

# Нервная система

# Анатомическая классификация нервной системы

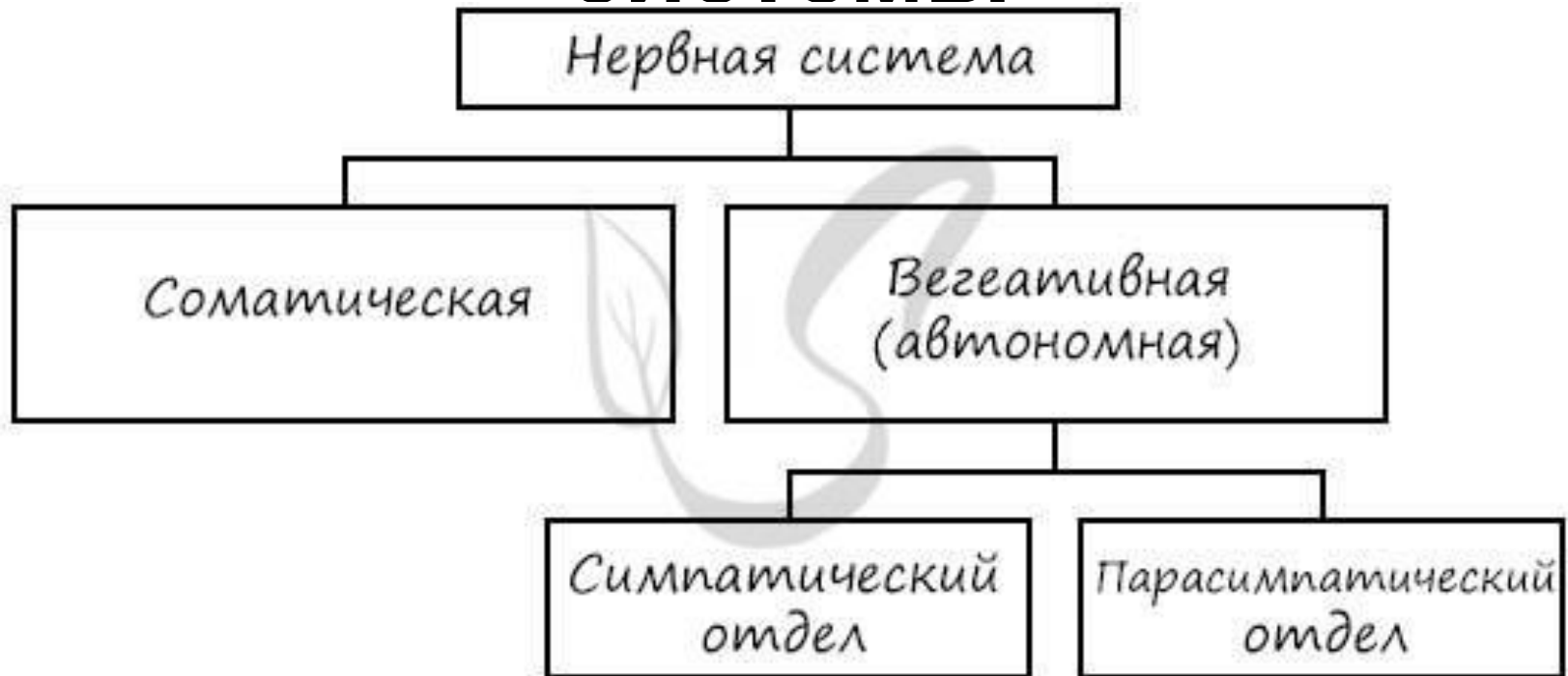
- Центральная

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

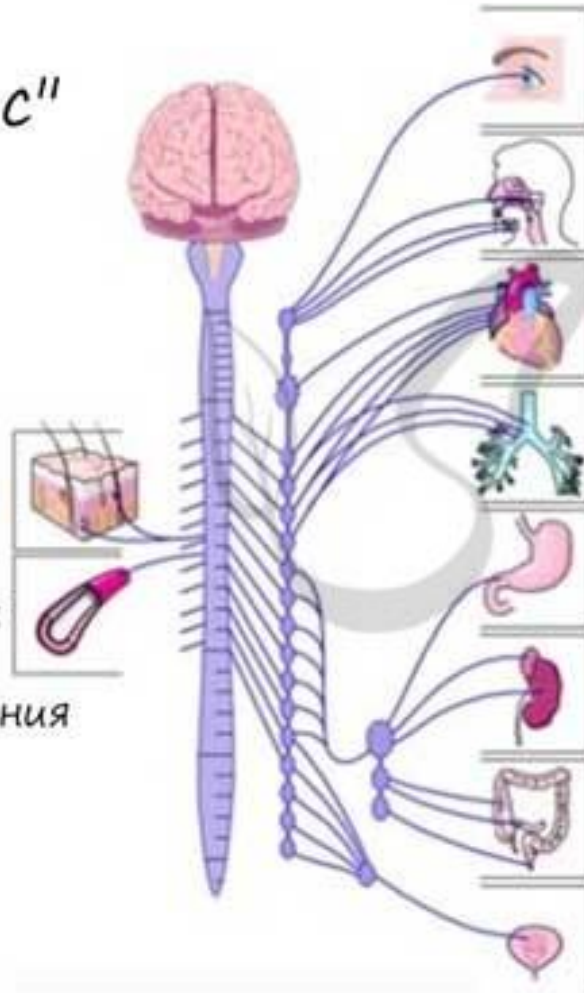
- Ядра симпатического отдела располагаются в боковых рогах спинного мозга на уровне грудного и поясничного отделов позвоночника. Симпатический отдел (запомните мнемонически по первой букве - "с" - стресс) активируется в условиях стресса.
- Симпатический отдел усиливает сокращения сердца и учащает их 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

