

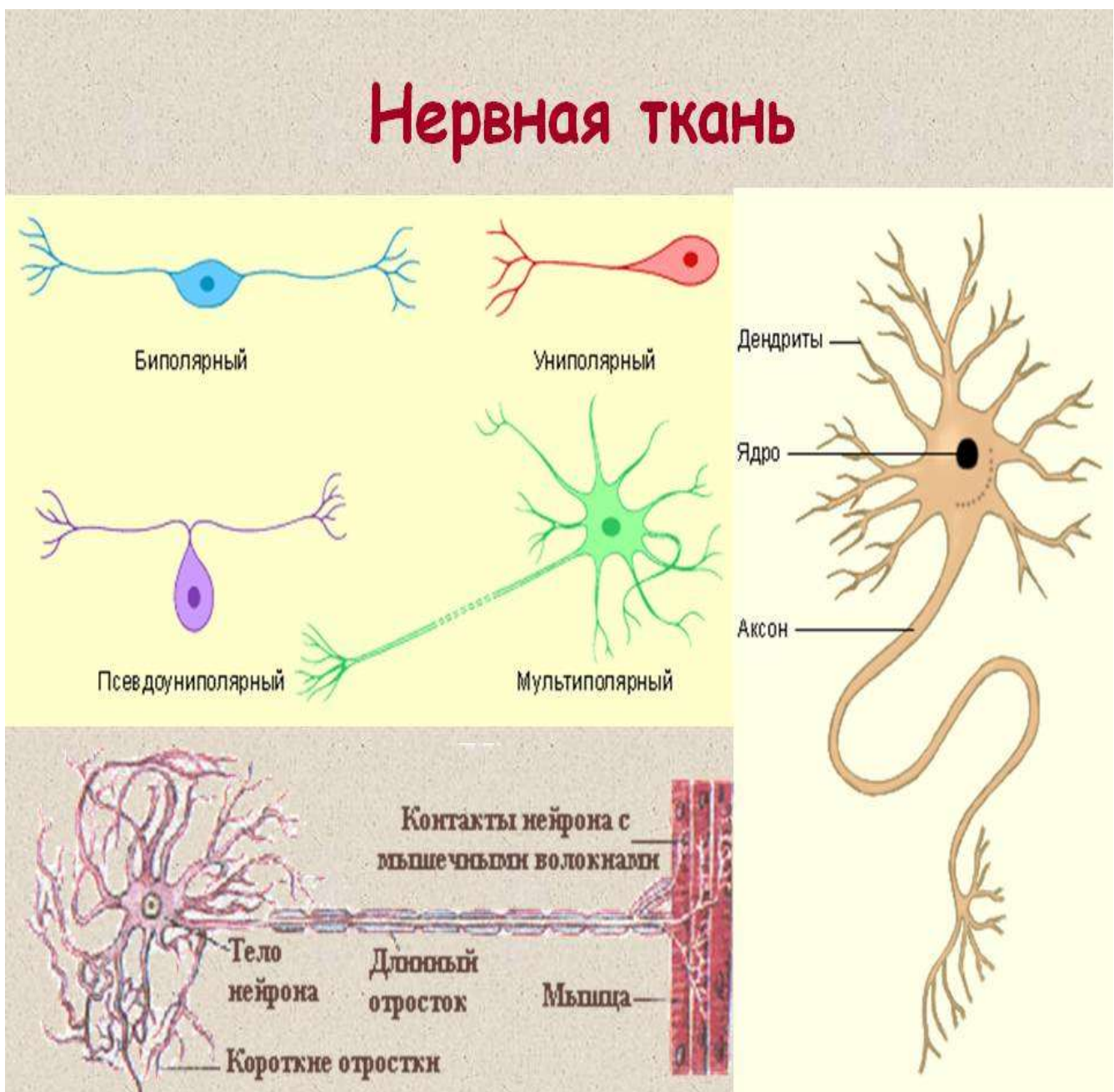
## Нервная ткань

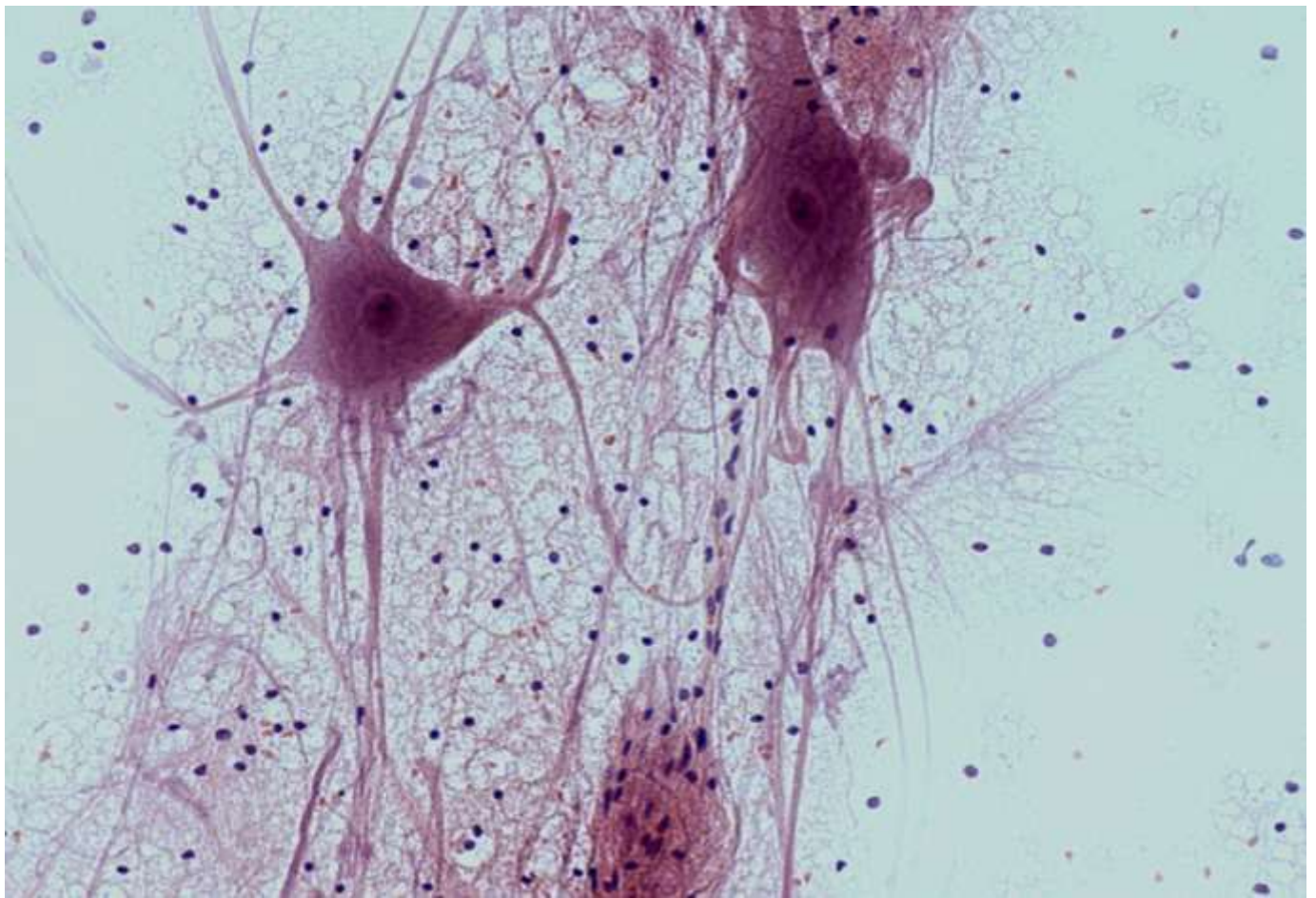
**Нервная ткань** — **ткань** эктодермального происхождения, представляет собой систему специализированных структур, образующих основу **нервной** системы и создающих условия для реализации её функций.

**Нервная ткань** - это система **взаимосвязанных нервных клеток и нейроглии**, обеспечивающих специфические функции восприятия раздражений, возбуждения, выработки импульса и передачи его. Она является основой строения органов нервной системы, обеспечивающих регуляцию всех тканей и органов, их интеграцию в организме и связь с окружающей средой.

**Нервные клетки** (нейроны - neuronum, нейроны) - основные структурные компоненты нервной ткани, выполняющие специфическую функцию.

**Нейроглия** (neuroglia) обеспечивает существование и функционирование нервных клеток, осуществляя опорную, трофическую, разграничительную, секреторную и защитную функции.





**Нейроны, или нейроциты** - специализированные клетки нервной системы, ответственные за рецепцию, обработку стимулов, проведение импульса и влияние на другие нейроны, мышечные или секреторные клетки.

