

АНАТОМИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система

Нервная система —
целостная
морфологическая и
функциональная
совокупность различных
взаимосвязанных нервных
структур.

Регулирует деятельность
всех систем организма и
реакции на изменение
условий внутренней и
внешней среды.





Нервная система

Центральная

Периферическая

мозг

спинной мозг

**Двигательные
нервы**

**Сенсорные
нервы**

соматическая

автономная

симпатическая

**Пара –
симпатическая**



Нервная ткань

Нейрон:

- тело (сoma)
- аксон
- дендрит

Нейроглия

- (клетки-спутники)

Типы нейронов



СТРОЕНИЕ НЕЙРОНА

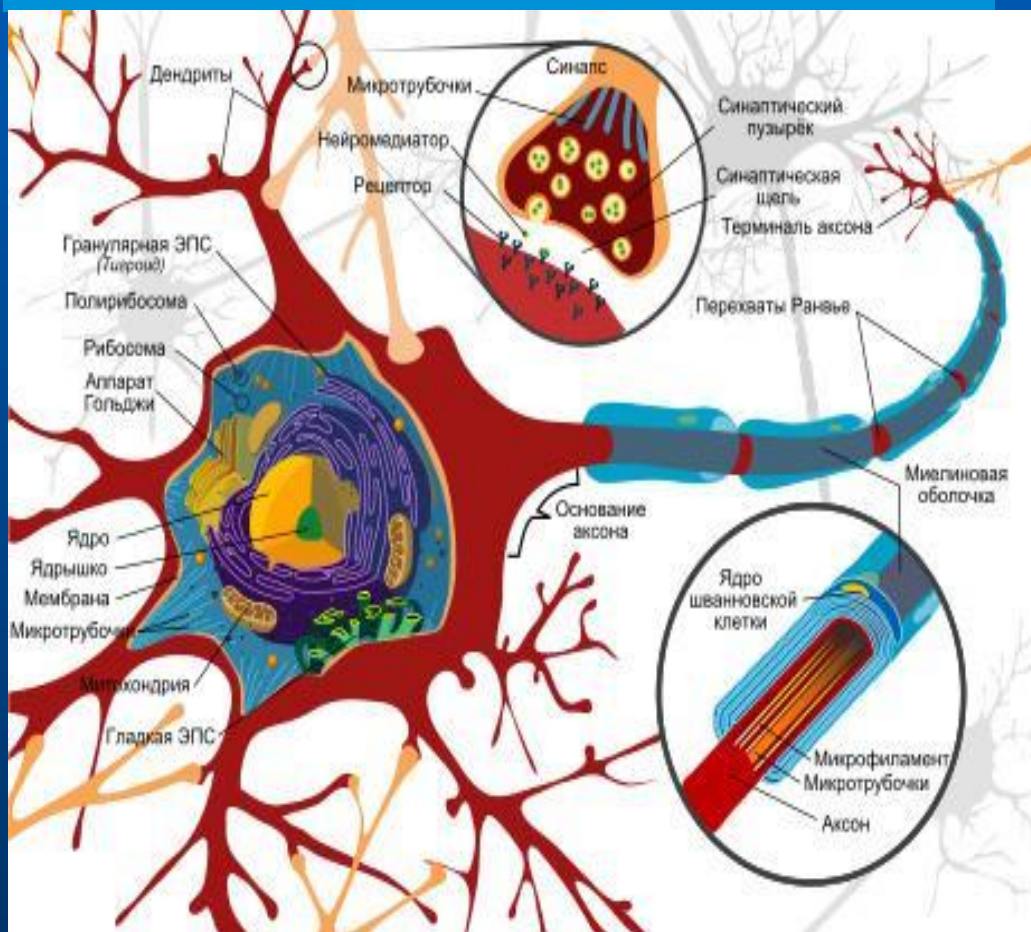


Человек имеет приблизительно
10-15 млрд. Нервных клеток

Нейроны имеют различную форму и размеры, формируют отростки двух типов: *аксоны* и *дендриты*.

НЕЙРОН

Нейроны — это основные структурные и функциональные элементы в центральной и периферической нервной системе.



Передача нервного импульса

У нейрона несколько коротких разветвлённых дендритов, по которым импульсы следуют к телу нейрона.



Один длинный аксон, по которому импульсы идут от тела нейрона к другим клеткам (нейронам, мышечным либо железистым клеткам).

НЕЙРОН С ОТРОСТКАМИ

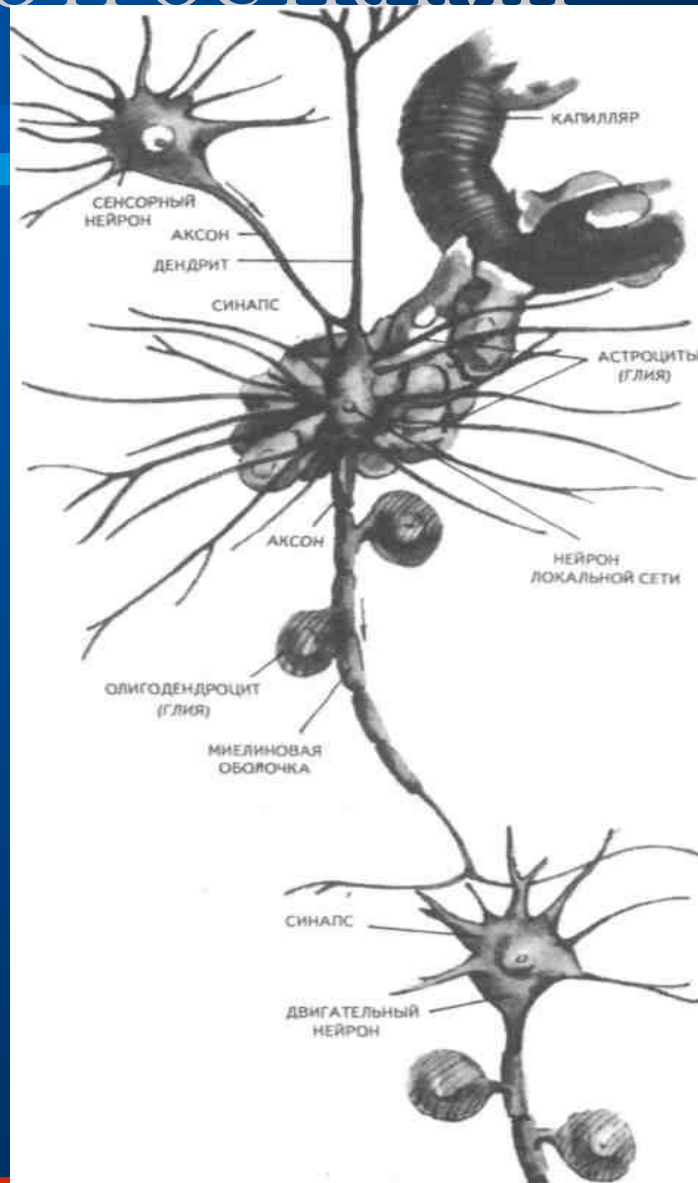
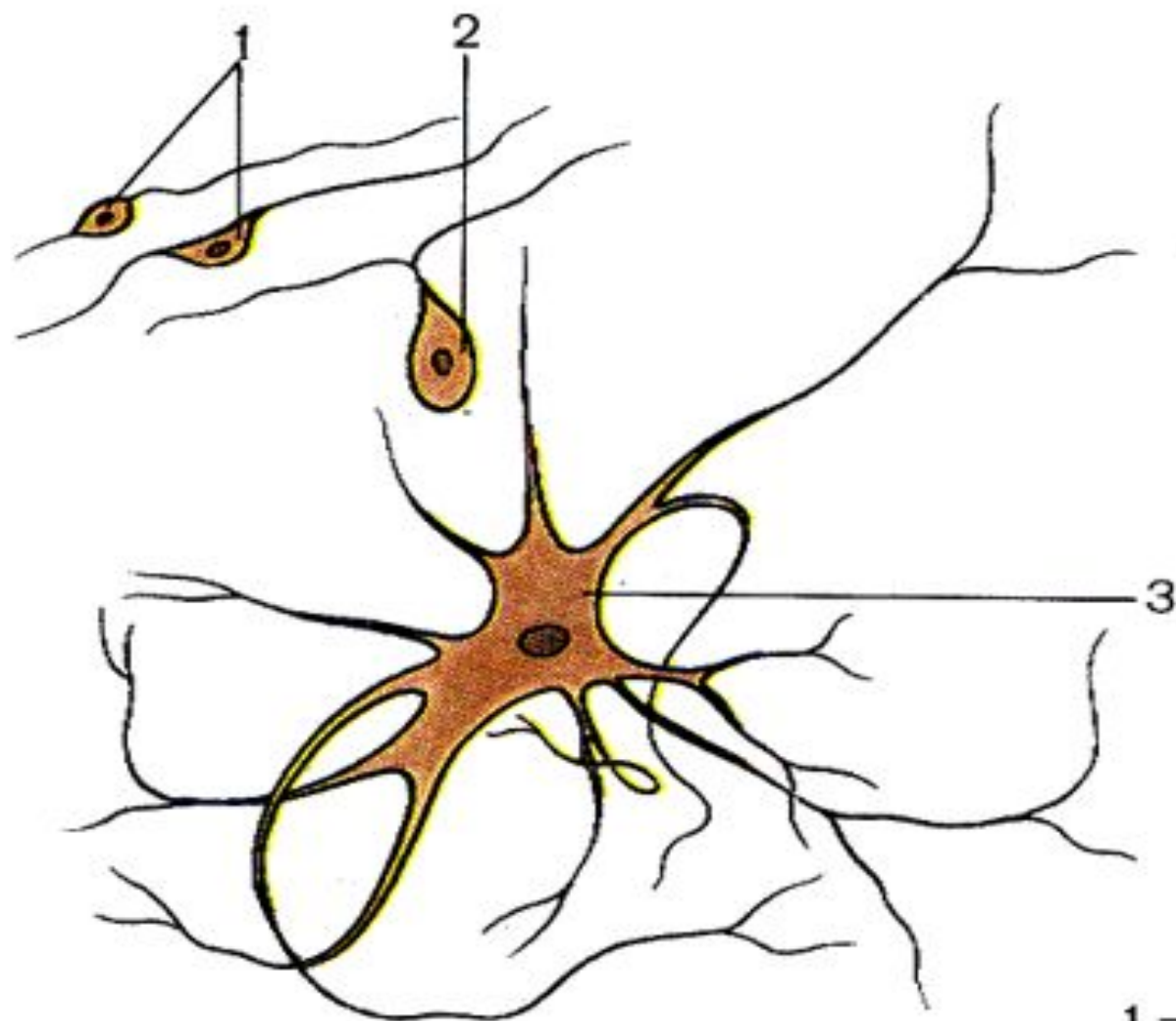


Рис. 9. Различные виды нервных клеток.



- 1 — биполярные нейроны;
- 2 — псевдоуниполярный нейрон;
- 3 — мультиполярный нейрон.

КЛАССИФИКАЦИЯ

нервных клеток

по форме:

пирамидные, веретенообразные, грушевидные, многоугольные, овальные, звездчатые и др.

по размеру тела:

мелкие (4-19 мкм), средние (20-59 мкм), крупные (60-130 мкм)

по количеству отростков:

униполярные (одноотростчатые), биполярные (двухотростчатые), псевдоуниполярные (ложноотростчатые), мультиполярные (многоотростчатые)

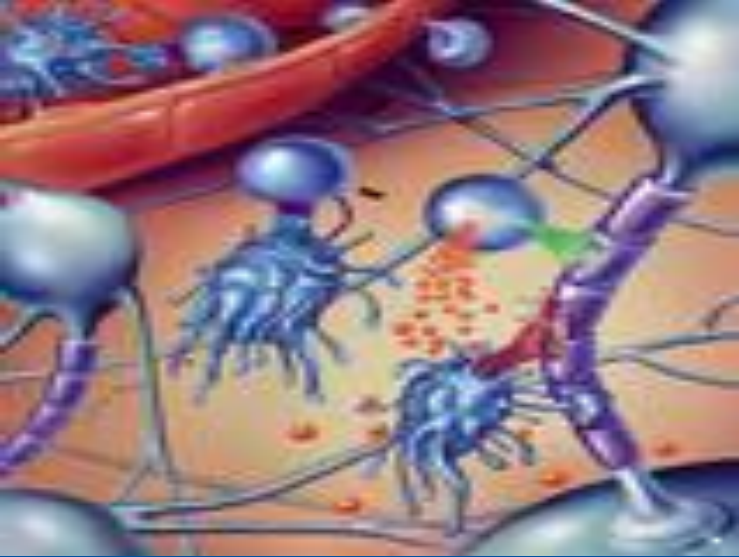
по функциональной значимости:

(в составе рефлекторной дуги три группы нейронов)

рецепторные (чувствительные) – воспринимают раздражение из внешней и внутренней среды;

эффекторные (эфферентные) – передают нервный импульс на рабочий орган;

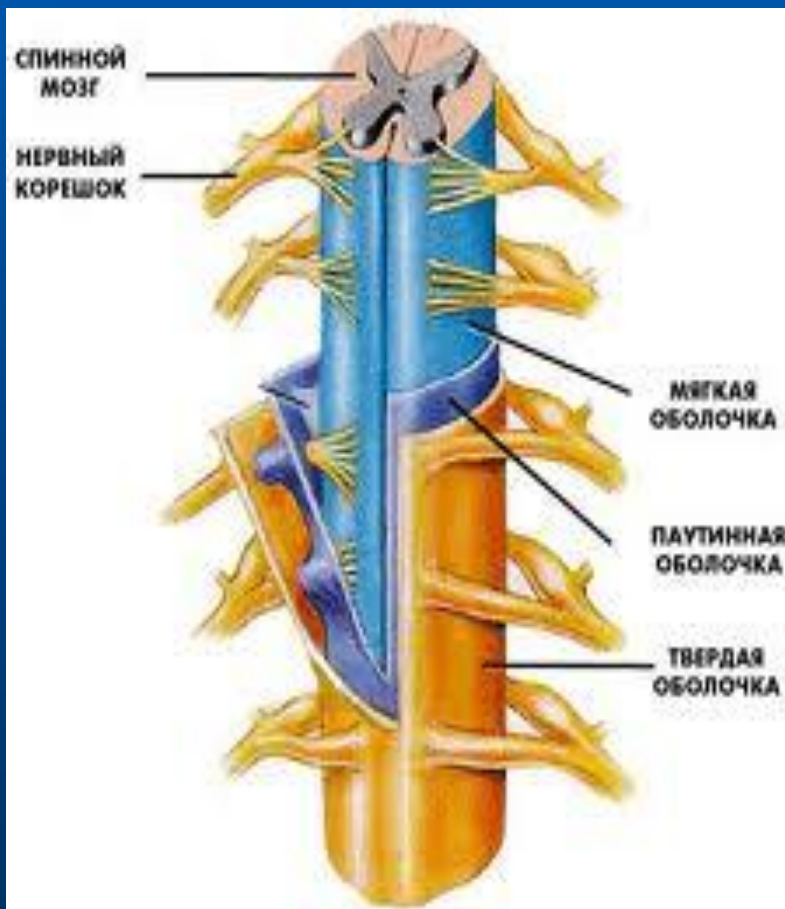
ассоциативные (вставочные) – передают нервный импульс с рецепторного нейрона на эффекторный.



Функции нейрона

- получение информации из разных участков организма и окружающей среды
- анализ
- хранение
- передача в виде команд – нервных импульсов к рабочему органу

Строение центральной нервной системы



- **Спинной мозг.** В сером веществе спинного мозга находятся центры многочисленных спинальных рефлексов, связанных с раздражением отдельных сегментов тела животного — кожи, мышц, внутренних органов.

КЛАССИФИКАЦИЯ

по топографо-анатомическому принципу

центральная		периферическая	
головной	спинной	черепные	спинномозговые
мозг		нервы,	чувствительные вегетативные узлы

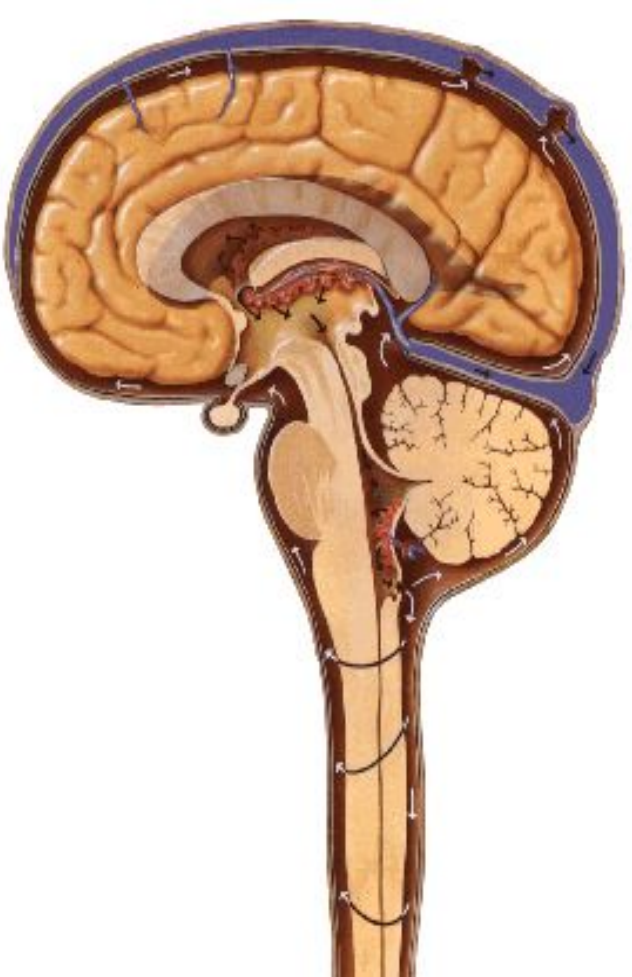
по функции

автономная (вегетативная)	анимальная (соматическая)
симпатическая	парасимпатическая
/сосуды, железы, внутренние органы/	/кожа, мышцы, скелет/

НС играет роль аппарата, воспринимающего раздражение, анализирующего поступающую информацию и обеспечивающего ответную реакцию организма.

РЕЦЕПТОР (восприниматель), КОНДУКТОР (проводник), ЭФФЕРЕНТНЫЙ НЕЙРОН (центробежный нейрон)

Рецептор трансформирует энергию раздражения в нервный импульс и передает его по центростремительным нейронам к центру, где и начинается его анализ. Кондуктор – вставочный, или ассоциативный, нейрон, осуществляющий замыкание (передачу нервного импульса с центростремительного нейрона на центробежный), в результате которого происходит превращение нервного импульса, полученного центром, во внешнюю реакцию (т.н. синтез). Эфферентный нейрон (эффекторный) – осуществляет ответную реакцию (двигательную или секреторную), передает нервный импульс от центра к периферии (к эффектору-производителю эффекта), к рабочему органу.



Нервная система – совокупность специализированных образований, служащих для восприятия действующих на организм раздражителей для проведения и обработки возникающего при этом возбуждения и формирования ответных реакций, приспособляющимся условиям существования.

НС выполняет свои функции очень быстро, предельно и кратковременно, так от момента возникновения раздражения до его ощущения, т.е. ответной реакции на него организмом, проходят сотые доли секунды. Реагируют на раздражения, как правило, конкретный орган или группа органов. После прекращения действия раздражителя ответная реакция мгновенно прекращается.

