражение, которая осуществляется и контролируется с помощью нервной системы.

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

Строение нервной системы

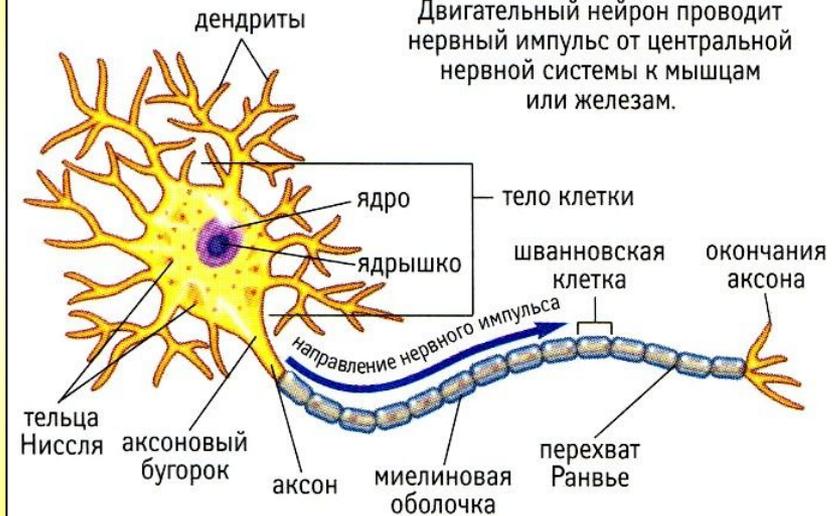
Чувствительный нейрон

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

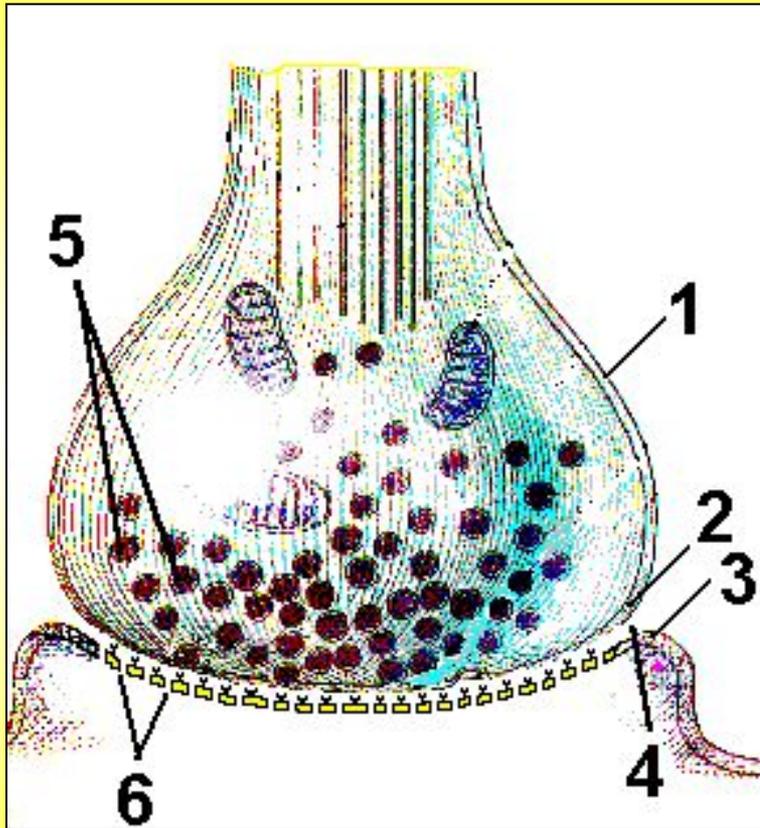


Двигательный нейрон

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



Строение нервной системы

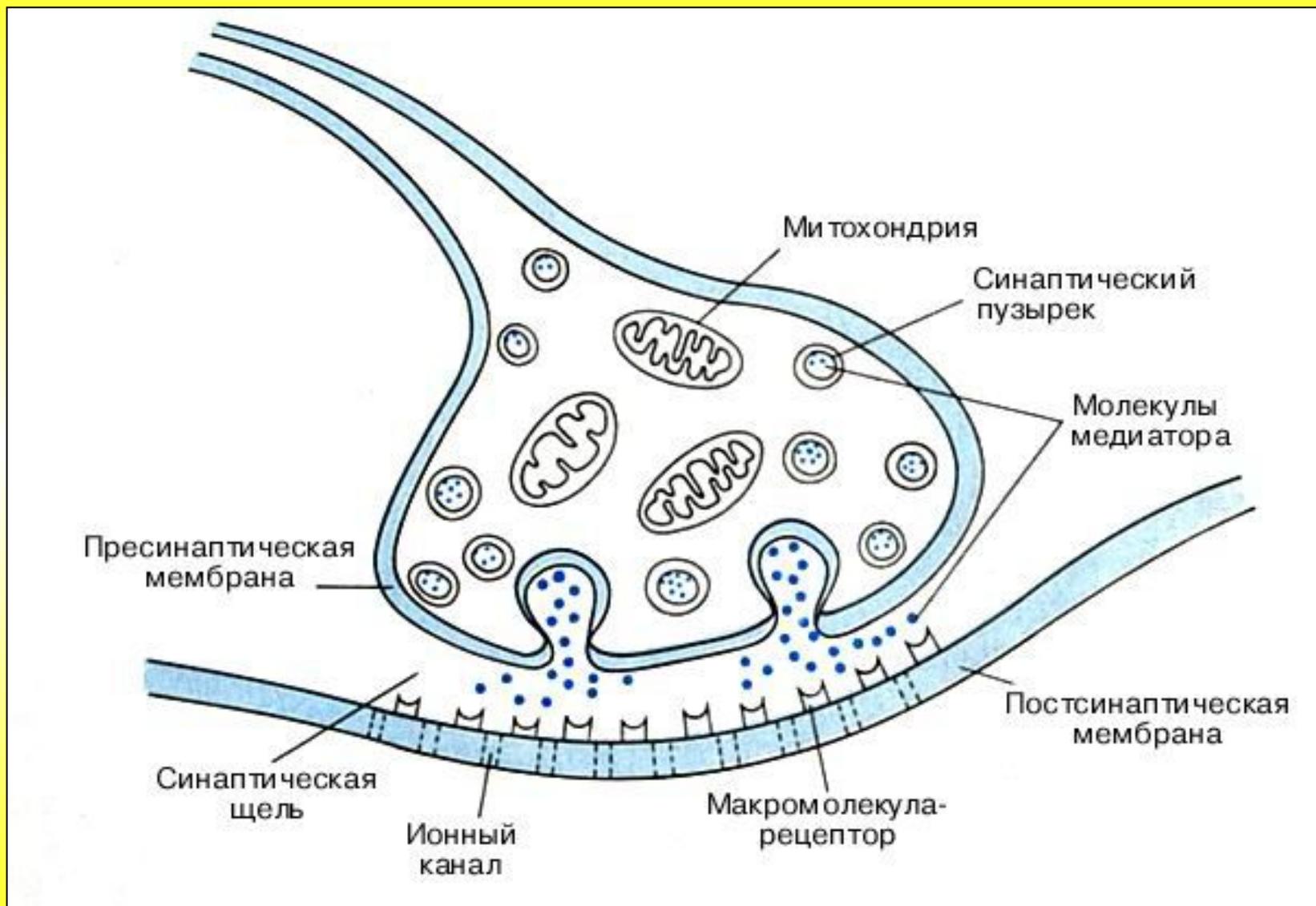


Нервные окончания могут быть *рецепторными* (экстерорецепторы и интерорецепторы) и *эффекторными*, например химические синапсы.

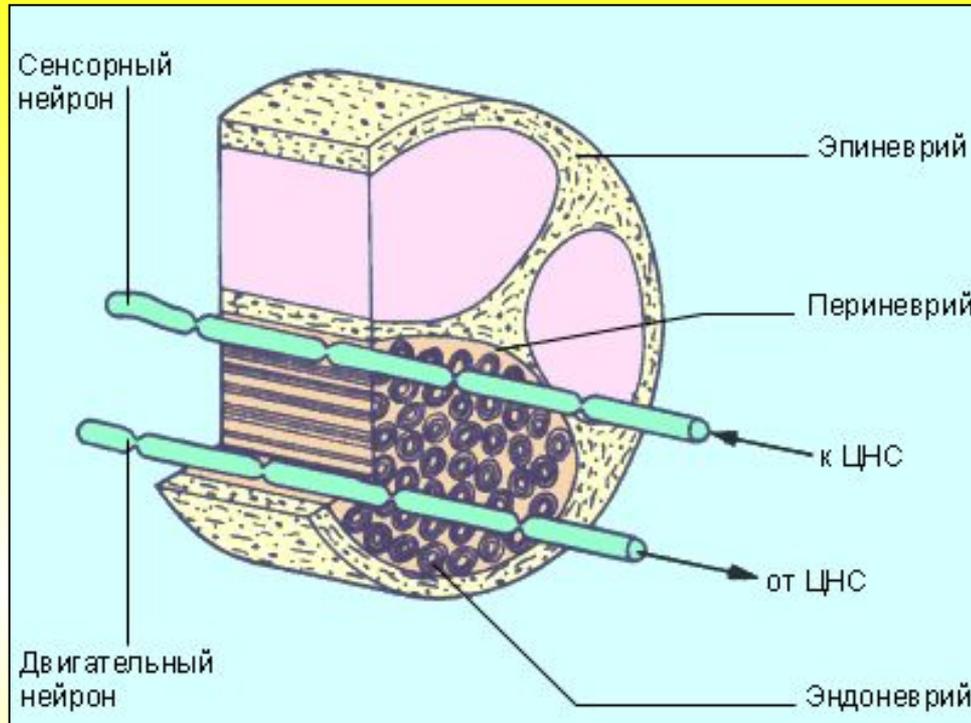
Строение синапса?

Биохимическая классификация основана на химических особенностях нейромедиаторов, которые выделяют синапсы: *холинергические* (ацетилхолин), *адренергические* (норадреналин) и др.

Строение нервной системы



Строение нервной системы

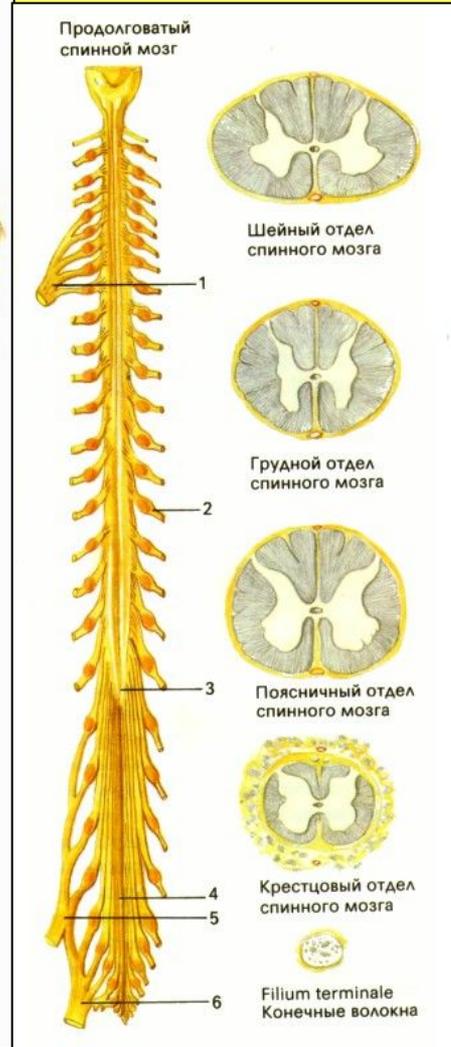
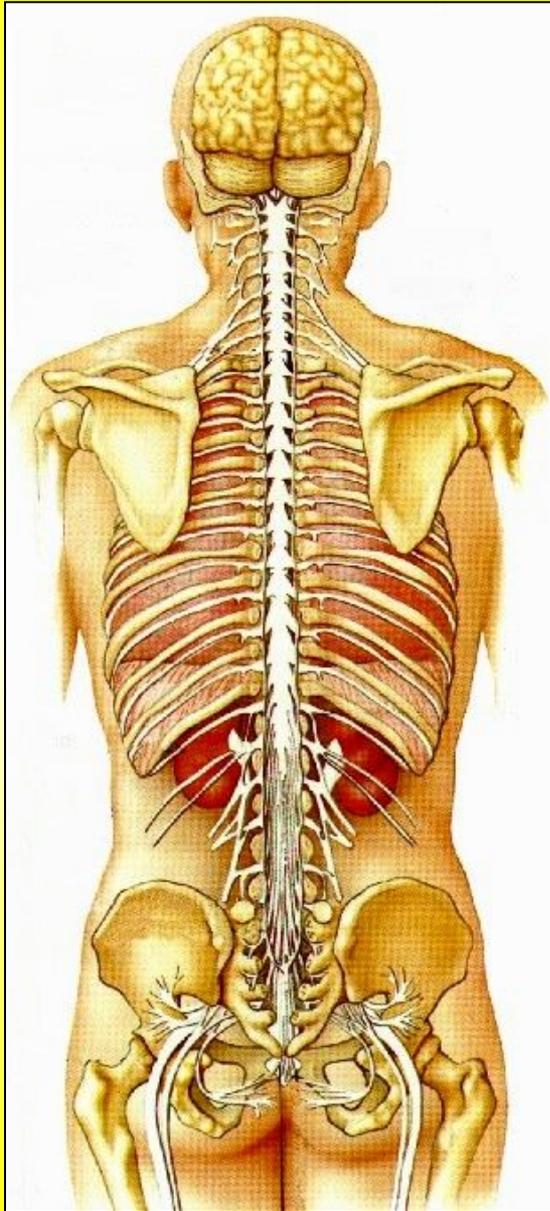


Нервы могут быть *чувствительными* (зрительный, обонятельный, слуховой), если проводят возбуждение к центральной нервной системе;

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.

Строение нервной системы



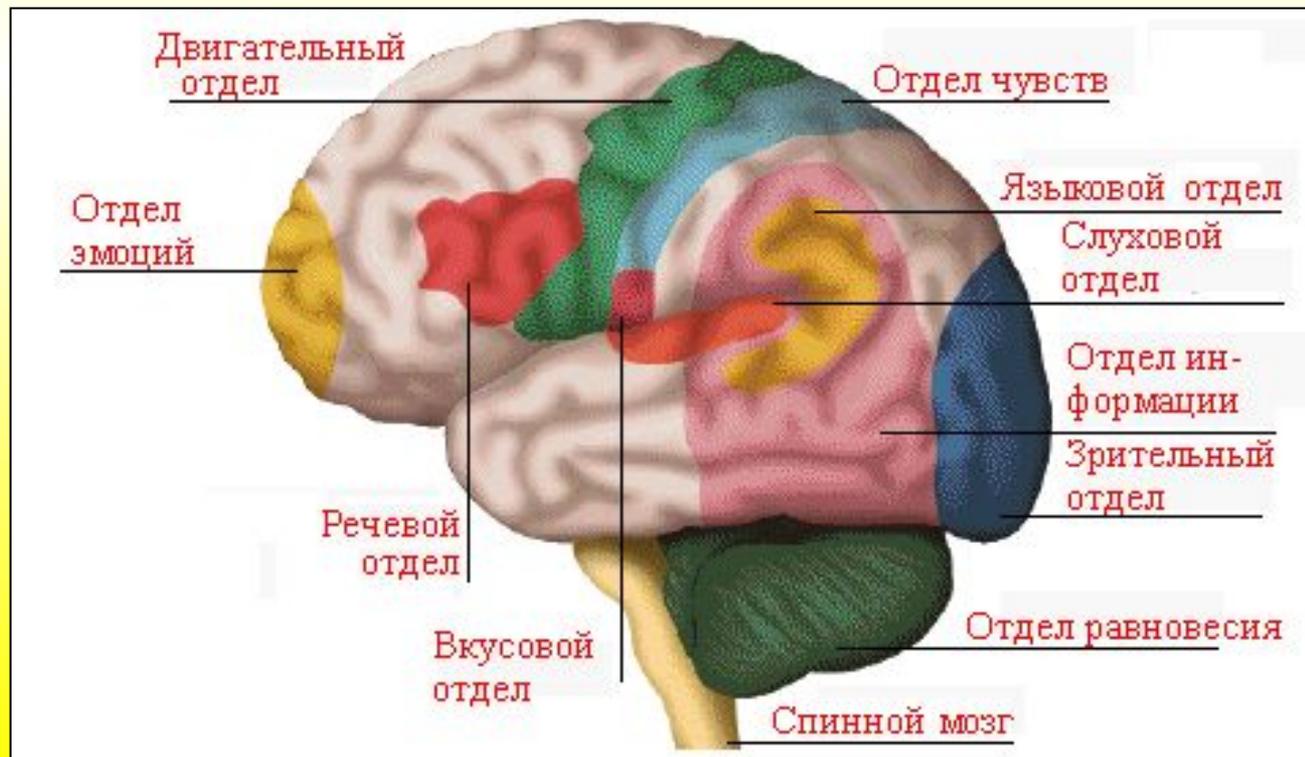
Анатомически НС подразделяется на *центральную* и *периферическую*, к центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг, к периферической — 12 пар черепномозговых нервов и 31 пара спинномозговых нервов и нервные узлы.