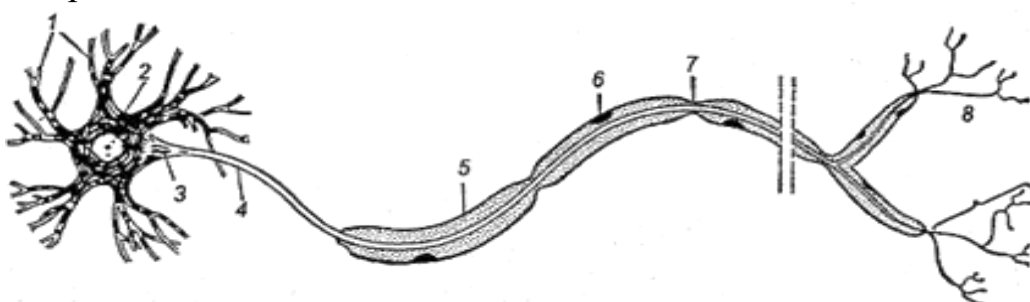
**Нейроны выделяют нейромедиаторы** и другие вещества, передающие информацию. Нейрон является морфологически и функционально самостоятельной единицей, но с помощью своих отростков осуществляет синаптический контакт с другими нейронами, образуя *рефлекторные дуги* - звенья цепи, из которой построена нервная система. В зависимости от функции в рефлекторной дуге различают рецепторные (чувствительные, афферентные), ассоциативные и эфферентные (двигательные, эфektorные) нейроны.

**Афферентные нейроны воспринимают импульс, эфферентные передают его на ткани рабочих органов**, побуждая их к действию, а **ассоциативные осуществляют связь между нейронами**.

Нейроны отличаются большим разнообразием форм и размеров. Диаметр тел клеток-зерен коры мозжечка 4-6 мкм, а гигантских пирамидных нейронов двигательной зоны коры большого мозга - 130-150 мкм.

Обычно нейроны состоят из тела и отростков: аксона и различного числа ветвящихся дендритов.

Нейрон.





1 - дендриты, 2 – тело нейрона, 3- аксонный холмик, 4 – аксон, 5- шванновская клетка, 6- ядро шванновской клетки, 7 – перехват Ранвье, 8 – терминали.

По количеству отростков различают униполярные нейроны, имеющие только аксон (у высших животных и человека обычно не встречаются), биполярные, имеющие аксон и один дендрит, и мультиполярные, имеющие аксон и много дендритов (рис. 49). Иногда среди биполярных нейронов встречается псевдоуниполярный, от тела которого отходит один общий вырост - отросток, разделяющийся затем на дендрит и аксон. Псевдоуниполярные нейроны присутствуют в спинальных ганглиях, биполярные - в органах чувств. Большинство нейронов мультиполярные. Их формы чрезвычайно разнообразны.

**Дендриты** представляют собой истинные выпячивания тела клетки. Они содержат те же органеллы, что и тело клетки. За счет дендритов рецепторная поверхность нейрона увеличивается в 1000 и более раз.

**Аксон** - отросток, по которому импульс передается от тела клетки.

**Ядро нейрона.** Подавляющее большинство нейронов человека содержит одно ядро, расположенное чаще в центре, реже - эксцентрично. Двухядерные и тем более многоядерные нейроны встречаются крайне редко. Исключение составляют нейроны некоторых ганглиев вегетативной нервной системы; например, в предстательной железе и шейке матки иногда встречаются нейроны, содержащие до 15 ядер.

**Плазмолемма нейрона** обладает способностью генерировать и проводить импульс. Ее интегральными белками являются белки, функционирующие как ионно-избирательные каналы, и рецепторные белки, вызывающие реакции нейронов на специфические стимулы. Ионные каналы могут быть открыты, закрыты или инактивированы. В покоем нейроне мембранный потенциал покоя равен -60-70 мВ. Потенциал покоя создается за счет выведения  $\text{Na}^+$  из клетки. Большинство  $\text{Na}^+$  - и  $\text{K}^+$  - каналов при этом закрыты. Переход каналов из закрытого состояния в открытое регулируется мембранным потенциалом.

**Хроматофильная субстанция** – это хорошо развитый гранулярный эндоплазматический ретикулум; она **синтезирует нейросекреторные белки, интегральные белки плазмолеммы и белки лизосом**. Для аксонов, не имеющих органелл, синтезирующих белок, характерен постоянный ток цитоплазмы от тела к окончаниям аксона со скоростью 1-3 мм в сутки.

**Аппарат Гольджи в нейронах хорошо развит.**

Пузырьки аппарата Гольджи транспортируют белки, синтезированные в гранулярном эндоплазматическом ретикулуме либо к плазмолемме (интегральные белки), либо в аксоны (нейропептиды, нейросекрет), либо в лизосомы (лизосомальные гидролазы и мембраны лизосом).

**Митохондрии** обеспечивают энергией такие процессы, как транспорт ионов и синтез белков. **Нейроны нуждаются в постоянном притоке глюкозы и кислорода с кровью, и прекращение кровоснабжения головного мозга вызывает потерю сознания.**

Лизосомы участвуют в ферментативном расщеплении компонентов клетки рецепторов и мембран, часть из которых может рециркулировать.

Возрастные изменения нейронов сопровождаются накоплением липофусцина, разрушением крист митохондрий. **Липофусцин** - "пигмент старения" - желто-бурого цвета липопротеидной природы, представляющий собой остаточные тельца (телолизосомы) с продуктами непереваренных структур.

Из элементов цитоскелета в цитоплазме нейронов присутствуют нейрофиламенты диаметром 12 нм и нейротубулы диаметром 24-27 нм, которые участвуют в поддержании формы клеток, росте отростков и аксональном транспорте.

**Способность синтезировать и секретировать биологически активные вещества, в частности медиаторы (ацетилхолин, норадреналин, серотонин и др.), свойственна всем нейроцитам.** Однако существуют нейроны, специализированные преимущественно для выполнения этой функции, - секреторные нейроны, например клетки нейросекреторных ядер гипоталамической области головного мозга. Секреторные нейроны имеют ряд специфических морфологических признаков. Это крупные нейроны. Хроматофильная субстанция преимущественно располагается по периферии тела клеток. В цитоплазме нейронов и в аксонах находятся различной величины гранулы секрета *нейросекрета* (substantia neurosecretoria), содержащие белок, а в некоторых случаях липиды и полисахариды. **Гранулы нейросекрета выводятся в кровь или мозговую жидкость. Многие секреторные нейроны имеют ядра неправильной формы, что свидетельствует об их высокой функциональной активности. Нейросекреты выполняют роль нейрорегуляторов, участвуя во взаимодействии нервной и гуморальной систем интеграции.**

Отростки нервных клеток, покрытые оболочками, называются **нервными волокнами**.

По строению оболочек различают *миелиновые и безмиелиновые* нервные волокна. Отросток нейрона в нервном волокне называют **аксоном**, так как чаще всего (за исключением чувствительных нервов) в составе нервных волокон находятся именно аксоны.

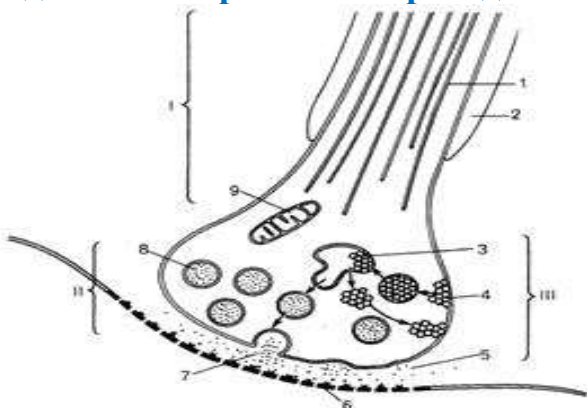
**Безмиелиновые нервные волокна** находятся преимущественно в составе вегетативной нервной системы.

**Миелиновые нервные волокна** встречаются как в центральной, так и в периферической нервной системе.

Скорость передачи импульса миелиновыми волокнами больше, чем безмиелиновыми. Тонкие волокна, бедные миелином, и безмиелиновые волокна проводят нервный импульс со скоростью 1-2 м/с, тогда как толстые миелиновые - со скоростью 5-120 м/с.

**Разрушение миелиновой оболочки нарушает проводимость нервных импульсов и работу нервной системы и организма, вплоть до паралича.**

Нервные волокна заканчиваются концевыми аппаратами - **нервными окончаниями**. **Синапсы** - это межклеточные контакты нервной ткани, предназначенные для передачи импульса с одного нейрона на другой или на мышечные и железистые структуры. **Синапсы обеспечивают поляризацию проведения импульса по цепи нейронов, т.е. определяют направление проведения импульса.**



## *Циклические изменения синаптических пузырьков в синапсе*

I - нервное волокно;

II - синапс; I

II - пресинаптическая часть;

1 - микротрубочки;

2 - миелиновая оболочка;

3 - формирование цистерн, из которых вновь образуются синаптические пузырьки;

4 - образование новых мембран синаптических пузырьков путем пиноцитоза (эндоцитоза) порций нейротрансммиттера;

5 - синаптическая щель;

6 - постсинаптическая мембрана;

7 - слияние мембраны синаптического пузырька с плазмолеммой и высвобождение нейротрансммиттера путем экзоцитоза в синаптическую щель;

8 - синаптические пузырьки;

9 - митохондрии.