Роль НС в организме

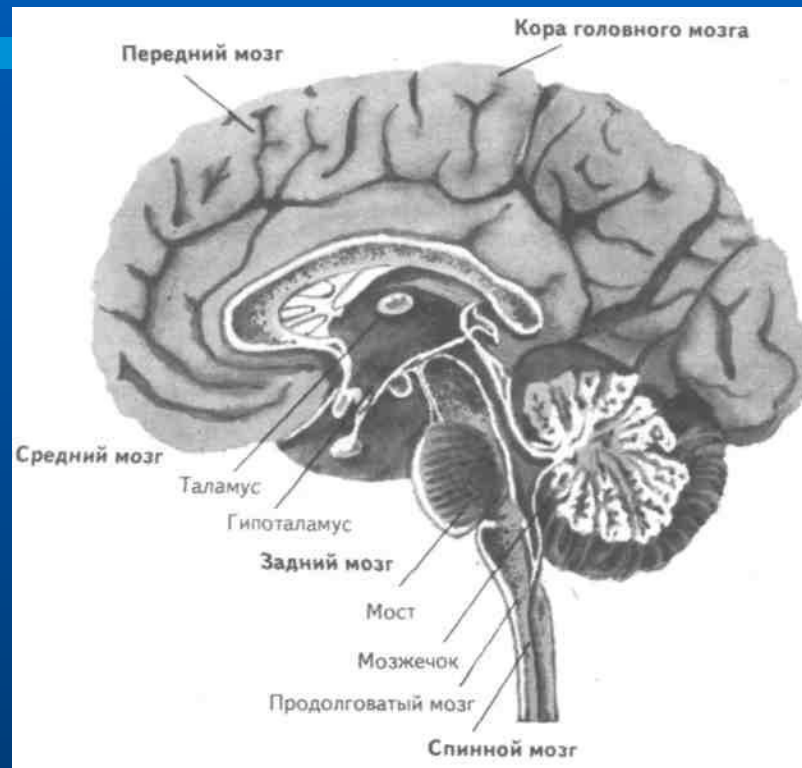
координация и интеграция деятельности различных органов и систем органов.

адаптационно-трофическая – обеспечение приспособления организма к изменениям внешней среды.

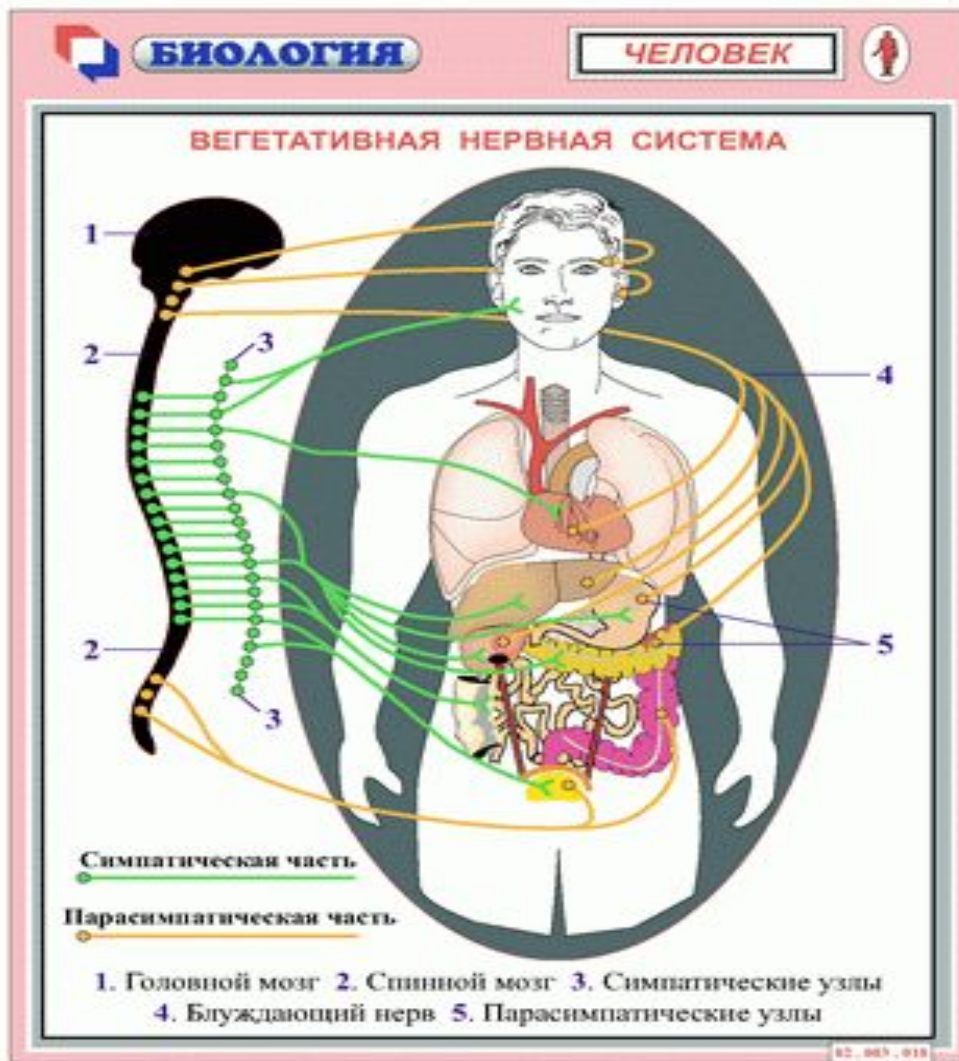
мыслительная деятельность и ответная рефлекторная реализация процессов мыслительной деятельности (выполнение конкретных движений)

память на текущие и давние события

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

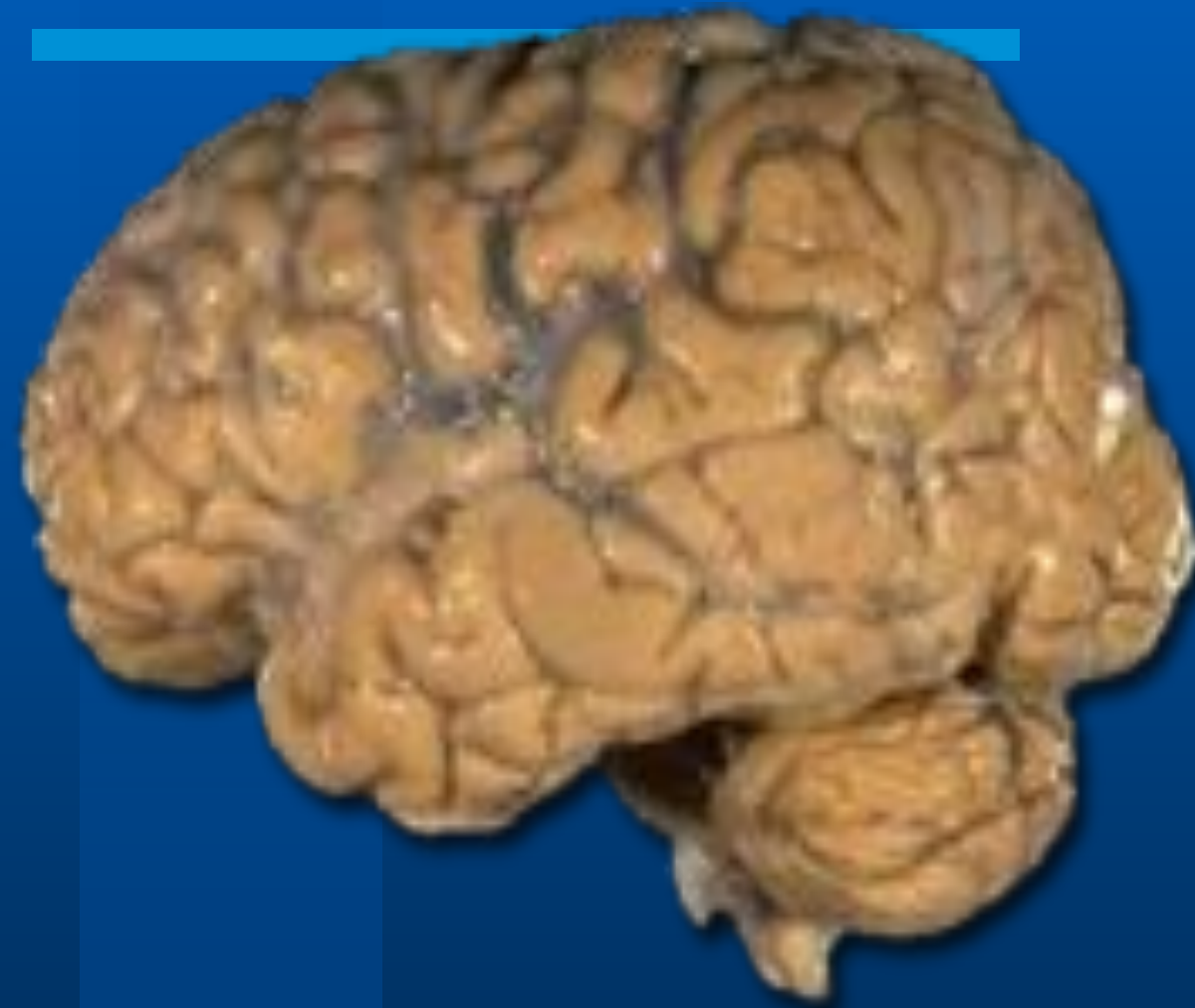


Вегетативная нервная система



- Вегетативная нервная система (автономная нервная система), непроизвольная нервная система, висцеральная нервная система) — часть нервной системы, обеспечивающая деятельность внутренних органов, регуляцию сосудистого тонуса, иннервацию желез, трофическую иннервацию скелетной мускулатуры, рецепторов и самой нервной системы. Взаимодействуя с соматической (анимальной) нервной системой и эндокринной системой, она обеспечивает поддержание постоянства гомеостаза и адаптацию в меняющихся условиях внешней среды. Безусловный рефлекс рефлекс и адаптацию в меняющихся условиях внешней среды. Безусловный рефлекс рефлекс, всегда реализующийся при действии на организм определенных раздражителей на основе генетически обусловленной нервной связи между органами восприятия и адаптацию в меняющихся условиях внешней среды. Безусловный рефлекс рефлекс, всегда реализующийся при действии на организм определенных раздражителей на основе генетически обусловленной нервной связи между органами восприятия и

Строение и функции головного мозга.

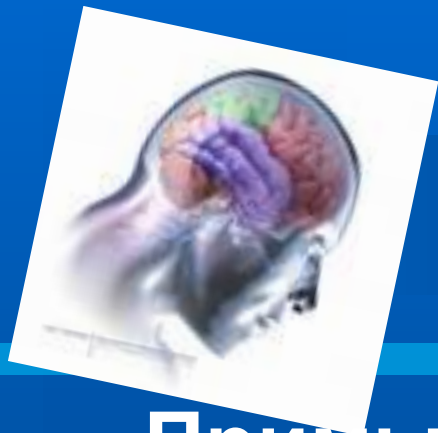


- Головной мозг располагается в полости черепа. Масса головного мозга у взрослого человека от 1100 до 2000г, составляя в среднем 1300-1400 г. Это всего 2% от массы тела. Мозг человека состоит из ствола, мозжечка и полушарий большого мозга.

Головной мозг состоит :

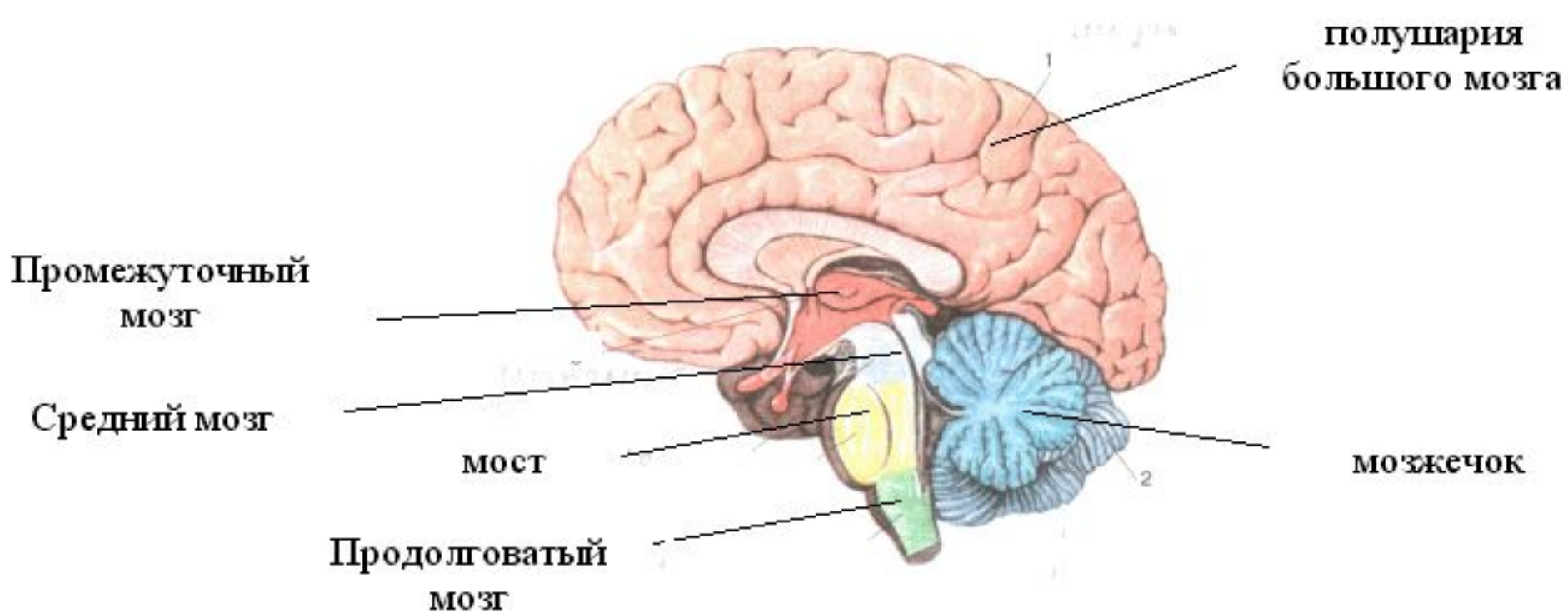
- а) из мозжечка
- б) из стволовой части
- в) больших полушарий





Продолговатый мозг

Примыкающий к нему так называемый варолиев мост содержат центры дыхательных, жевательных, глотательных движений, сердечной деятельности, регуляции обмена веществ, а также ряда защитных рефлексов — *чихания, кашля, моргания, слезоотделения, сужения и расширения зрачков, элементарных защитных рефлексов.*



Средний мозг участвует в рефлекторной регуляции различного рода движений, возникающих под влиянием зрительных и слуховых импульсов. **Продолговатый мозг** является продолжением спинного мозга, поэтому в их строении много общего. Только серое вещество у продолговатого мозга располагается отдельными скоплениями – ядрами. Сходны и функции: рефлекторные и проводящие.

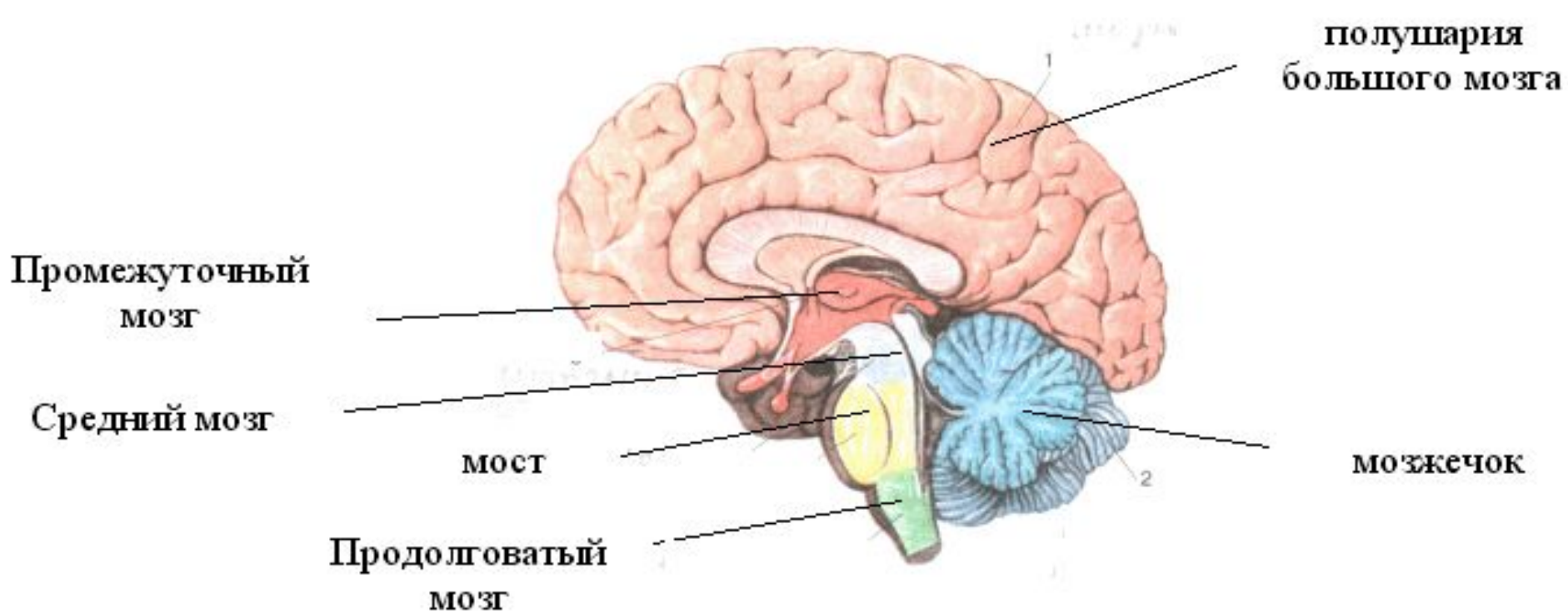
Средний мозг

Состоит из четверохолмия и ножек мозга.

К функциям среднего мозга относятся:

- а) обеспечение равномерного распределения мышечного тонуса;
- б) статические рефлексы;
- в) статокинетические рефлексы, возникающие в связи с ускорением прямолинейного или вращательного движения;
- г) ориентировочные рефлексы на световые и звуковые и раздражители, выражающиеся в движениях глаз, поворотах головы в сторону раздражителя т. п.;
- д) рефлексы настораживания, возникающие при сильных внезапных раздражениях и управляемые четверохолмием.





Промежуточный мозг проводит импульсы к коре полушарий большого мозга от рецепторов кожи, органов чувств. **Мост** - это место, где располагаются нервные волокна, по которым нервные импульсы идут вверх в кору большого мозга или обратно, вниз в спинной мозг, к мозжечку, к продолговатому мозгу. **Мозжечок** принимает участие в координации движений, делает их точными, целенаправленными.