Функционально нервную систему можно разделить на *соматическую* и *автономную (вегетативную)*. Соматическая часть нервной системы регулирует работу скелетных мышц, автономная контролирует работу внутренних органов.

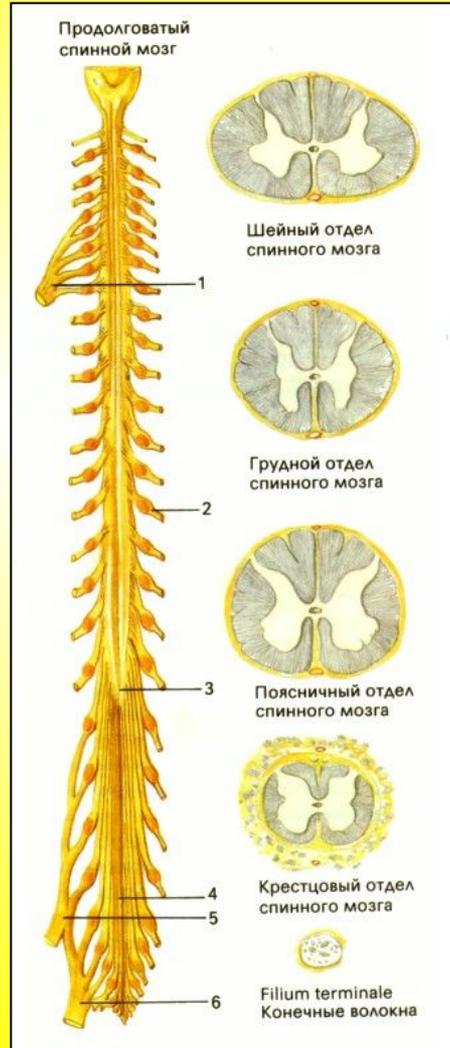
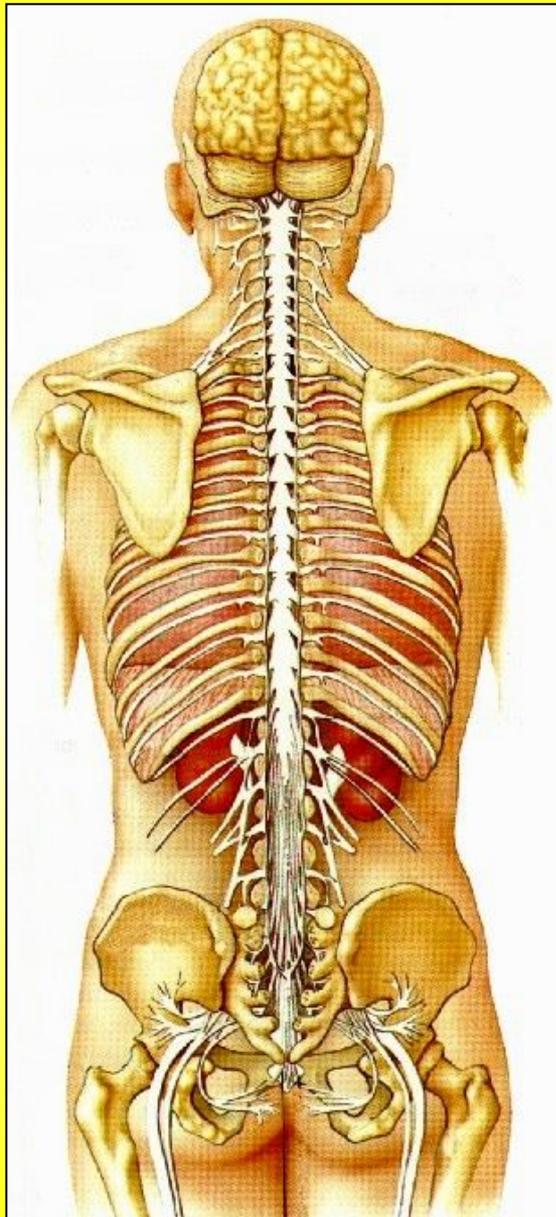
Строение нервной системы

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.

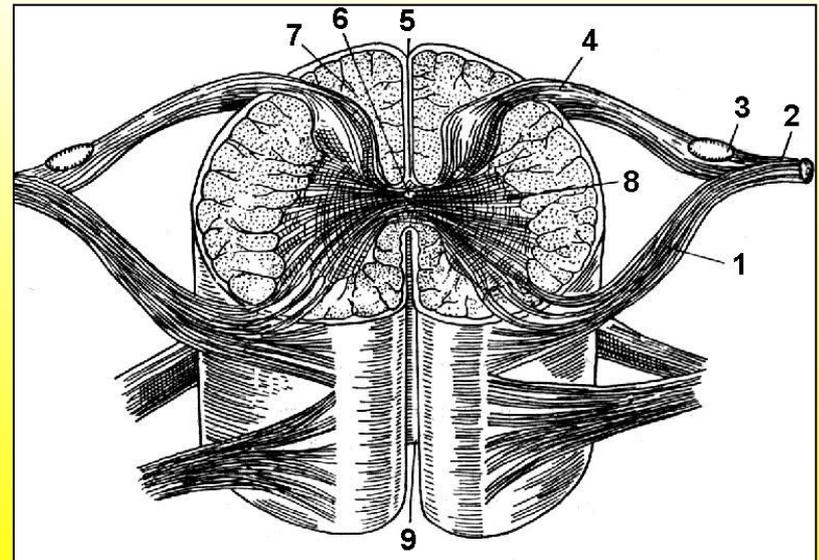


Строение и функции спинного мозга

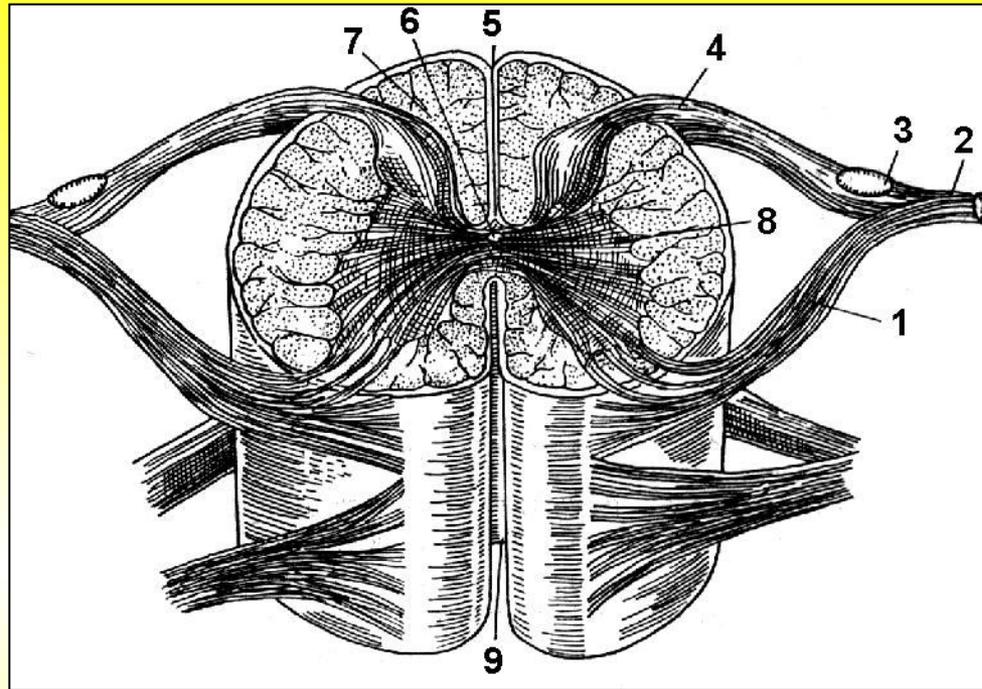


Расположен спинной мозг в позвоночном канале от I шейного позвонка до I — II поясничных, длина около 45 см, толщина около 1 см.

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

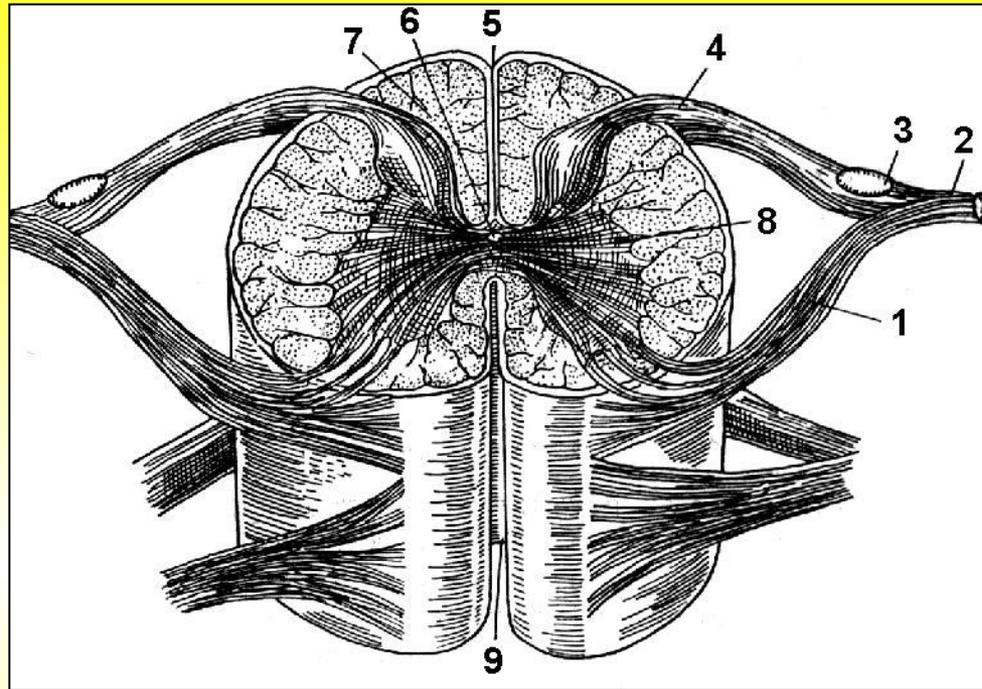


Строение и функции спинного мозга



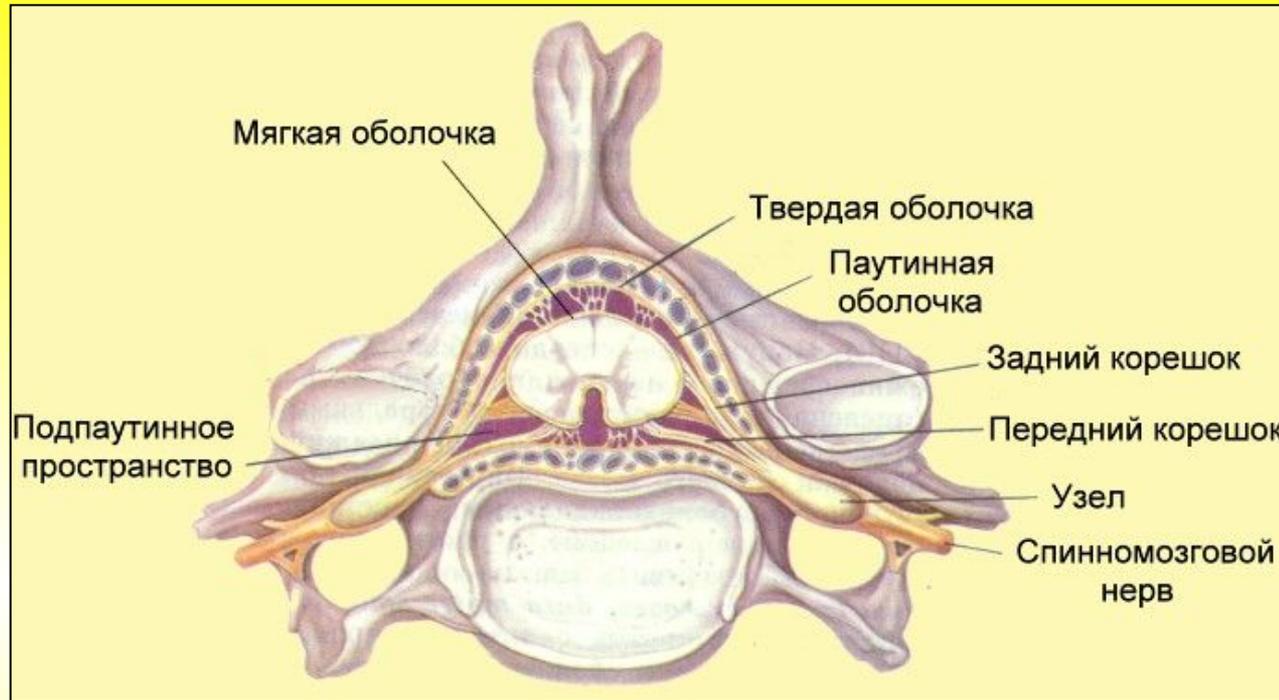
Серое вещество образовано телами нейронов, в нем различают *передние и задние рога*. В задних рогах спинного мозга расположены тела *вставочных нейронов*, в передних — тела *двигательных нейронов*. В грудном отделе различают еще и *боковые рога*, в которых расположены нейроны *симпатической части автономной нервной системы*. Вокруг серого вещества расположено белое вещество, образованное нервными волокнами.

Строение и функции спинного мозга



Спина́й 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.