Дофамин, глицин и гамма-аминомасляная кислота являются медиаторами тормозящих синапсов. Вырабатываемые в головном мозге эндорфины и энкефалины являются ингибиторами восприятия боли. Однако большинство медиаторов и соответственно синапсов являются возбуждающими.

**Область синаптического контакта между двумя нейронами состоит из пресинаптической мембраны, синаптической щели и постсинаптической мембраны.**

**Пресинаптическая мембрана** - это мембрана клетки, передающей импульс. В этой области локализованы кальциевые каналы, способствующие слиянию синаптических пузырьков с пресинаптической мембраной и выделению медиатора в синаптическую щель.

**Синаптическая щель** между пре- и постсинаптической мембранами имеет ширину 20-30 нм. Мембраны прочно прикреплены друг к другу в синаптической области филаментами, пересекающими синаптическую щель.

**Постсинаптическая мембрана** - это участок плазмолеммы клетки, воспринимающий медиаторы генерирующий импульс. Она снабжена рецепторными зонами для восприятия соответствующего нейромедиатора.

**В целом процессы в синапсе происходят в следующем порядке:**

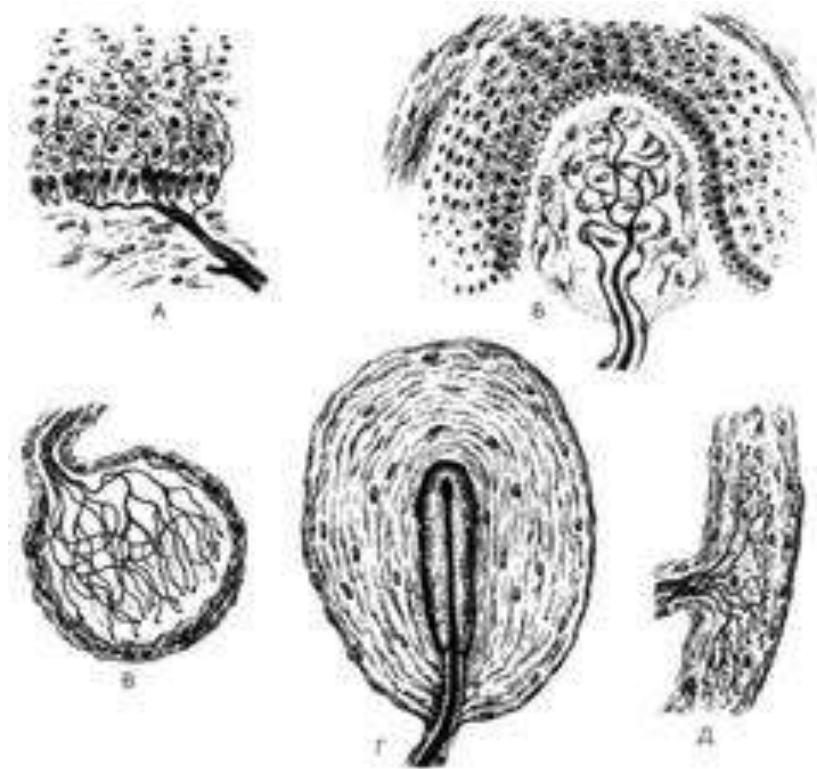
1) волна деполяризации доходит до пресинаптической мембраны;

2) открываются кальциевые каналы, и  $\text{Ca}^{2+}$  входит в тело нейрона;

3) вхождение  $\text{Ca}^{2+}$  в нейрон вызывает экзоцитоз нейромедиатора; при этом мембрана синаптических пузырьков входит в состав пресинаптической мембраны, а медиатор попадает в синаптическую щель; в дальнейшем мембраны синаптических пузырьков, вошедшие в состав пресинаптической мембраны, и часть медиатора подвергаются эндоцитозу и происходит рециркуляция синаптических пузырьков, а часть мембран и нейромедиатора с помощью ретроградного транспорта поступает в перикарион и разрушается лизосомами;

4) нейромедиатор диффундирует через синаптическую щель и связывается с рецепторными участками на постсинаптической мембране, что вызывает молекулярные изменения в постсинаптической мембране, приводящие к 5) открытию ионных каналов и

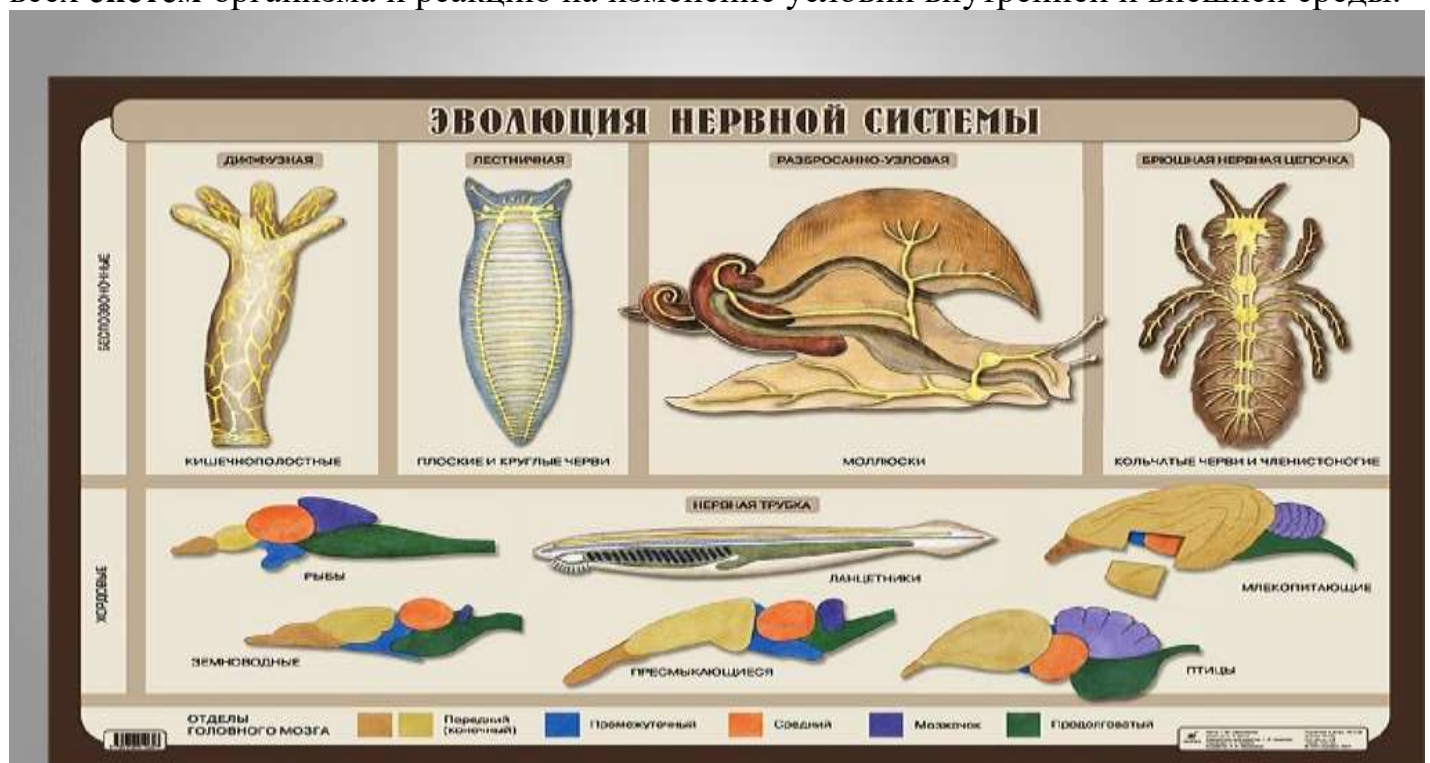
б) созданию постсинаптических потенциалов, обуславливающих реакции возбуждения или торможения.



Рецепторные нервные окончания (схема по Р.В.Кристичу с изменениями).

А - свободные нервные окончания (боль); Б - тельце Мейсснера (прикосновение); В - колба Краузе (холод); Г - тельце Фатера-Пачини (давление); Д - тельце Руффини (тепло).

**Нервная система** — целостная морфологическая и функциональная совокупность различных взаимосвязанных **нервных** структур, которая совместно с эндокринной **системой** обеспечивает взаимосвязанную регуляцию деятельности всех **систем** организма и реакцию на изменение условий внутренней и внешней среды.