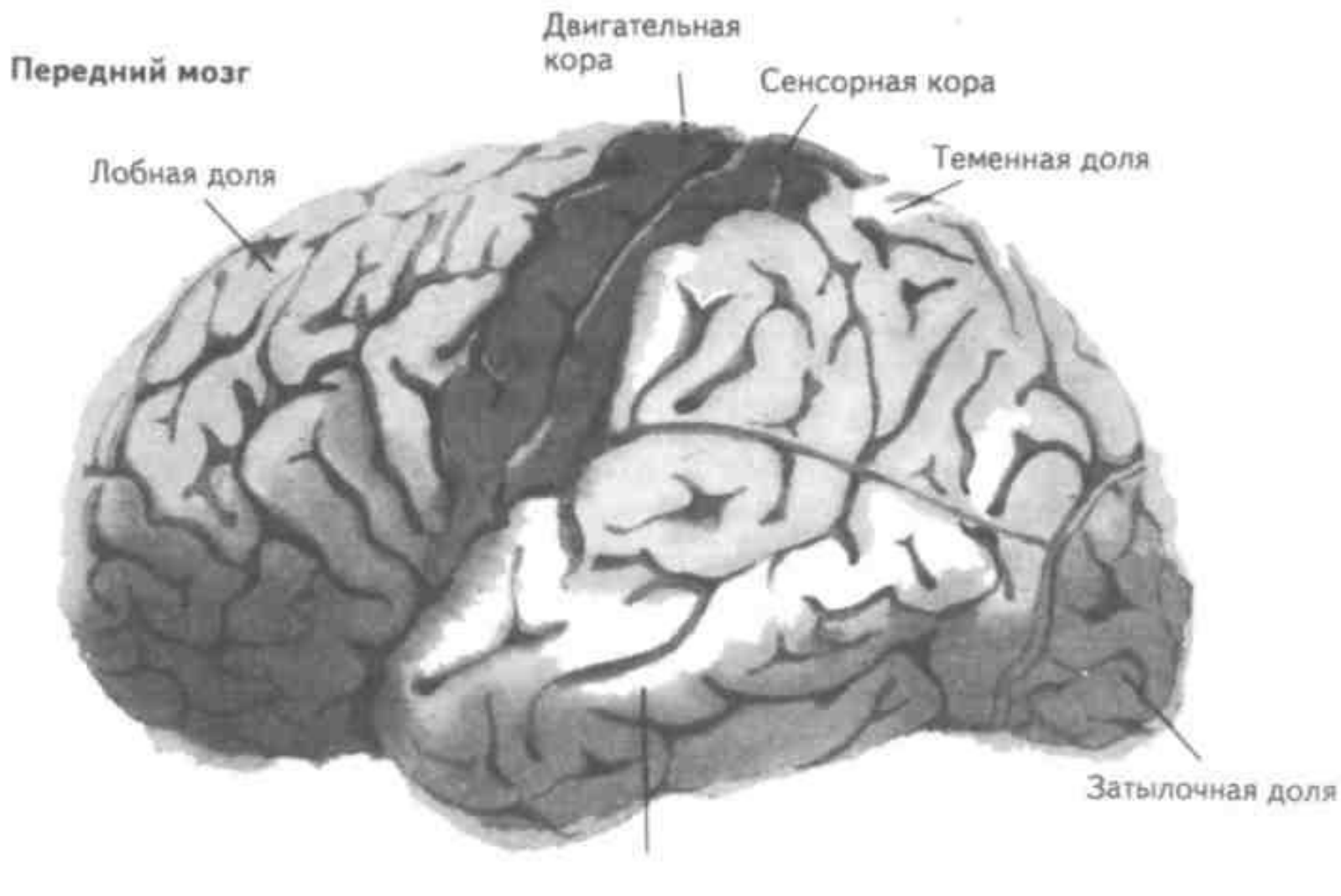
Мозжечок

Мозжечок, связан проводящими путями со всеми другими отделами центральной нервной системы

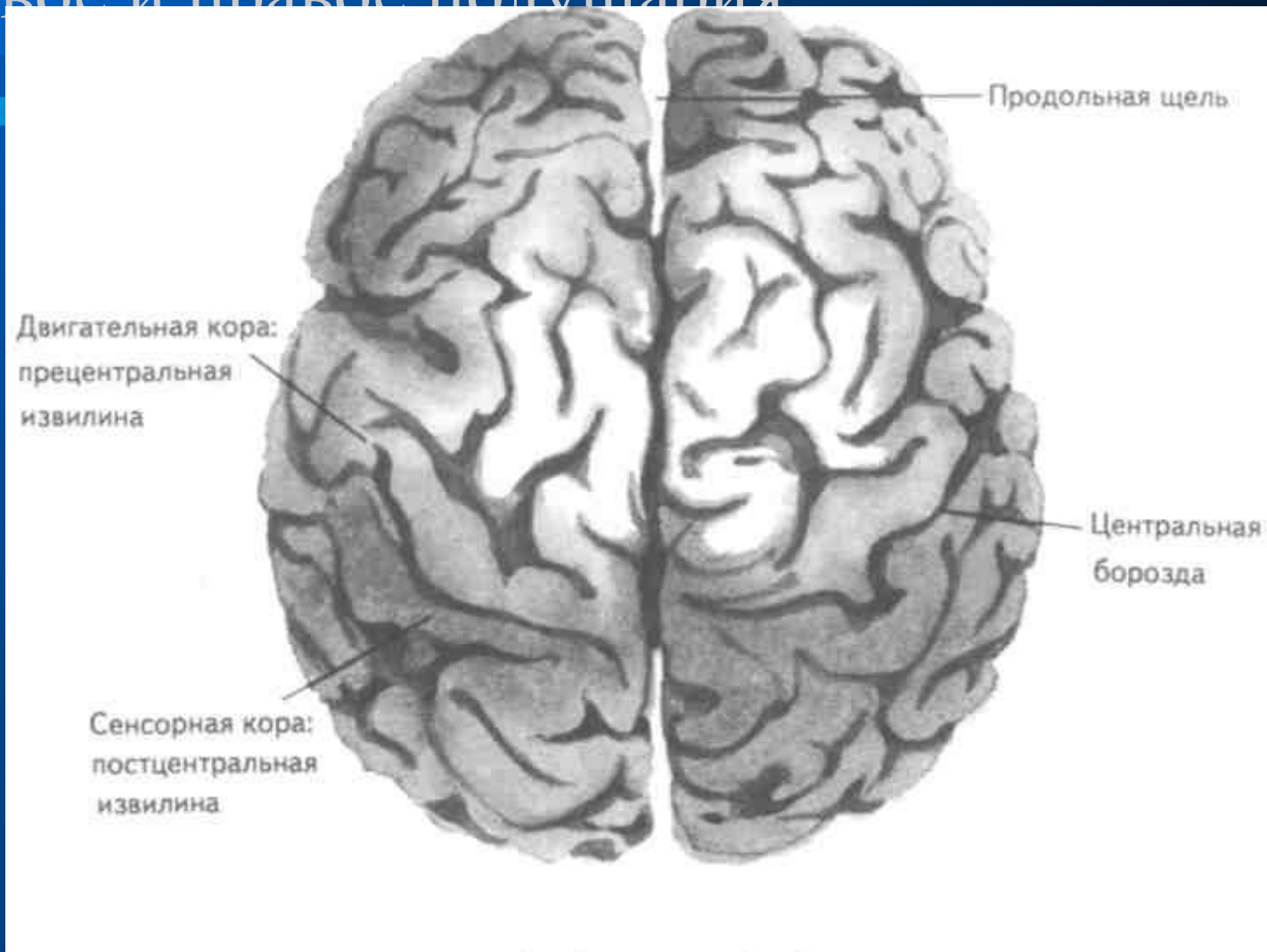
Основная функция - координация движений, а также поддержание нормального тонуса мышц.