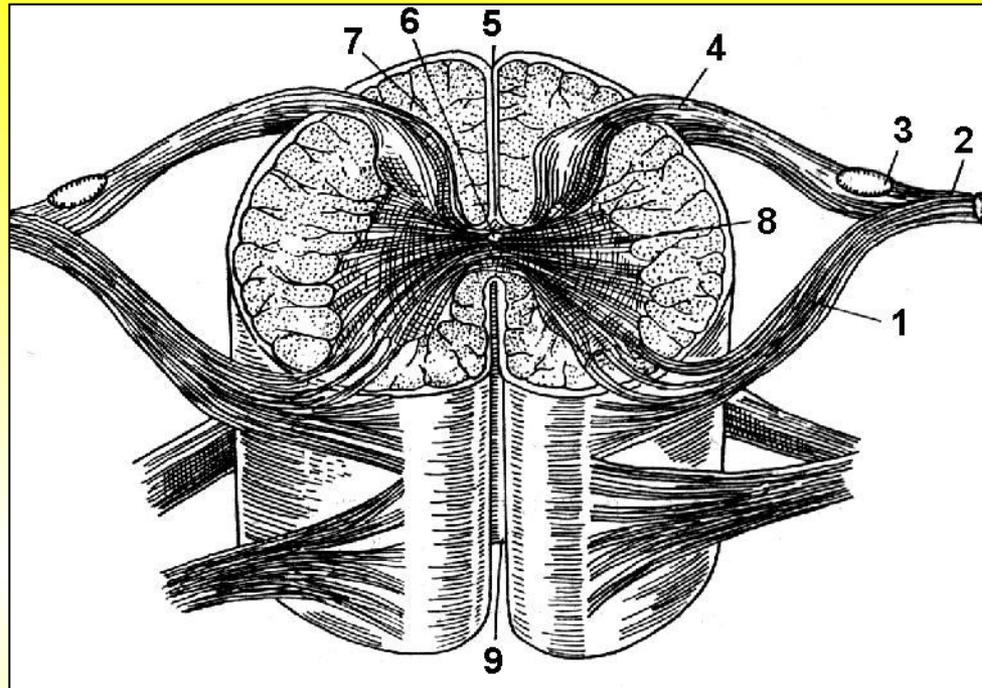
Строение и функции спинного мозга



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



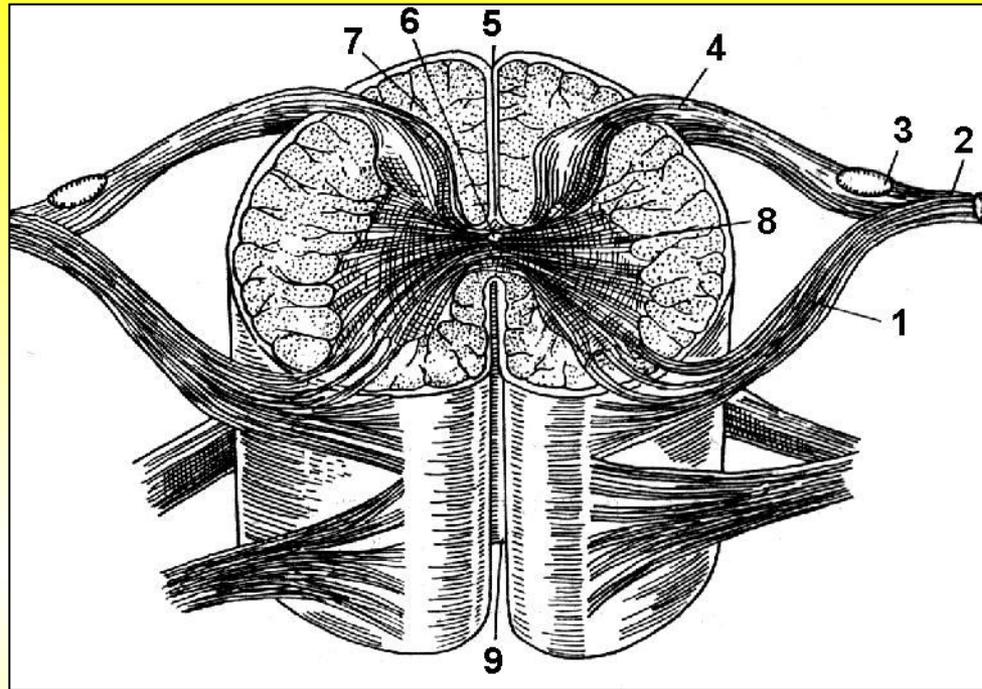
В задних корешках находятся *спинномозговые узлы*, скопления тел чувствительных нейронов.

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.

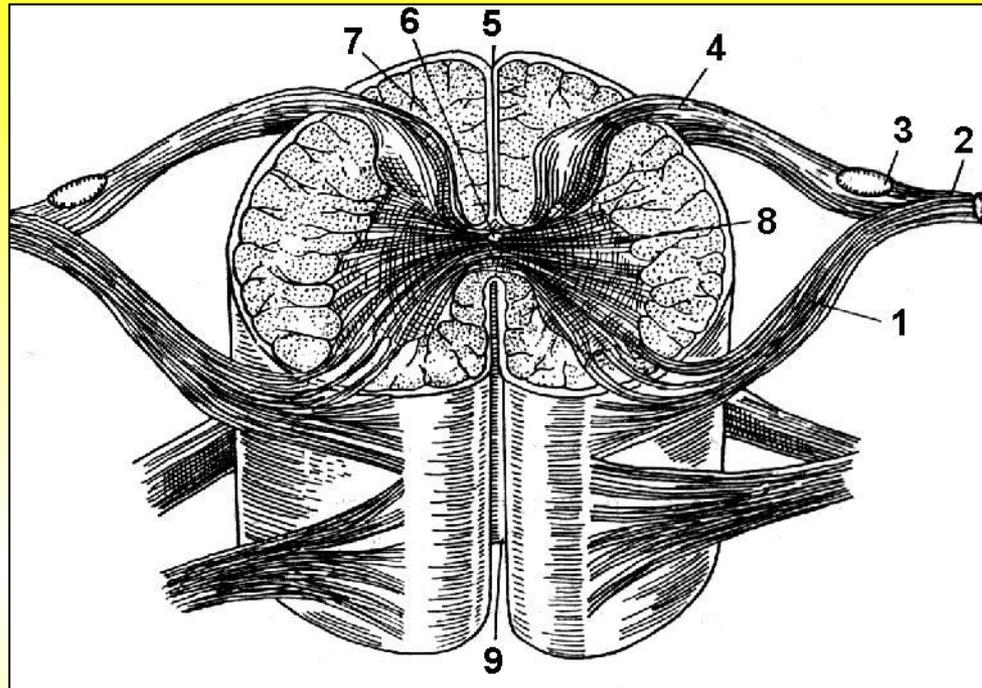
Строение и функции спинного мозга



Важнейшие *вегетативные рефлексы* спинного мозга — сосудодвигательные, пищевые, дыхательные, дефекации, мочеиспускания, половые.

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.

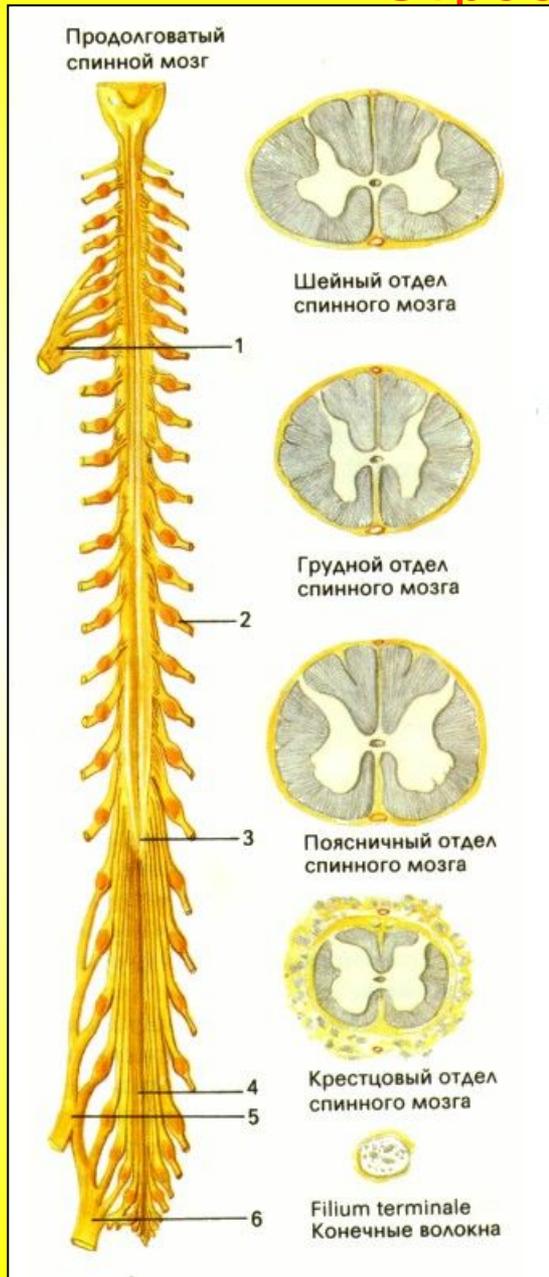
Строение и функции спинного мозга



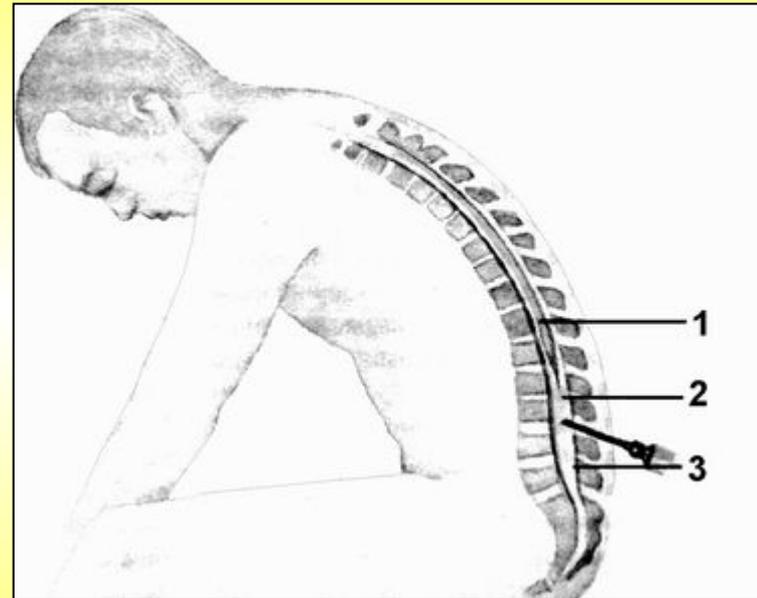
У человека в осуществлении координации двигательных рефлексов решающее значение приобретает головной мозг.

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

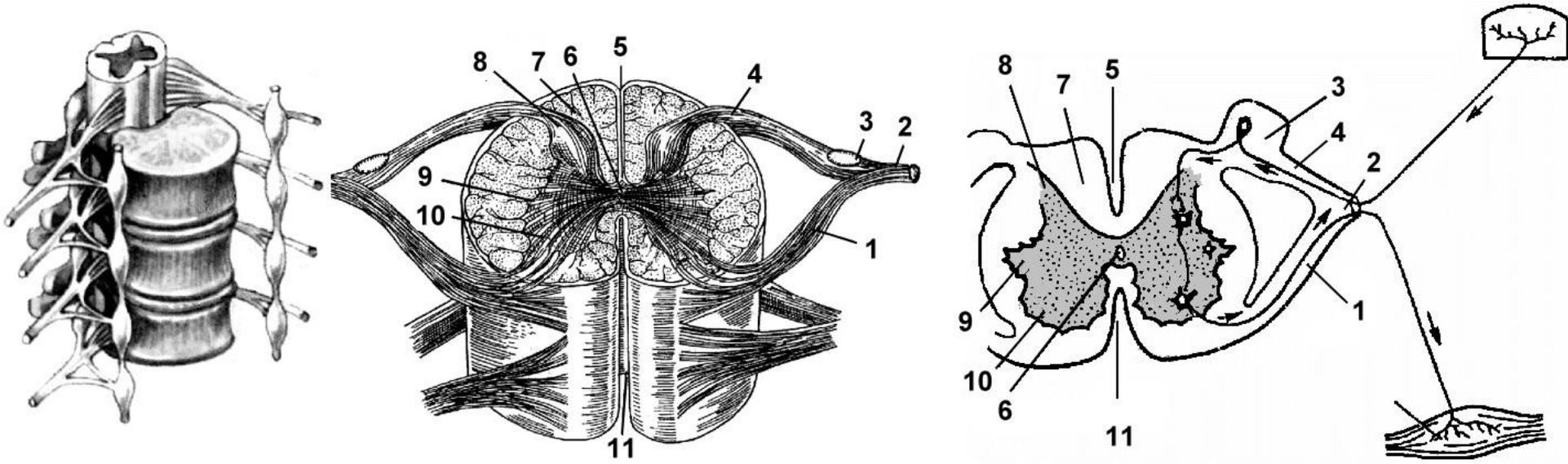


Количество белого вещества от шейного к поясничному отделу постепенно уменьшается.



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

Повторение



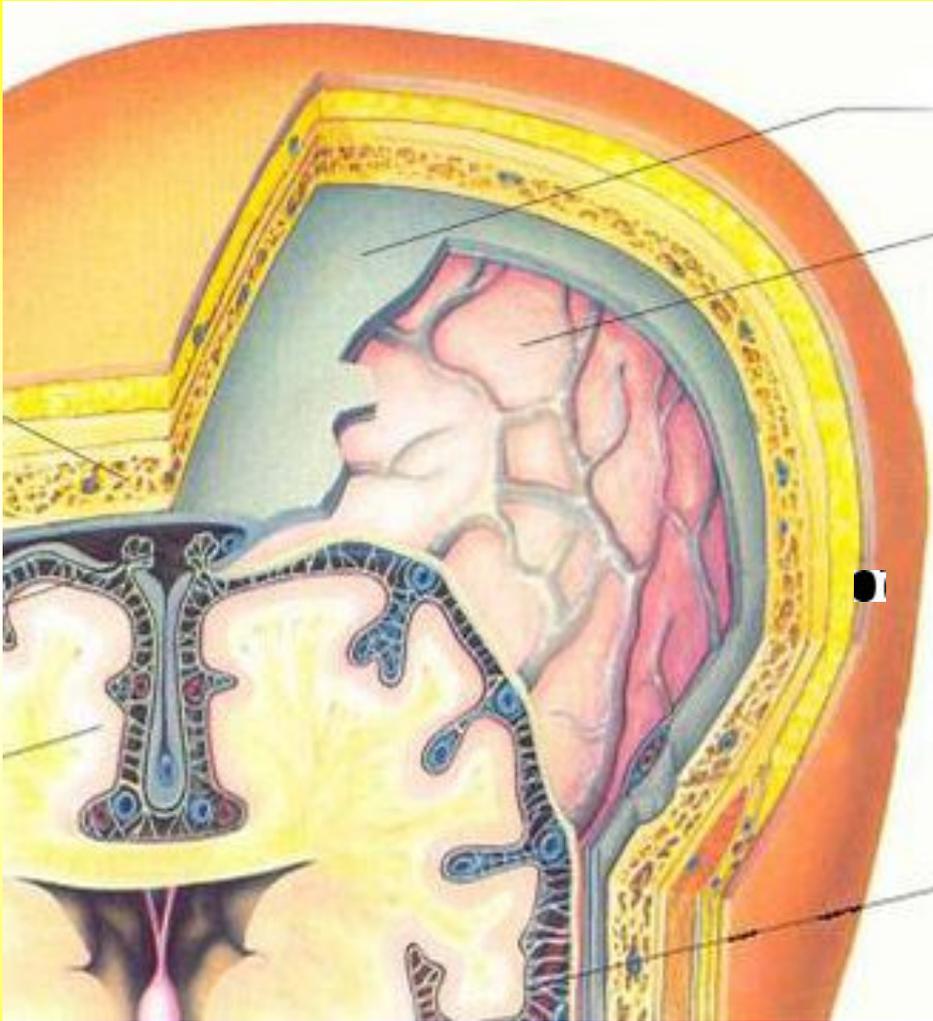
1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 — 11?
2. Как называются оболочки, защищающие спинной мозг?
3. Какова длина и толщина спинного мозга?
4. Где находятся тела чувствительных (сенсорных, афферентных) нейронов в спинном мозге?
5. Где находятся тела двигательных (моторных, эфферентных) нейронов в спинном мозге?
6. Где находятся тела вставочных (промежуточных) нейронов?
7. Где в спинном мозге находятся тела первых нейронов симпатической нервной системы?

