

# Нервная система

# Анатомическая классификация нервной системы

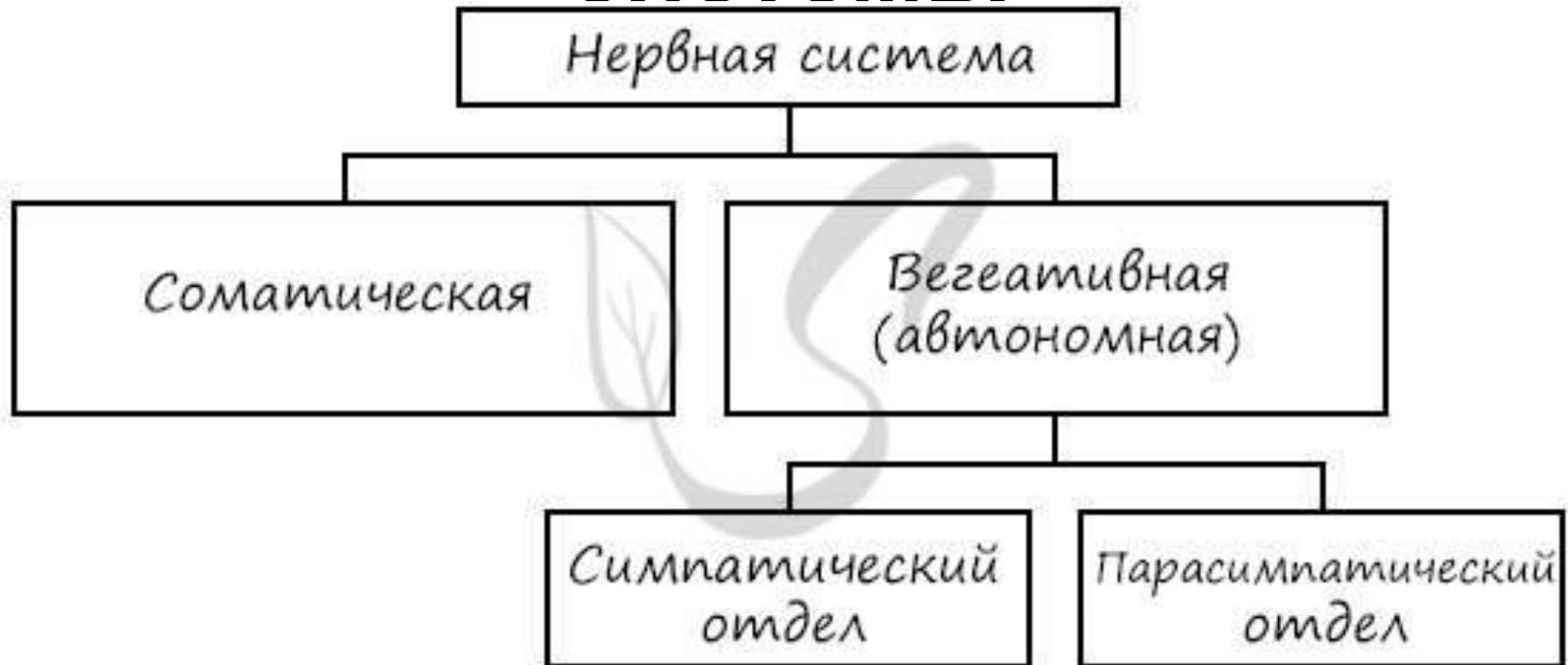
- Центральная

Центральная нервная система (ЦНС) состоит из головного и спинного мозга. Скопление тел нейронов в пределах ЦНС называется ядром.

- Периферическая

Периферическая нервная система (ПНС) состоит из нервных структур, лежащих за пределами головного и спинного мозга. К ним относятся нервы и нервные ганглии.

# Функциональная классификация нервной системы



# Соматическая

- Иннервирует мышцы туловища, конечностей, головы и некоторых внутренних органов (гортань, язык, глотка). С помощью нее человек осуществляет произвольный контроль собственного организма, она позволяет нам перемещаться в пространстве, выражать эмоции, говорить.

# Вегетативная (автономная)

- Вегетативная часть нервной системы регулирует функции нашего организма, которыми произвольно управлять мы не можем. К ним относятся кровообращение, дыхание, пищеварение и др.

# Симпатическая

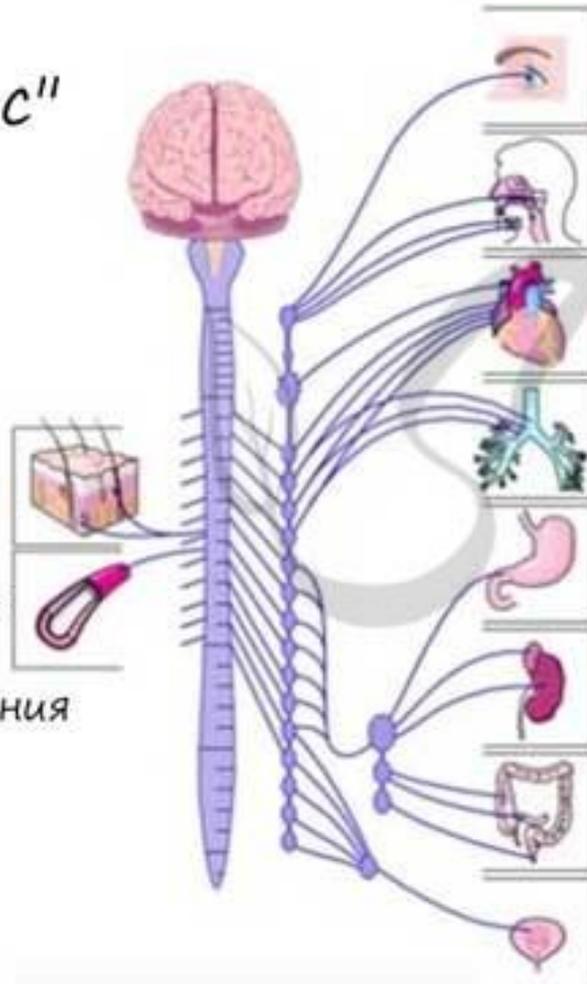
- Ядра симпатического отдела располагаются в боковых рогах спинного мозга на уровне грудного и поясничного отделов позвоночника. Симпатический отдел (запомните мнемонически по первой букве - "с" - стресс) активируется в условиях стресса.
- Симпатический отдел усиливает сокращения сердца и учащает их ритм, сужает кровеносные сосуды, в результате чего артериальное давление повышается, тормозит секрецию желез пищеварительного тракта ("во рту пересохло"), снижает перистальтику кишечника и расширяет зрачки.