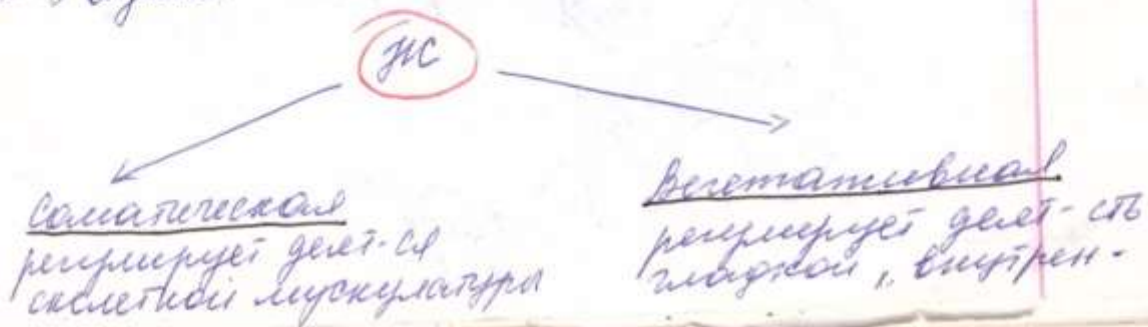
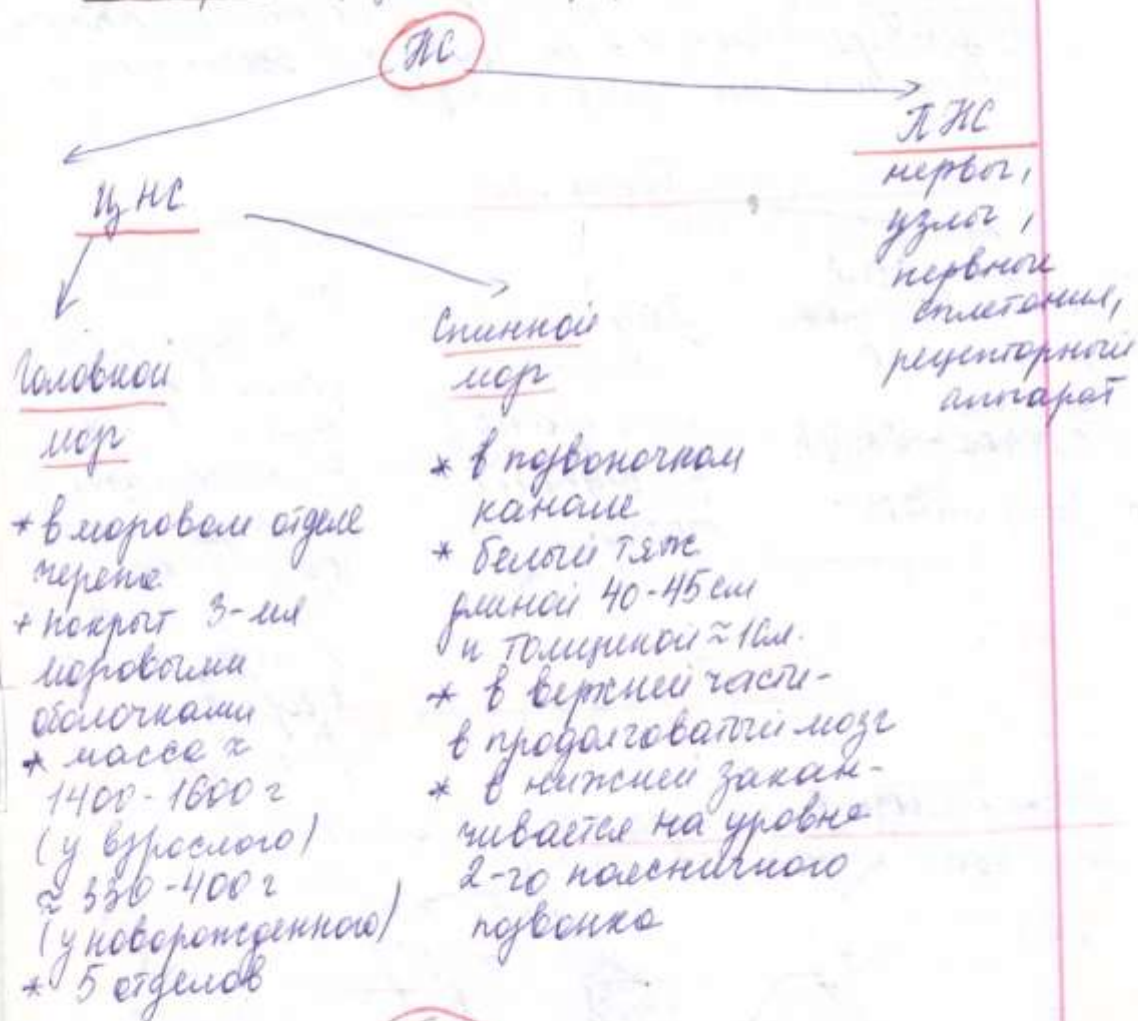


## Нервная система

Функции:

- 1) регуляция орг. тканей, органов и их систем
- 2) объединение (интеграция) информации в единое целое
- 3) осуществление взаимосвязи организма с внешней средой
- 4) определение психической деятельности человека как основа его социального существования.

Базисная передача информации.



- спинной мозг, сосуды,  
кости, мышцы сердца и  
т.д.

спинной

параспинальный

# I Спинной мозг

Разделяется на правую и левую половинки.  
В центре находится - спинномозговой канал,  
обращенный наружу.

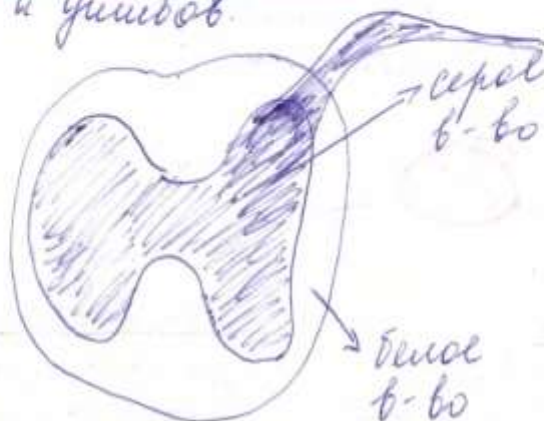
## Оболочки

Твердая  
(толстая, плотная)  
Соединительно-  
тканная  
оболочка - 1 слой  
f: защитная

Паутинная  
(тонкая  
мембрана)  
f: отделяет  
твердую от  
сосудистой

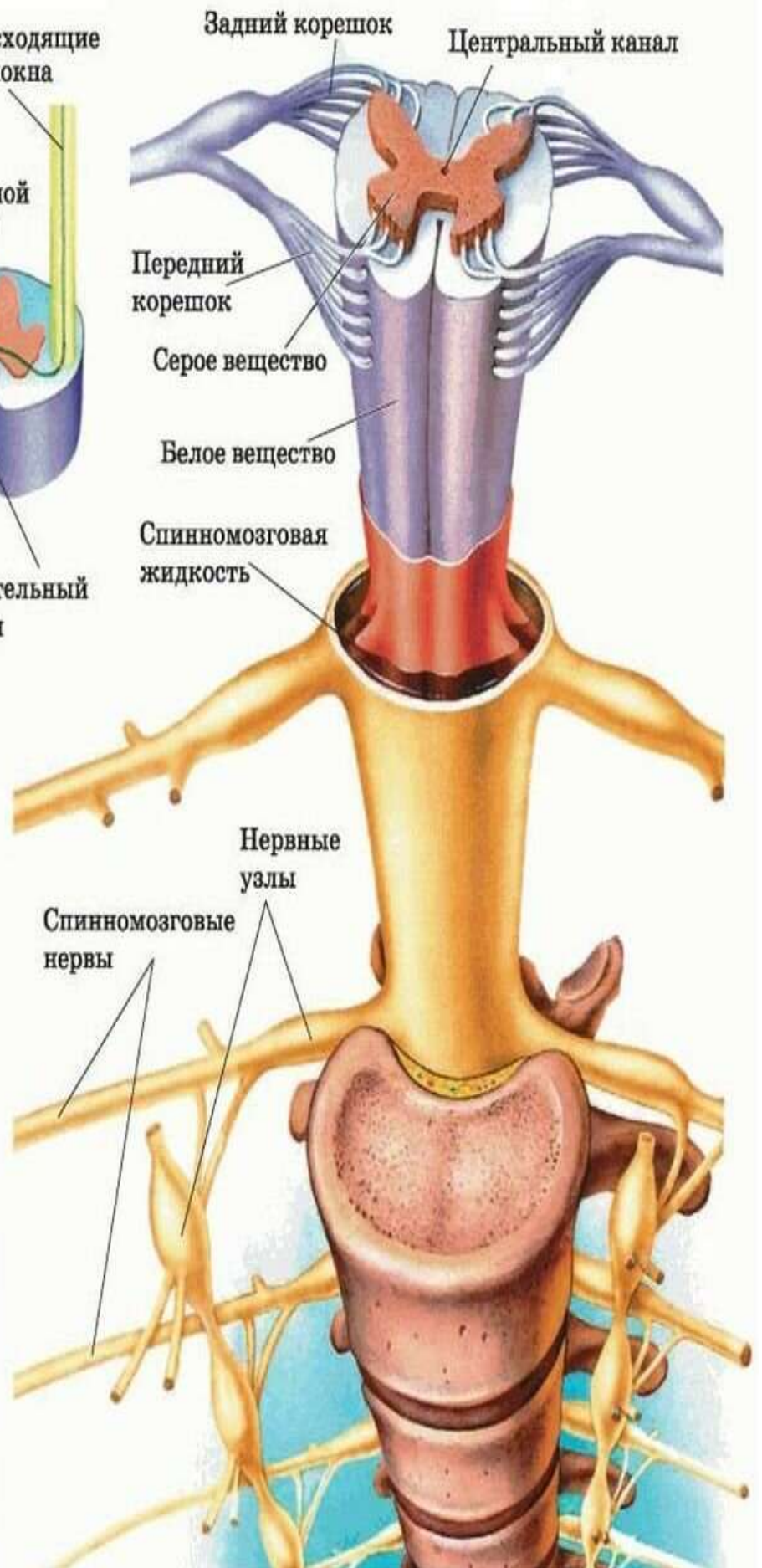
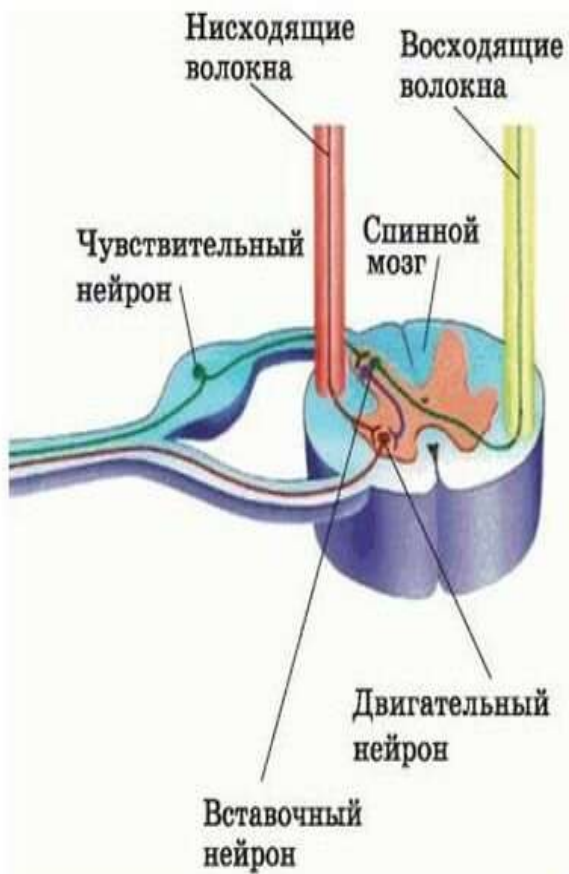
Сосудистая  
(богата кровенос-  
ными сосудами,  
проникающими  
внутрь мозго-  
вого в-ва.  
Плотная прилегает  
к мозгу, заходит  
в борозды)  
f: питание