Повторение

Верные суждения в задании: «Спинной мозг»

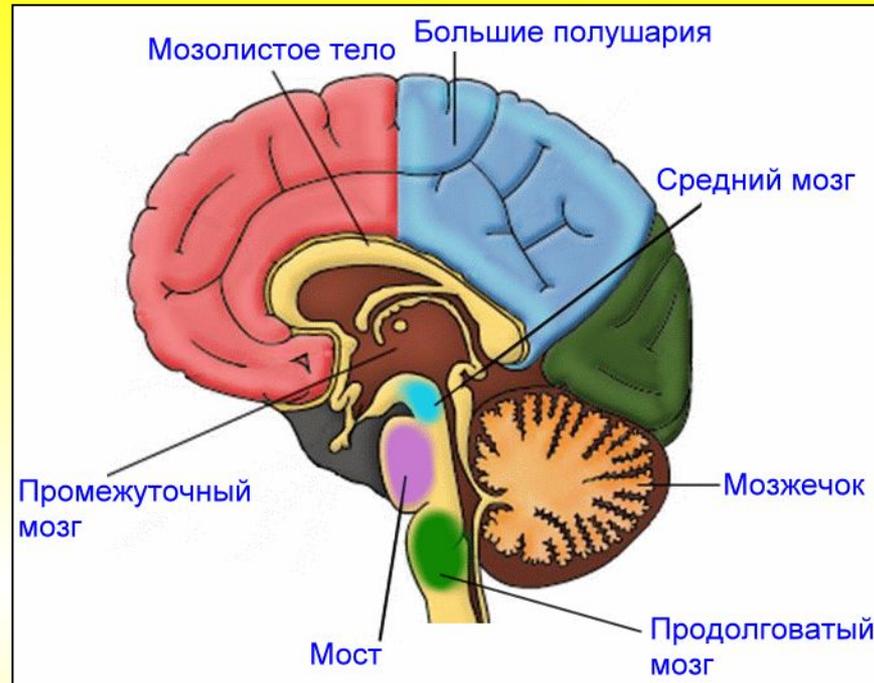
1. Снаружи спинного мозга находится серое вещество, внутри — белое.
2. Толщина спинного мозга около 1 см, длина в среднем 43 см.
3. Спинной мозг имеет три оболочки — внутренняя твердая, средняя — паутинная, наружная, прилегающая к позвоночному каналу — мягкая.
4. От спинного мозга отходит 31 пара спинномозговых нервов, он состоит из 31 сегмента.
5. В сером веществе спинного мозга различают передние, задние и боковые рога.
6. Нейроны ядер боковых рогов в грудном и поясничном отделах спинного мозга — парасимпатические, в крестцовом — симпатические.
7. Нейроны ядер задних рогов — двигательные.
8. Если у лягушки перерезать на одной стороне задние корешки, а на другой передние, то лапки на стороне, где перерезаны задние корешки, окажутся парализованными, а на противоположной стороне, где перерезаны передние корешки, лишаются чувствительности.
9. Спинному мозгу присущи две функции — рефлекторная и проводниковая.

Строение и функции головного мозга



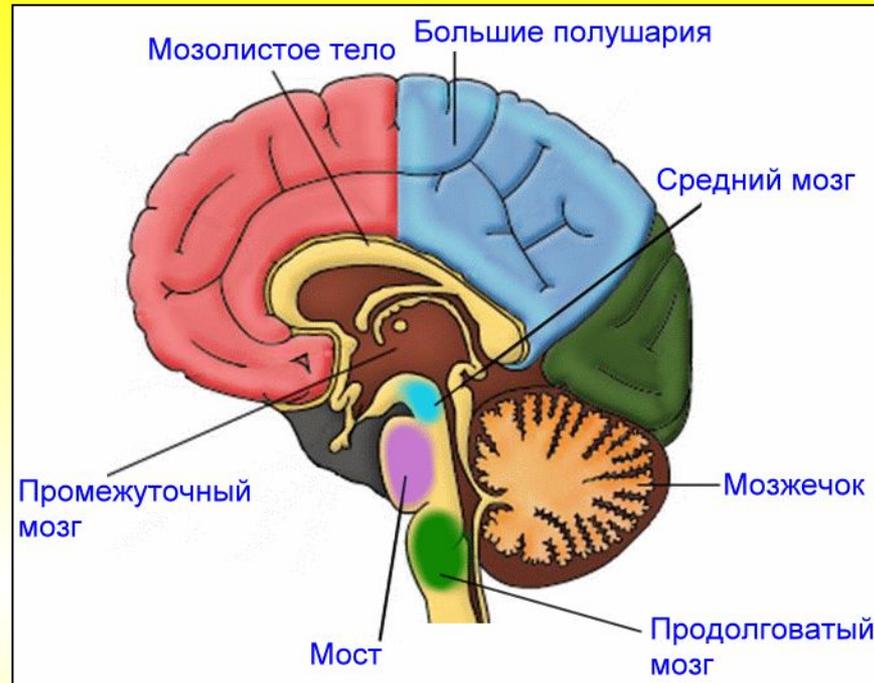
Головной мозг покрыт, как и спинной, тремя оболочками – плотной (соединительнотканной), паутинной и сосудистой.

Строение и функции головного мозга



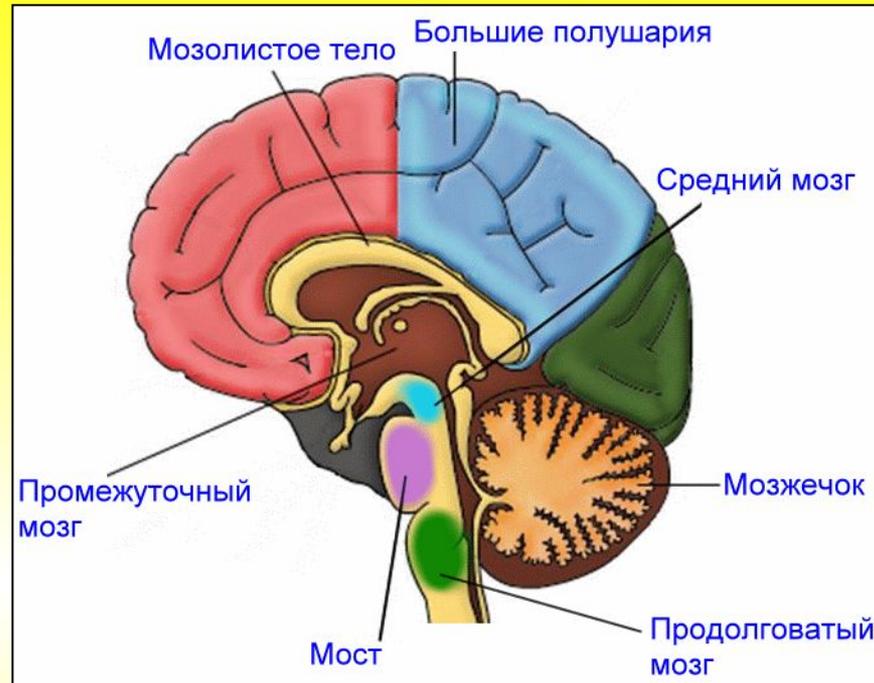
В головном мозге различают *пять отделов*: продолговатый мозг, задний, включающий в себя мост и мозжечок, средний, промежуточный и передний мозг, представленный большими полушариями. До 80% массы мозга приходится на большие полушария. Центральный канал спинного мозга продолжается в головной мозг, где 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.

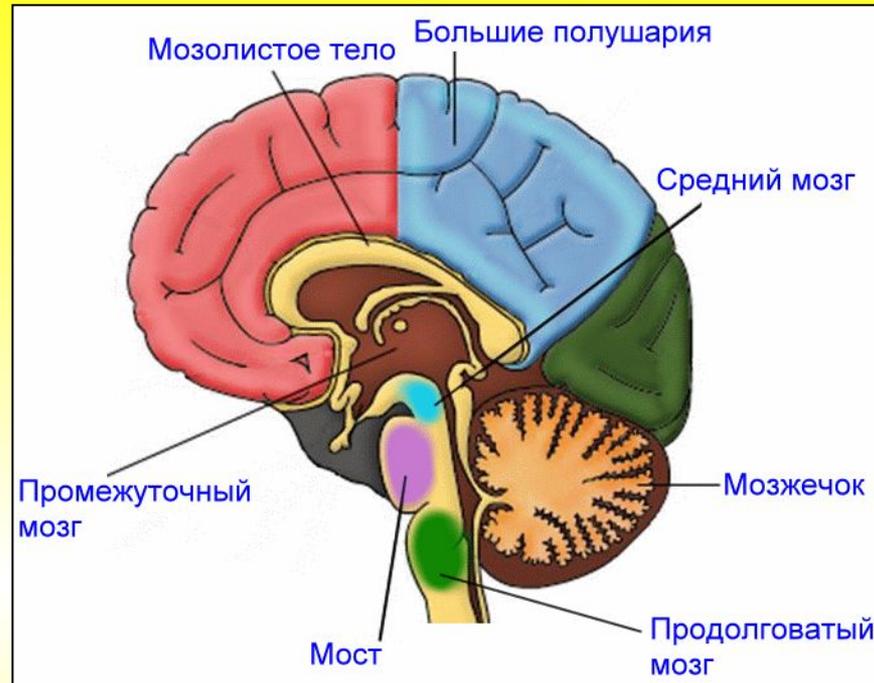
Строение и функции головного мозга



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

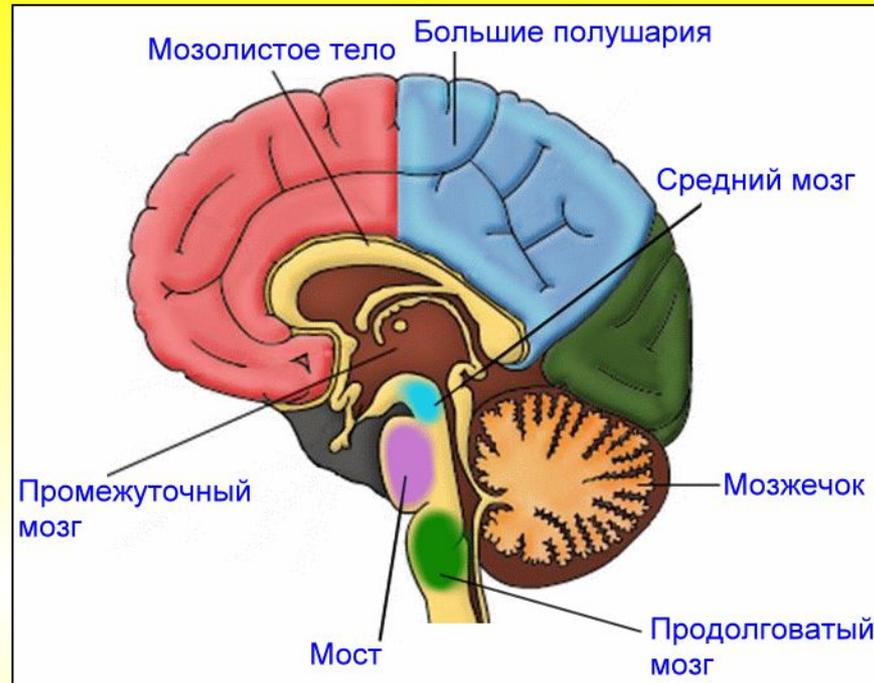
Мозжечок образован двумя полушариями, снаружи покрыт корой из серого вещества, под которой находится белое вещество. В белом веществе есть ядра. Средняя часть — *червь* соединяет полушария. Отвечает за координацию, равновесие и оказывает влияние на мышечный тонус.

Строение и функции головного мозга



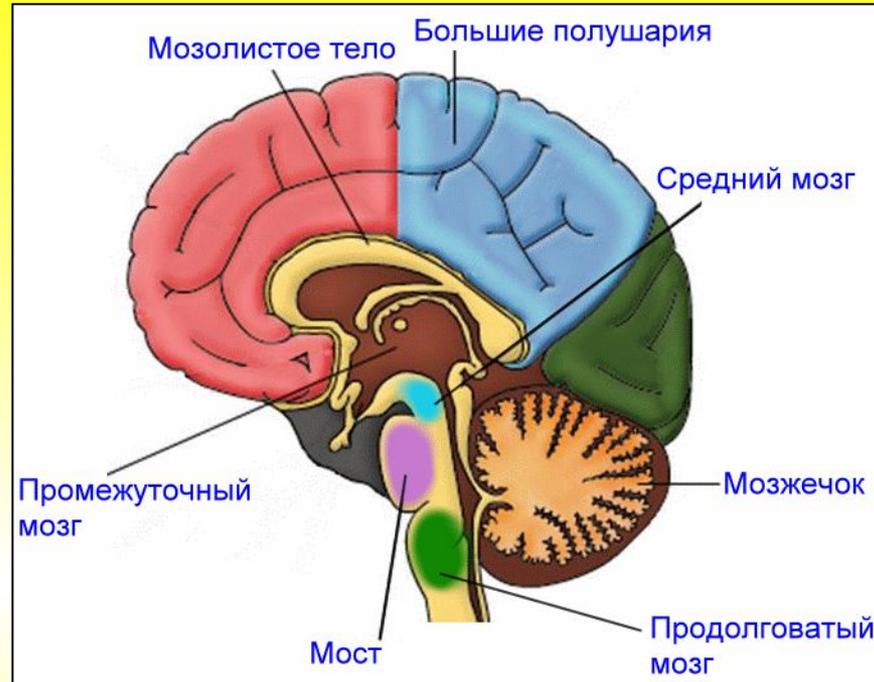
Средний мозг соединяет все отделы головного мозга. Здесь находятся *центры тонуса скелетных мышц, первичные центры зрительных и слуховых ориентировочных рефлексов*. Эти рефлексы проявляются в движениях глаз, головы в сторону раздражителей.

Строение и функции головного мозга



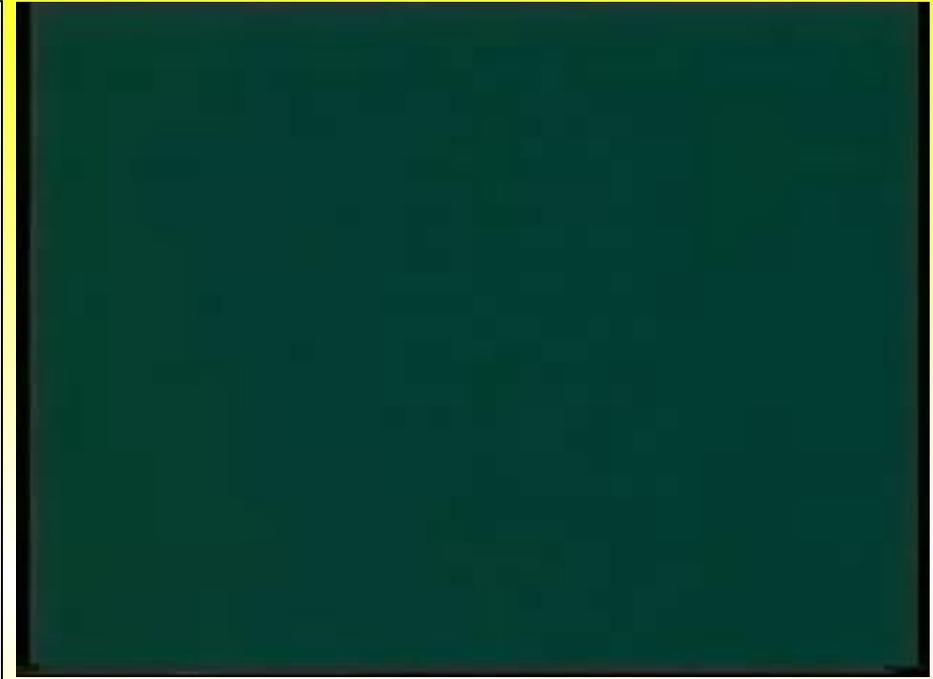
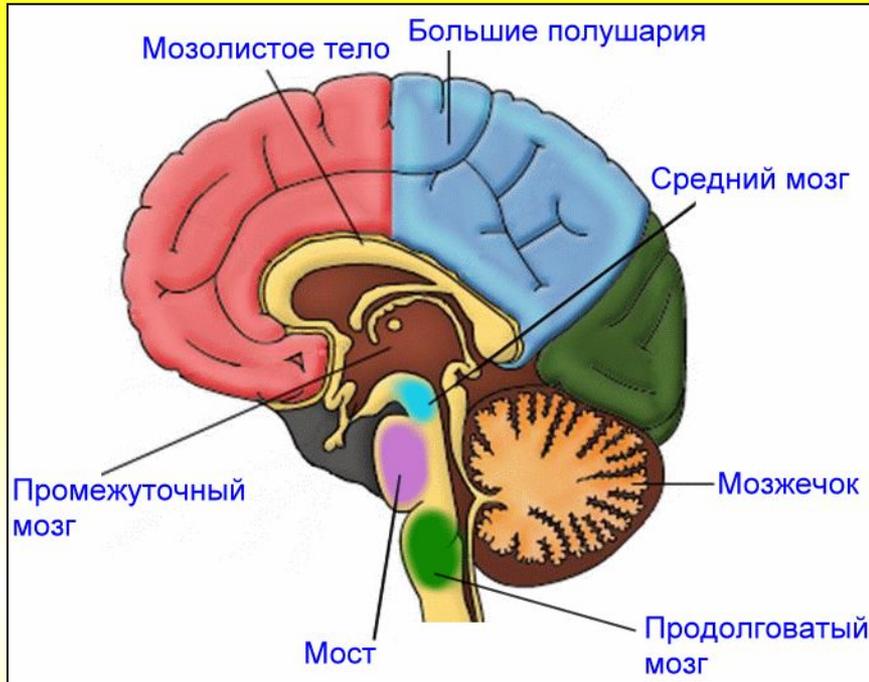
В *промежуточном мозге* различают три части: *таламус*, надбугорную область (*эпиталамус*, в состав которого входит эпифиз) и *гипоталамус*. В *таламусе* расположены подкорковые центры всех видов чувствительности, сюда приходит возбуждение от органов чувств. В *гипоталамусе* содержится *высшие центры регуляции автономной нервной системы*, он контролирует постоянство внутренней среды организма.