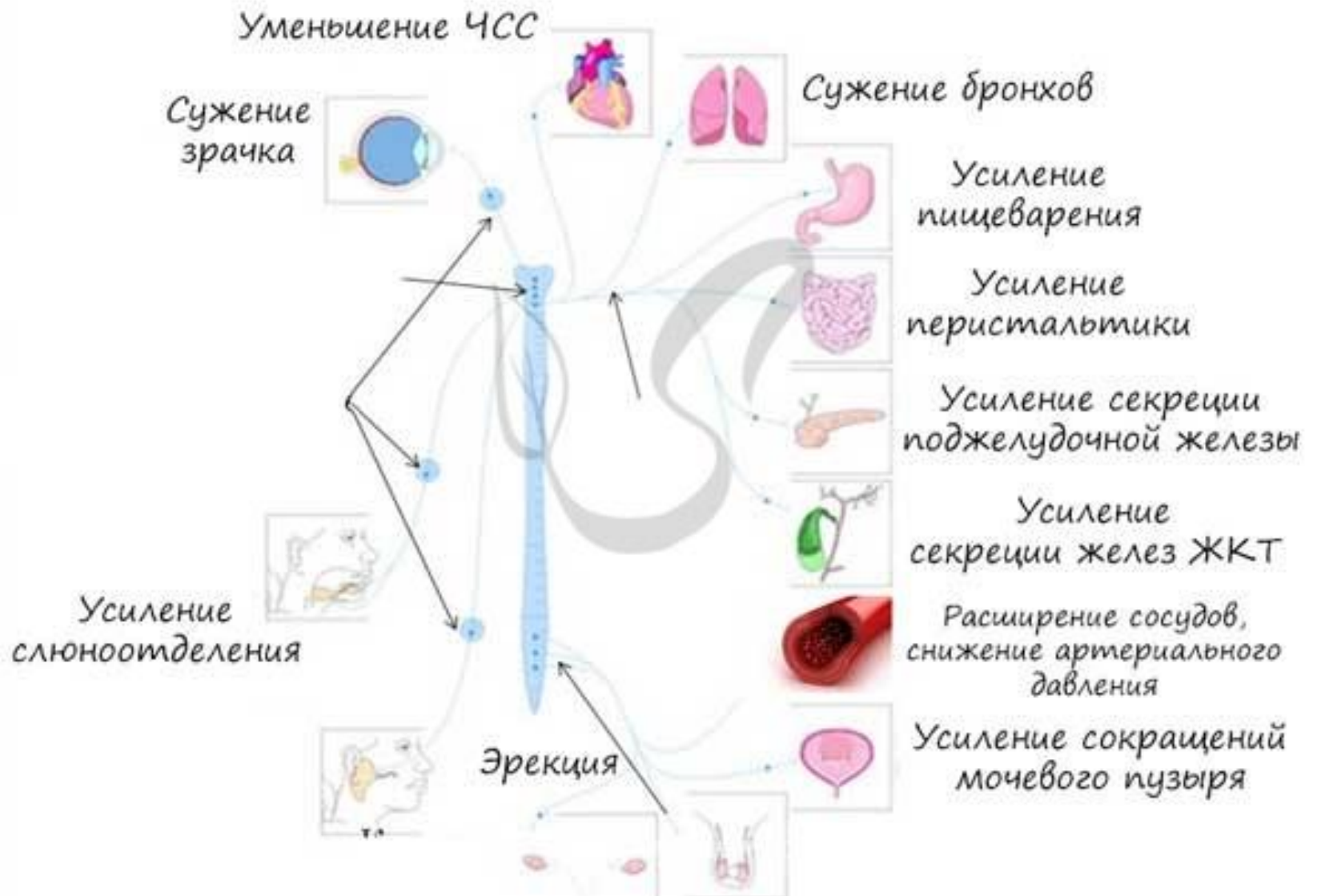
Расслабление мочевого пузыря

# Парасимпатическая

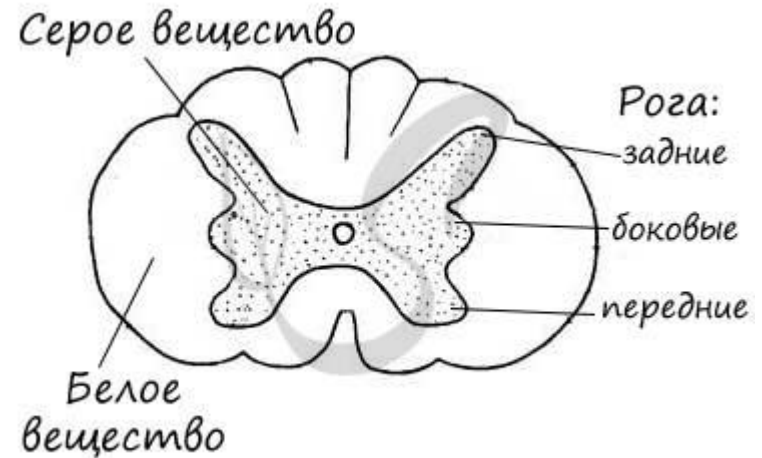
- Ядра парасимпатического отдела расположены в продолговатом и среднем мозге, а также в крестцовом отделе спинного мозга. Парасимпатический отдел (запомните мнемонически по первой букве - "п" - покой) - активируется в покое (вообразите, что вы сдали экзамен и расслабляетесь)).
- Парасимпатический отдел 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