# Симпатическая система

C - "стресс"

Усиление секреции  
потовых желез

Сужение сосудов и  
повышение  
артериального давления



Расширение зрачков

Уменьшение  
слюноотделения

Увеличение ЧСС

Расширение бронхов

Угнетение пищеварения  
и секреции желез ЖКТ

Усиление секреции  
адреналина и норадреналина

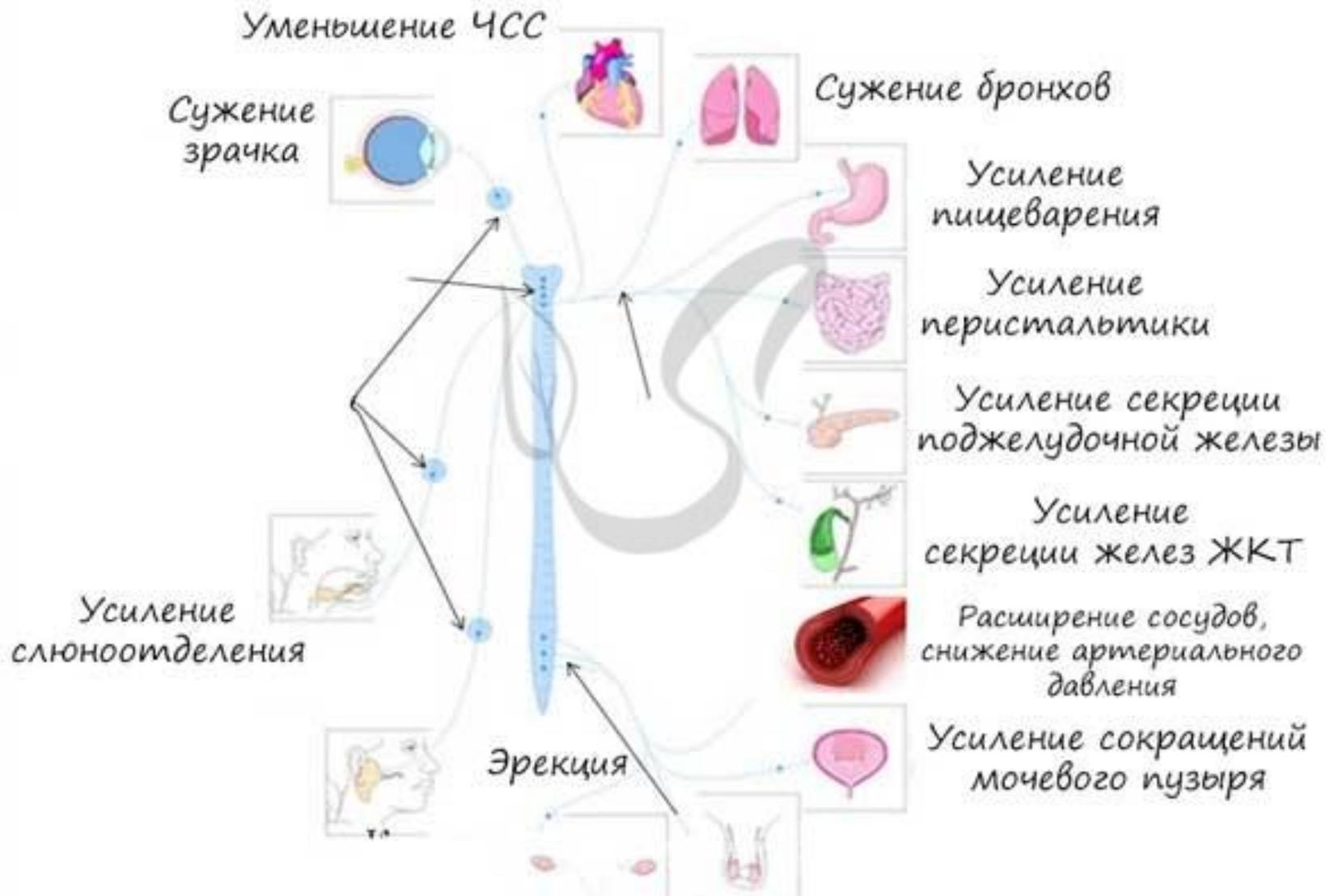
Угнетение перистальтики  
кишечника

Расслабление мочевого пузыря

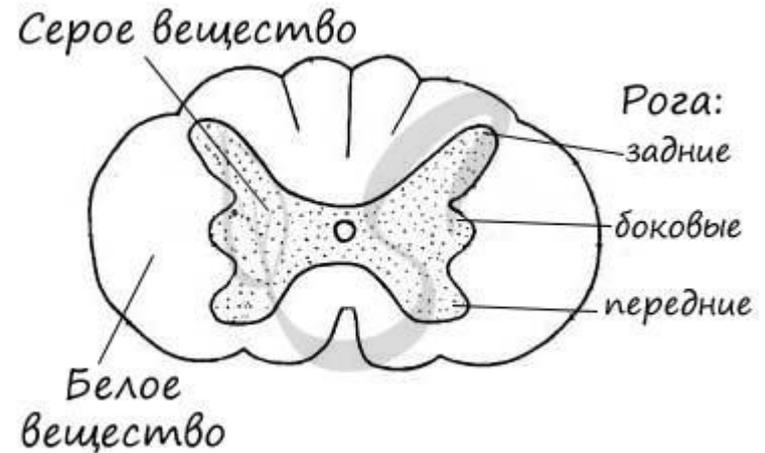
# Парасимпатическая

- Ядра парасимпатического отдела расположены в продолговатом и среднем мозге, а также в крестцовом отделе спинного мозга. Парасимпатический отдел (запомните мнемонически по первой букве - "п" - покой) - активируется в покое (вообразите, что вы сдали экзамен и расслабляетесь)).
- Парасимпатический отдел ослабляет сокращения сердца и уряжает их ритм, кровеносные сосуды расширяются, при этом уровень артериального давления понижается, активируется секреция желез ЖКТ и перистальтика кишечника.

# Парасимпатический отдел



# Спинной мозг



- К задним рогам спинного мозга подходят многочисленные нервные волокна, которые, объединяясь, образуют пучки - задние корешки. Из передних рогов спинного мозга выходят многочисленные нервные волокна, которые образуют - передние корешки.
- Белое вещество состоит из многочисленных нервных волокон, пучки которых образуют канатики. Пути спинного мозга подразделяются на восходящие - от рецепторов к головному мозгу, и нисходящие - от головного мозга к органам-эффекторам. От спинного мозга отходит 31 пара спинномозговых нервов.