Строение и функции головного мозга



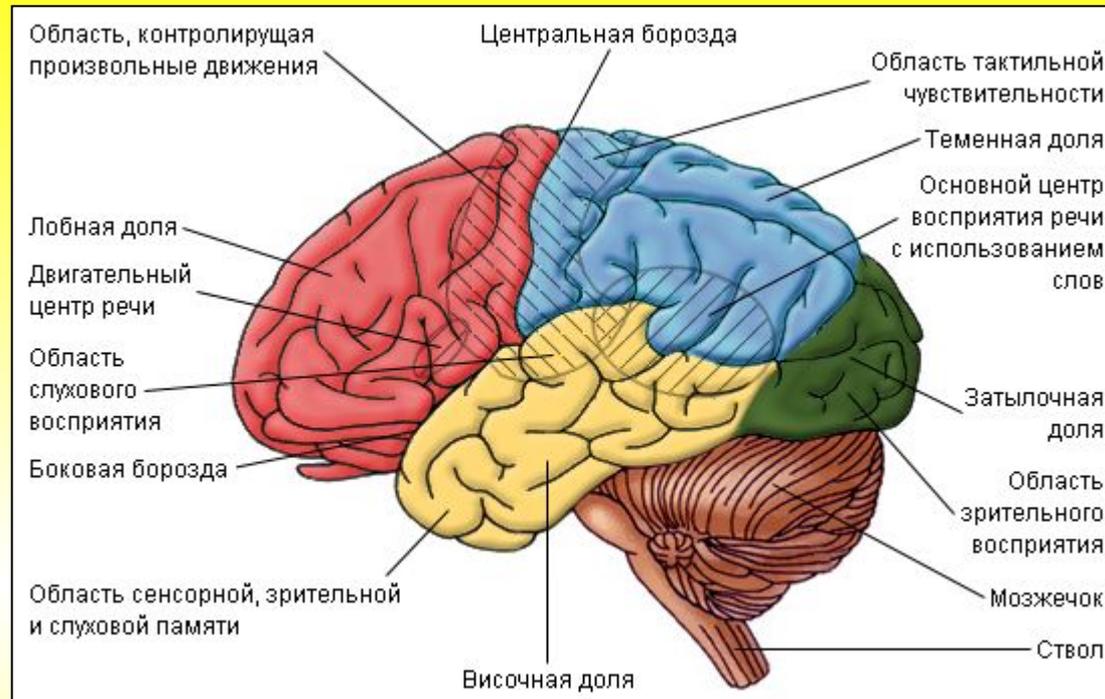
Здесь *находятся центры аппетита, жажды, сна, терморегуляции*, т.е. осуществляется регуляция всех видов обмена веществ. *Нейроны гипоталамуса вырабатывают нейрогормоны*, осуществляющие регуляцию работы эндокринной системы. В промежуточном мозге находятся и *эмоциональные центры*: центры удовольствия, страха, агрессии. Входит в состав *ствола мозга*.

Строение и функции головного мозга



Передний мозг представлен *большими полушариями*, соединенными мозолистым телом. Поверхность образована корой, площадь которой около 2200 см². 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.

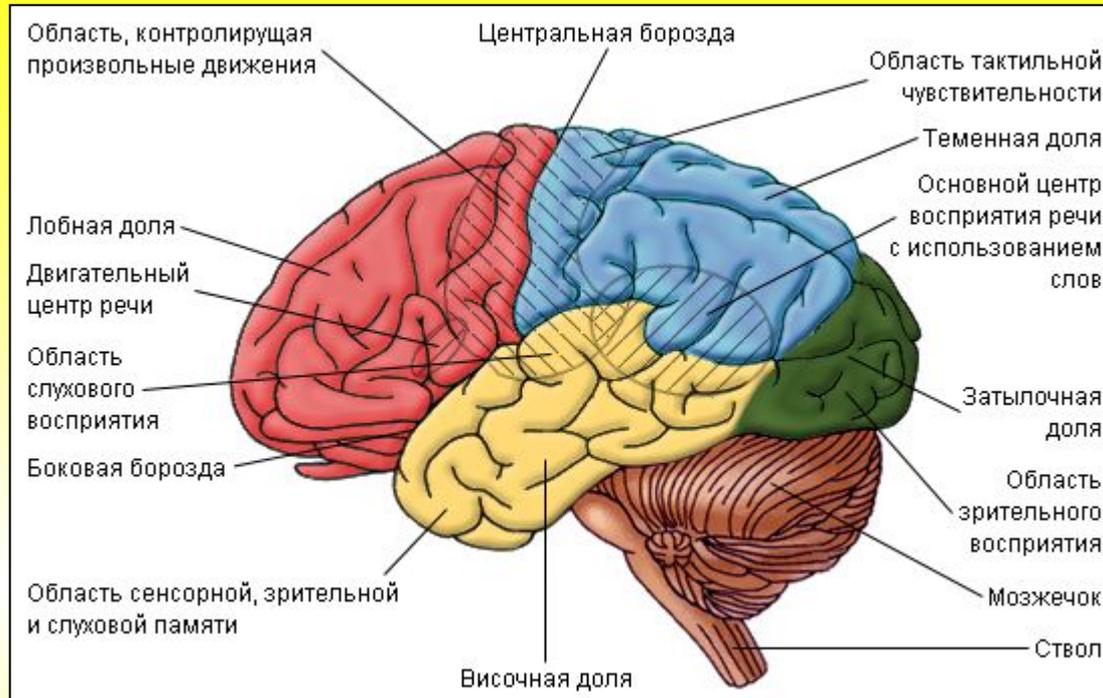
Строение и функции головного мозга



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.

Строение и функции головного мозга

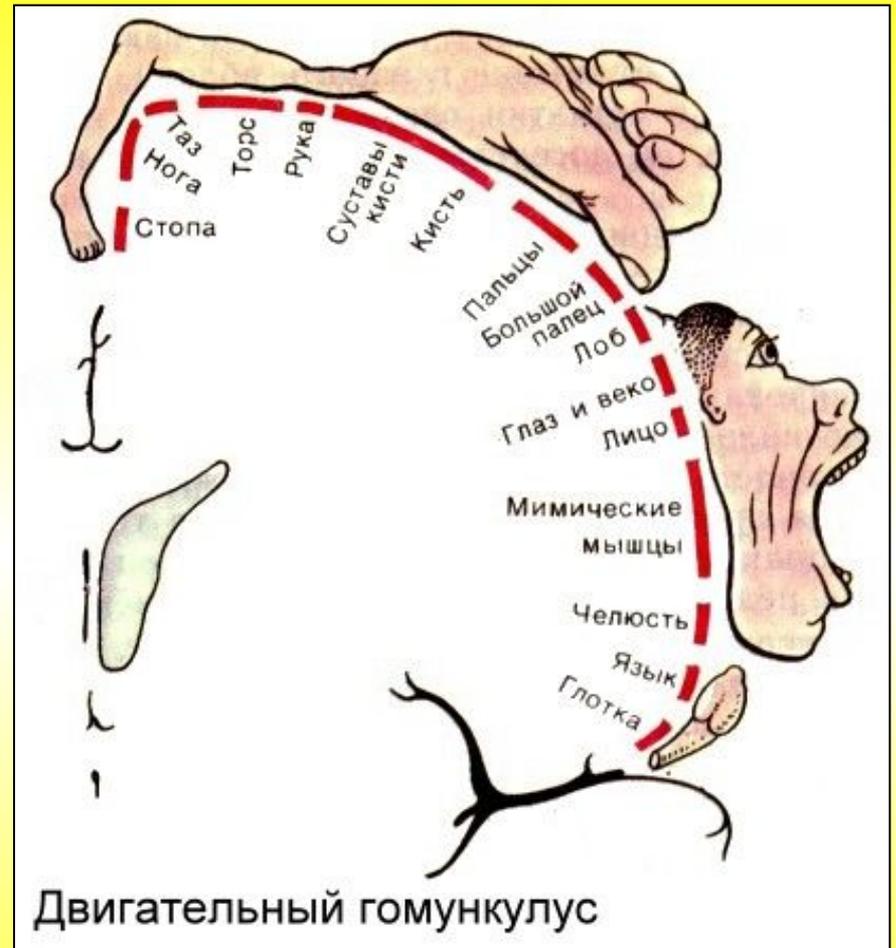


Причем в каждое полушарие поступают импульсы от противоположной стороны тела.

Двигательные зоны расположены в задних областях лобных долей, отсюда идут команды для сокращения скелетной мускулатуры.

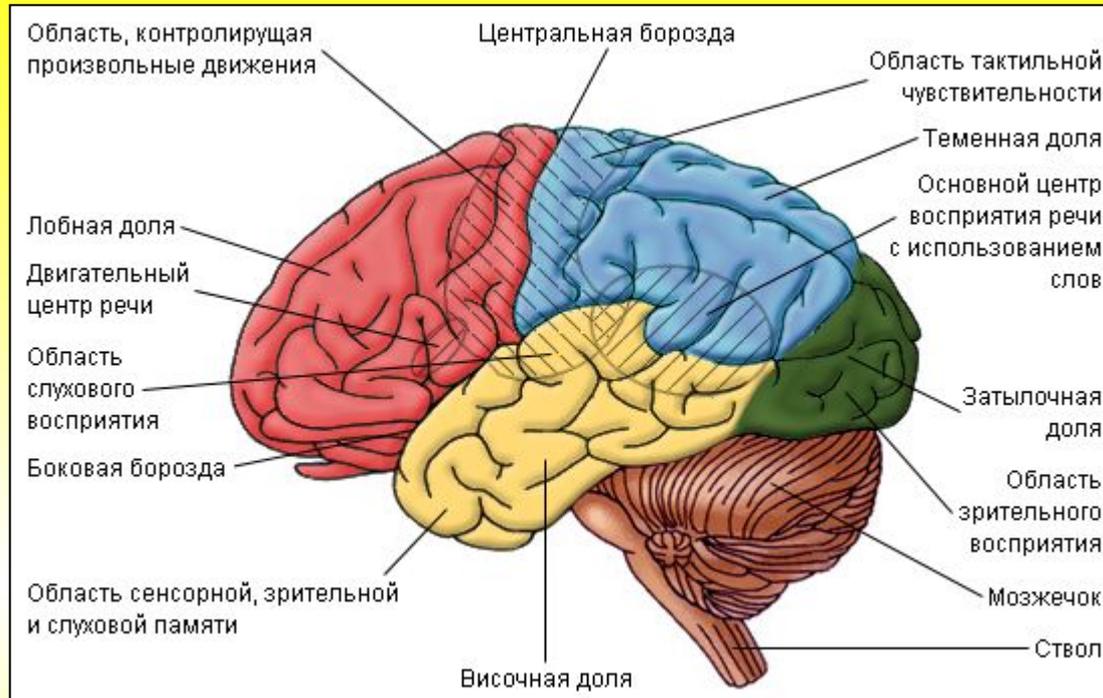
Ассоциативные зоны расположены в лобных долях мозга и ответственны за выработку программ поведения и управления трудовой деятельностью человека, их масса у человека составляет более 50% от общей массы головного мозга.

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.

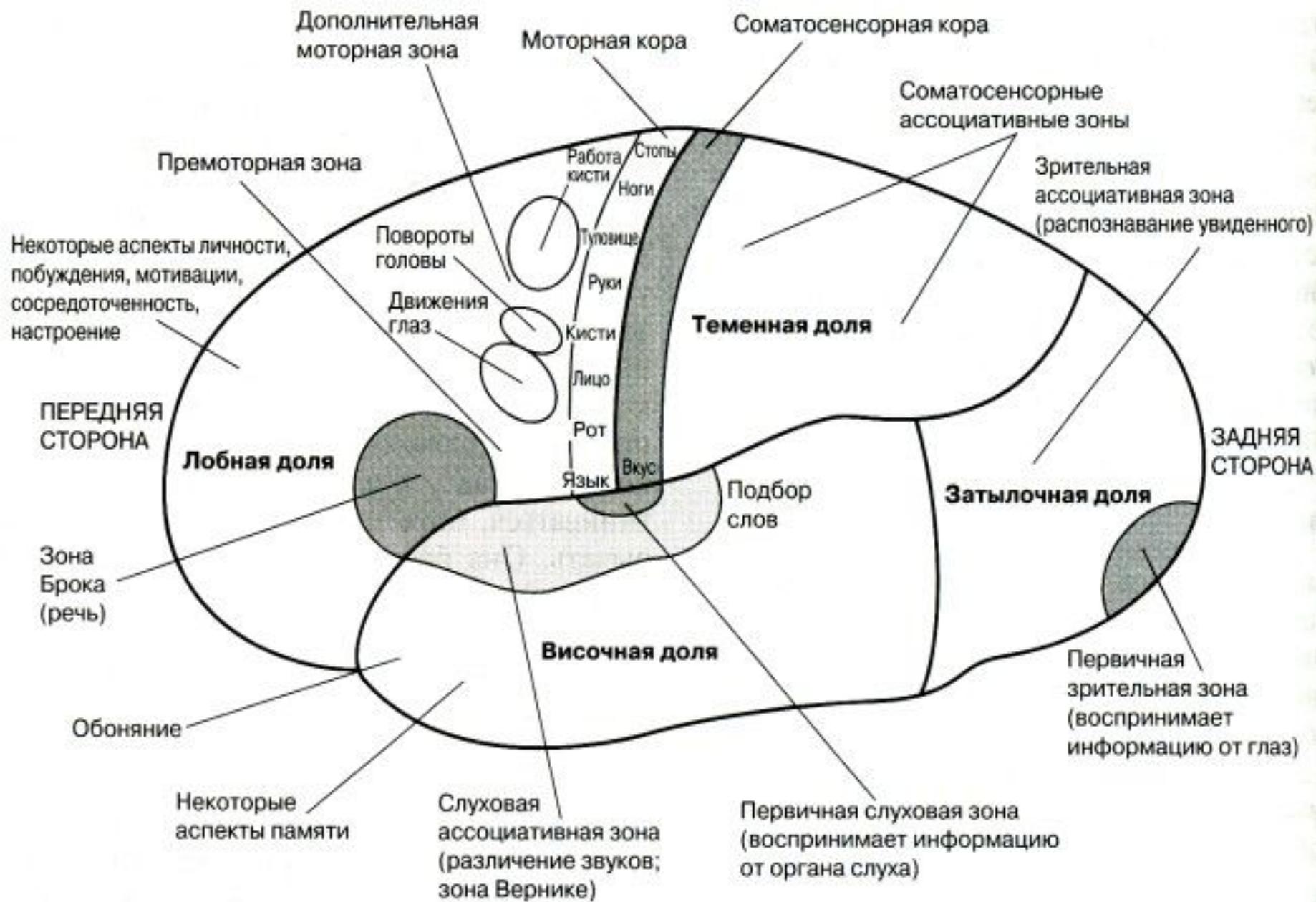
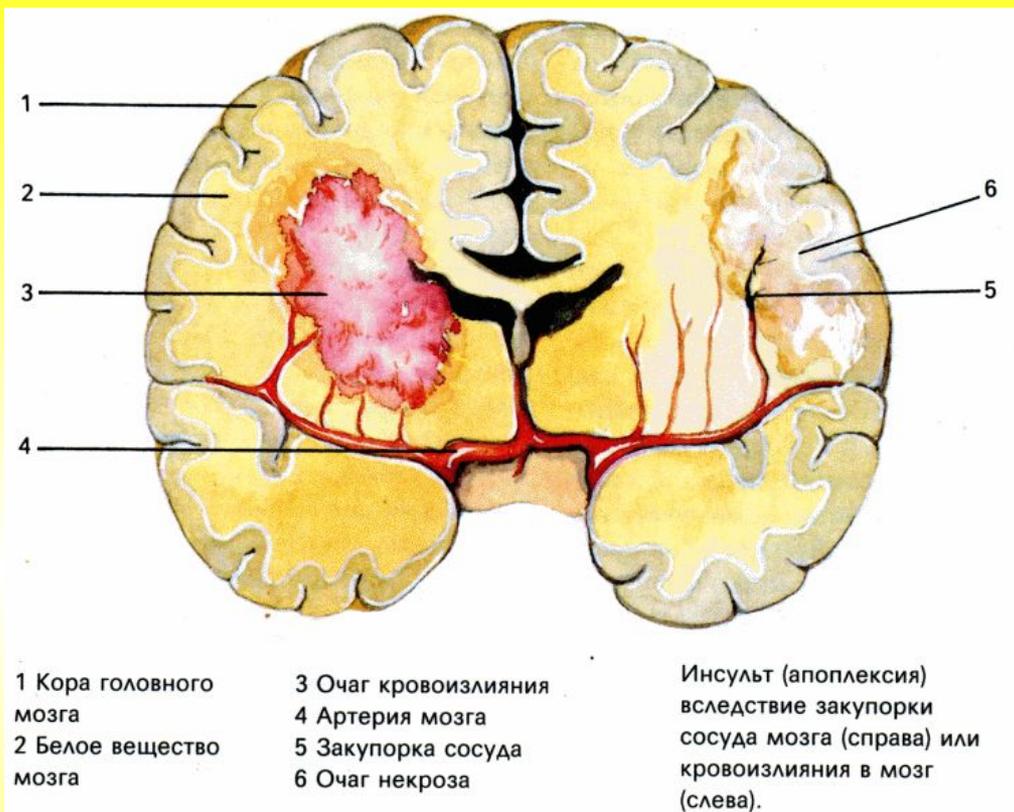