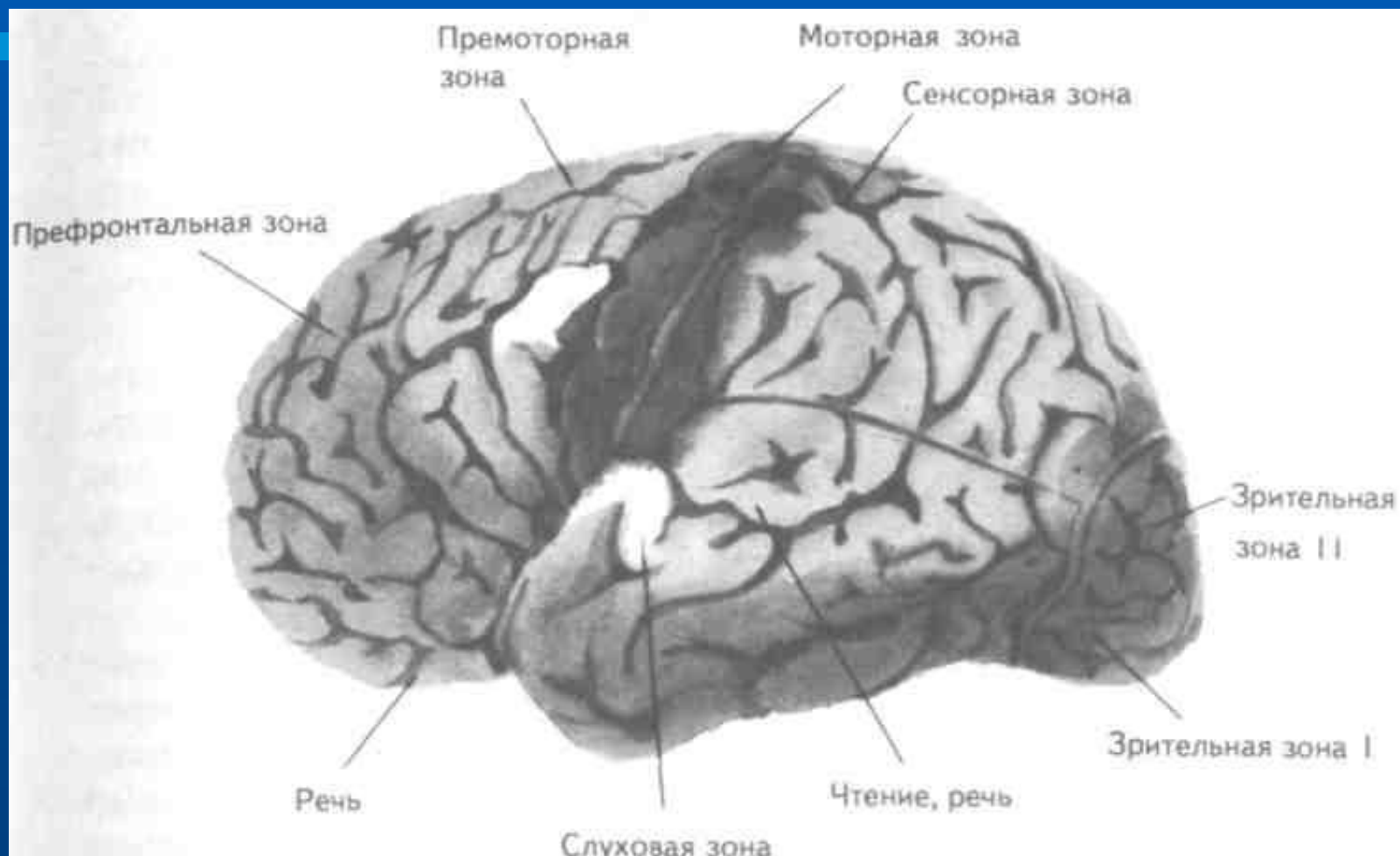
Височная доля



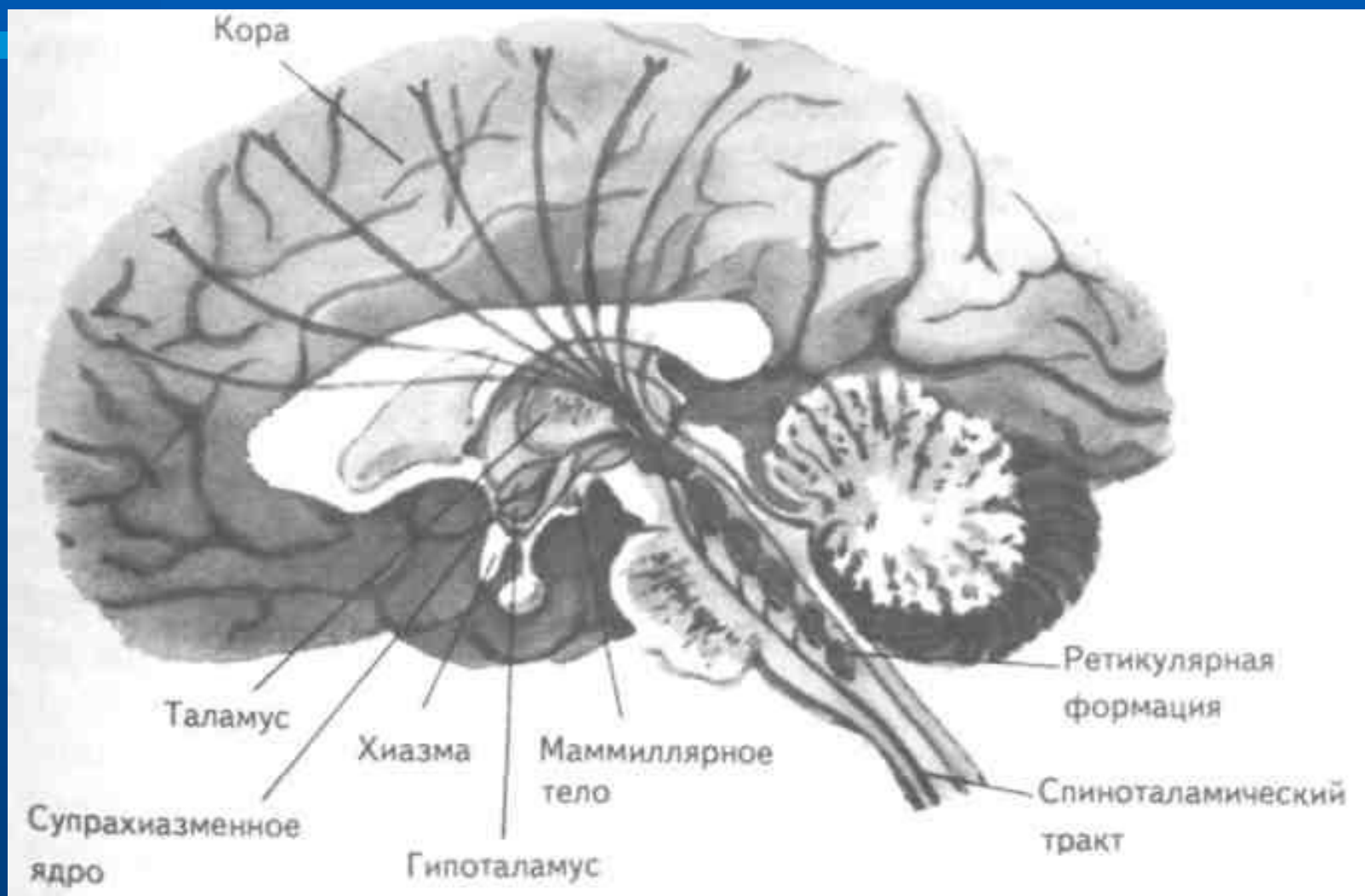
Левое и правое полушария



Вид мозга сбоку



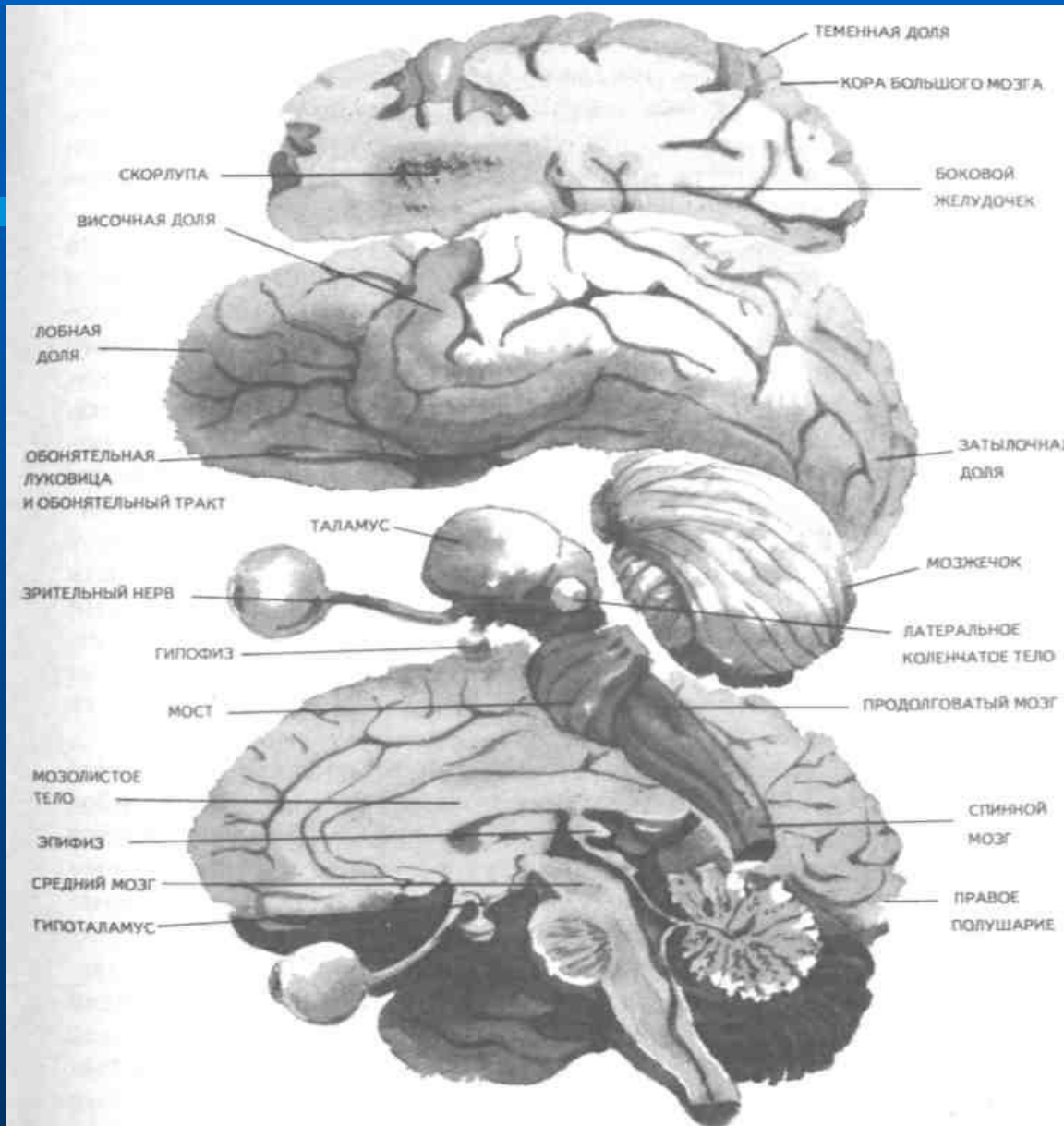
Разрез мозга



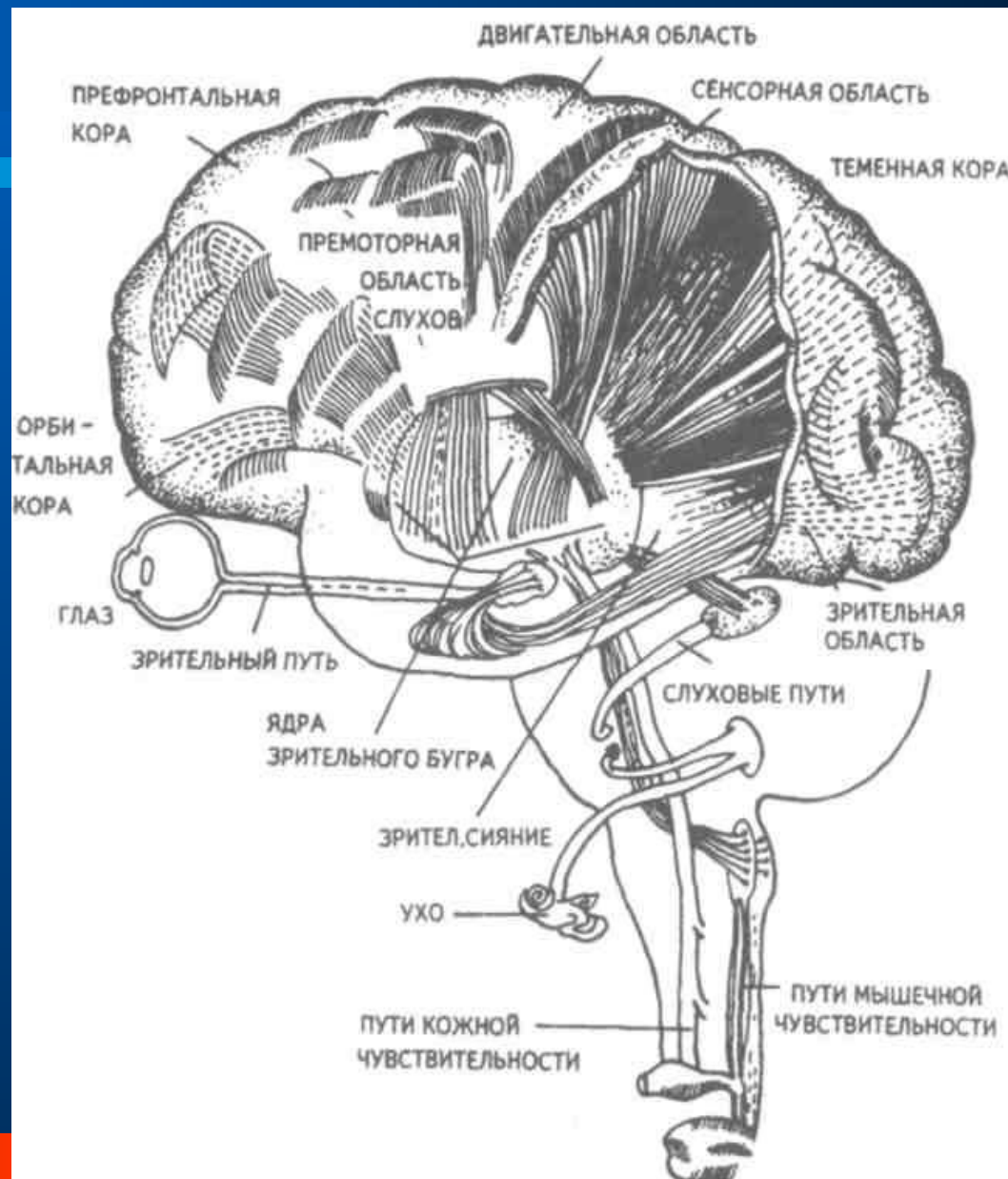
Двигательная зона коры головного мозга



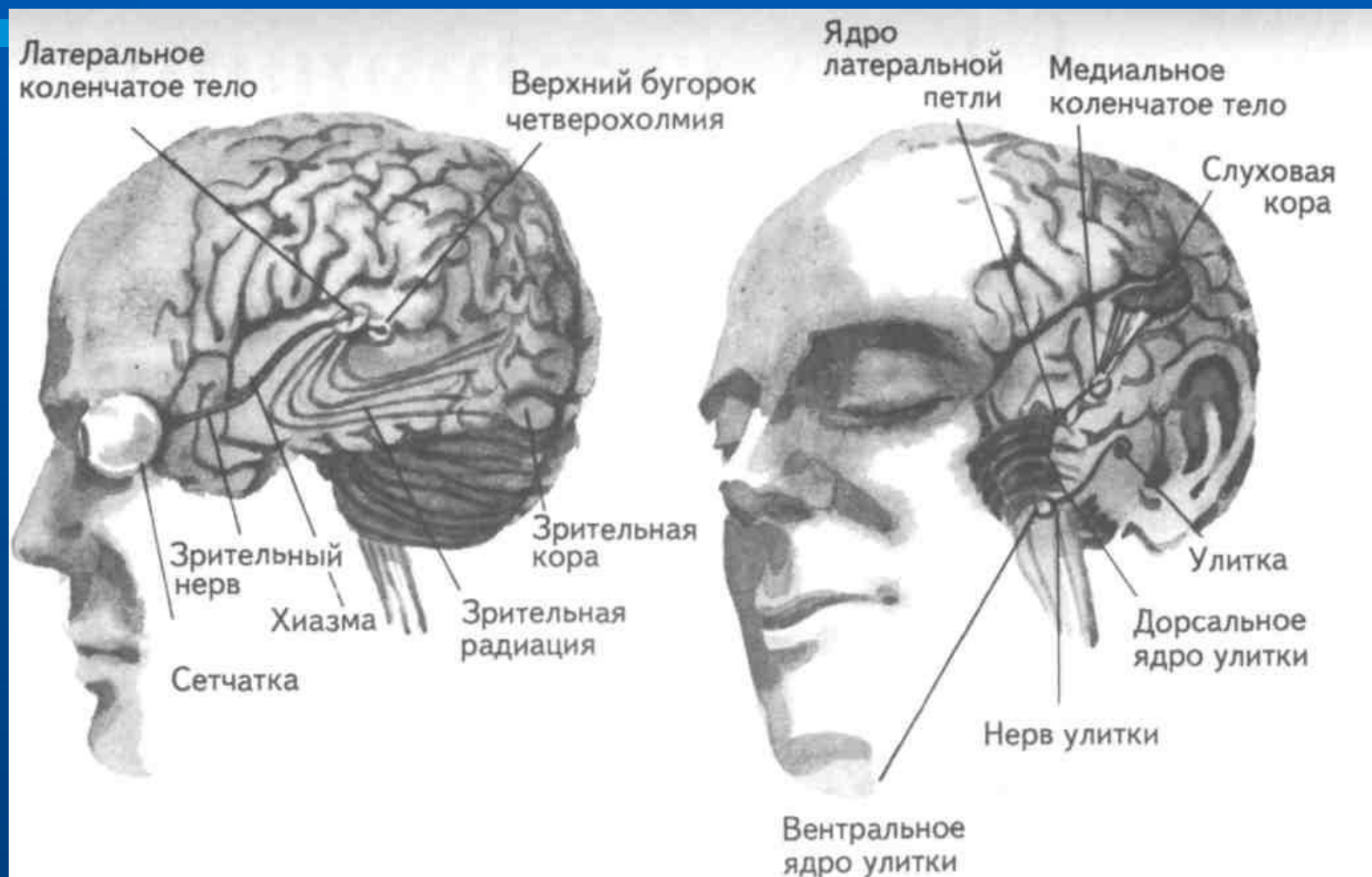
Области мозга, имеющие отношение к психике