Спинномозговая жидкость - f: смещение  
точек и ушибов.

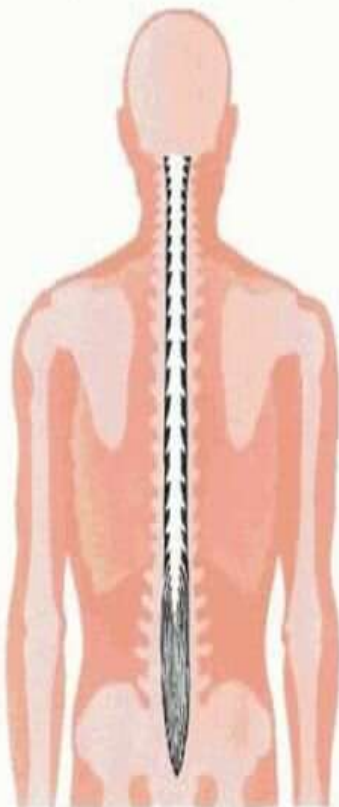


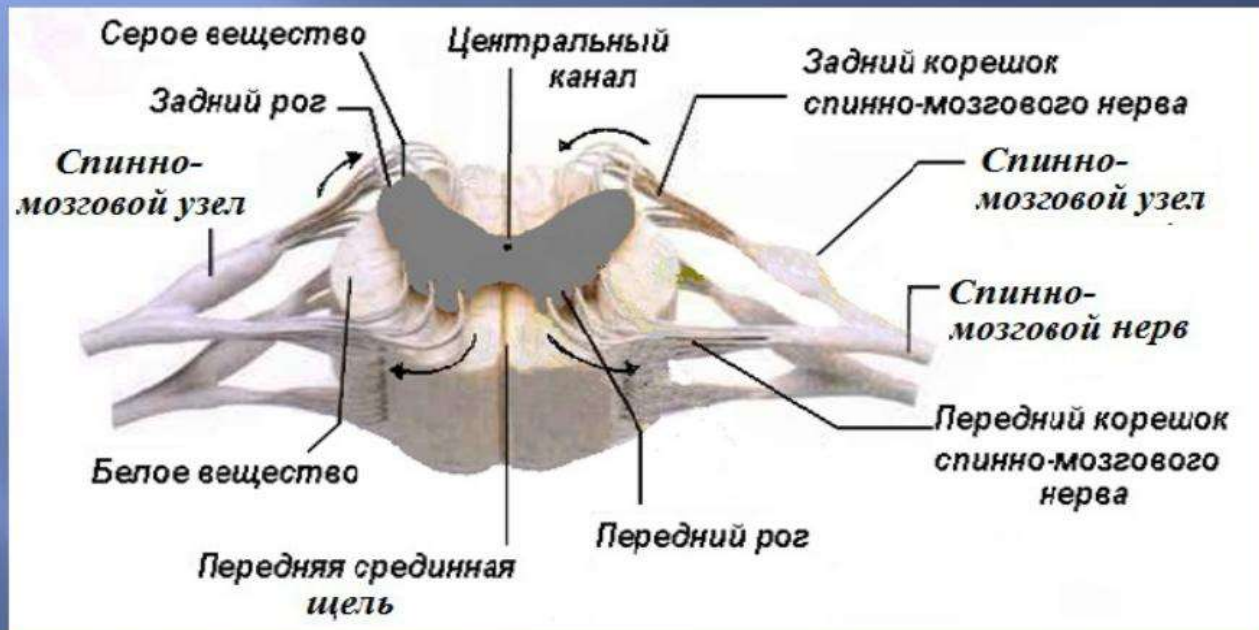


# Строение спинного мозга

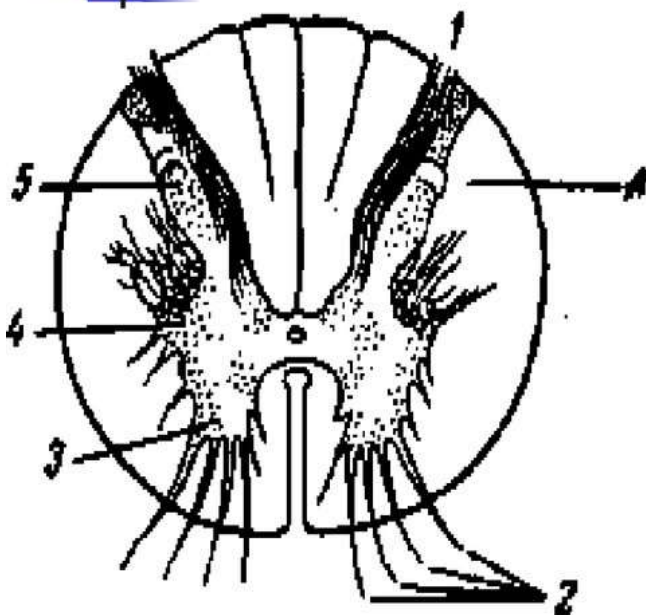


## СПИННОЙ МОЗГ





## СПИННОЙ МОЗГ. СТРОЕНИЕ.



**Поперечный разрез  
спинного мозга.**

- 1 — задние корешки;**
- 2 — передние корешки;**
- 3 — передний рог;**
- 4 — боковой рог;**
- 5 — задний рог;**
- 6 — белое вещество.**

Задний корешок — чувствительный, передний — двигательный



Серое вещество — тела вставочных и центральных нейронов

- \* Ростки серого в-ва, идущие к передней поверхности мозга — передние рога
- \* В противоположном направлении — задние рога
- \* Боковые рога — в грудном и поясничном сегментах

Белое вещество — отростки нейронов

- \* Проводящие пути — часть спинного мозга → в головном мозге

Связывают НВ разных сегментов спинного мозга между собой и с НВ головного мозга.

↓  
Восходящие  
(чувствительные)  
от рецепторов →  
в головной мозг.

↑  
Нисходящие  
(двигательные)  
от головного мозга  
к рабочим органам.