Рис. 17.26. Локализация функций в полушариях большого мозга человека. Зона Брока у большинства людей дится в левом полушарии.

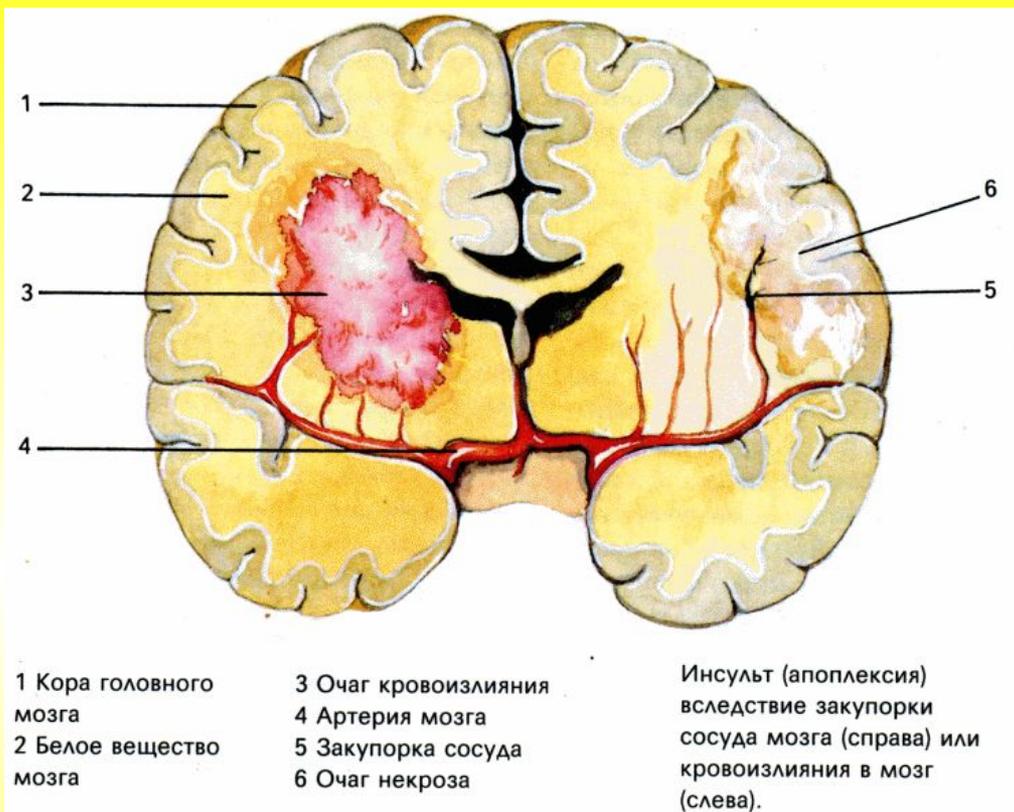
Строение и функции головного мозга



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.

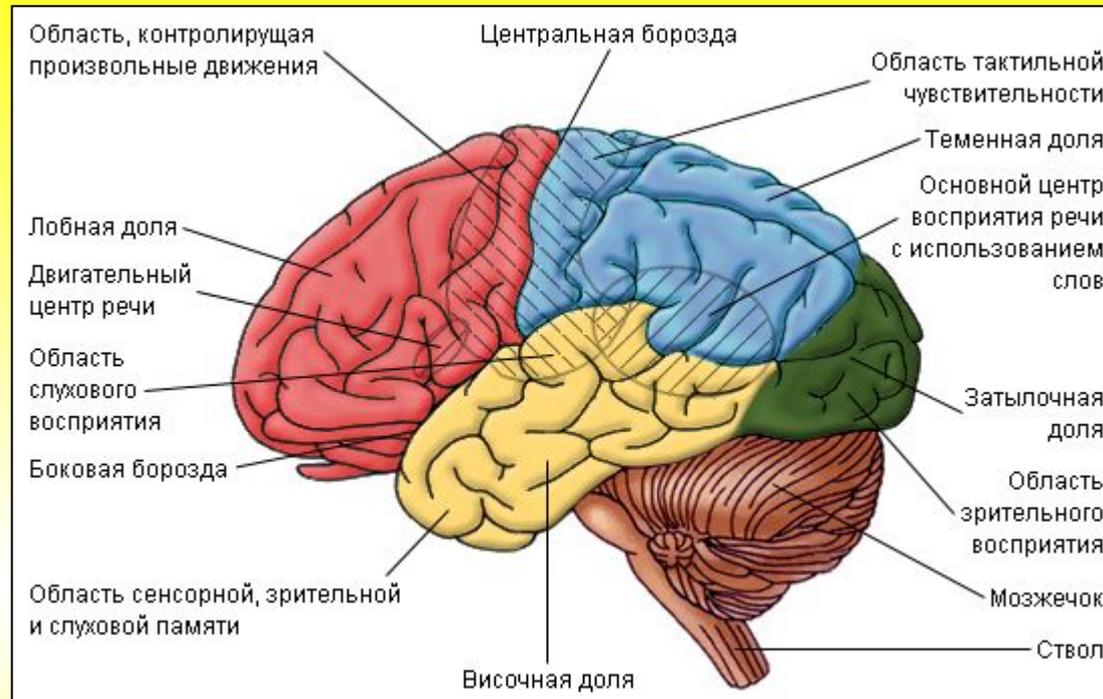
Строение и функции головного мозга



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.

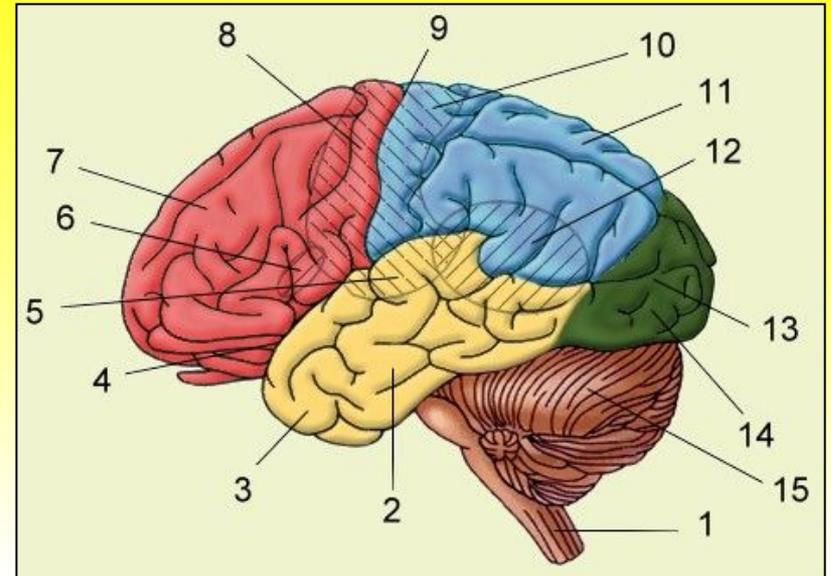
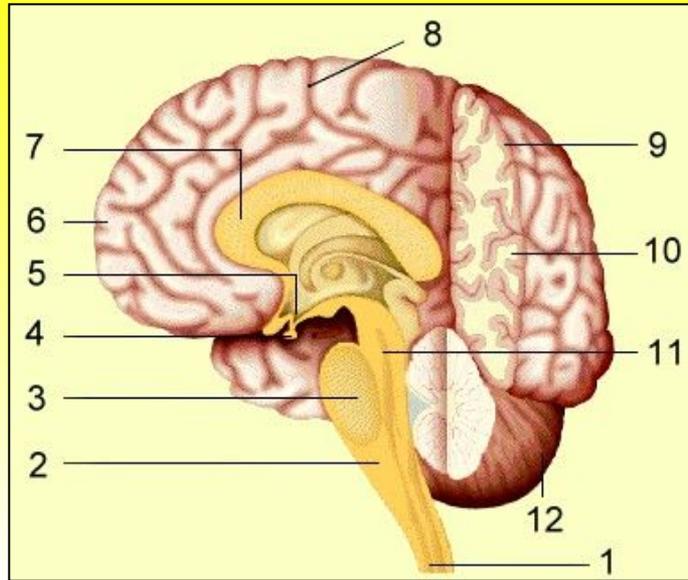
Повреждение мозгового вещества в центральном районе коры мозга проявляется двигательными расстройствами вплоть до возникновения параличей на противоположной стороне тела. Повреждение мозжечка тоже приводит к двигательным расстройствам, только они выражаются не в параличах, а в нарушении координации движений.

Строение и функции головного мозга

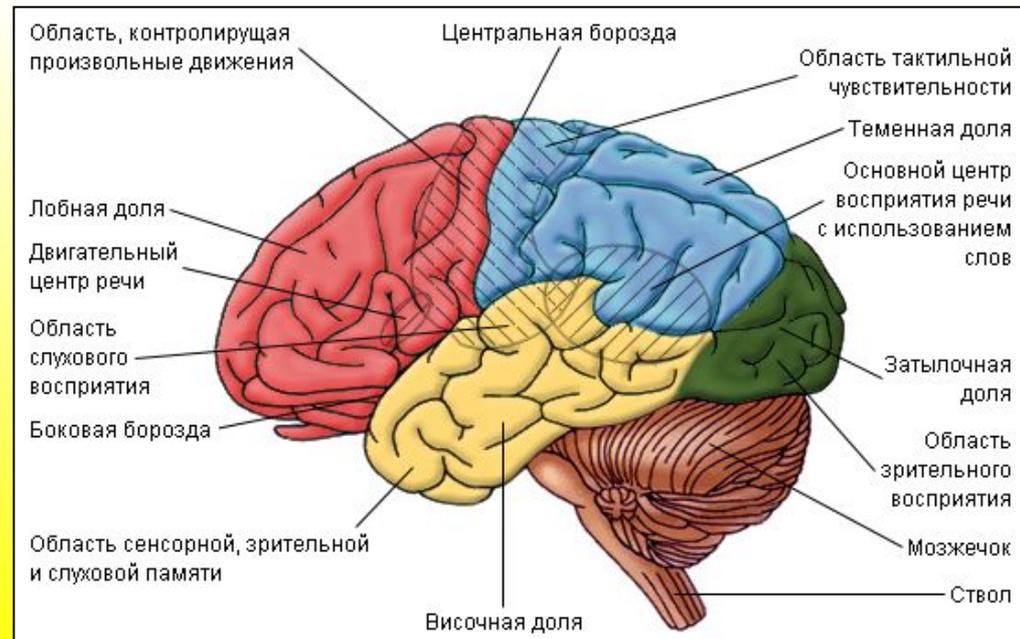


Благодаря сильному развитию больших полушарий, средняя масса мозга человека в среднем 1400 г. Но способности зависят не только от массы, но и от организации мозга. Анатолий Франс, например, имел массу мозга 1017г, Тургенев 2012 г.

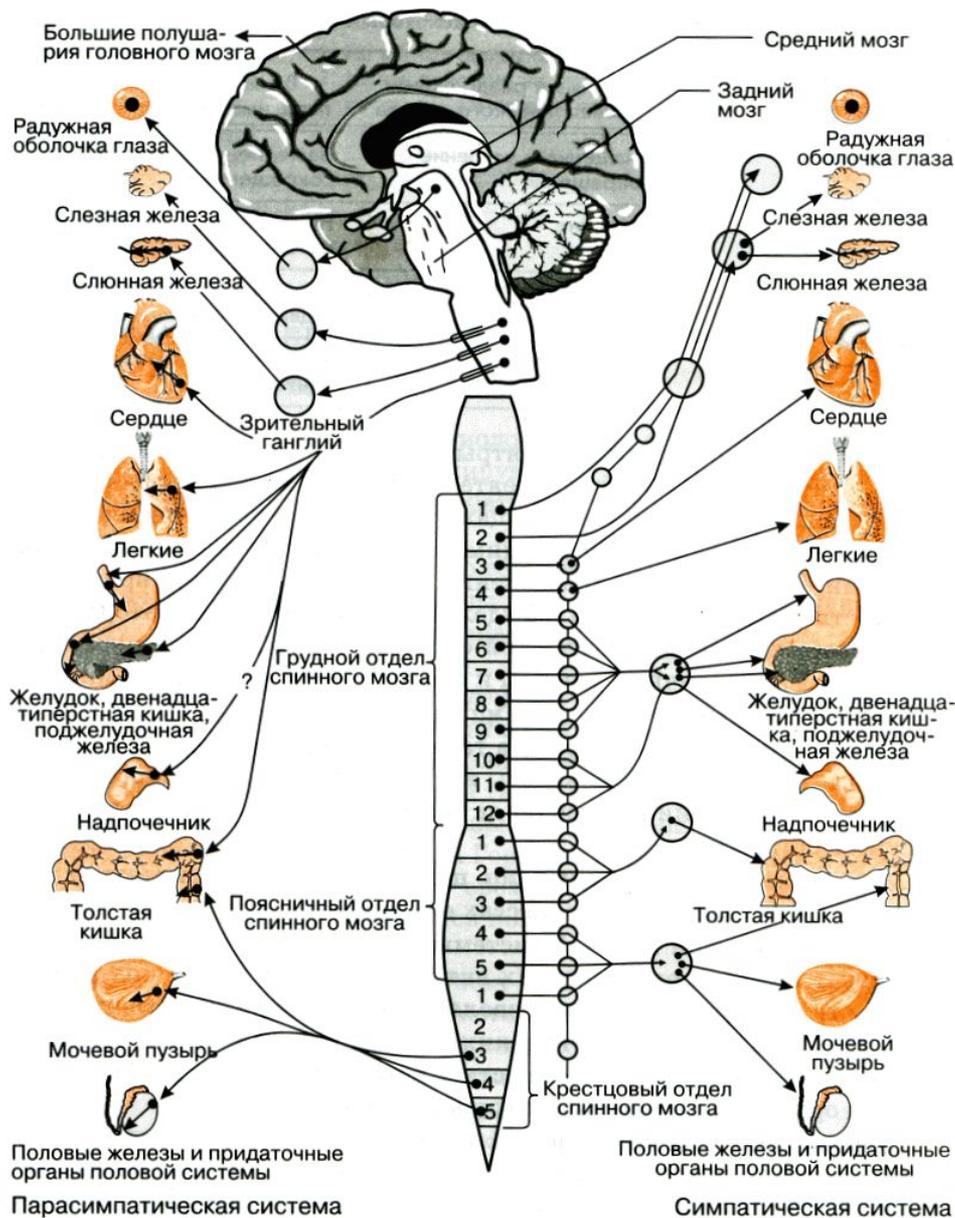
Повторение



Что обозначено цифрами на рисунках?