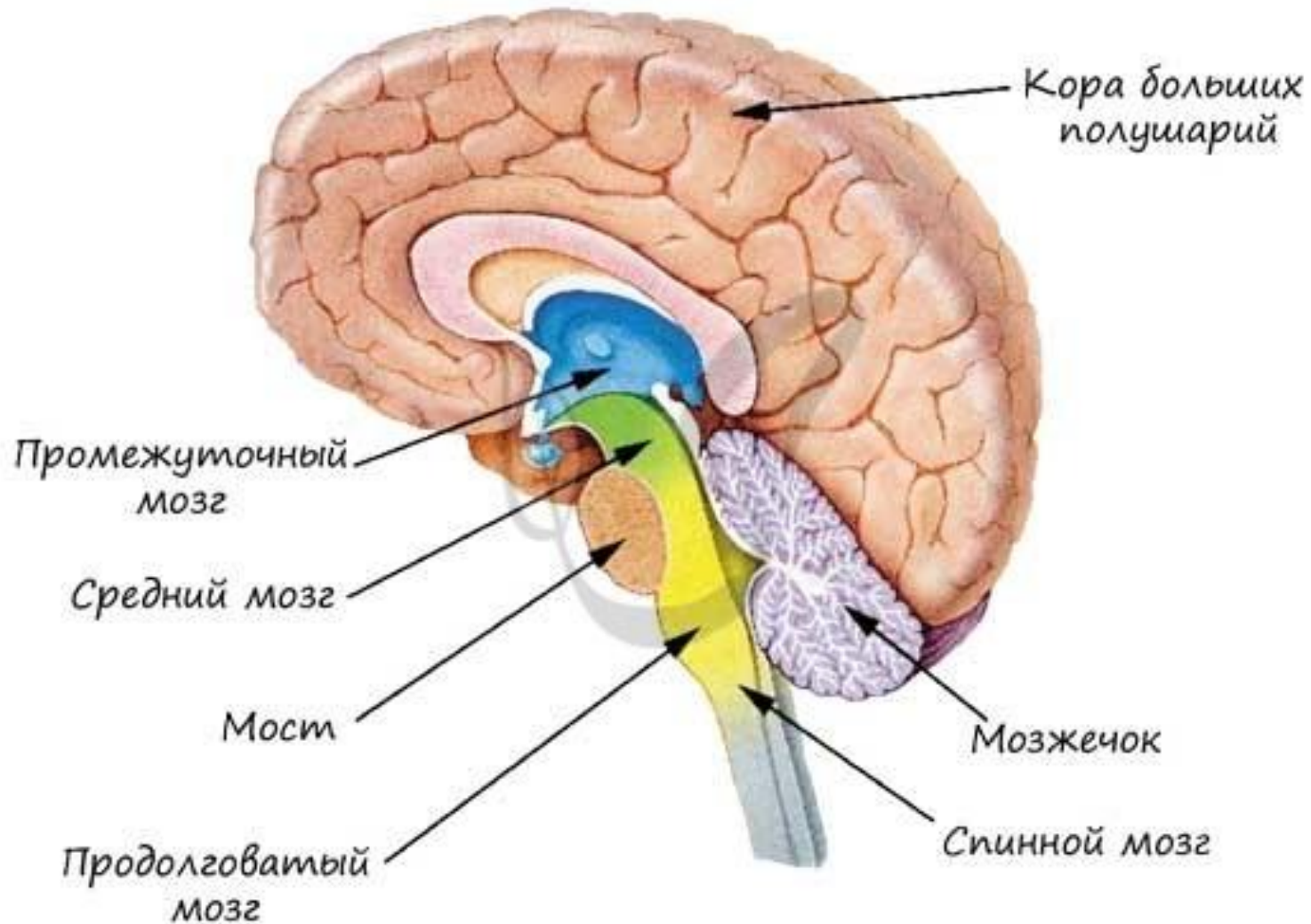
- Рефлекторная

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

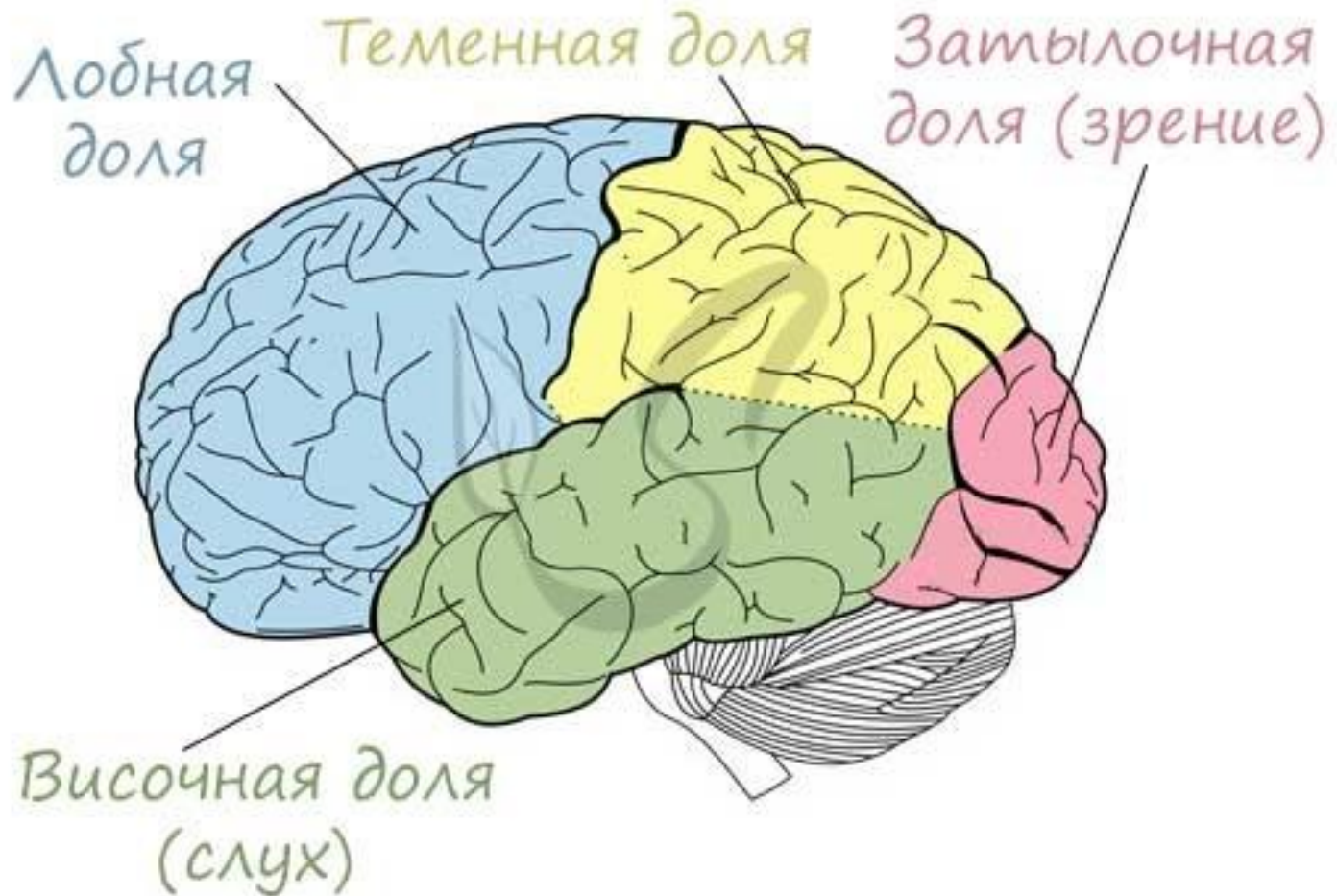
- Состоит из гипоталамуса, таламуса, гипофиза и эпифиза.
- Функциями гипоталамуса являются: регуляция обмена белков, жиров и углеводов, а также водно-солевой обмен.
- Помимо этого, гипоталамус контролирует симпатическую и парасимпатическую системы, регулирует температуру тела, отвечает за циклы сна и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