# Функции спинного мозга

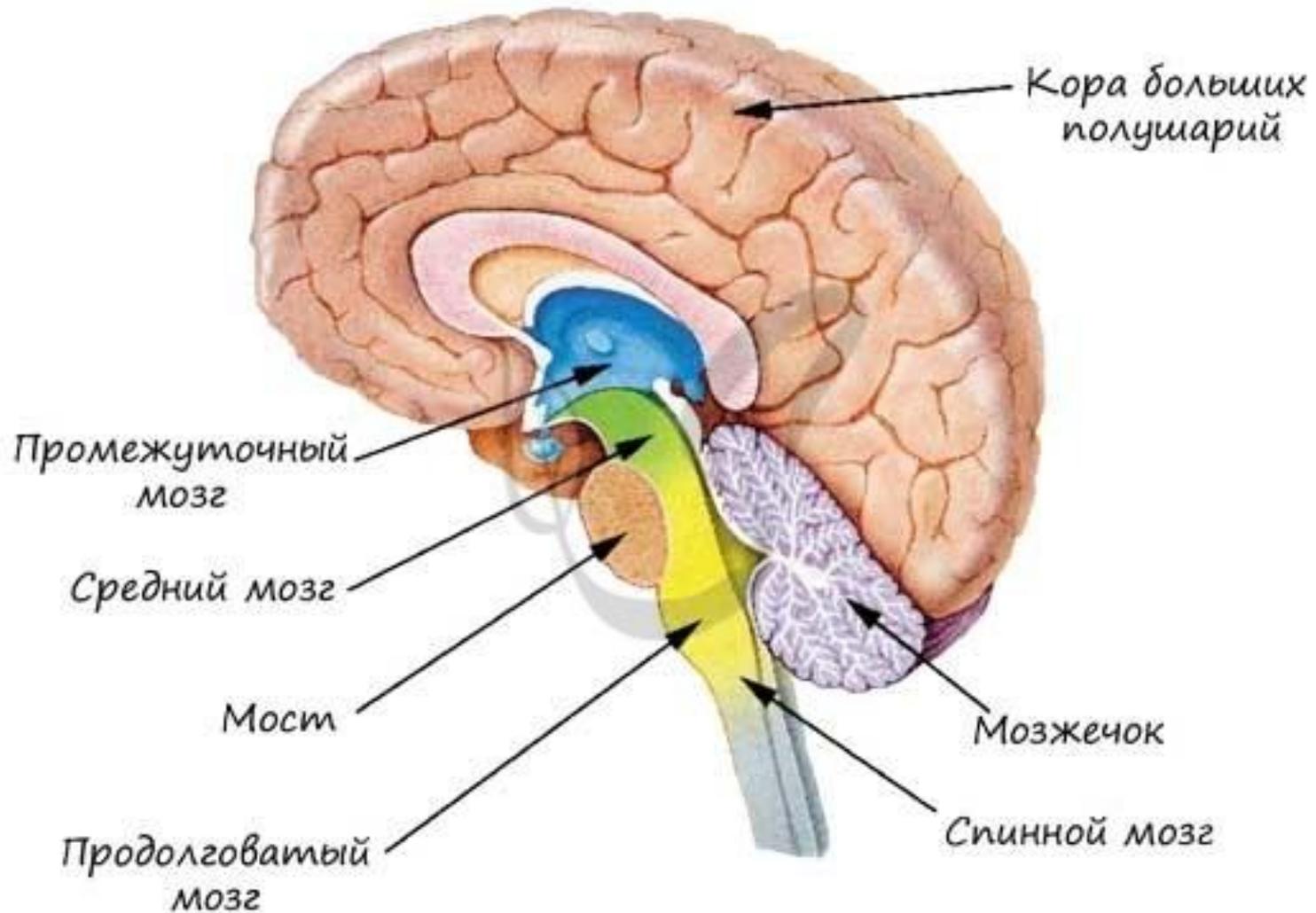
- Рефлекторная

За счет тел нейронов, которые расположены в сером веществе спинного мозга и входят в состав рефлекторных дуг, обеспечивающих рефлексы.

- Проводниковая

За счет наличия в спинном мозге белого вещества, в состав которого входят многочисленные нервные волокна, образующие пучки и канатики вокруг серого вещества.

# Головной мозг



# Продолговатый мозг

- Самый древний отдел головного мозга. Регулирует жизненно важные функции: сердечно-сосудистую систему, процессы дыхания и пищеварения. Здесь сосредоточены центры защитных рефлексов - рвоты, чихания, кашля.
- Обеспечивает связь головного и спинного мозга.

# Задний мозг (мост и мозжечок)

- Варолиев мост контролирует работу мимических и жевательных мышц лица, слезной железы. Мозжечок имеет свои собственные полушария, принимает участие в координации движений, влияет на тонус мышц, помогает сохранить равновесие. Благодаря мозжечку наши движения четкие и плавные.

# Средний мозг

- В среднем мозге находятся верхние и задние бугры четверохолмия. Верхние бугры четверохолмия отвечают за зрительный ориентировочный рефлекс, а задние - за слуховой.
- Участвует в регуляции движений и позы, мышечного тонуса, мимика, движение глазных яблок.

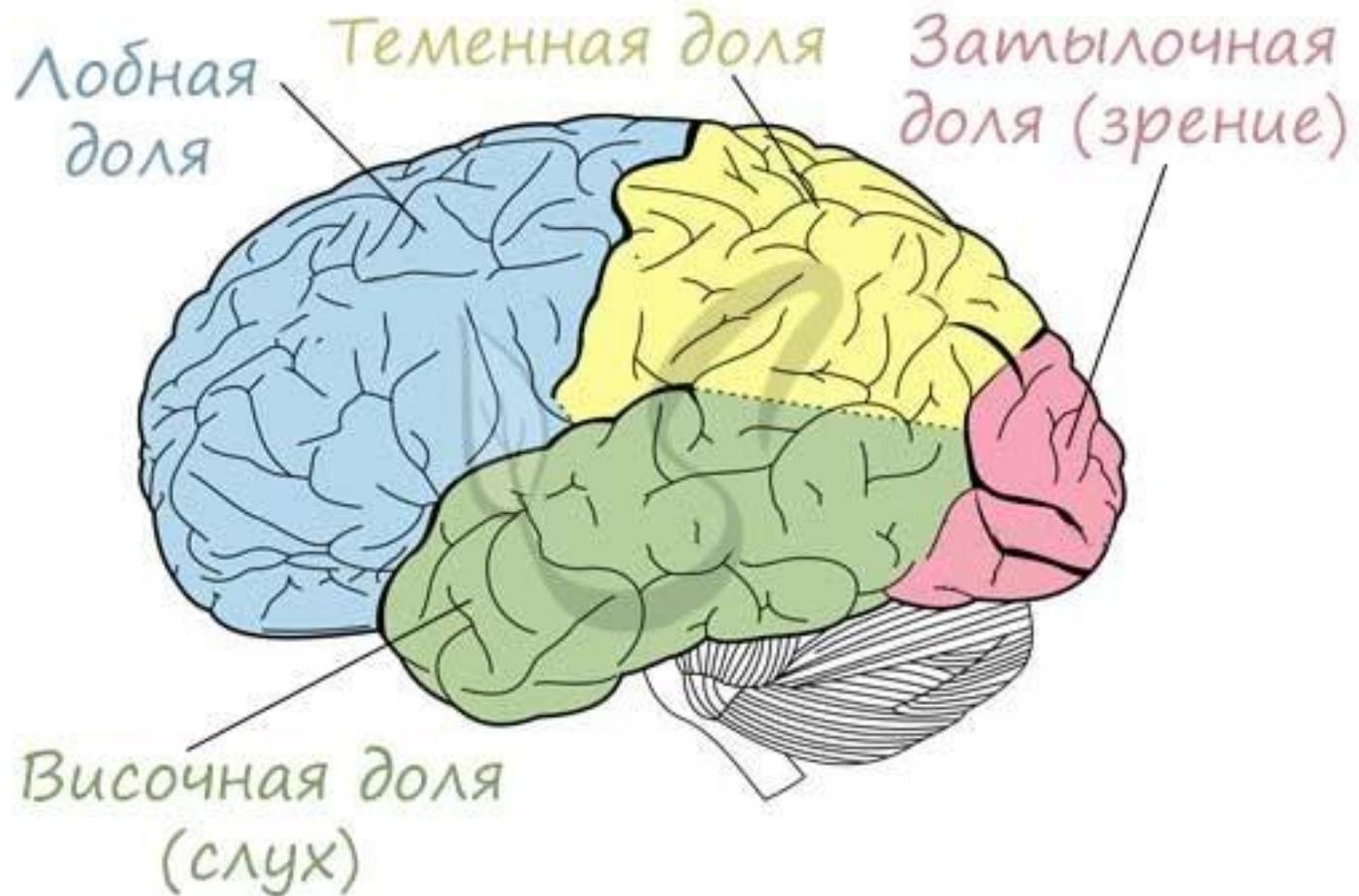
# Промежуточный мозг

- Состоит из гипоталамуса, таламуса, гипофиза и эпифиза.
- Функциями гипоталамуса являются: регуляция обмена белков, жиров и углеводов, а также водно-солевой обмен.
- Помимо этого, гипоталамус контролирует симпатическую и парасимпатическую системы, регулирует температуру тела, отвечает за циклы сна и бодрствования. В гипоталамусе находятся центры голода и насыщения.