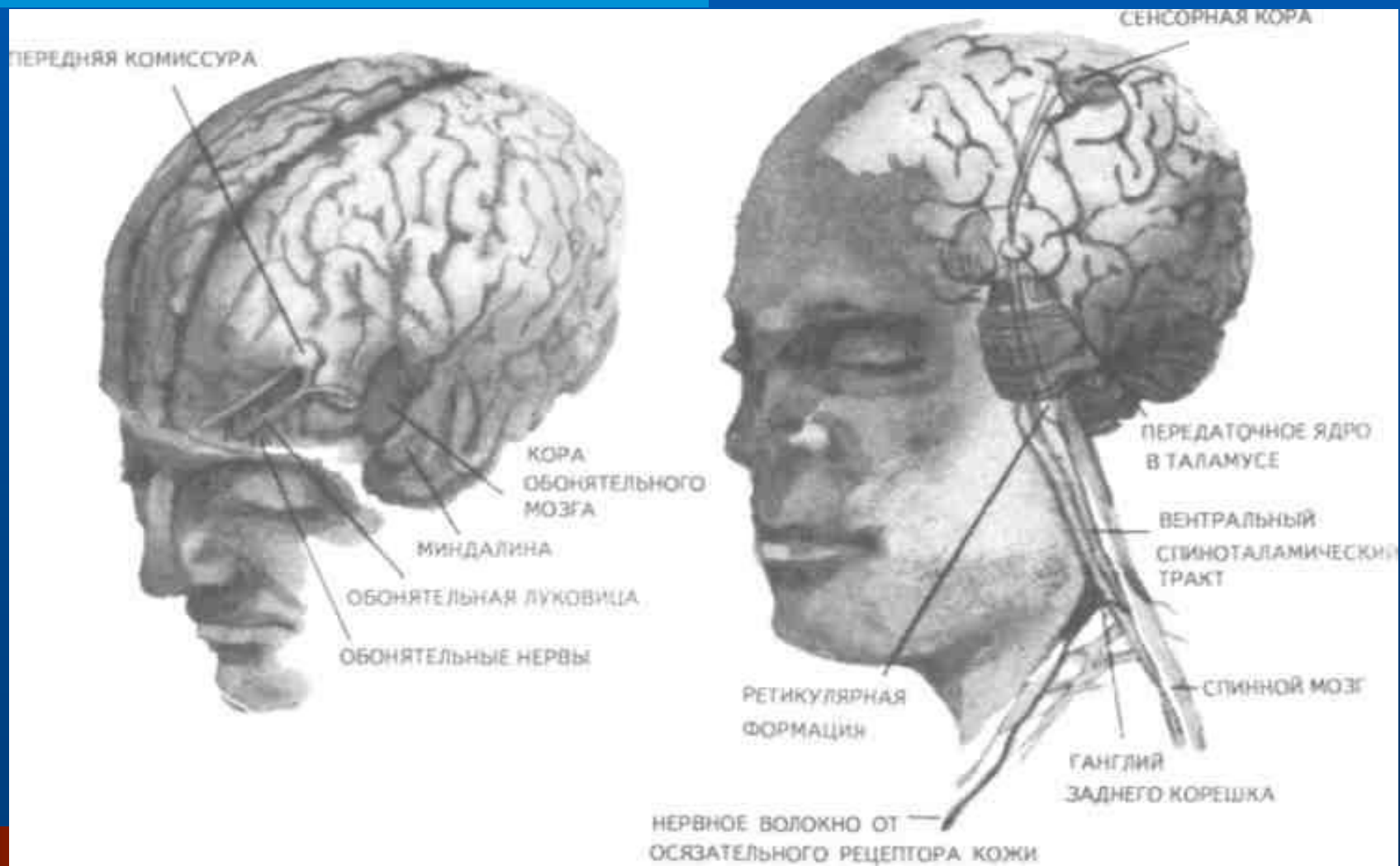
Корковые зоны систем анализаторов



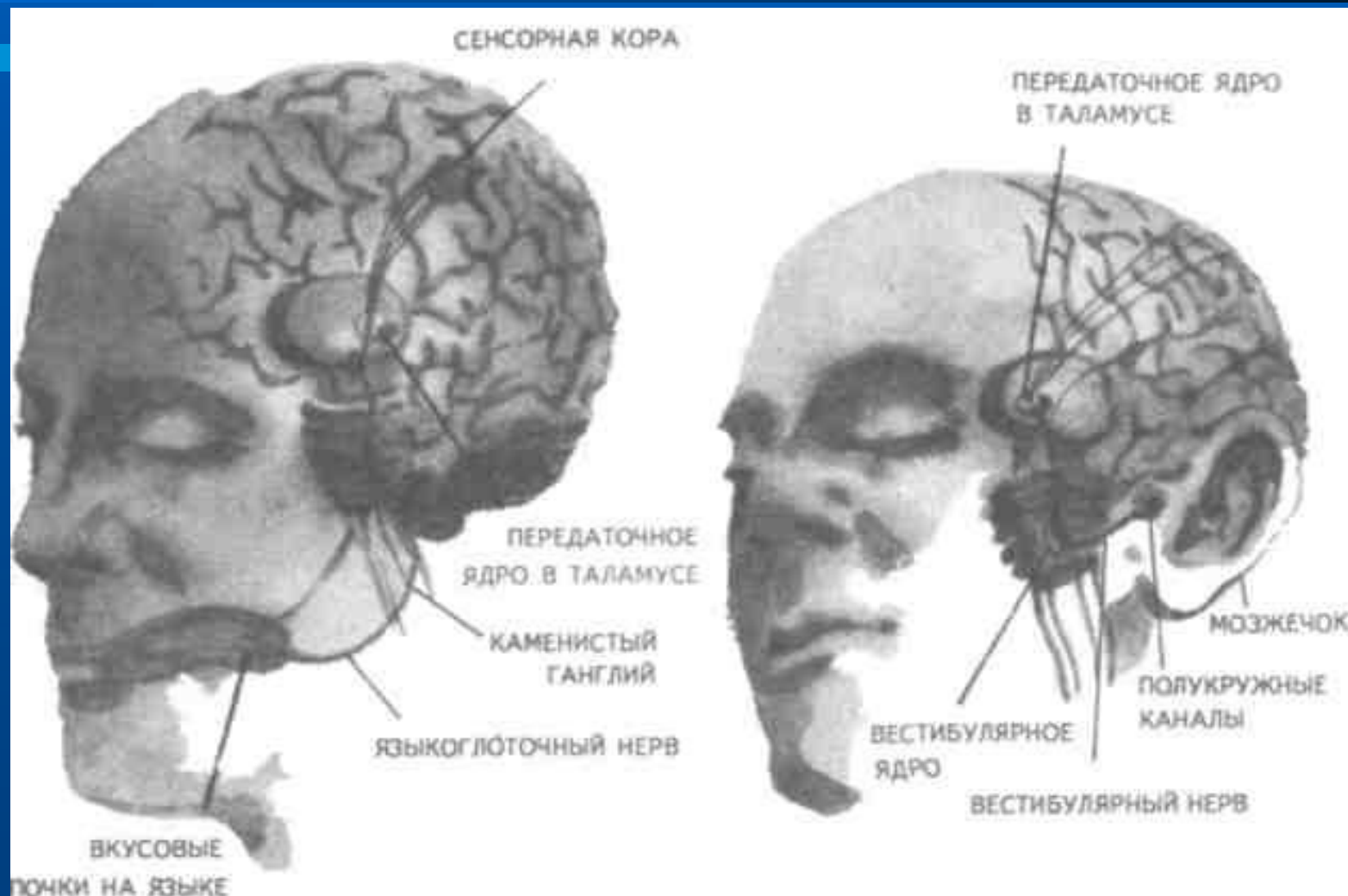
Зрительная система



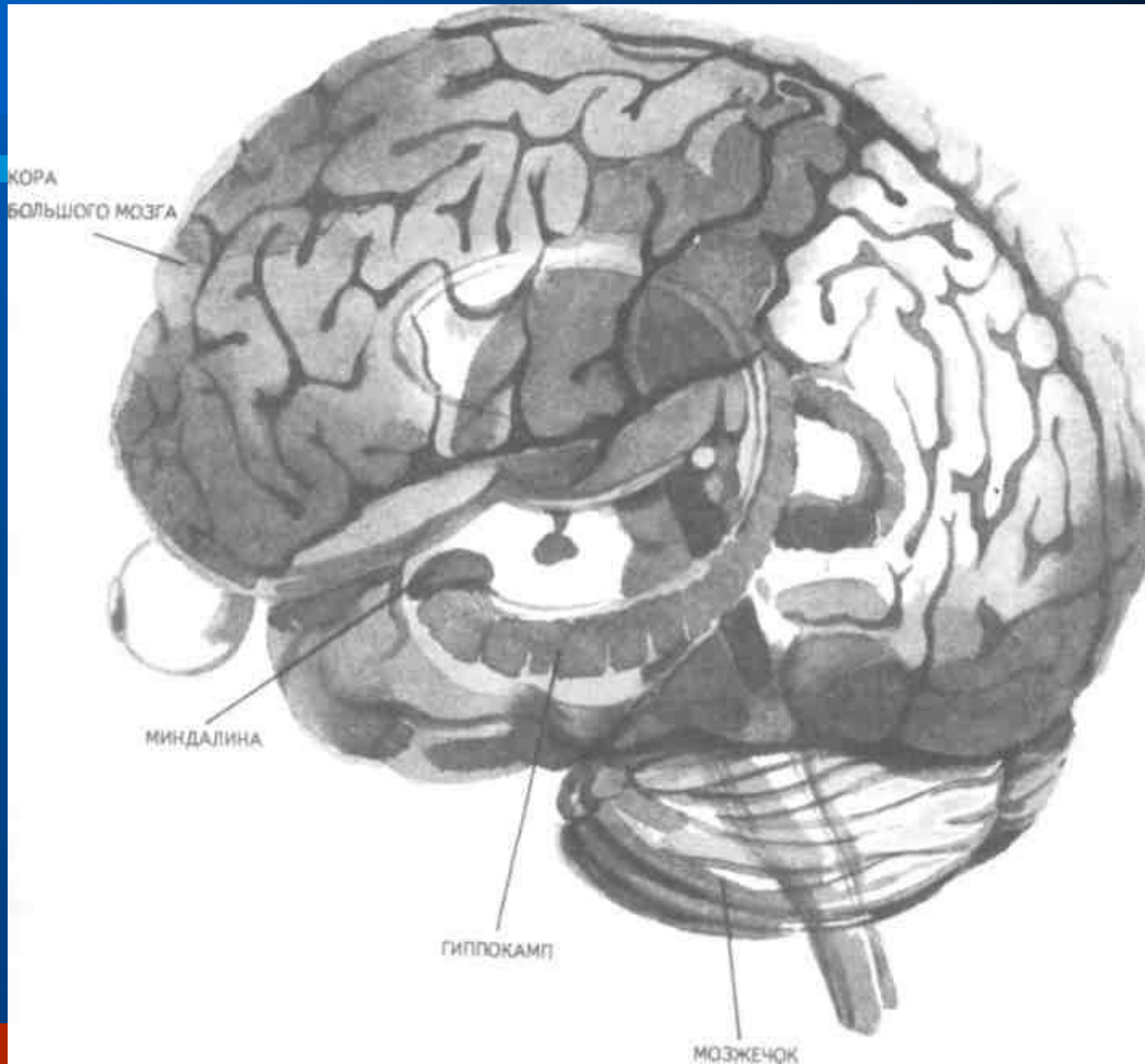
Обонятельная система



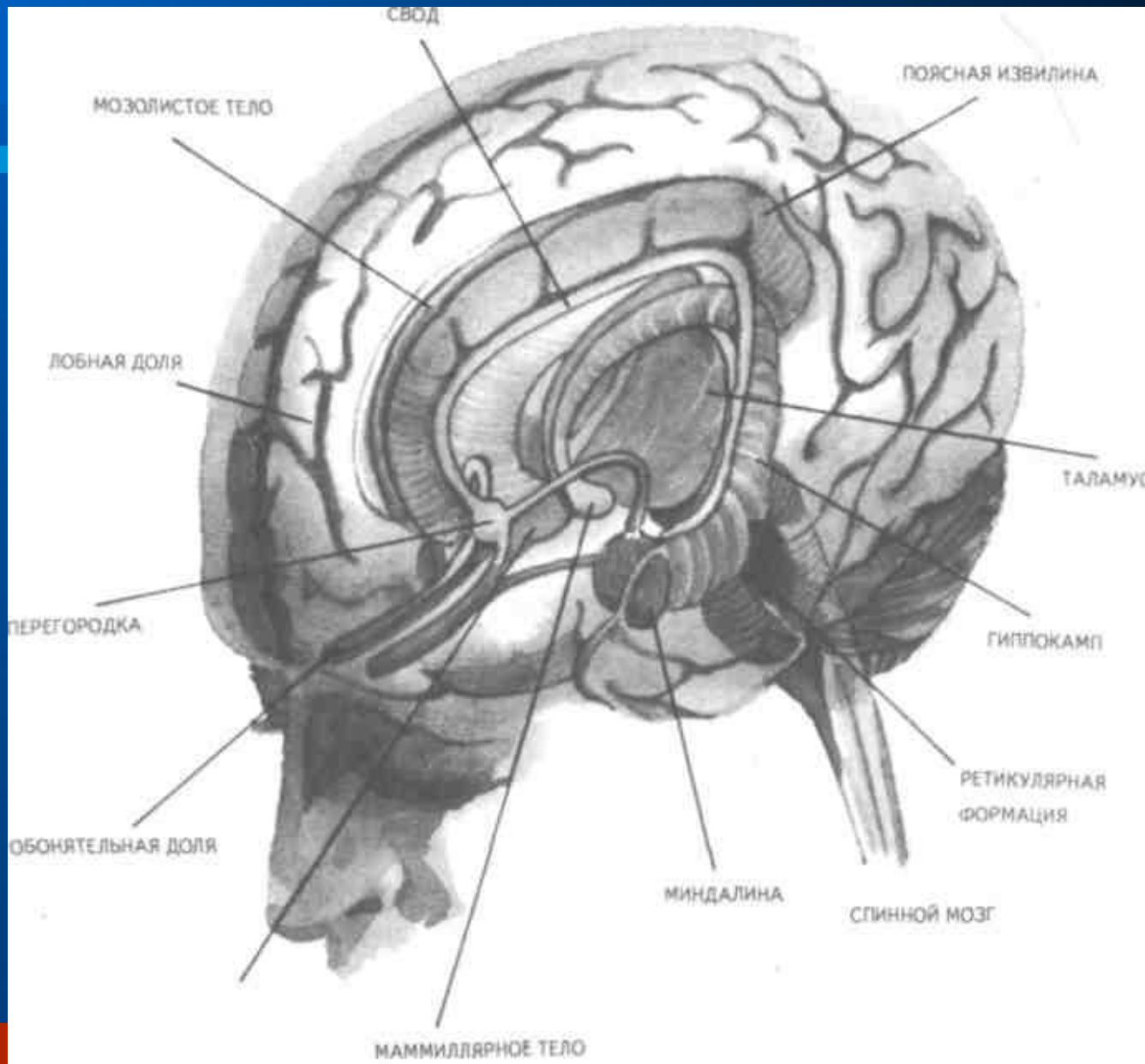
Вкусовая система



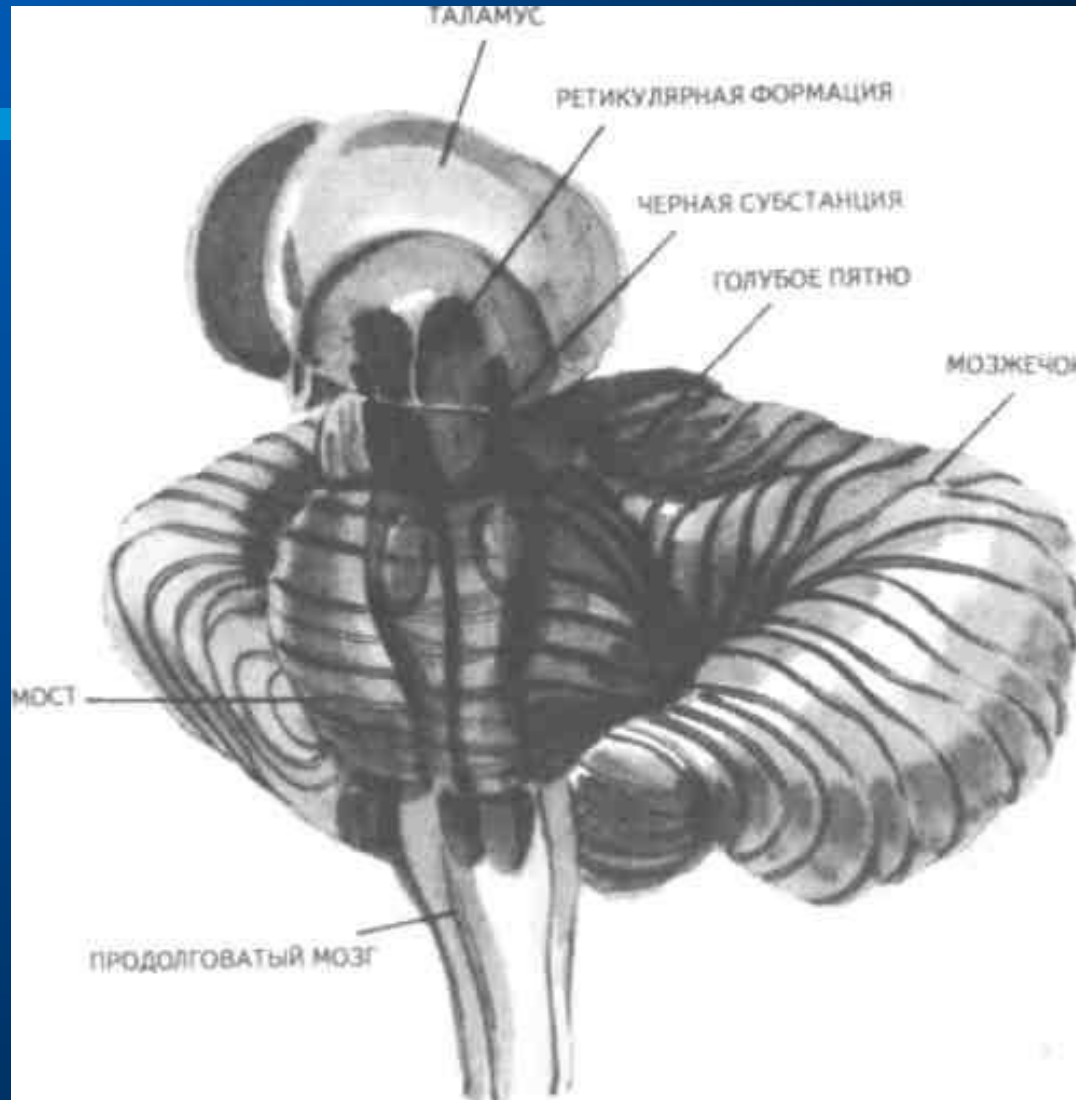
Память



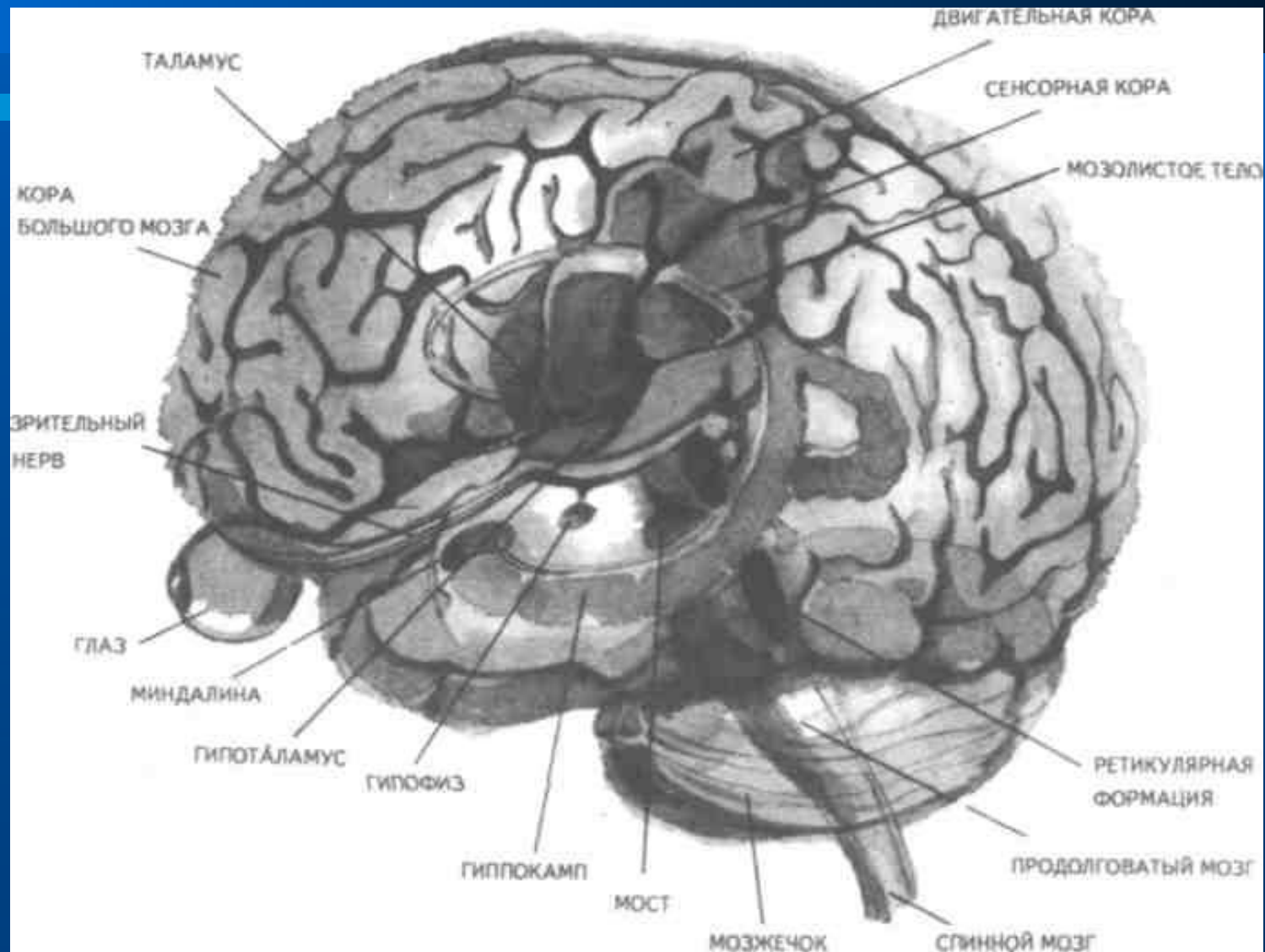
Лимбическая система



ЭМОЦИИ



Познавательные процессы и поведение



Безусловные рефлексы головного мозга.

Отдел мозга	Название рефлекса	Раздражитель	Ответная реакция
Продолговатый мозг	Глотательный рефлекс	Механическое воздействие на корень языка	Акт глотания
Средний мозг	Тонический рефлекс, сохраняющий устойчивость тела	Выход тела из состояния неустойчивого равновесия	Движения, восстанавливающие устойчивость тела, не допускающие его падения
Средний мозг	Ориентировочный рефлекс	Любой раздражитель обладающий новизной	Поворот в сторону из раздражителя, фиксация взгляда на нем, прислушивание и т.д.
Промежуточный мозг	Поздний рефлекс	Прекращение движения, человек принимает новую позу	Сохранение позы путем сокращения мышц противоположного действия, закрепляющих положение костей в суставах.



Спинной мозг является также органом проведения нервных возбуждений от различных участков кожи к головному мозгу и обратно — от головного мозга к мышцам.

Эта проводниковая функция спинного мозга осуществляется с помощью составляющих белое вещество мозга нервных волокон.



- Спинной мозг выполняет две основные функции - Рефлекторную и проводящую.
- Рефлекторная функция заключается в том, что спинной мозг обеспечивает осуществление простейших рефлексов, таких как разгибание и сгибание конечностей, а также более сложных рефлексов, которые кроме того контролируются и головным мозгом.
- Нервные импульсы от рецепторов кожи, мышц и внутренних органов проводятся по белому веществу спинного мозга в головной мозг, а импульсы из головного мозга направляются к исполнительным нейронам спинного мозга. В этом и заключается проводящая функция спинного мозга.

РЕЦЕПТОРЫ

ЭКСТЕРОРЕЦЕПТОРЫ – кожа, слизистая; тактильные, температурные, болевые раздражения; колбы Краузе, свободные нервные окончания.

ИНТЕРОРЕЦЕПТОРЫ – химический состав внутренней среды, степень наполнения внутренних органов.

ПРОПРИОРЕЦЕПТОРЫ – мышцы, сухожилия, фасции, надкостница, связки, сустав. капсулы; чувство давления веса, вибрация, наложение частей тела; диски Меккеля, тельца Мейснера, тельца Фатер-Пачини, тельца Гольджи.

Основу деятельности НС составляют рефлексы и рефлекторные системы.

РЕФЛЕКС -

ответная реакция организма на внешнее или внутреннее раздражение

безусловный

условный

врожденные (наследственные)

приобретенные на основе реакции организма
безусловных

Рефлекторная деятельность НС:

- восприятие раздражений из внешней и внутренней среды
- трансформация энергии раздражения в нервный импульс
- проведение первичного импульса к соответствующим нервным центрам
- анализ и обработка поступающей информации в нервном центре
- проведение нервного импульса от нервного центра до рабочего органа
- обеспечение ответной реакции

Строение и функции спинного мозга



- Спинальный мозг находится в позвоночном канале на протяжении от I шейного до II поясничного позвонка. Внешне спинной мозг напоминает тяж цилиндрической формы. От спинного мозга отходит 31 пара спинномозговых нервов, которые покидают позвоночный канал через соответствующие межпозвоночные отверстия и симметрично разветвляются в правой и левой половинах тела. В спинном мозге выделяют шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый отделы, соответственно, среди спинномозговых нервов рассматривают 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1-3 копчиковых нерва. Участок спинного мозга, соответствующий паре (правому и левому) спинномозговых нервов, называют сегментом спинного мозга.