- \* Передние и задние корешки объединяются в пары, образуя пары спинномозговых нервов (31 пара)

- \* 2 первых утолщения — шейное и поясничное

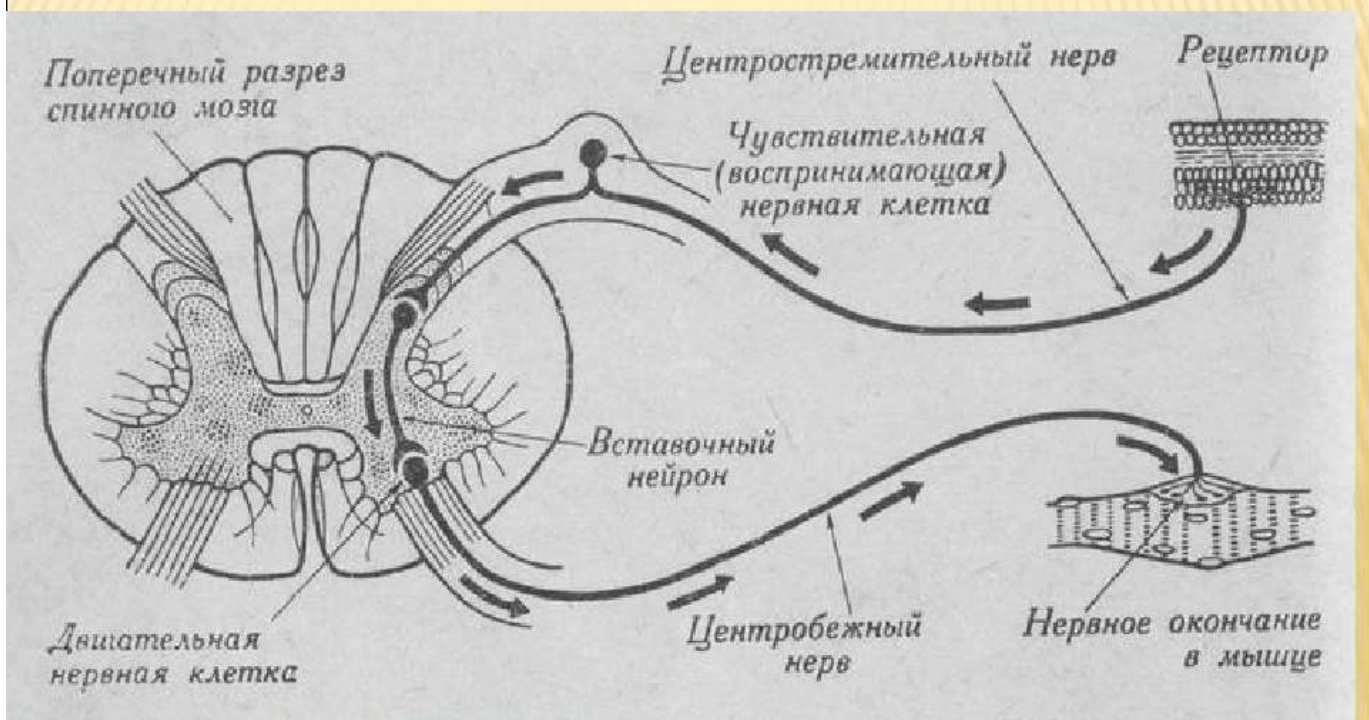
Функции СМ

1. Регистраторная — все врожденное, безусловное
2. Проводниковая — проведение центростремительных импульсов к головному мозгу и центробежных от головного ко всем частям тела.

Деятельность СМ регулируется ГМ.

II) головной мозг  
отделен:

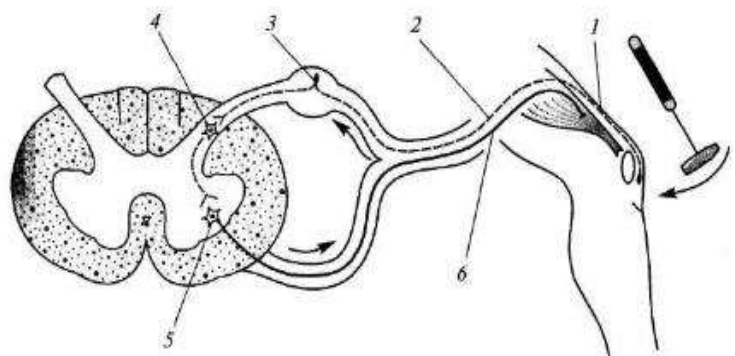




## Рефлекторная дуга:

### Рефлекторная дуга:

- рецептор;
- афферентный (чувствительный, центростремительный) нейрон;
- вставочный нейрон;
- эфферентный (двигательный, центробежный) нейрон;
- эффектор (рабочий орган).
- 



1, 2, 3, 4 - ствол мозга

1) Продолговатый - продолжение спинного мозга. Связь спинного с головным.  
12 пар черепно-мозговых нервов

- I - обонятельный
- II - зрительный
- III - мотодвигательный и т.п.
- IV - слуховой
- V - блуждающий
- VI - слуховой
- VII - слуховой
- VIII - слуховой
- IX - слуховой
- X - слуховой
- XI - блуждающий
- XII - добавочный

в мозгу  
12 пар

Центра - регулирует дыхание, ССД, пищеварение, обмен в-в.

Регулирует - отделение пищеварительных соков, жевание, сосание, глотание, рвоту, чихание, кашель, моргание.

Нахоритая полость - Четвертый желудочек  
мозга

2) Мозжечок и варолев мост - задний мозг

В нем ядра V - VIII пар ЧМН

\* Мост связывает большие полушария и средний мозг с продолговатым и спинным

\* Мозжечок - 2 полушария, соединенные червем  
Регулирует тонус скелетных



мозга и координации движений.

3) Средний мозг - между варолиевым мостом и промежуточным мозгом. (т. проводниковый)

\* Составит из четыреххолмий и ножек мозга

\* Через него → восходящие пути к коре больших полушарий и нисходящие пути к продолговатому и спинному мозгу

\* Зррр III и IV пар ЧМН

Ориентировочное рефлексы на свет, звук, движение таз, поворот головы в сторону

\* Тонус скелетных мышц

4) Промежуточный - над средним мозгом.

1) Таламус (зрительное бугор) - информация поступает эмоциональную окраску и передается в большие полушария

Регуляция сна и бодрствования

2) Гипоталамус (подбугровая область) - главный подкорковый центр регуляции вегетативной функции, всех видов обмена веществ; т. темп, гемостаза, деятельности желез внутренней секреции.

Центр насыщения, жажды и жажды.

Гиподорная область - т. Третий нейсодок  
море



5

Большие полушария

←  
левое

меду-  
лляр-  
ная  
продольная  
щель

→  
правое

соединена мозжечком  
телом, образованном нервными  
волокнами.

Полушария:

- 1) Снаружи - кора (серое вещество)
- 2) Внутри - белое вещество + подкорковые  
ядра / древняя часть управ-  
ляет инстинктивными  
действиями

Кора

(состоит из 6 слоев)

Центральная  
борозда

↓  
Мешинно-  
заточная

→  
Боковая

Борозда делит каждое полушарие  
на 4 доли: лобную, теменную, височную  
и затылочную.

Зона коры

←  
Сенсорная:  
(чувствительная)  
принимает  
информацию  
от всех рецепторов  
органов

↓  
Ассоциативная:  
принимает,  
оценка,  
сопоставление  
информации

→  
Эффективная  
(моторная)  
контроль  
двигательной  
активности.

В коре - правой и левой теменной доле

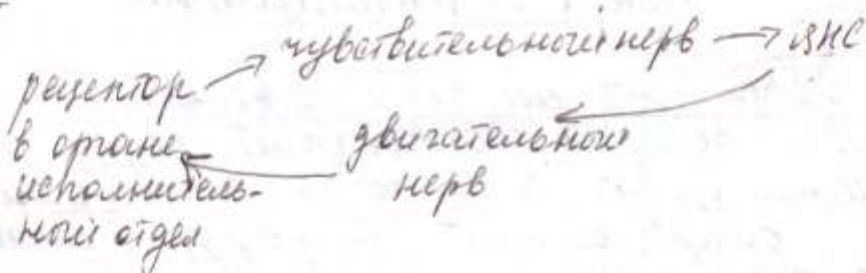
Большая полушария - главный отдел ЦНС  
Кора БП - материальная основа психической деятельности человека

Отличия ВНС от соматической!