# Конечный мозг (передний)

- Состоит из подкорковых структур и коры больших полушарий (КБП). Поверхность КБП достигает в среднем 1,5-1,7 м<sup>2</sup>. Такая большая площадь обусловлена тем, что КБП образует извилины - возвышения мозгового вещества, и борозды - углубления между извилинами.

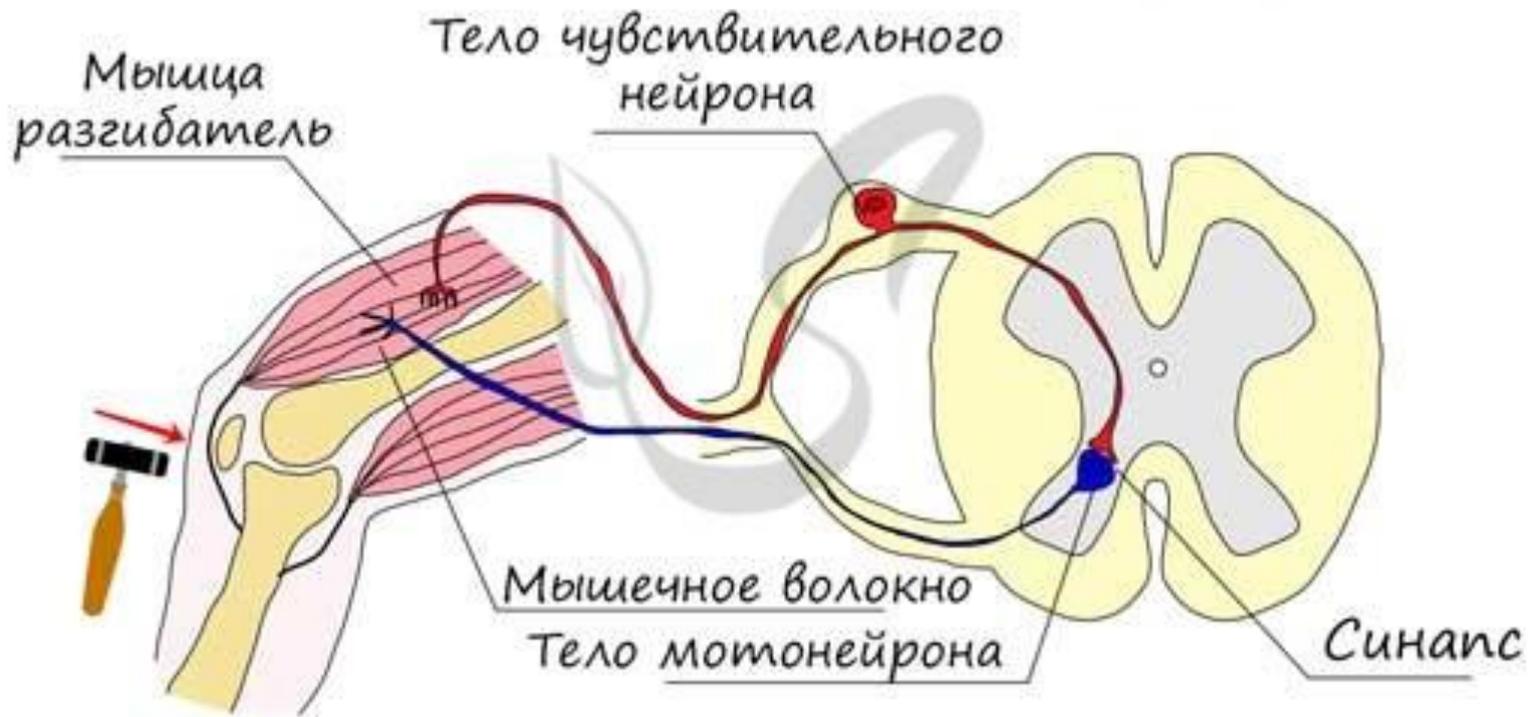
# Кора больших полушарий



# Рефлекторная дуга

- Рефлекс - ответная реакция организма на действие раздражителя.
- Любой рефлекс существует на базе рефлекторной дуги - совокупности соединенных друг с другом нервных элементов, через которые последовательно проводится нервный импульс при осуществлении рефлекса. Самый простой пример - коленный рефлекс

# Рефлекторная дуга коленного рефлекса



- Рефлекторные дуги могут быть устроены очень просто: состоять из двух нейронов, подобно рефлекторной дуге коленного рефлекса (отсутствует вставочный нейрон), а могут включать десятки различных нейронов. Рефлекторная дуга может подразделяться на 3 звена:

### **1. Чувствительное (афферентное, центростремительное)**

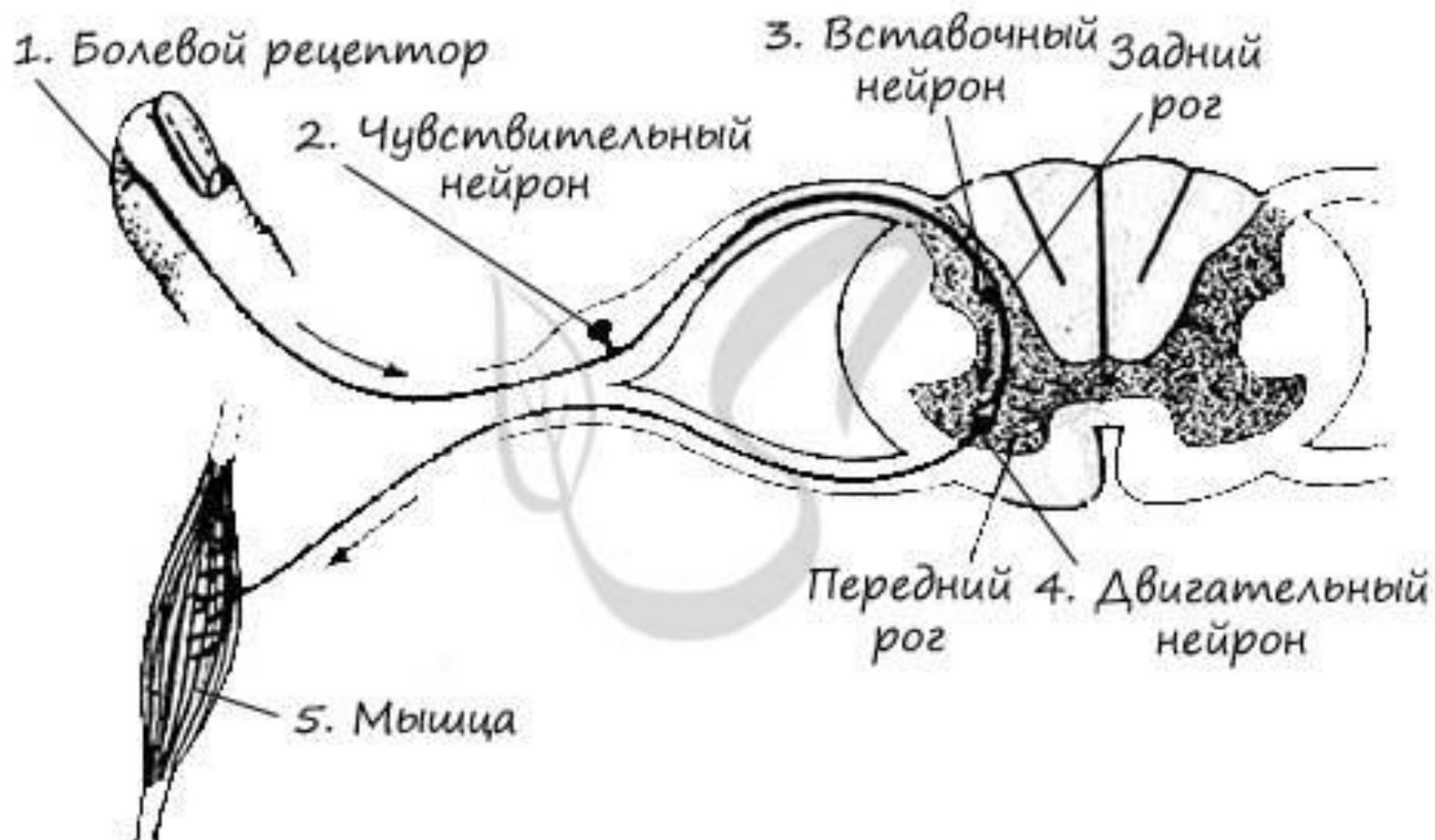
- Состоит из рецептора (может быть расположен в коже, внутренних органах, сосудах) чувствительного нейрона и идущего от этого нейрона чувствительного волокна, которое проникает в спинной мозг через задние рога.
- Тело чувствительного нейрона находится в задних корешках (!) спинного мозга. Представили? А теперь представьте дендрит, идущий от кончика вашего указательного пальца до самого спинного мозга. Именно поэтому неверно считать, что дендрит - всегда "короткий" отросток, а аксон - "длинный". Данный вопрос мы обсуждали в статье про нервные ткани.