Белое вещество

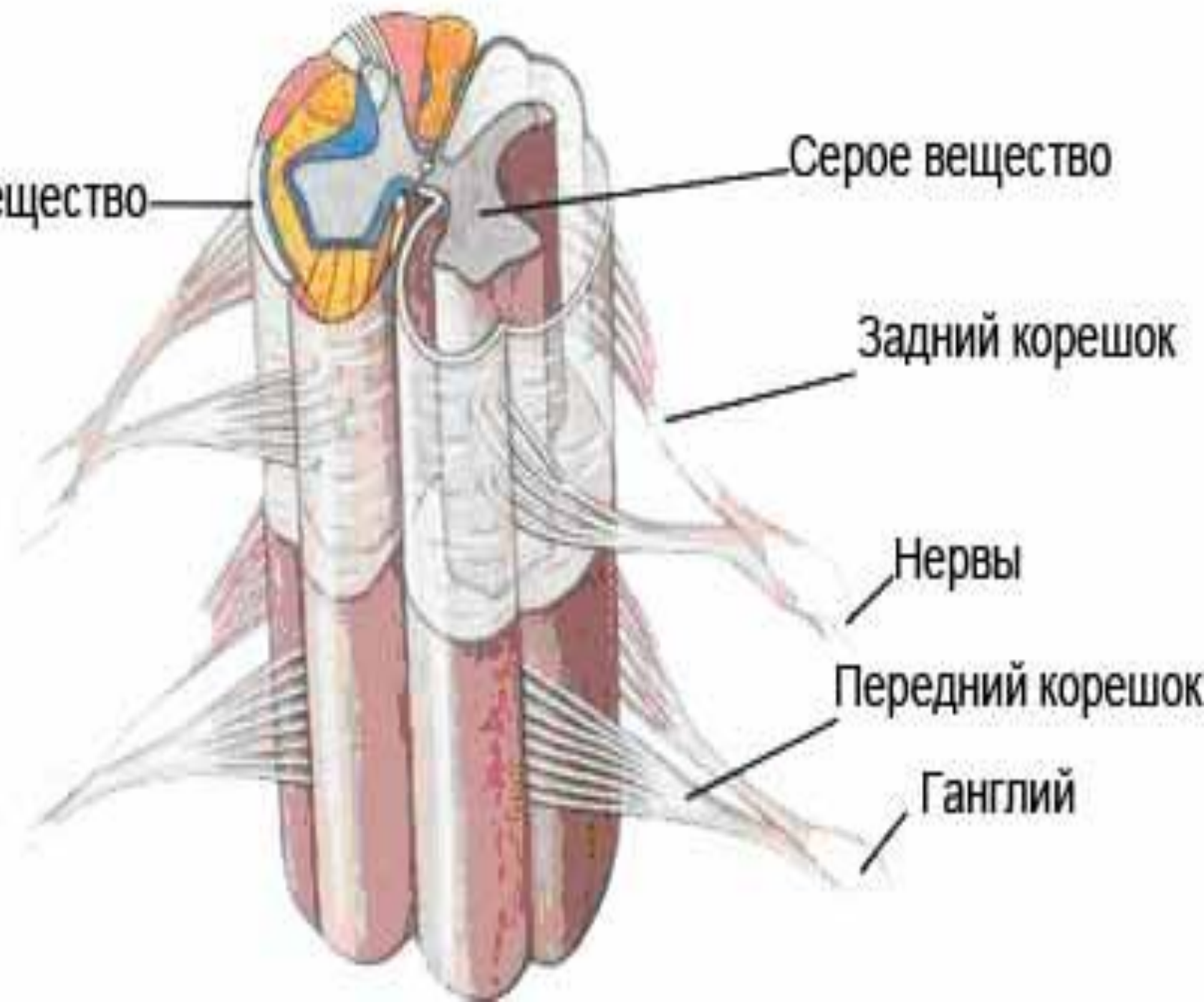
Серое вещество

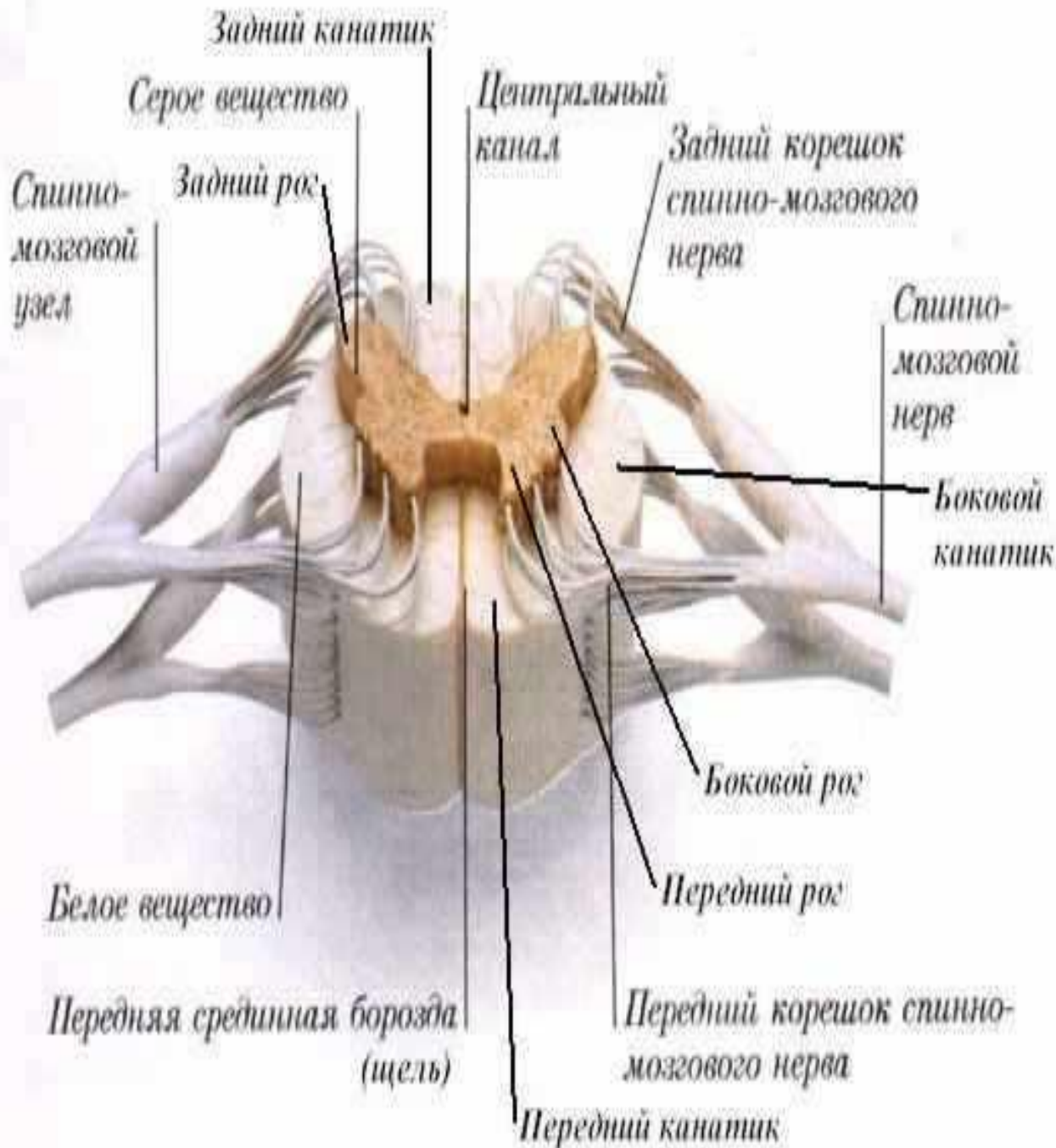
Задний корешок

Нервы

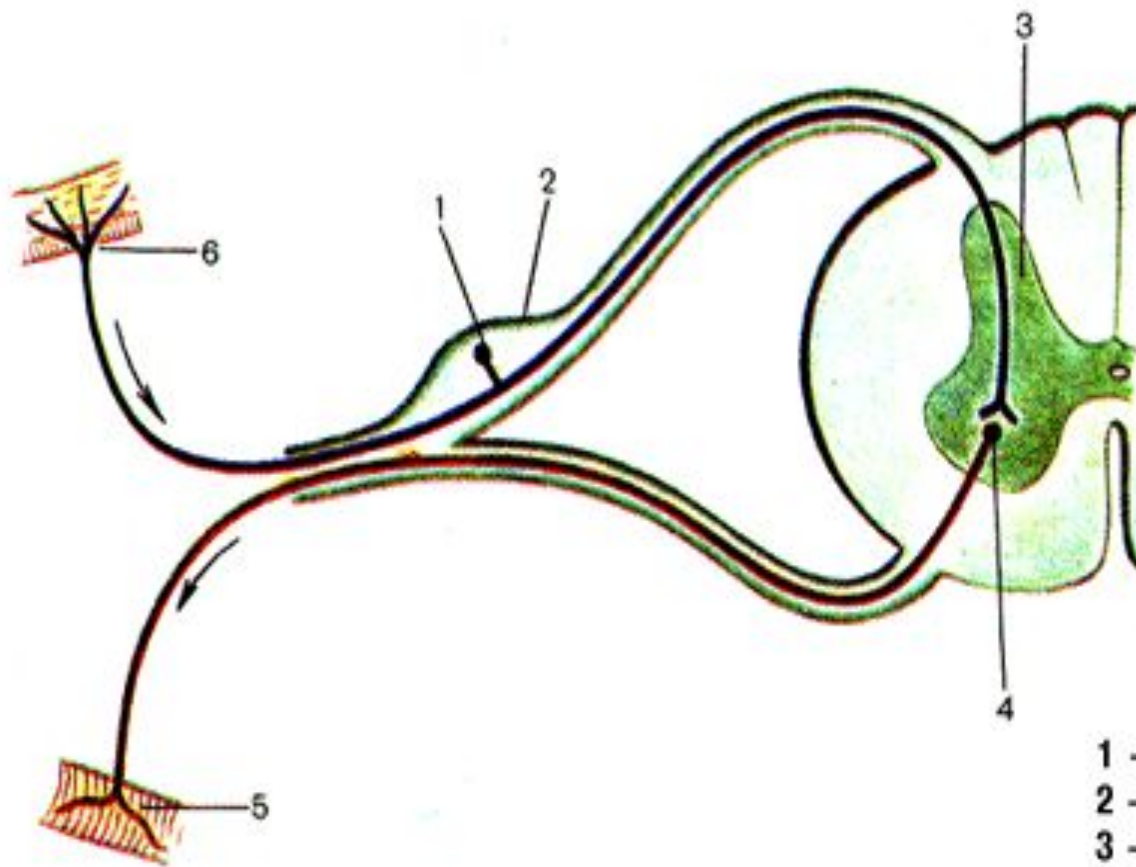
Передний корешок

Ганглий





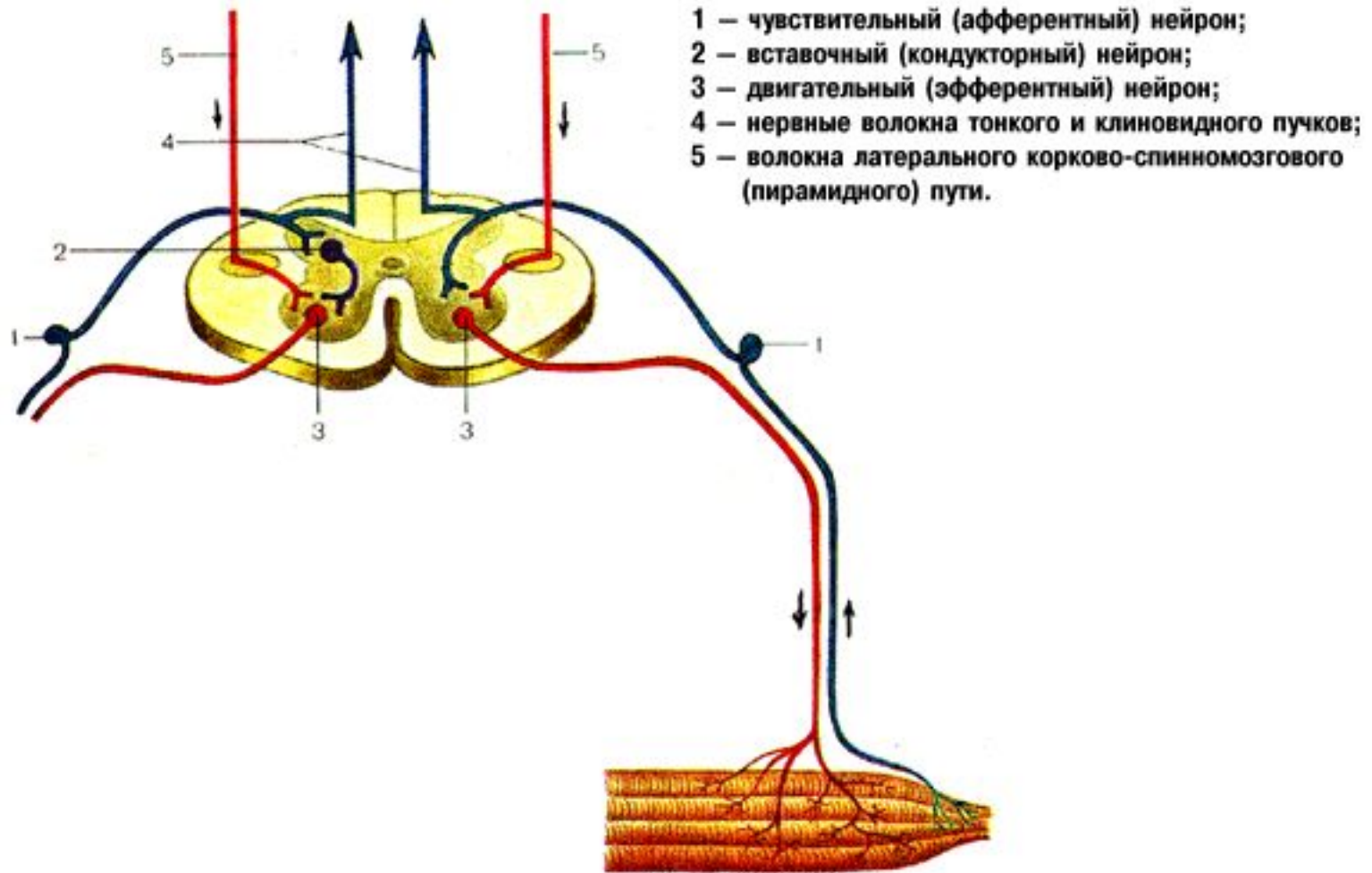
СПИННОЙ МОЗГ расположен внутри позвоночного столба. Он начинается от головного мозга и имеет вид белого шнура диаметром 1 см. На передней и задней сторонах глубокие продольные борозды. Они делят его на правую и левую части. Узкий центральный канал заполнен спинномозговой жидкостью.



- 1 – афферентный (чувствительный) нейрон;
- 2 – спинномозговой узел;
- 3 – серое вещество спинного мозга;
- 4 – эфферентный (двигательный) нейрон;
- 5 – двигательное нервное окончание в мышцах;
- 6 – чувствительное нервное окончание в коже.

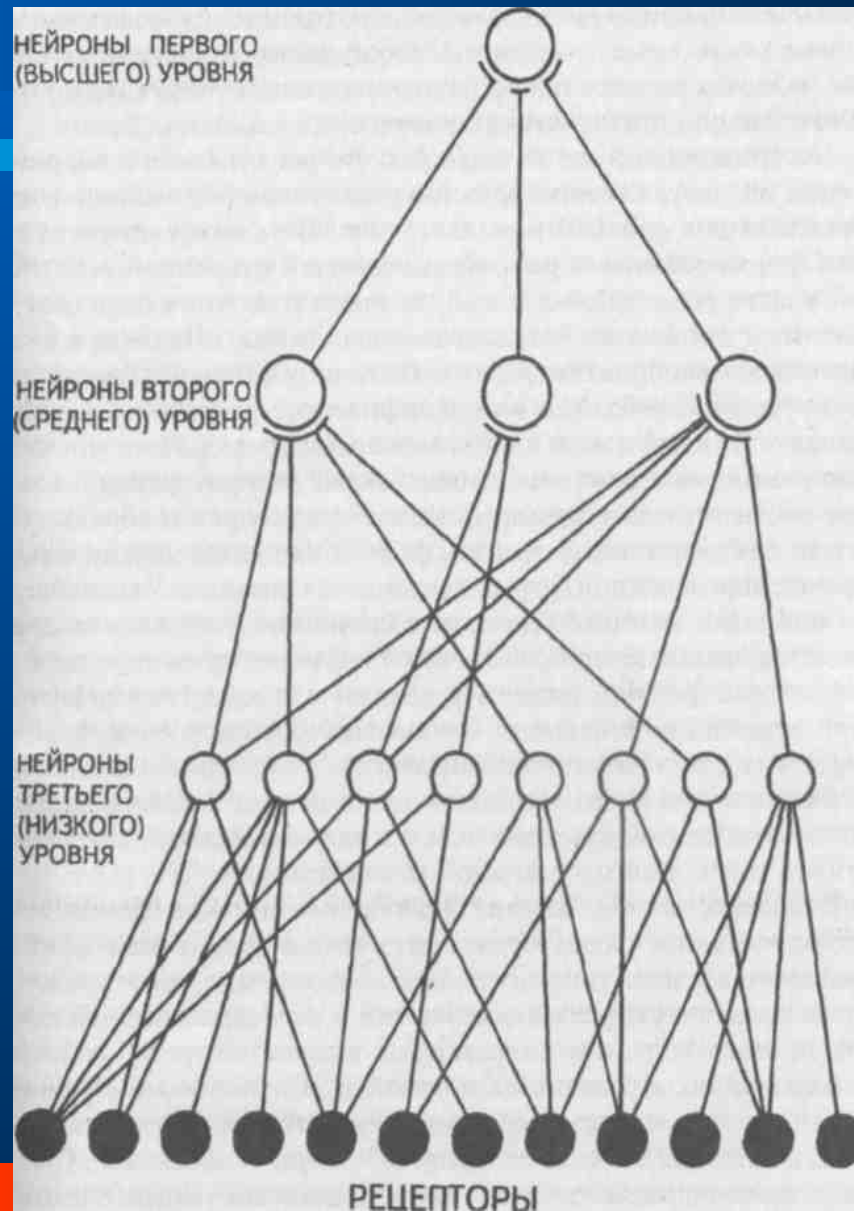
Морфологической основой рефлекса является – рефлекторная дуга, представленная цепью нейронов, обеспечивающих восприятие раздражения, трансформацию энергии раздражения в нервный импульс, передачу нервного импульса к нервным центрам, анализ и синтез поступившей информации, реализация ответной реакции.

Рис. 167. Распространение (направление показано стрелками) нервных импульсов по простой рефлекторной дуге (схема).



РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА – область локализации рецепторов, раздражение которой ведет к возникновению определенного рефлекса. В простой рефлекторной дуге имеется три звена: афферентное, вставочное, эфферентное.

Схема рецептивных полей



Рефлекторная дуга

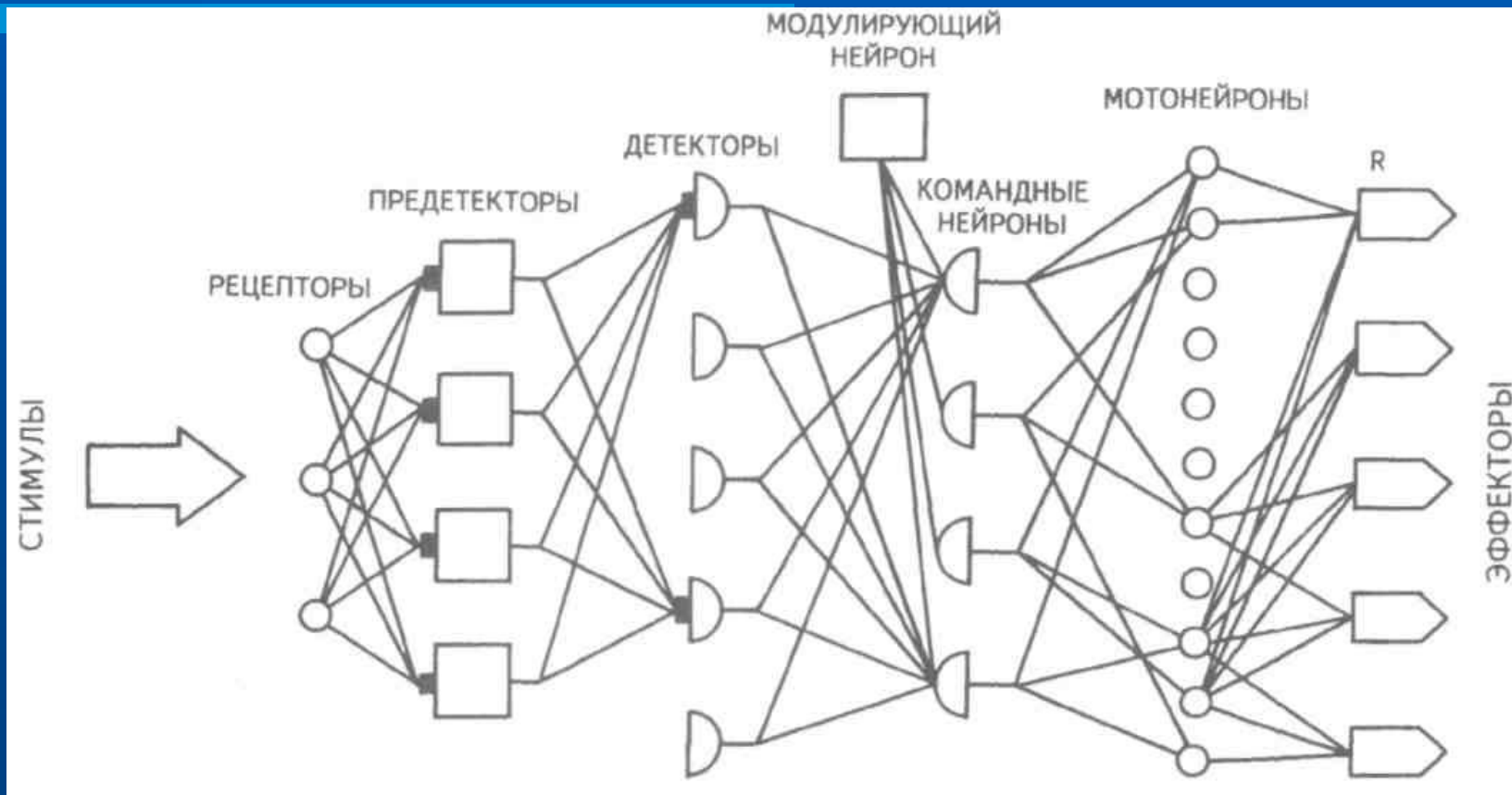


Схема функциональной системы по П.К. Анохину

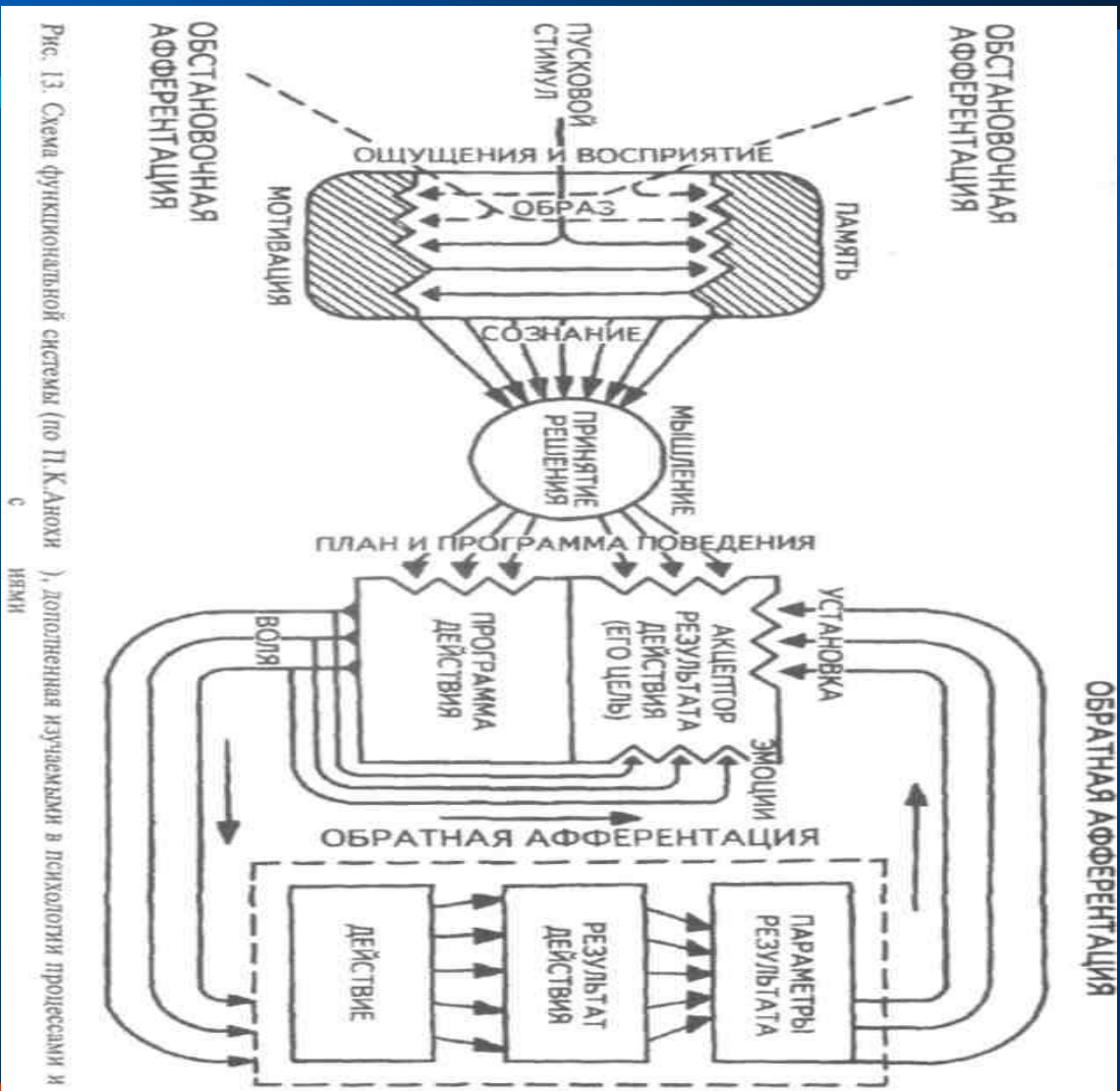


Рис. 13. Схема функциональной системы (по П.К.Анохи) , дополненная изучаемыми в психологии процессами и явлениями

НС пронизывает все части организма. Она построена из нервной ткани. Ее специфическими клеточными элементами являются **нейроциты**, или **нейроны**, способные воспринимать раздражения, генерировать нервные импульсы, проводить их и передавать другим нервным клеткам или не нервным тканям. Т.о. ЦНС состоит из нейроцитов и клеток глии, которые поддерживают и выполняют трофическую функцию.