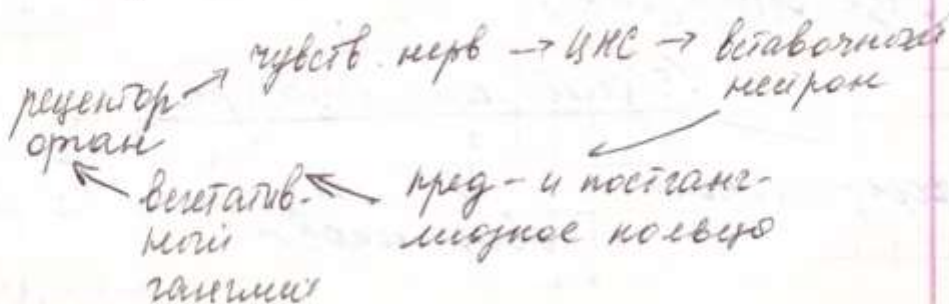
- 1) Центры ВНС расположены в отделах ЦНС:
  - \* в среднем и продолговатом отделах ГМ
  - \* в грудном-поясничном и крестцовом сегментах спинного
- 2) Парасимпатический отдел ВНС образован нервными волокнами, исходящими от ядер этих отделов
- 3) Симпатический отдел ВНС - из ядер боковых рогов грудного-поясничного сегментов СМ.
- 4) нервные волокна перекрываются и вступают в контакт с дендритами др. нервной клетки, но не доходит непосредственно до иннервируемого органа

Рефлекторные дуги

СОНС



ВНС





5) ганглии симп. отдела ВНС располагаются по обе стороны позвоночника

6) нервные волокна ВНС в 2-5 раз тоньше волокон СНС  $\approx$  скорость проведения возбуждения меньше

Деятельность симпатического отдела:

- 1) участвует ритм сокращений сердца
- 2) сужает просвет кровеносных сосудов
- 3) увеличивает перистальтику кишечника и работу ЖКТ

Деятельность парасимпатического - обратное

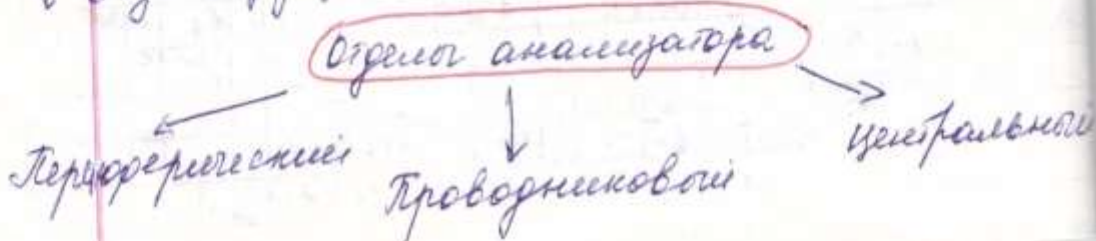
### Анализаторы

Деятельность сенсорной системы:

1. Восприятие рецепторами раздражителей
2. Трансформация в нервный импульс
3. Передача нервн. импульсов  $2/3$  путь нейронов в мозг
4. Преобразование нервных импульсов в специфические ощущения - зрительное, обонятельное, слуховое...

И.П. Павлов - учение об анализаторах

Анализаторы - это сложные нервные механизмы, посредством которых ЖС получает раздражения из внешней среды, а также от органов самого тела и воспринимает эти раздражения в виде ощущений

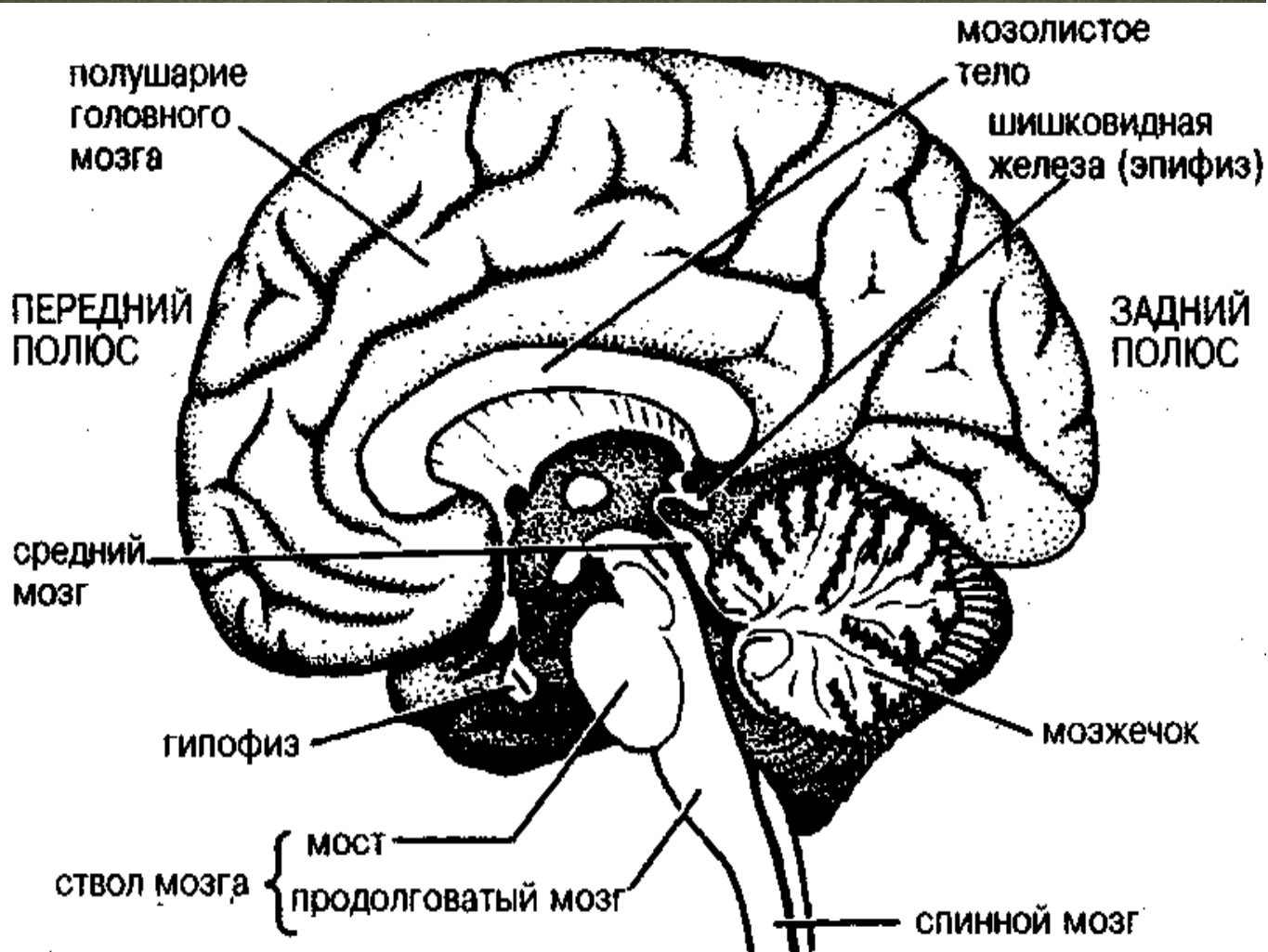
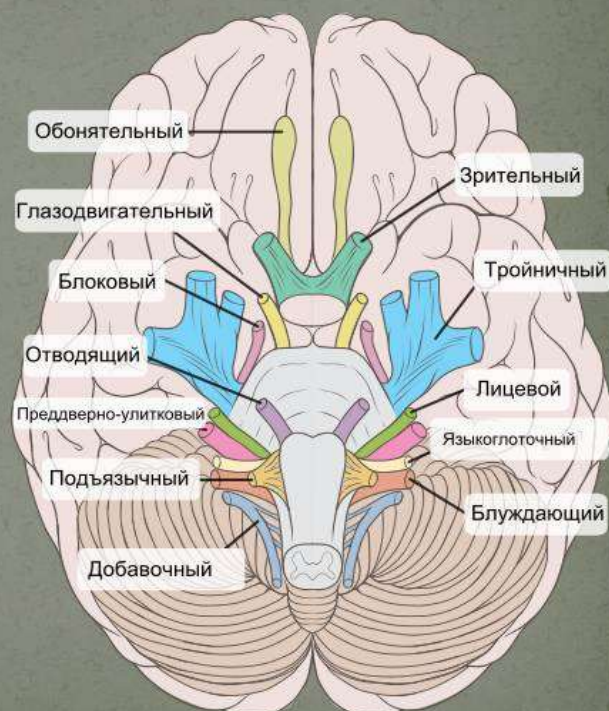




# 12 пар черепно-мозговых нервов

*Нюхай, зри, глазами двигай,  
Блок тройничный отводи,  
Лицо, слух, язык и глотку.  
Понапрасну не блуди.  
Добавляй под языки.*

I пара — обонятельный нерв  
II пара — зрительный нерв  
III пара — глазодвигательный нерв  
IV пара — блоковый нерв  
V пара — тройничный нерв  
VI пара — отводящий нерв  
VII пара — лицевой нерв  
VIII пара — преддверно-улитковый нерв  
IX пара — языкоглоточный нерв  
X пара — блуждающий нерв  
XI пара — добавочный нерв  
XII пара — подъязычный нерв