### **2. Вставочное (ассоциативное, промежуточное)**

- Состоит из вставочного нейрона и его отростков. Вставочный нейрон осуществляет связь между чувствительным и двигательным звеном рефлекторной дуги. Вставочные нейроны могут осуществлять связь с другими отделами ЦНС.
- Тела вставочных нейронов находятся в задних рогах спинного мозга.

### **3. Двигательное (эфферентное, центробежное)**

- В зависимости от того, чем представлен эффектор - мышца, железа - при поступлении к нему нервных импульсов его работа активизируется: мышца начинает сокращаться, железа - выделять секрет.
- Двигательные нейроны лежат в передних рогах спинного мозга, откуда и выходят их отростки.



Соматическая рефлекторная дуга

Вегетативная рефлекторная дуга

Спинной мозг

Чув-ый нейрон (в задних корешках)

Чув-ый нейрон (в задних корешках)

Вставочный нейрон (в задних рогах СМ)

Вставочный нейрон (в боковых рогах СМ)

Рецептор

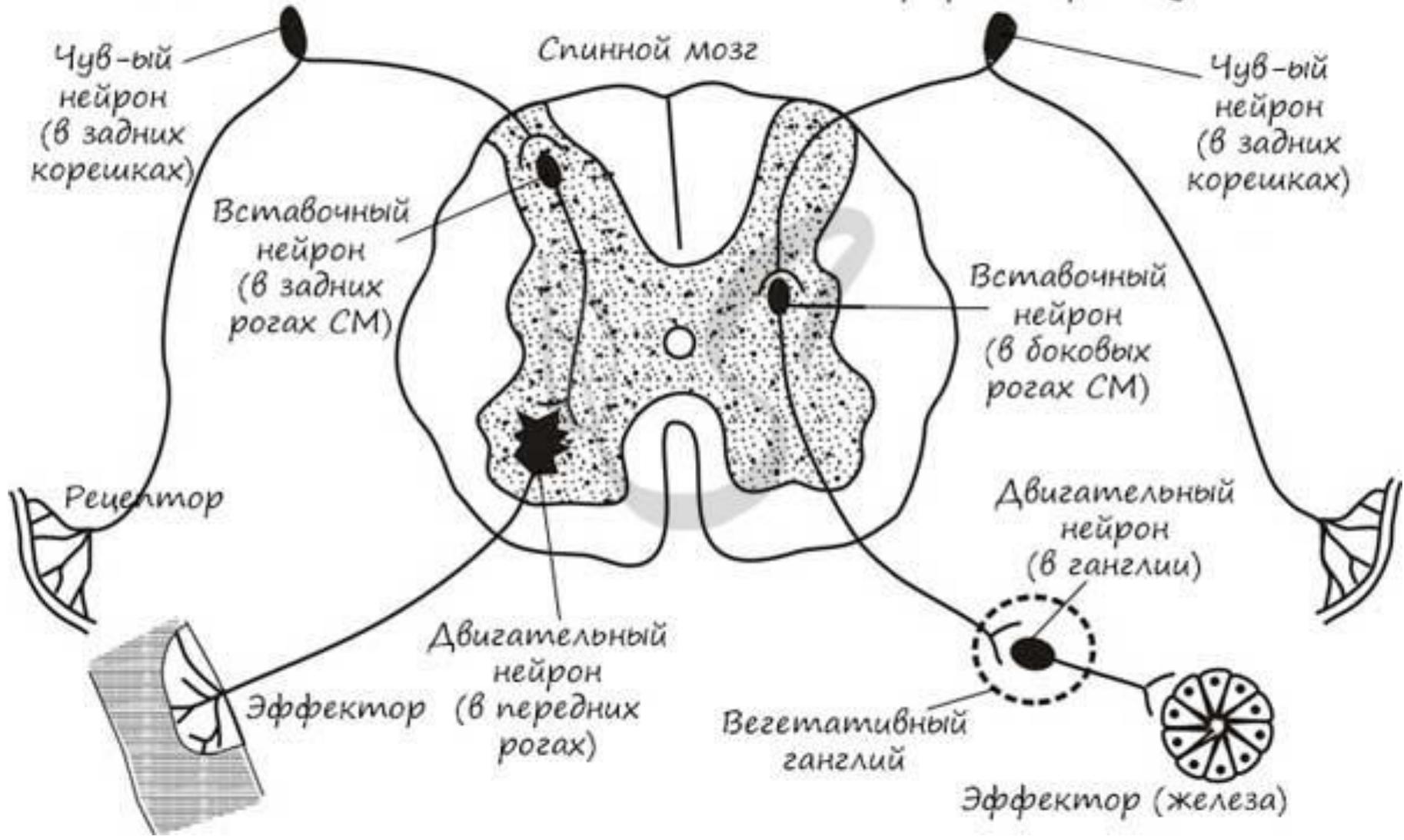
Двигательный нейрон (в передних рогах)

Двигательный нейрон (в ганглии)

Эффектор

Вегетативный ганглий

Эффектор (железа)



# Высшая нервная

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### Условные рефлексы

- приобретенные
- индивидуальные
- возникают в ответ на неспецифичный раздражитель
- рефлексы приобретаются в качестве адаптации к конкретным условиям среды, при изменении среды - они изменяются также, могут утрачиваться и снова возникать
- всегда возникают и осуществляются с участием коры больших полушарий

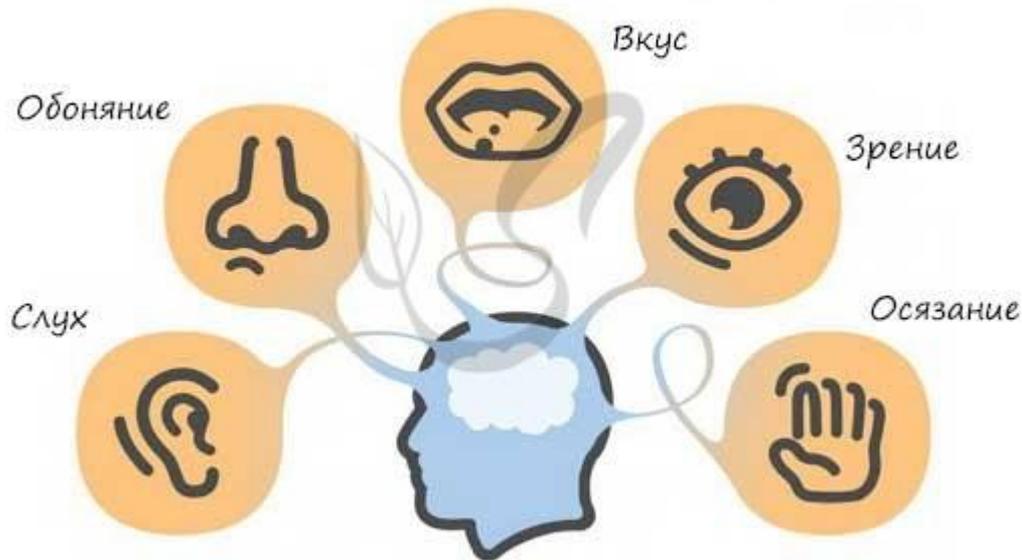
### Безусловные рефлексы:

- врожденные, заложены генетически и передаются по наследству.
- характерны для всех особей вида без исключений.
- возникают в ответ на специфичный раздражитель: звук воспринимается рецепторами внутреннего уха, свет - палочками и колбочками сетчатки.
- постоянны, даны от рождения и не угасают на протяжении всей жизни.
- безусловные могут обходиться и без ее участия.
- Главное, что любой условный рефлекс осуществляется на базе безусловного рефлекса.

# Учение Павлова о первой и второй сигнальных системах

- У животных имеется только первая сигнальная система. Павлов рассматривал ее как совокупность нервных структур, с помощью которых происходит восприятие окружающего мира органами чувств. Сигналами в первой сигнальной системе служат запах, цвет, звук - они вызывают безусловные рефлексы и служат основой формирования условных рефлексов .

*Первая сигнальная система  
воспринимает сигналы от органов чувств*



# Вторая сигнальная система

- В процессе трудовой деятельности и общения у человека возникла вторая сигнальная система, тесно связанная с возникновением речи. Здесь специфическим раздражителем являются слова, в которые человек вкладывает смысл, какое-либо понятие.
- Слова имеют обобщающее значение, что послужило основой для возможности обобщения, абстрагирования и оперирования понятиями. Язык закрепляет в словах результаты деятельности человека, поэтому вы можете представить обезьяну, даже если ее не видите. Благодаря устной и особенно письменной речи становится возможным передача опыта будущим поколениям. За любую книгу, в том числе и этот учебник, также стоит сказать отдельное спасибо именно второй сигнальной системе.

# Типы ВНД человека и темпераменты

**Сангвиник**  
сильный, уравновешенный,  
спокойный



**Флегматик**  
сильный, уравновешенный,  
инертный



**Холерик**  
сильный, уравновешенный



**Меланхолик**  
слабый

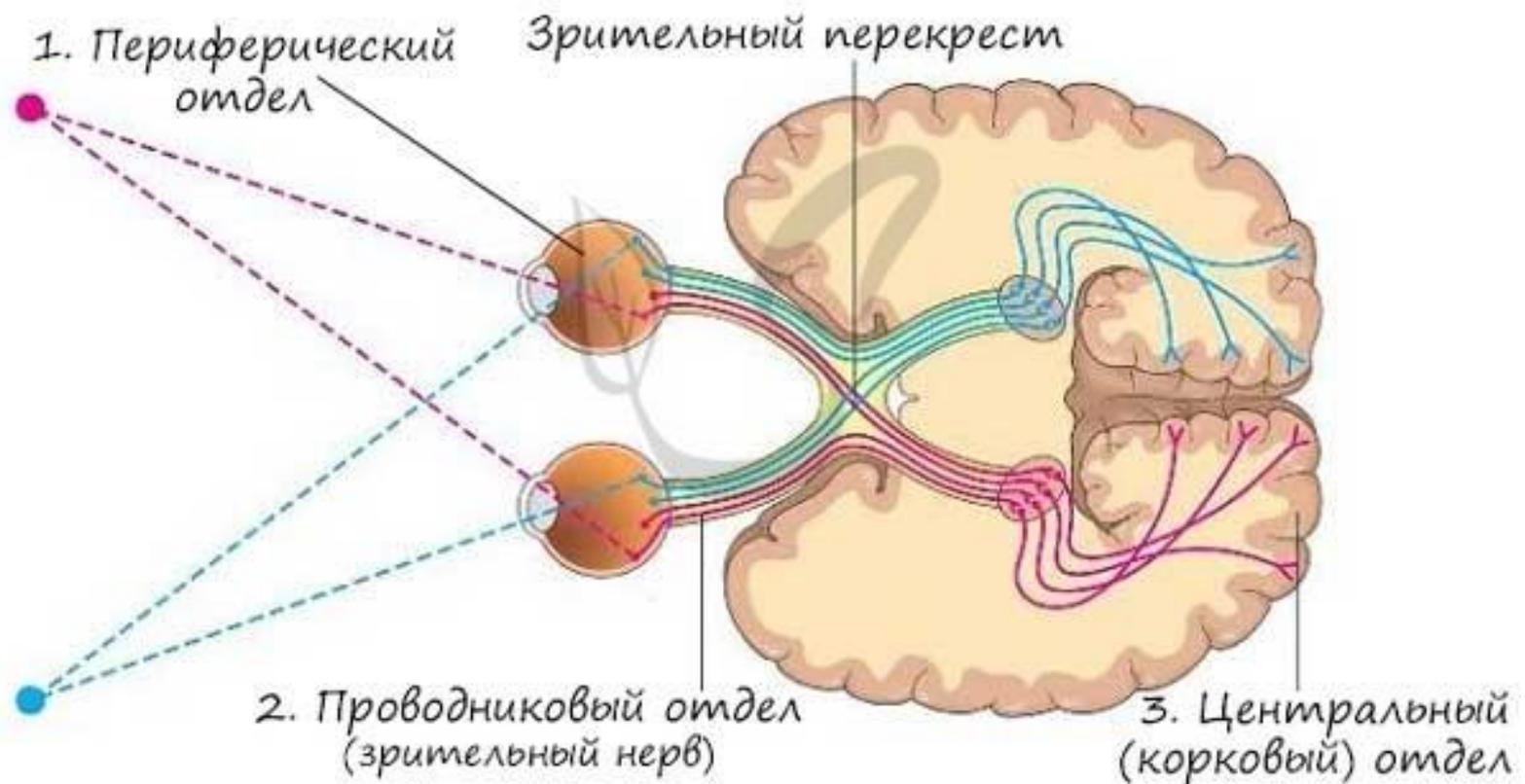


# Анализаторы

- В любом анализаторе выделяют следующие отделы:
- Периферический - рецепторный аппарат органов чувств, который преобразует действие раздражителя в нервные импульсы
- Проводниковый - чувствительные нервные волокна, по которым движутся нервные импульсы
- Центральный (корковый) - участок (доля) коры больших полушарий, который анализирует поступающие нервные импульсы