В 1881г. немецкий анатом Вальдейер описал **Нейроцит** (нейрон) представляет элементарную структурную единицу нервной системы. Нейроциты чрезвычайно разнообразны по форме и величине. Размеры нейронов варьируют от 4 до 135 мк, объемы самых маленьких и самых больших клеток относятся как 1 : 1000.

Характерной особенностью нейроцитов является наличие у них отростков, по которым распространяются нервные импульсы. Различают неветвящийся отросток, **нейрит**, или **аксон**, и древовидно разветвляющийся **дендрит**. Нейрит у нервной клетки всегда один, дендритов может быть два и более. В зависимости от количества отростков нейроны бывают униполярными, биполярными и мультиполярными.

Нервные импульсы распространяются по нейриту обычно от тела нервной клетки, а по дендритам к телу нервной клетки. Эта функциональная поляризованность нейрона определяется не свойствами самих отростков, которые, будучи изолированными, могут проводить возбуждения в обоих направлениях, а характером соединений между нейронами (синапсами). Чем больше величина нервной клетки, тем длиннее и крупнее аксон.

Существует связь структуры и функции нервных клеток:

- псевдоуниполярные нейроны являются рецепторами общечувствительными (боль, температура, прикосновение);
- биполярные – нейроны специальной чувствительности (световые, обонятельные, слуховые, вестибулярные раздражения);
- мультиполярные: мелкие (ассоциативные), средние и крупные (пирамидные или двигательные).

Передача нервного импульса от нейрона к нейрону, от нейрона на рабочий орган совершается на определенных участках особыми образованиями – СИНАПСАМИ. Синапсы являются разнообразными формами окончаний аксонов, приносящих импульсы нейрону. Структура синапсов обуславливает одностороннюю проводимость импульса в направлении синапс – нейрон – аксон.

При местной анестезии, блокаде блокируется передача нервного импульса по синапсу.

Нервные волокна – покрытые снаружи глиальной оболочкой отростки нервных клеток, осуществляющие проведение нервных импульсов.

- миелиновые

- безмиелиновые

толстые волокна-являются преимущественно двигательными;

средние волокна-тактильная, температурная чувствительность;

тонкие волокна-болевой чувствительности.

МИЕЛИНОВАЯ ОБОЛОЧКА предотвращает распространение идущих по волокну нервных импульсов на соседние ткани, т.е. она выполняет роль диэлектрика (изолятора). Начало миелинизации нервных волокон начинается на 4-5 мес. пренатального периода. Нервные волокна полушарий головного мозга, ответственные за эмоционально-психические функции, миелинизируются только к 12-13 годам.

Нервные волокна, расположенные в пределах ЦНС составляют белое вещество спинного и головного мозга.

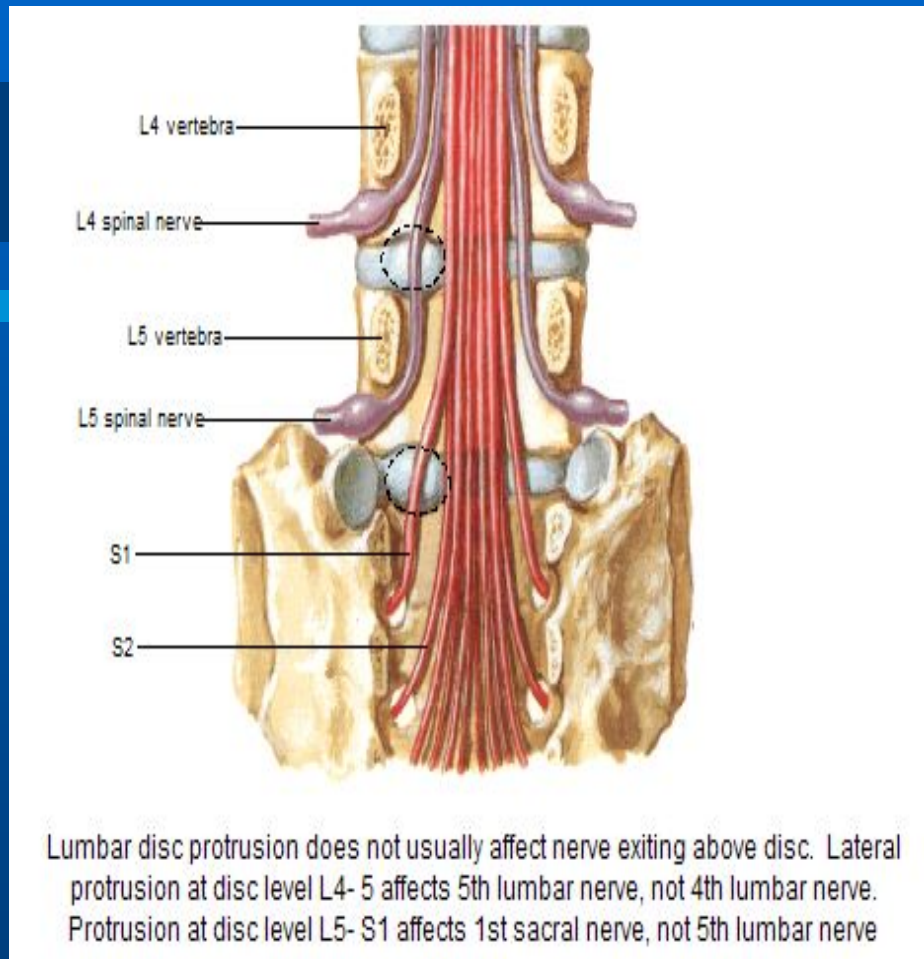
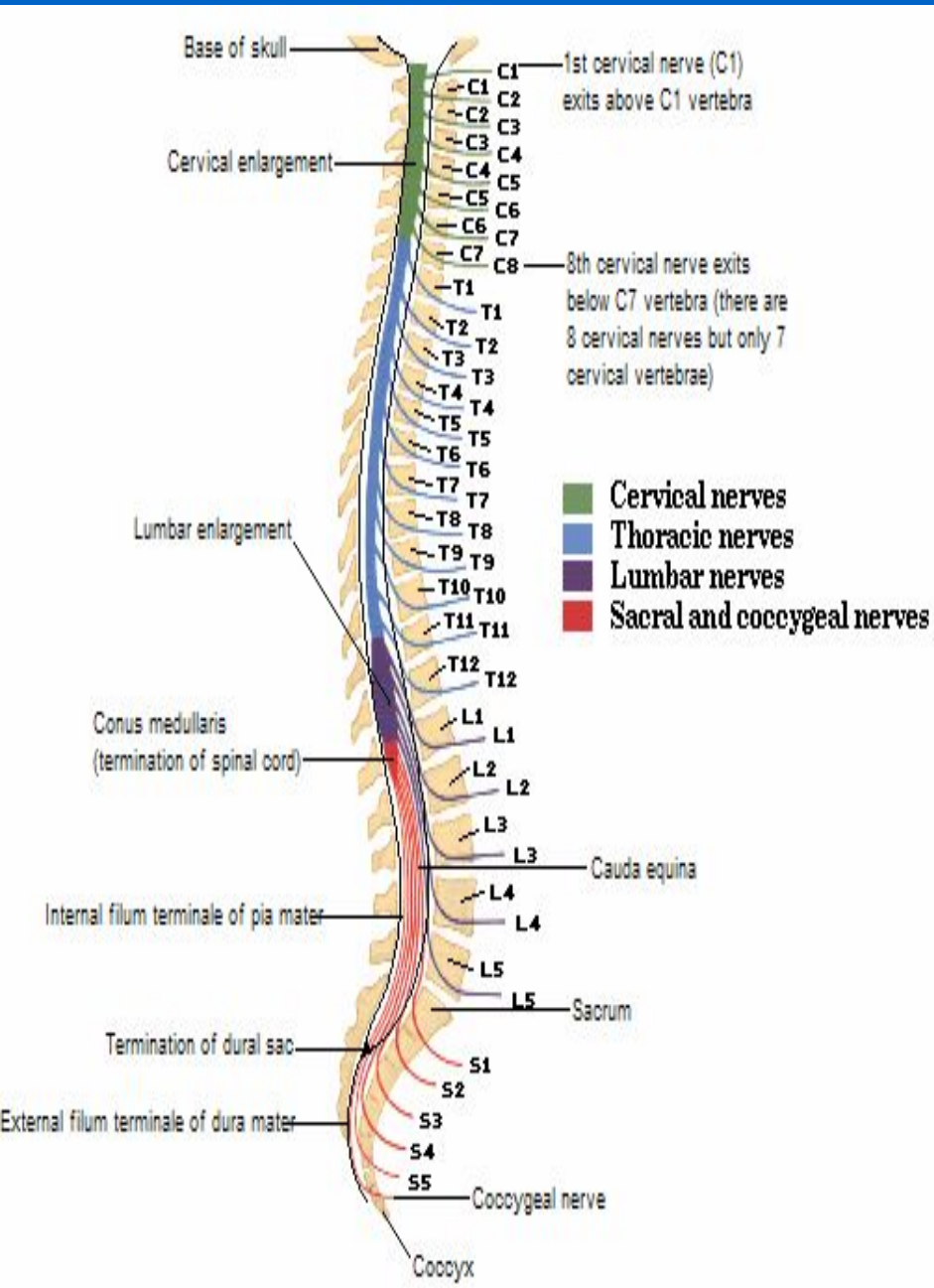
БЕЛОЕ В-ВО – нервные волокна (отростки нервных клеток, нейриты), покрытые миелиновой оболочкой (откуда и происходит белый цвет) и связывающие отдельные центры между собой, т.е. проводящие пути.

СЕРОЕ В-ВО – скопления нервных клеток вместе с ближайшими разветвлениями их отростков, т.е. нервные центры.

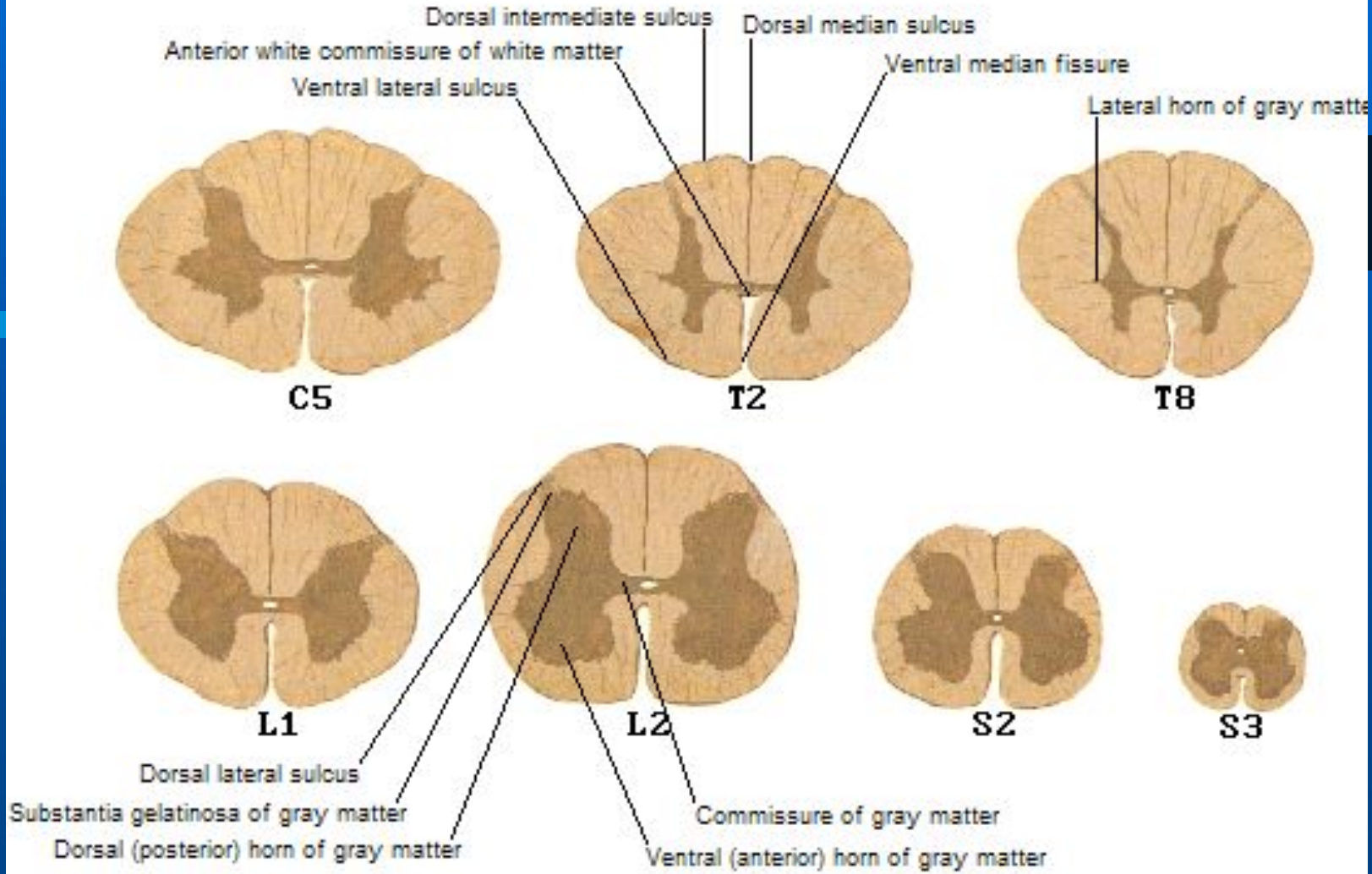
По отношению к ЦНС имеется два вида волокон – центростремительные (направляются к головному и спинному мозгу) – восходящие или афферентные; и центробежные (идут от головного и спинного мозга к рабочему органу) – нисходящие или эфферентные.



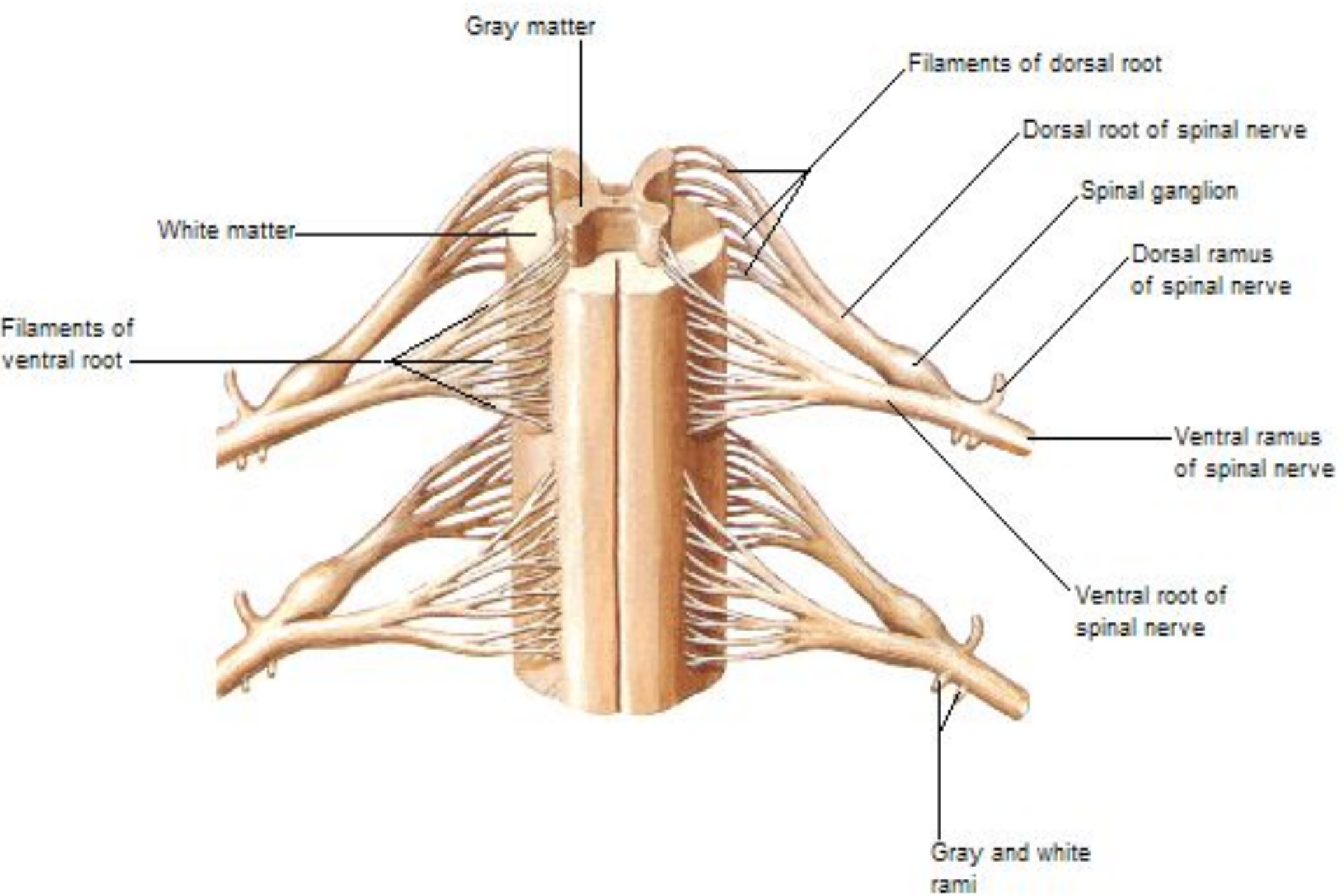
- **СПИННОЙ МОЗГ**
/medulla spinalis/
- **Строение спинного мозга отражает способ передвижения животного.**
- **СМ находится в спинномозговом канале позвоночного столба (длина у М – 45см, у Ж – 41-42 см).**

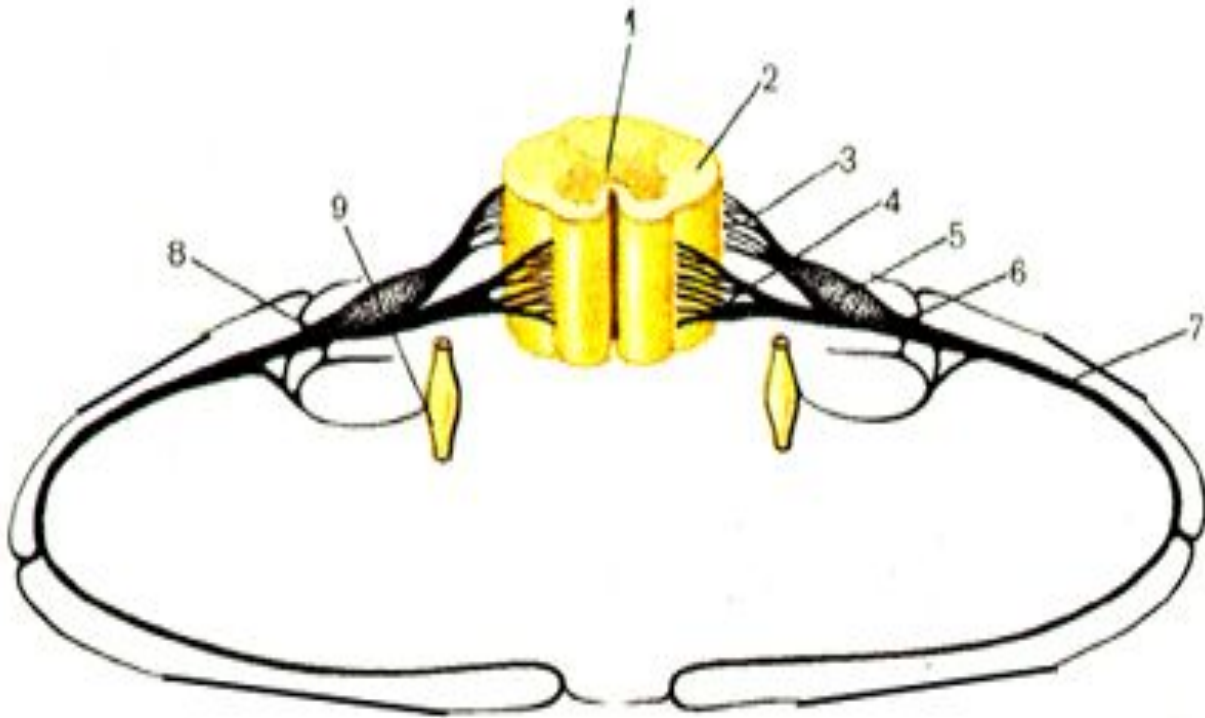


• **Спинномозговая пункция- между III и IV поясничными позвонками.**



• Передние корешки состоят из нейритов двигательных нейронов, тела которых лежат в СМ, а задние - из отростков чувствительных нейронов, тела которых лежат в спинномозговых узлах. На некотором расстоянии от СМ двигательный корешок прилегает к чувствительному, образуя спинномозговой нерв.