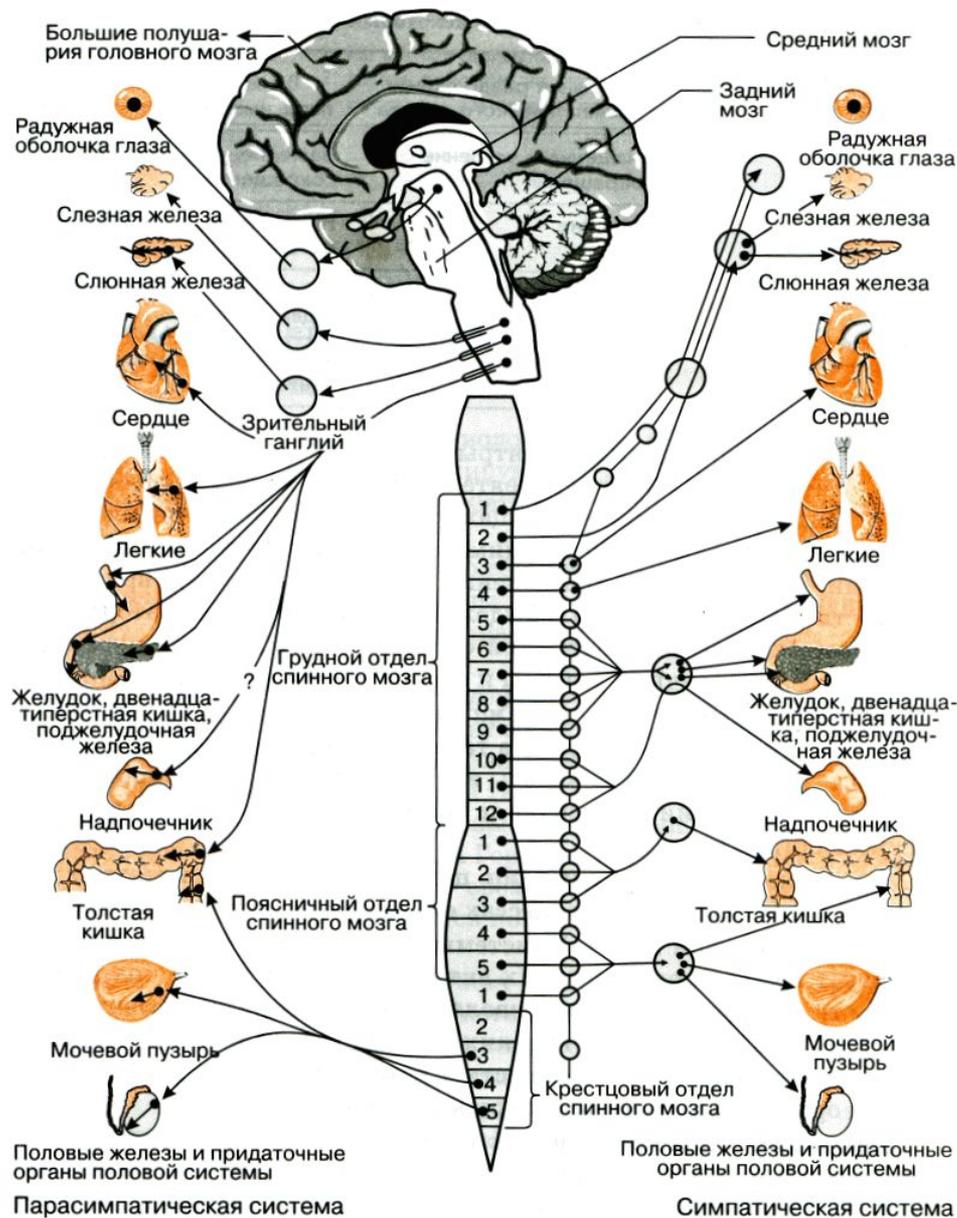
Строение вегетативной нервной системы



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, вставочного и исполнительного*.

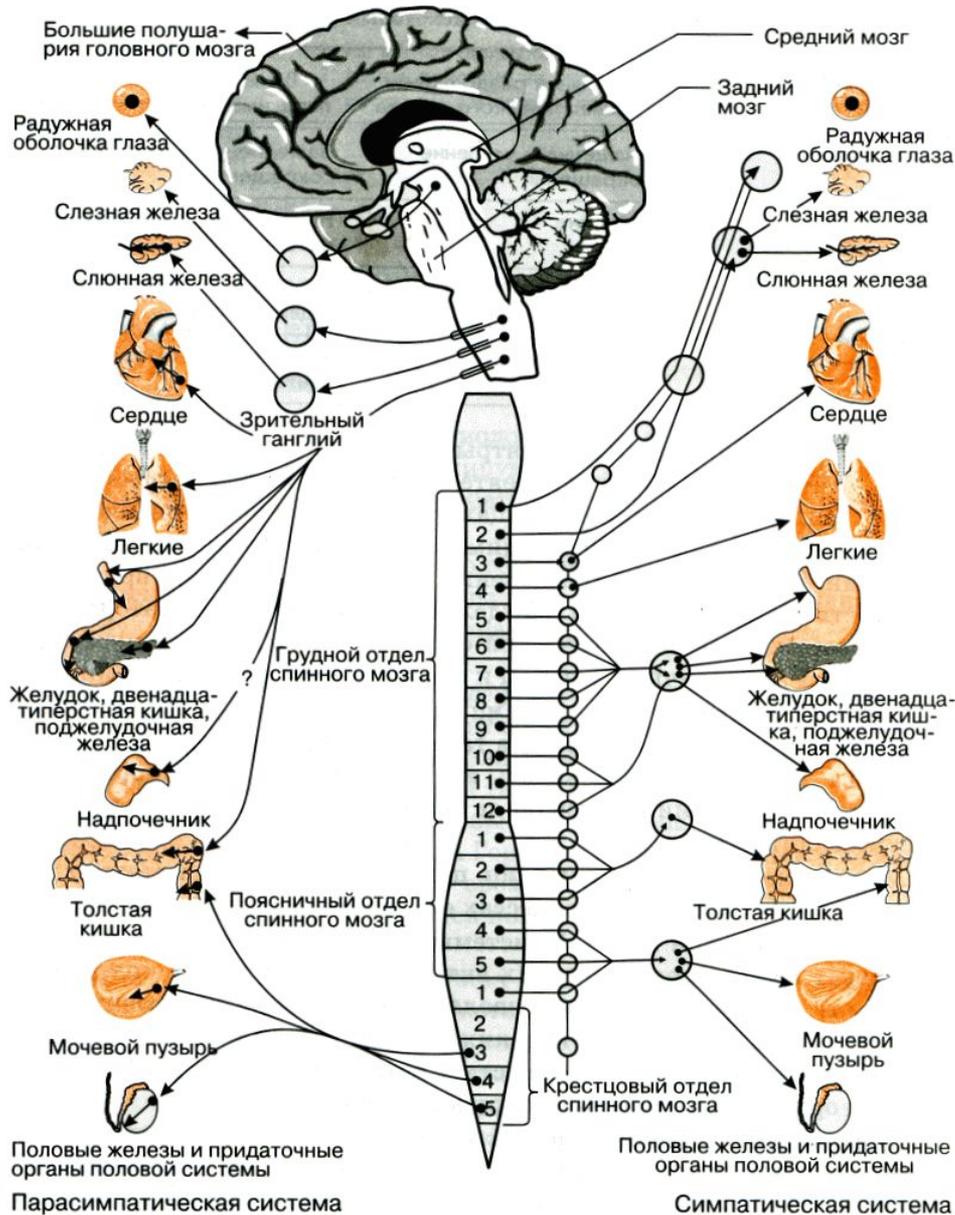
Строение вегетативной нервной системы



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

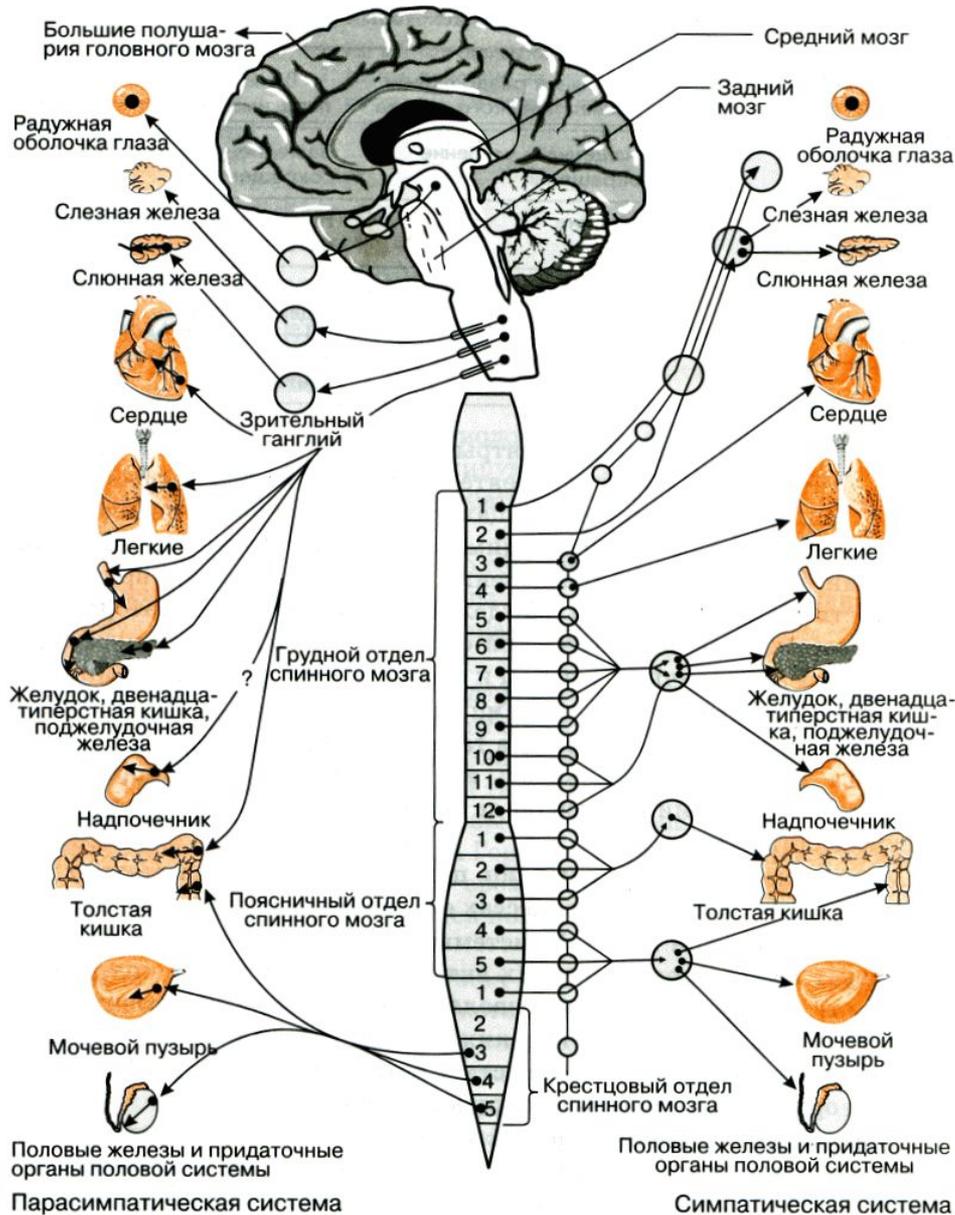
Центральную часть образуют тела нейронов, лежащих в спинном и головном мозге. Эти скопления нервных клеток получили название *вегетативных ядер* (симпатических и парасимпатических).

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 (работой лица не надо управлять из Кремля).*

Строение вегетативной нервной системы

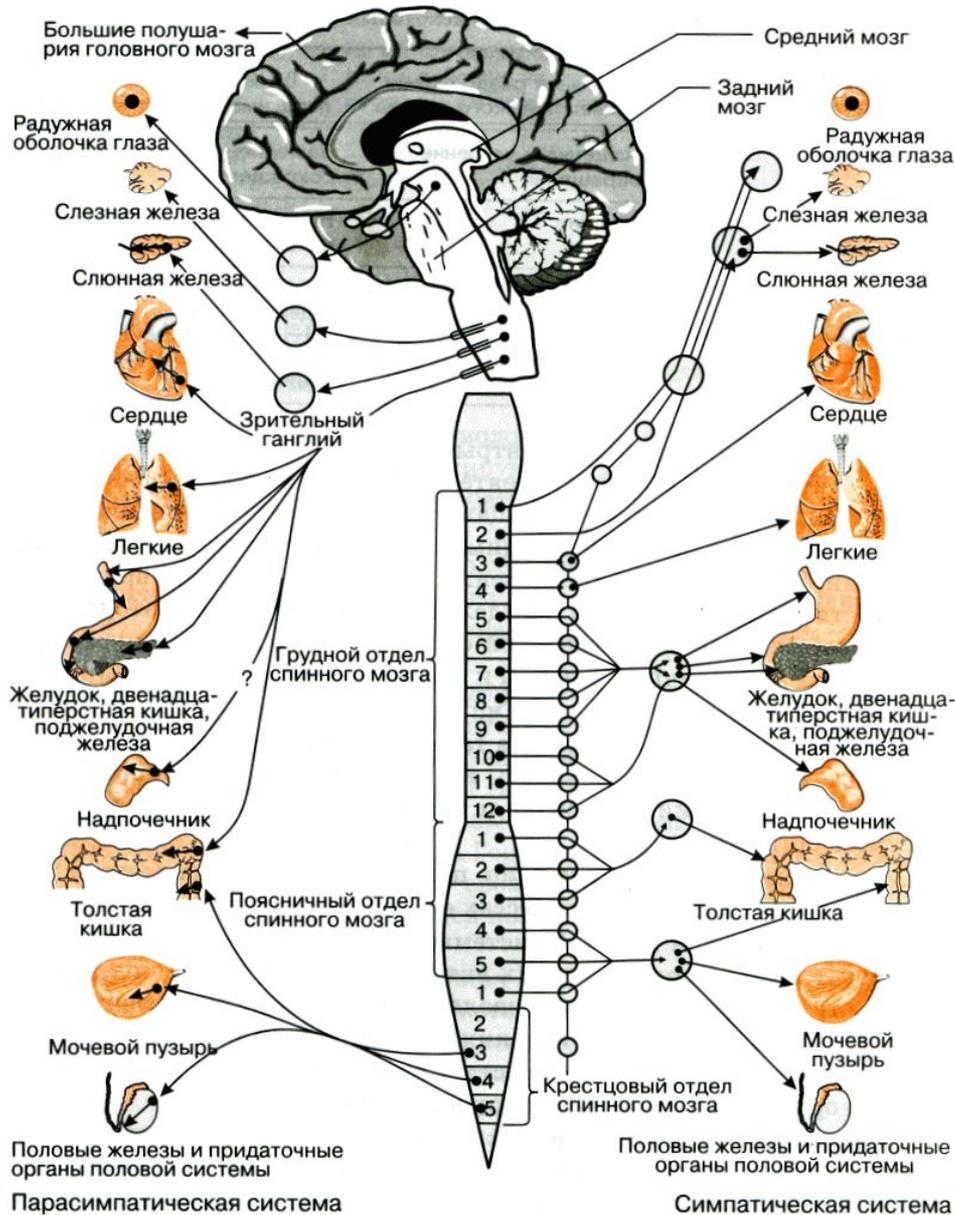


Симпатические ядра

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, медиатор — **ацетилхолин**, постганглионарные — в узлах рядом со спинным мозгом, медиатор — **норадреналин**.