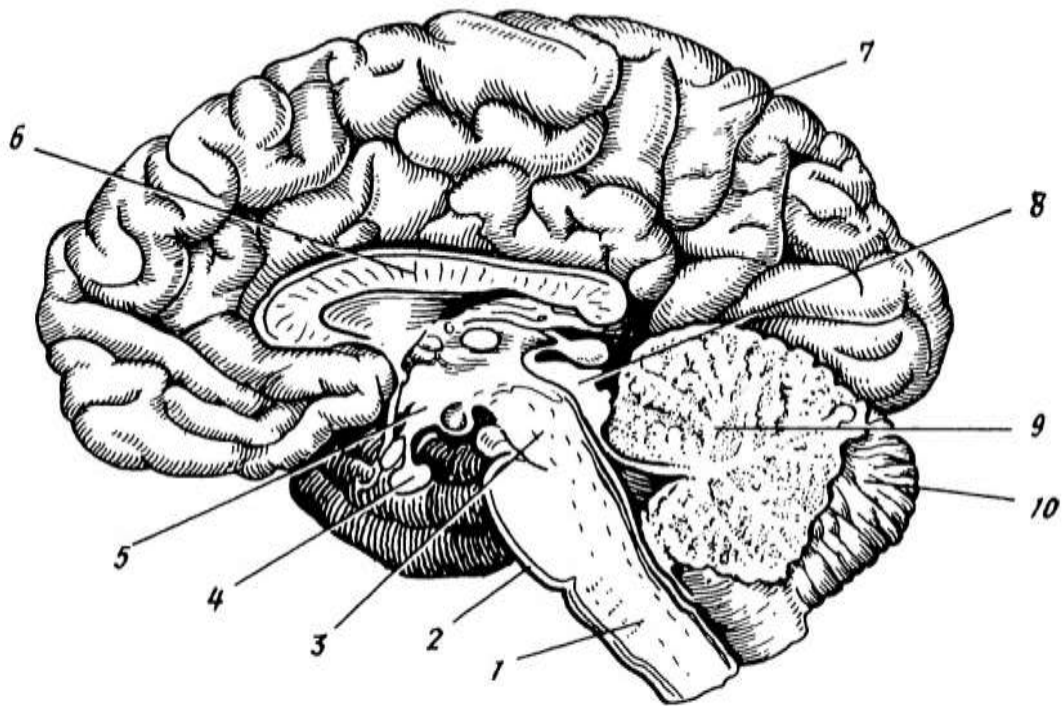
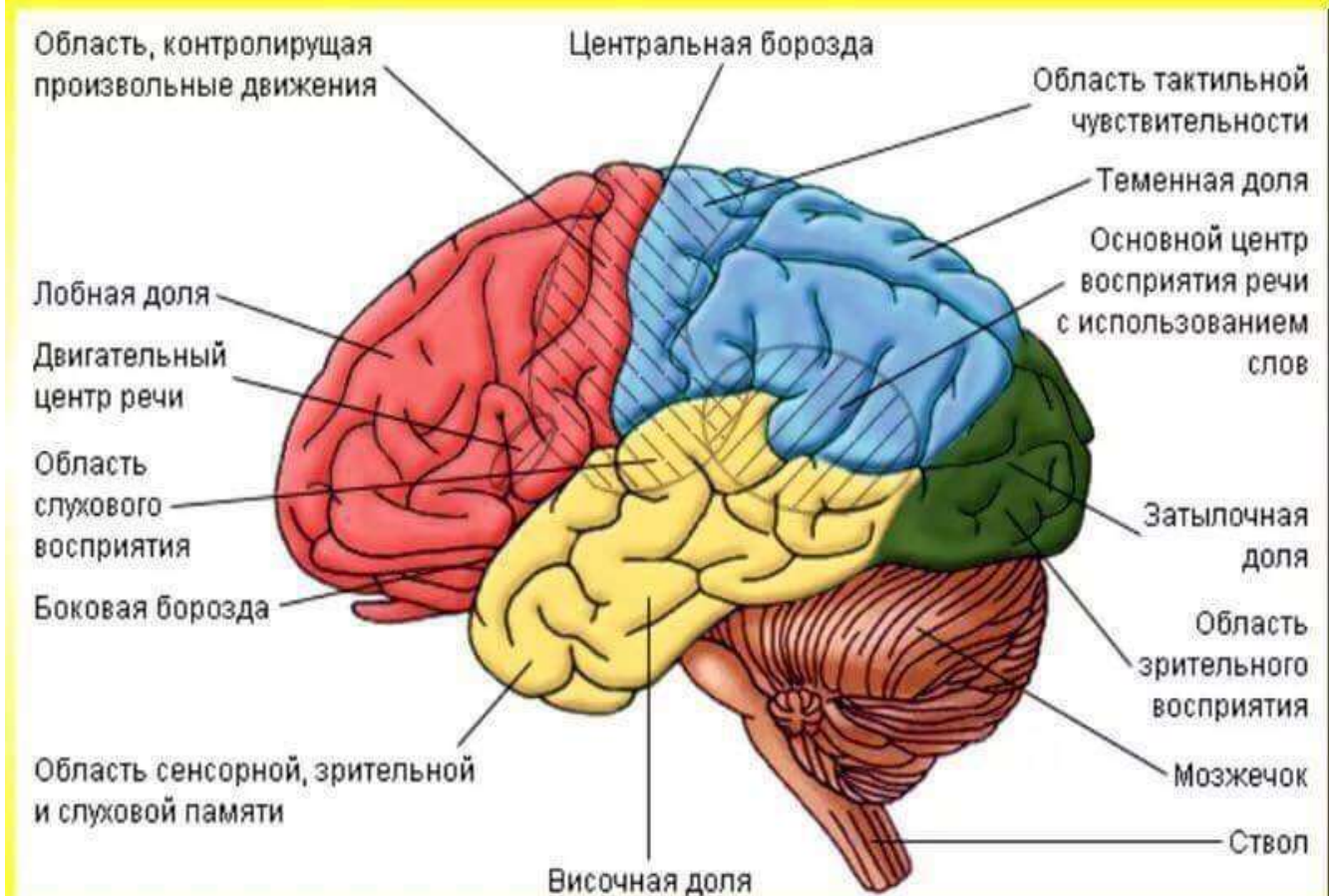


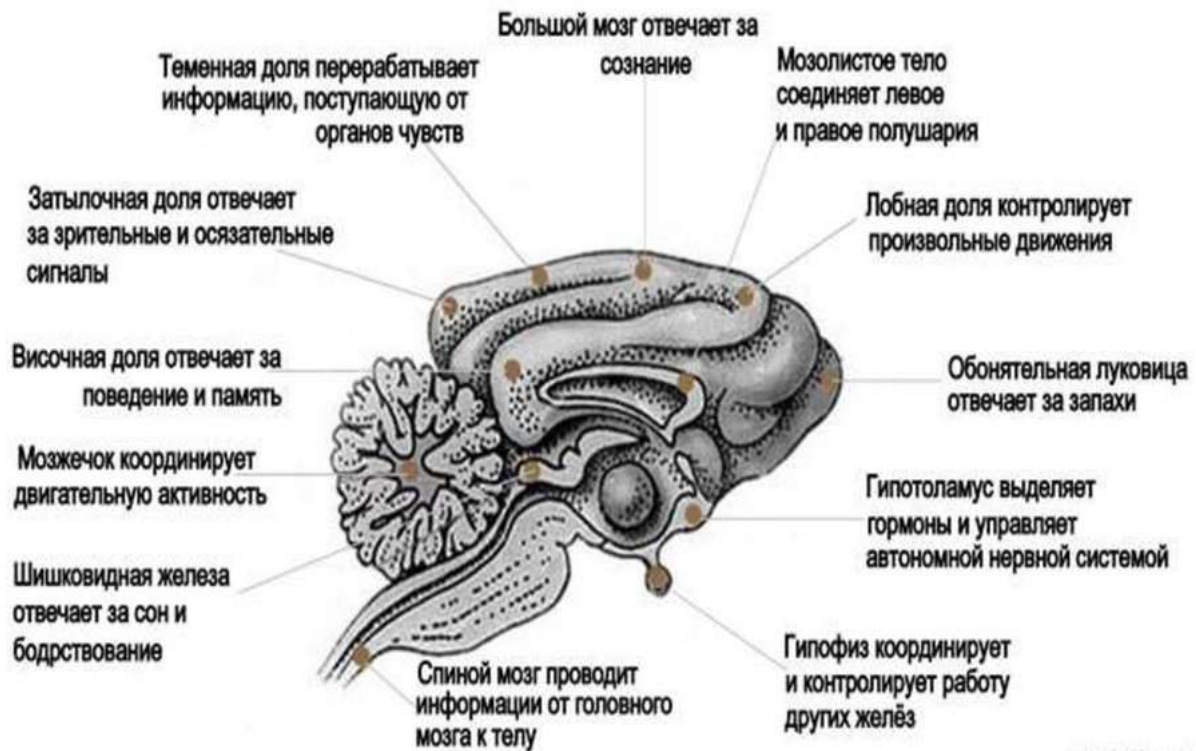
Рис. 43.3. Продольный разрез головного мозга:

1 — продолговатый мозг, 2 — варолиев мост, 3 — средний мозг, 4 — гипофиз, 5 — промежуточный мозг, 6 — мозолистое тело, 7 — полушарие переднего мозга, 8 — четверохолмие, 9 — червячок, 10 — полушарие мозжечка





# Строение мозга



[www.bekkercoo.ru](http://www.bekkercoo.ru)