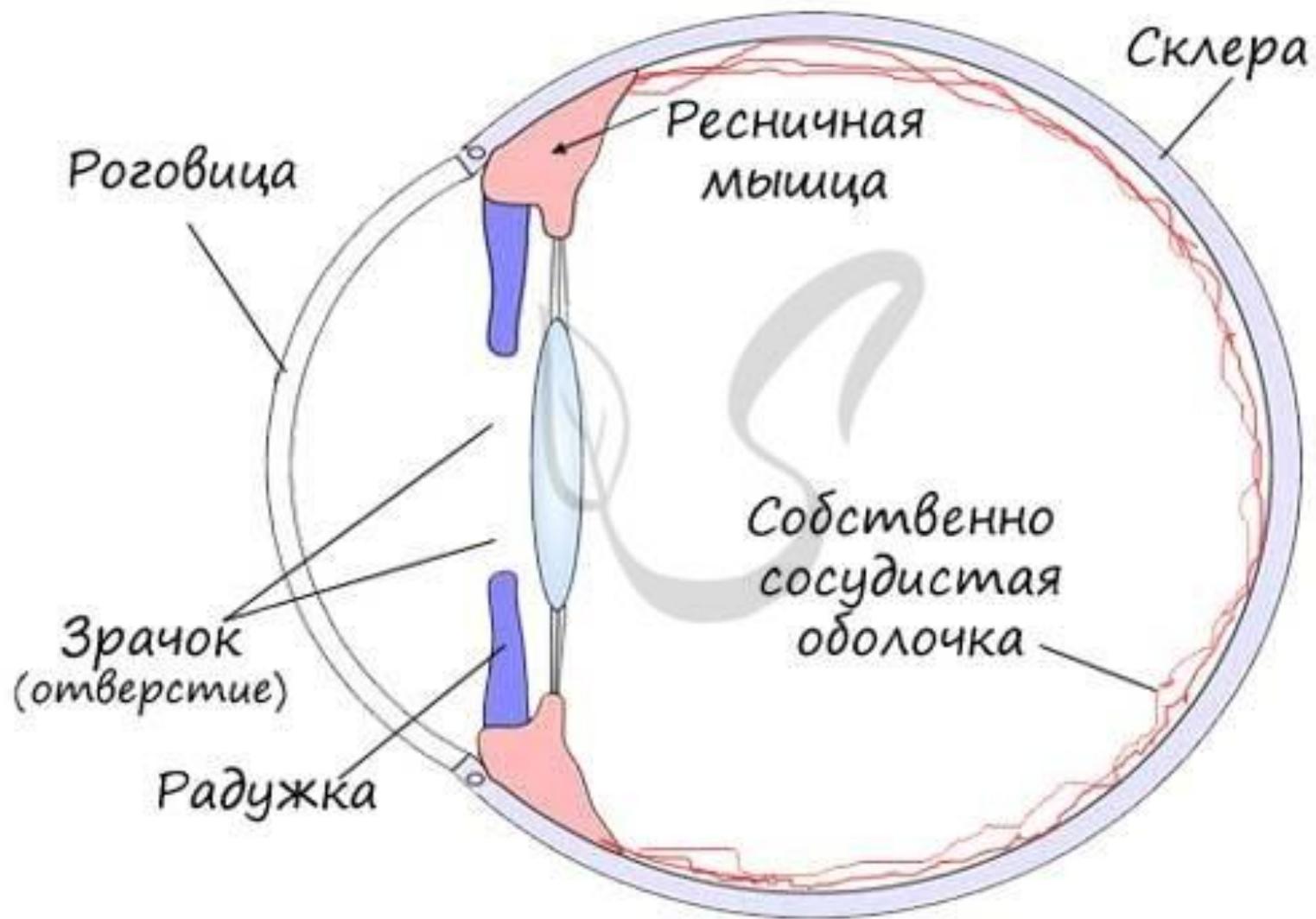
# Зрительный анализатор

## Отделы зрительного анализатора



# Глаз имеет 3 оболочки:

1. Наружная, называемая также - фиброзная оболочка:
  - Эта оболочка подразделяется на роговицу и склеру. Склера - белочная оболочка, которая характеризуется плотностью и непрозрачностью. Она выполняет опорную и защитную функции.
  - Впереди непрозрачная склера переходит в прозрачную роговицу. Роговица (роговая оболочка) обладает высокими светопреломляющими способностями, и лишена кровеносных сосудов (а это значит, что она отлично приживается при трансплантации).

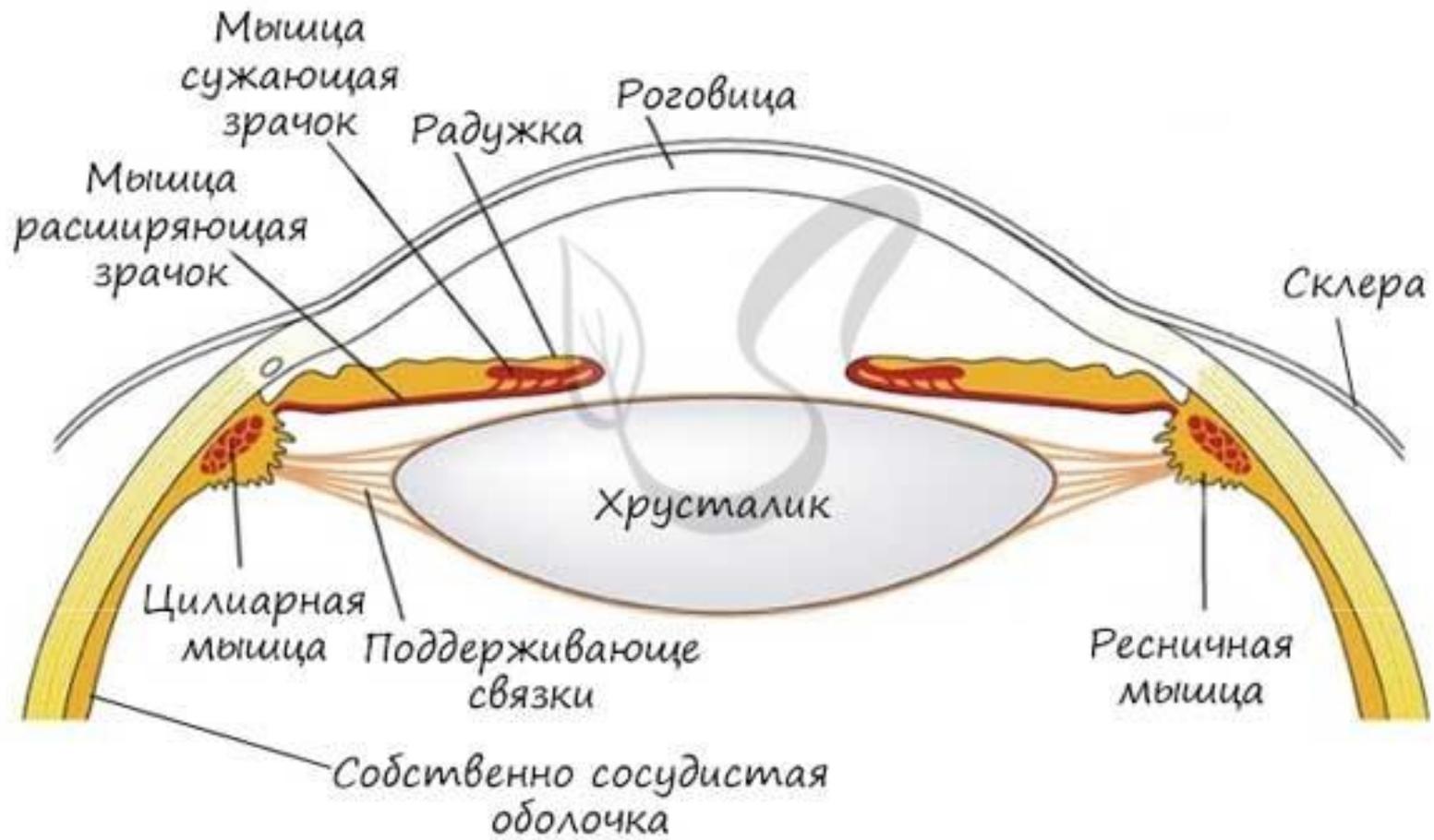


## 2. Сосудистая оболочка:

В составе средней оболочки выделяют три части: радужку, ресничное тело и собственно сосудистую оболочку.