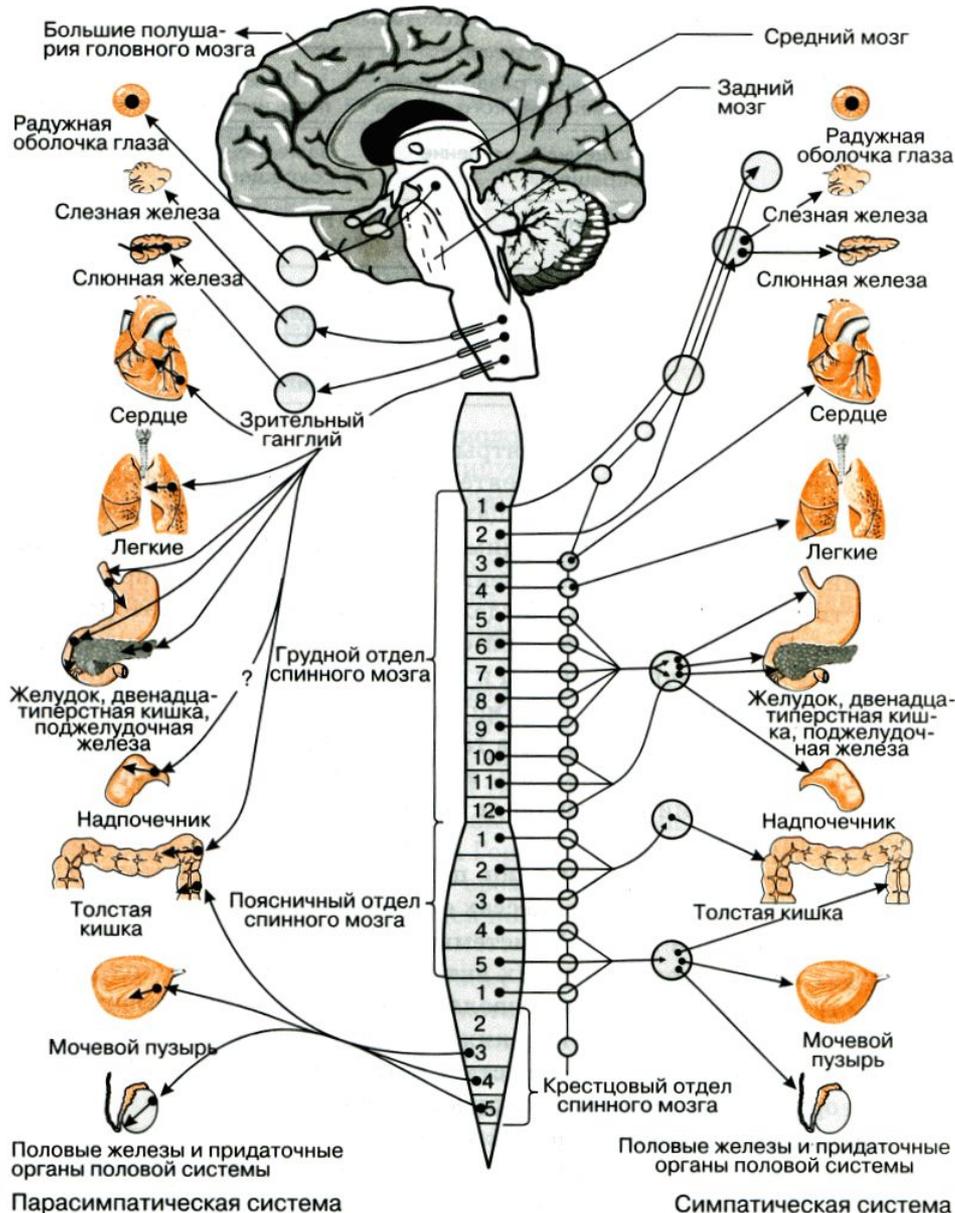
Строение вегетативной нервной системы



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**.

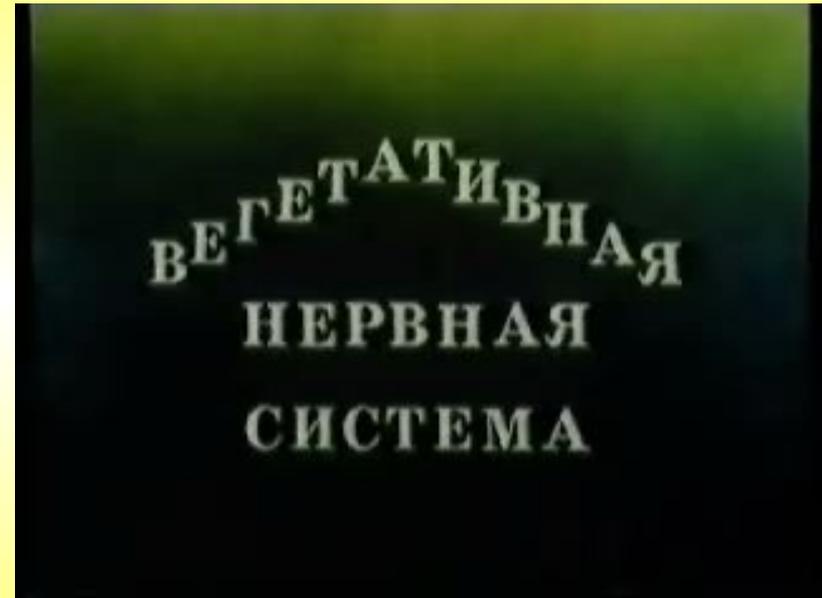
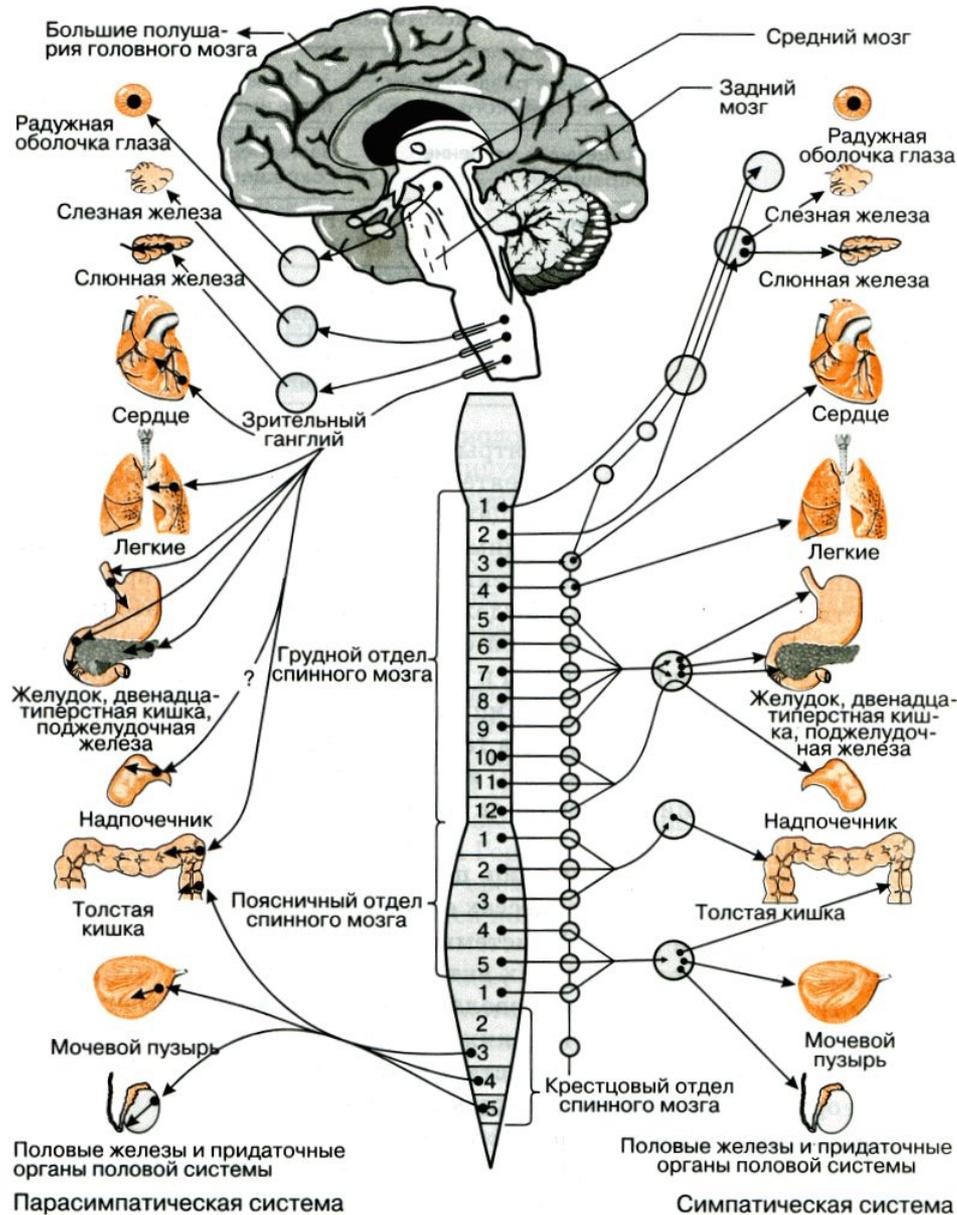
От ядер крестцовой части спинного мозга парасимпатические волокна идут к толстой кишке, мочевому пузырю, половым органам.

Строение вегетативной нервной системы

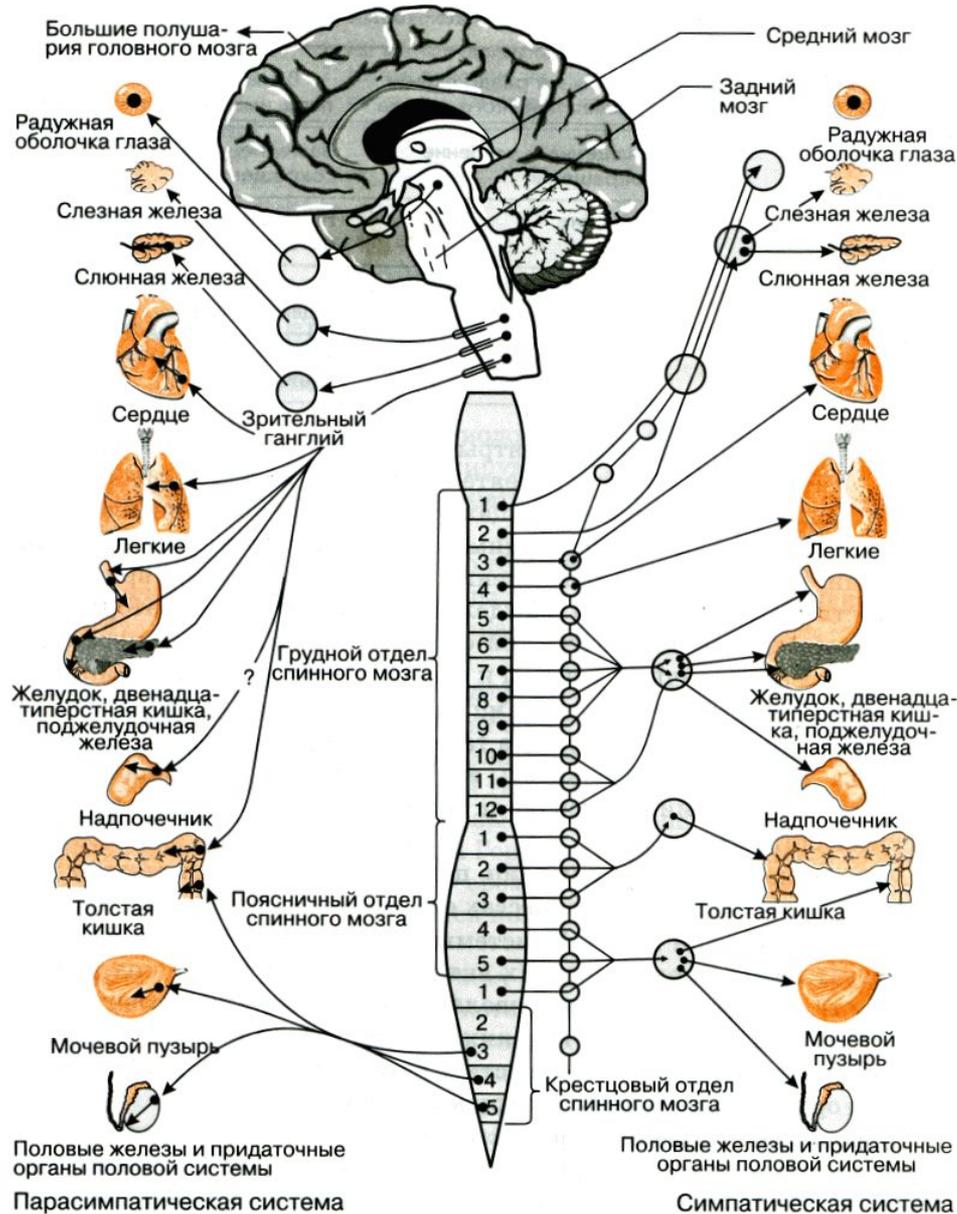


Вегетативные нервные узлы располагаются за пределами ЦНС вблизи от органов или в стенках самих этих органов. Они, так же как и *вегетативные ядра*, представляют собой скопления нервных клеток. *Таким образом, путь из центральной нервной системы до управляемого органа всегда состоит из двух нервных клеток. Тело одной из них находится в пределах центральной нервной системы, тело второй — в одном из нервных узлов, лежащих на периферии.*

Строение вегетативной нервной системы



Регуляция работы внутренних органов



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**.

Регуляция работы внутренних органов

Орган или система органов	Симпатические нервы	Парасимпатические нервы
Сердце	учащение сердцебиений; увеличение силы сокращений	замедление сердцебиений; уменьшение силы сокращений
Сосуды:		
кожи	сужение	
внутренних органов	сужение	
языка и слюнных желез	сужение	
половых органов		расширение
Гладкие мышцы	ослабление сокращений	усиление сокращений
кишечника и желудка		
Гладкие мышцы мочевого	расслабление	сокращение
пузыря		
Бронхи (просвет бронхов)	расширение	сужение
Пищеварительные железы	ослабление секреции	усиление секреции
желудка		

Возбуждение симпатической системы позволяет организму мобилизовать все наличные резервы и выстоять в трудной ситуации. Симпатическая система стимулирует сердечную деятельность, повышает кровяное давление, усиливая кровоток в мышцах.

Регуляция работы внутренних органов

Орган или система органов	Симпатические нервы	Парасимпатические нервы
Сердце	учащение сердцебиений; увеличение силы сокращений	замедление сердцебиений; уменьшение силы сокращений
Сосуды: кожи внутренних органов языка и слюнных желез половых органов	сужение сужение сужение	расширение расширение
Гладкие мышцы кишечника и желудка	ослабление сокращений	усиление сокращений
Гладкие мышцы мочевого пузыря	расслабление	сокращение
Бронхи (просвет бронхов)	расширение	сужение
Пищеварительные железы желудка	ослабление секреции	усиление секреции

Зато функции, не нужные для преодоления внезапной нагрузки, вроде деятельности пищеварительной и выделительной систем, она затормаживает. А парасимпатическая система изменяет деятельность внутренних органов в противоположном направлении и отвечает за возобновление жизненно важных ресурсов организма.

Повторение

Заполните таблицу «Отделы ВНС»

Признаки для сравнения	Симпатический	Парасимпатический
Зрачки Сердце Легкие Кишечник Артериолы кишечника и кожи Артериолы мозга и скелетных мышц Почки Потоотделение		