- 1 – substantia grisea;
- 2 – substantia alba;
- 3 – radix dorsalis [posterior];
- 4 – radix ventralis [anterior];
- 5 – gangl. spinale;
- 6 – n. spinalis;
- 7 – r. ventralis [anterior];
- 8 – r. dorsalis [posterior];
- 9 – gangl. sympathicum.

Правило ШИПО

4 верхних шейных сегментов – на уровне тел 4 верхних позвонков;

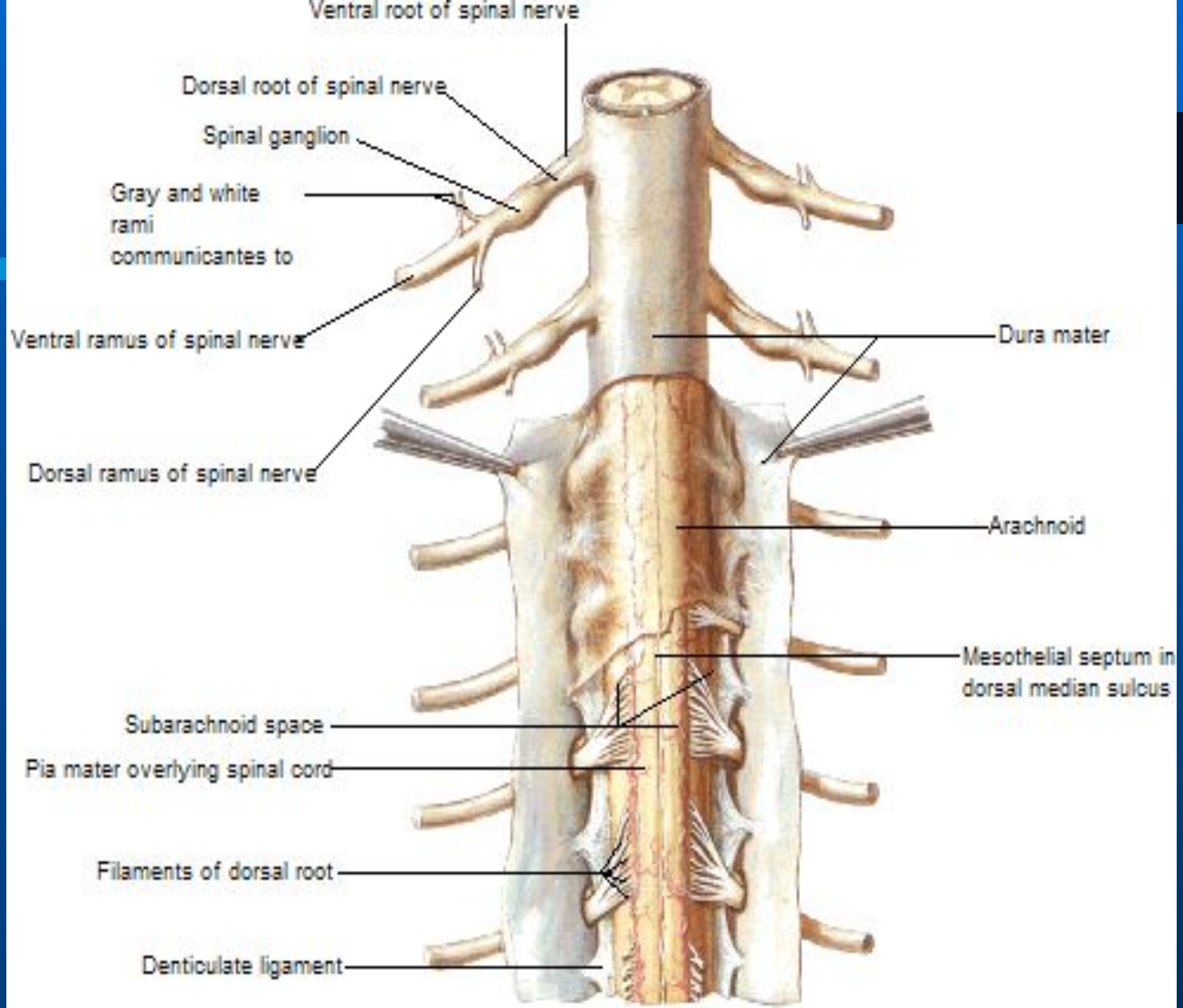
4 нижних шейных и 4 верхних грудных сегментов – на тело одного позвонка выше;

4 средних грудных сегмента – на тело двух позвонков выше;

4 нижних грудных сегмента – на тело трех позвонков выше;

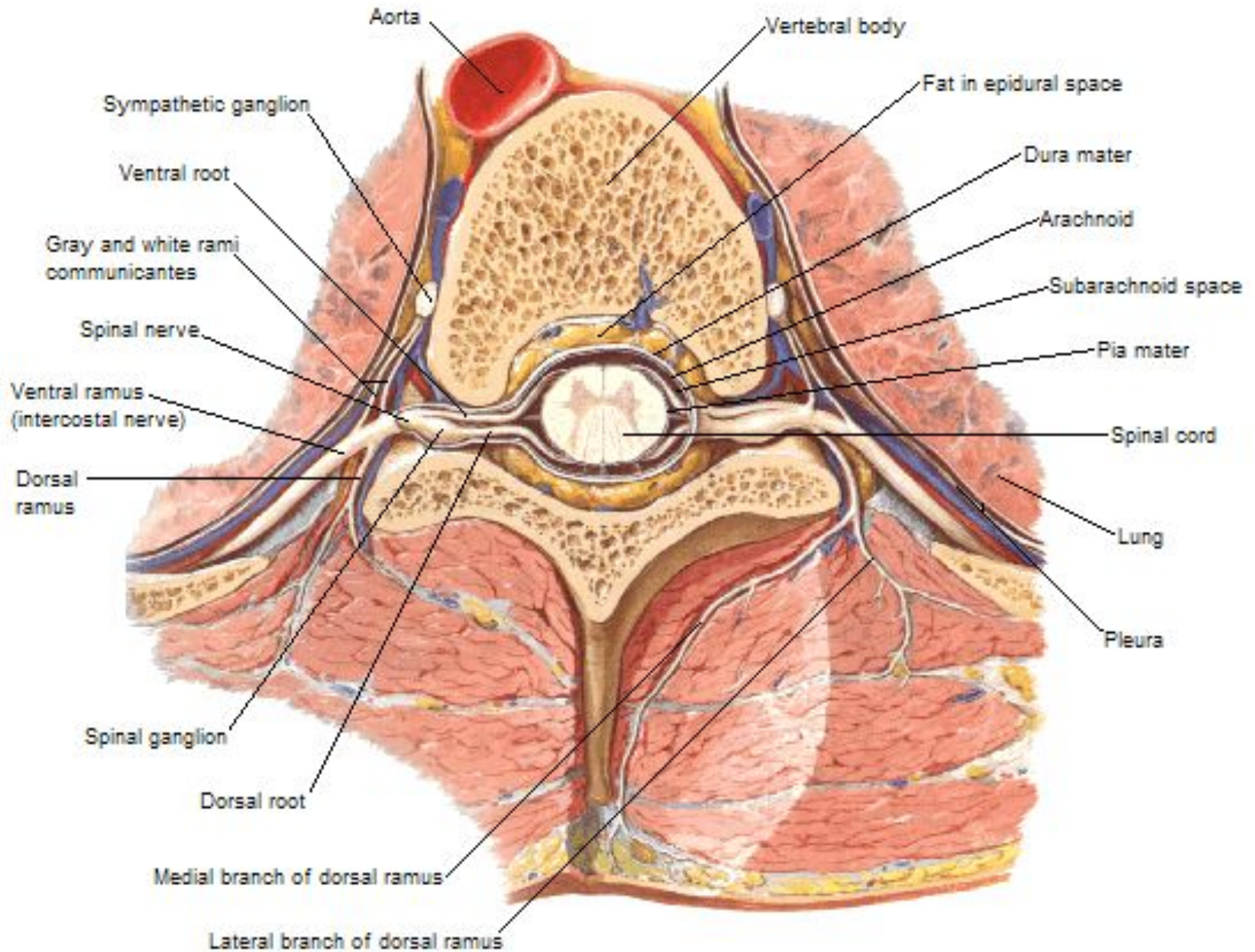
5 поясничных сегмента – на уровне тел X-XI Th;

5 крестцовых и копчиковые сегменты на уровне тел XII Th I-II L позвонков.



Spinal Nerve Origin

Section through Thoracic Vertebra



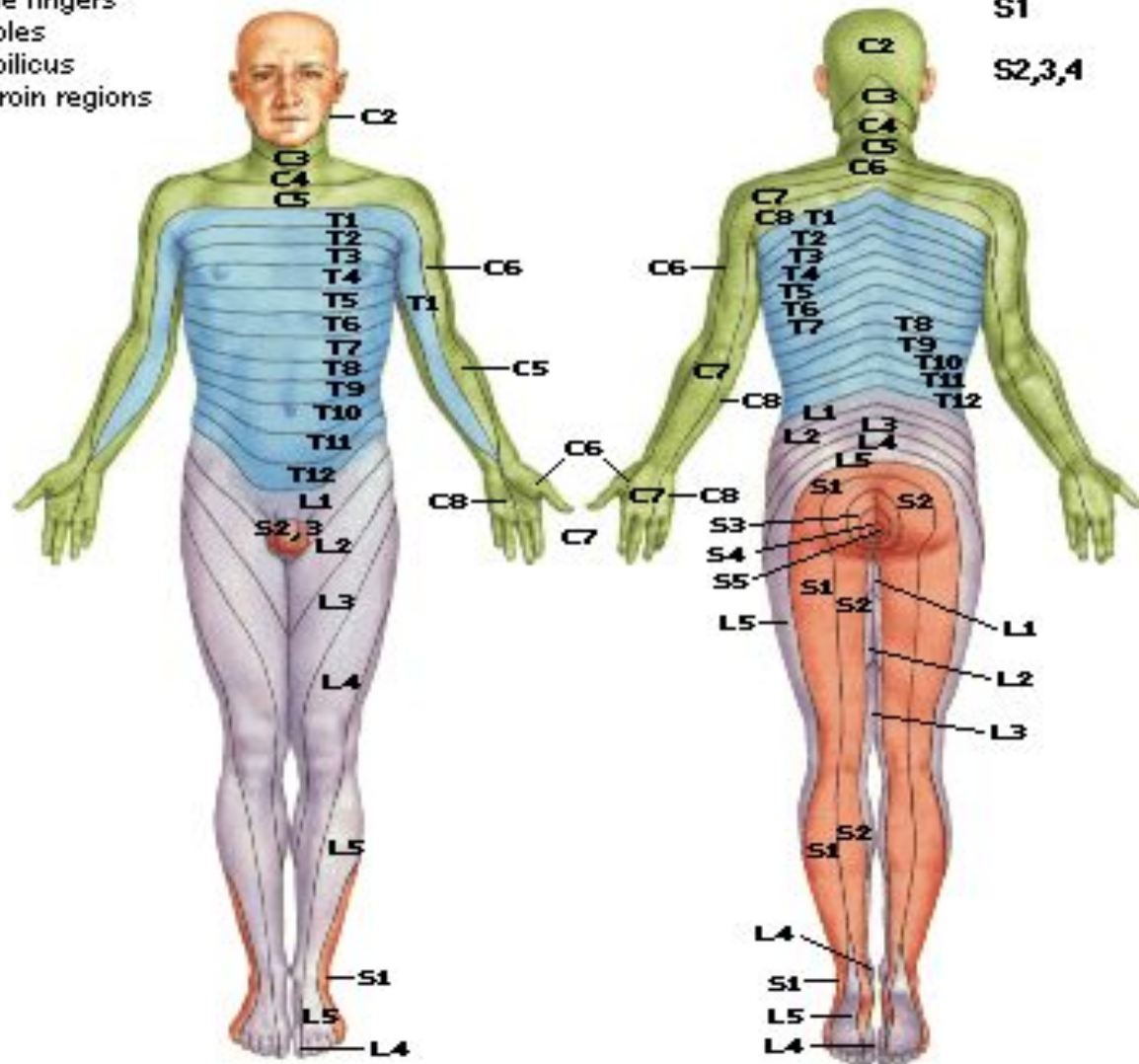
Levels of principal dermatomes

C5	Clavicles
C5,6,7	Lateral parts of upper limbs
C8,T1	Medial sides of upper limbs
C6	Thumb
C6,7,8	Hand
C8	Ring and little fingers
T4	Level of nipples
T10	Level of umbilicus
T12	Inguinal or groin regions

Dermatomes

Levels of principal dermatomes

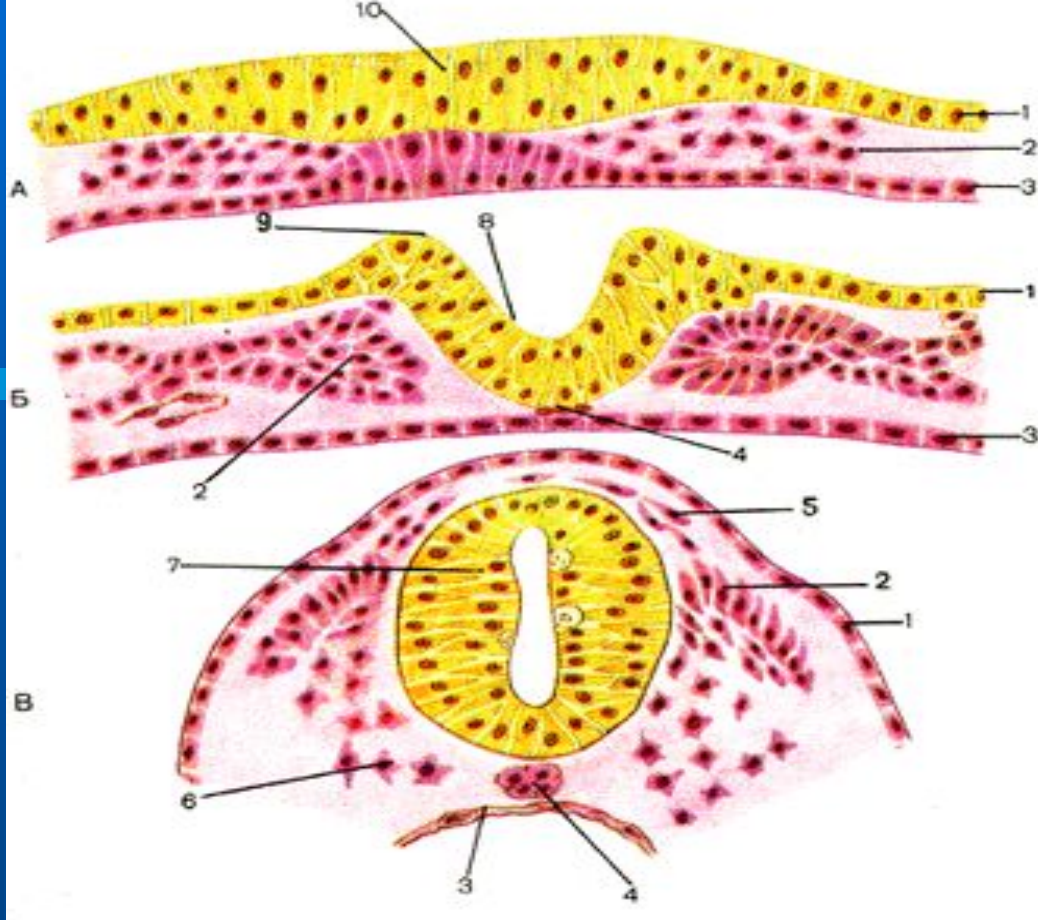
L1,2,3,4	Anterior and inner surfaces of lower limbs
L4,5,S1	Foot
L4	Medial side of great toe
S1,2,L5	Posterior and outer surfaces of lower limbs
S1	Lateral margin of foot and little toe
S2,3,4	Penneum



Schematic demarcation of dermatomes shown as distinct segments. There is actually considerable overlap between any two adjacent dermatomes

● ФИЛОГЕНЕЗ НС

- У простейших одноклеточных (амеба) НС еще нет, а связь с окружающей средой осуществляется при помощи жидкостей, находящихся внутри и вне организма – гуморальная, донервная форма регуляции.
- В дальнейшем, когда появляется НС (впервые у кишечнополостных т.к. тело у них состоит из двух слоев – наружного (эктодермального) и внутреннего (энтодермального)) делится на несколько этапов.
- Этапы развития НС
- сетевидная НС – образует сеть, пронизывающую весь организм,
- узловая НС – нервные клетки сближаются в отдельные скопления, образуя нервные узлы или центры, а из скопления отростков – нервные стволы и нервы,
- трубчатая НС – ланцетник, человек.



- А** — нервная пластинка.
Б — нервный желобок.
В — нервная трубка.
 1 — эктодерма;
 2 — мезодерма;
 3 — энтодерма;
 4 — хорда;
 5 — ганглиозная пластинка;
 6 — мезенхима;
 7 — нервная трубка;
 8 — нервный желобок;
 9 — нервный валик;
 10 — нервная пластинка.

ЭМБРИОГЕНЕЗ НС

НС происходит из эктодермы, которая образует медуллярную пластинку, углубляется и образует медуллярную борозду, края которой (медуллярные валики) постепенно становятся выше и срастаются др. с др., образуя мозговую трубку, задний конец которой образует зачаток спинного мозга, передний, путем перетяжки, делится на три мозговых пузыря, из которых развивается головной мозг.

РАЗВИТИЕ НС В ПРЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

- 2,5 нед. – начало формирования нервной борозды,
- 3,5 нед. – начало формирования нервной трубки,
- 4 нед. – образование трех мозговых пузырей, нервных узлов,
- 5 нед. – образование пяти мозговых пузырей,
- 6 нед. – формирование мозговых оболочек,
- 8 нед. – в коре появляются типичные нейроны,
- 10 нед. – формируется внутренняя структура головного мозга.

• ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

• Твердая	паутинная	сосудистая
• субдуральное пространство	подпаутинное	периваскулярное

• АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

- При позднем сращении зародышевых листков во время формирования шва – дизрафия.
- Дефект краниального отдела нервной трубки приводит чаще к анэнцефалии, а каудального отдела к спина бифида и грыже спинного мозга.
- Амиелия – отсутствие спинного мозга, с сохранением твердой мозговой оболочки.
- Дипломиелия – удвоение спинного мозга.
- Шистомиелия – расщепление спинного мозга.