- Радужка расположена спереди в форме ободка, посередине которого располагается отверстие - зрачок. В радужке могут находиться разные пигменты и их сочетания, что определяет цвет глаз. Зрачок способен сужаться (при ярком освещении) и расширяться (в темноте) благодаря наличию в радужке мышц сужающих и расширяющих зрачок.
- Ресничное тело расположено впереди собственно сосудистой оболочки. При сокращении ресничной (цилиарной) мышцы меняется кривизна хрусталика, так как отростки ресничной мышцы крепятся к нему. Изменения кривизны хрусталика имеет важное значение для аккомодации - настройки глаза на наилучшее видение объекта.
- Собственно сосудистая оболочка располагается в задней части глаза, богата кровеносными сосудами, обеспечивающими питание и транспорт газов для тканей глаза.

# Средняя оболочка глаза



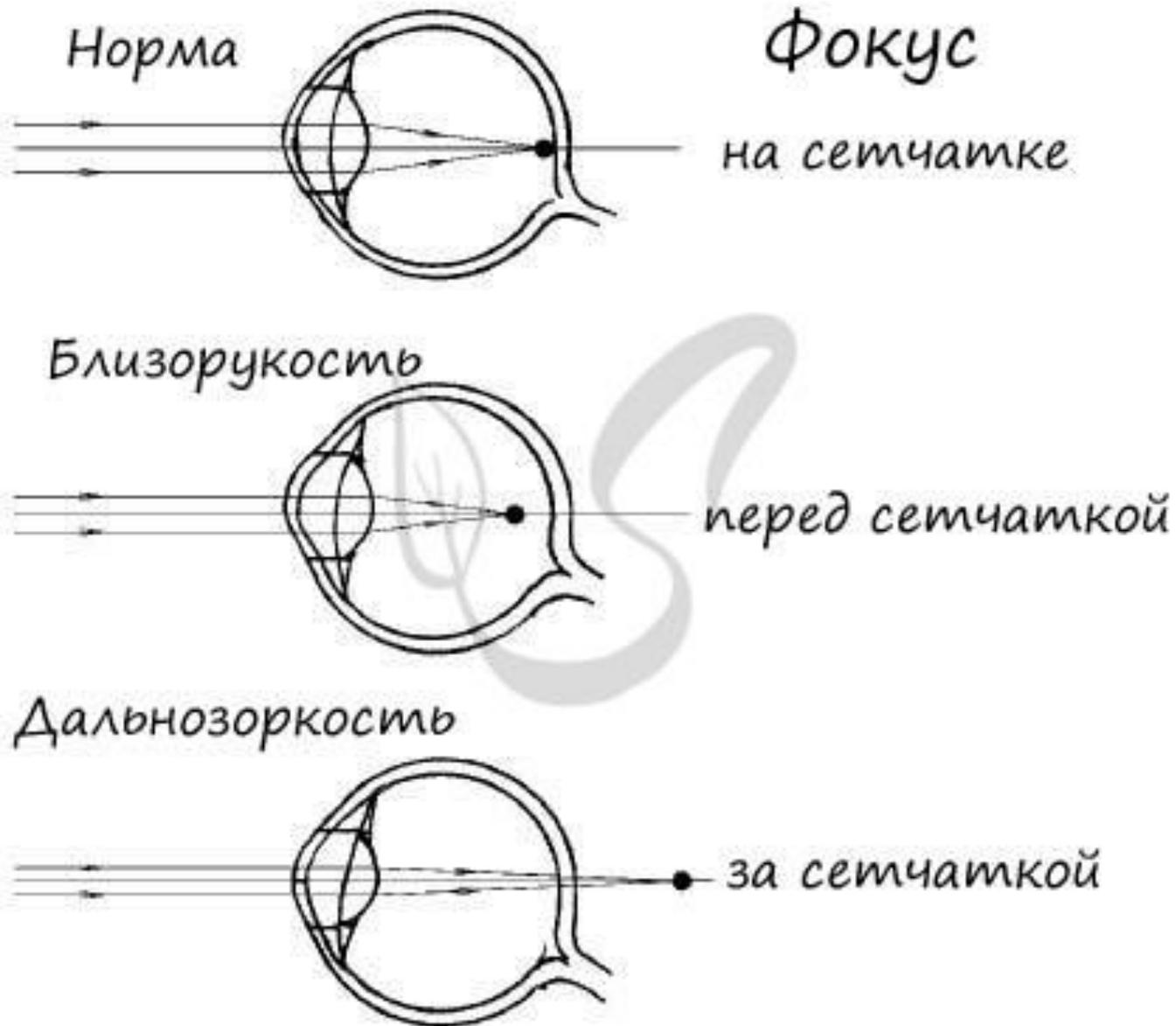
### 3. Внутренняя оболочка – сетчатка

- Сетчатка изнутри прилежит к сосудистой оболочке. Сетчатка воспринимает световые раздражения и преобразует их в нервные импульсы. Это становится возможным благодаря наличию в ней особых фоторецепторных клеток - палочек и колбочек.
- Палочки обеспечивают сумеречное зрение (в темноте), колбочки служат для цветового восприятия, активируются при достаточно интенсивном освещении, вследствие чего в темноте человек практически не различает цветов.
- На сетчатке имеются слепое и желтое пятна. Слепым пятном называется место выхода зрительного нерва - здесь отсутствуют палочки и колбочки. Желтое пятно (макула) - место наиболее плотного скопления колбочек, где чувствительность к свету самая высокая. В центре макулы находится центральная ямка.

- По мере прохождения света через прозрачные среды глаза: роговицу, жидкость передней камеры глаза, хрусталик, стекловидное тело - свет преломляется и оказывается на сетчатке. Помните, что изображение на сетчатке:
- Действительное - соответствует тому, что на самом деле видим
- Обратное - перевернуто вверх ногами
- Уменьшенное - размеры отраженной "картинки" пропорционально уменьшены

# Движение импульса

- Палочки и колбочки, возбужденные световым воздействием, генерируют нервные импульсы. Отростки нервных клеток собираются в пучки, которые образуют зрительный нерв, выходящий из глазницы и направляющийся к корковому представительству зрительного анализатора.
- Нервные импульсы по зрительному нерву (проводниковый отдел) достигают центрального отдела - затылочных долей коры больших полушарий. Именно здесь происходит обработка и анализ информации, полученной в виде нервных импульсов.
- При падении на затылок в глазах может появиться белая вспышка - "искры из глаз". Это связано с тем, что при падении механически (вследствие удара) возбуждаются нейроны затылочной доли, зрительного анализатора, что и приводит к подобному явлению.



- **При близорукости (миопии)** фокус лучей от отраженного предмета возникает впереди сетчатки. При врожденной близорукости глазное яблоко имеет удлиненную форму, из-за которой лучи не могут достичь сетчатки. Приобретенная близорукость развивается из-за чрезмерной преломляющей силы глаза, которая может возникать вследствие увеличения тонуса ресничной мышцы.
- Близорукие люди плохо видят предметы, расположенные вдали. Для коррекции миопии им требуются очки с двояковогнутыми линзами.
- **При дальнозоркости (гиперметропии)** фокус лучей, отраженных от предмета, собирается позади сетчатки. При врожденной дальнозоркости глазное яблоко укороченное. Приобретенная форма характеризуется уплощением хрусталика и нередко сопутствует пожилому возрасту.
- Дальнозоркие люди плохо видят близкорасположенные предметы. Им необходимы очки с двояковыпуклыми линзами для коррекции зрения.