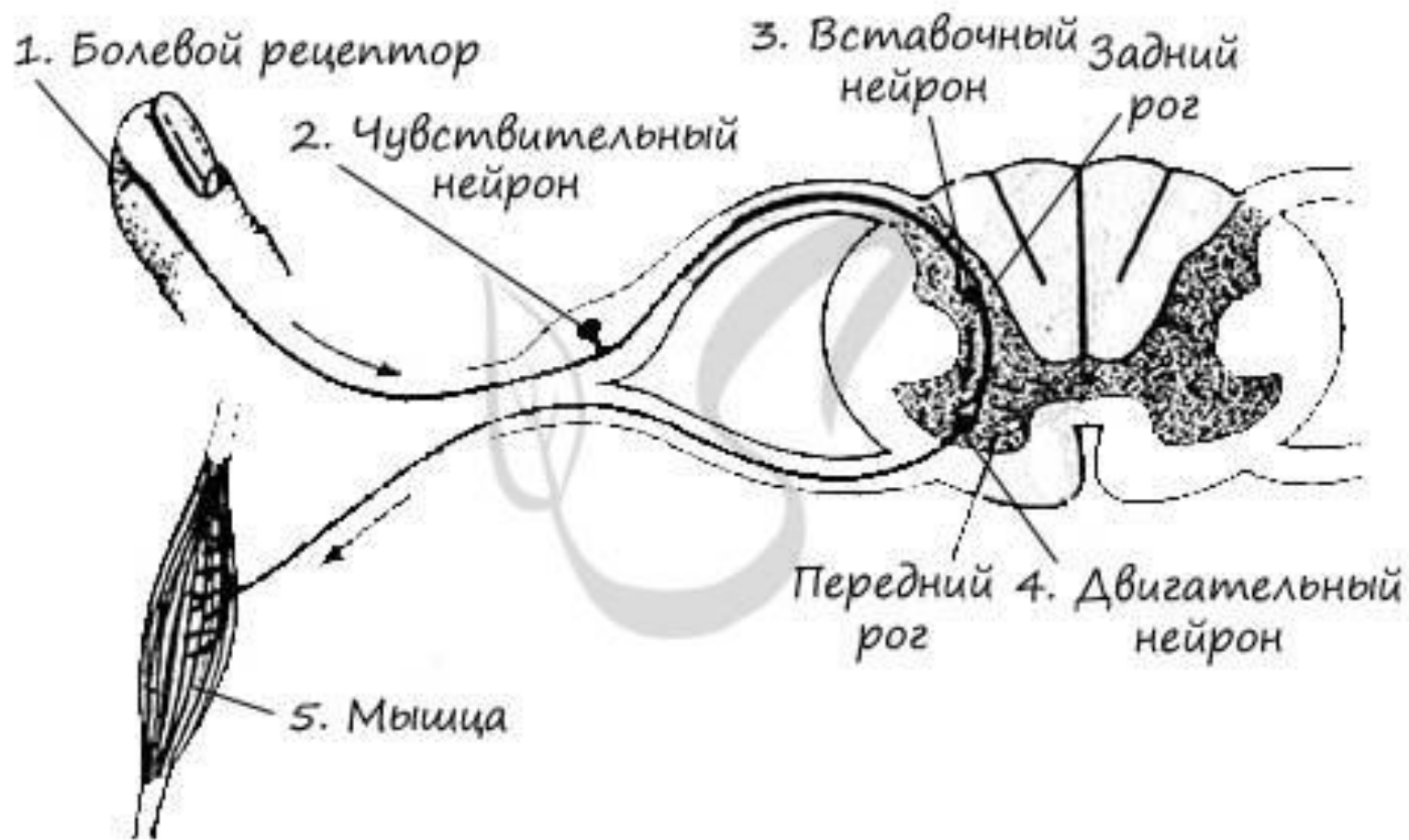
- Состоит из рецептора (может быть расположен в коже, внутренних органах, сосудах) чувствительного нейрона и идущего от этого нейрона чувствительного волокна, которое проникает в спинной мозг через задние рога.
- Тело чувствительного нейрона находится в задних корешках (!) спинного мозга. Представили? 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.

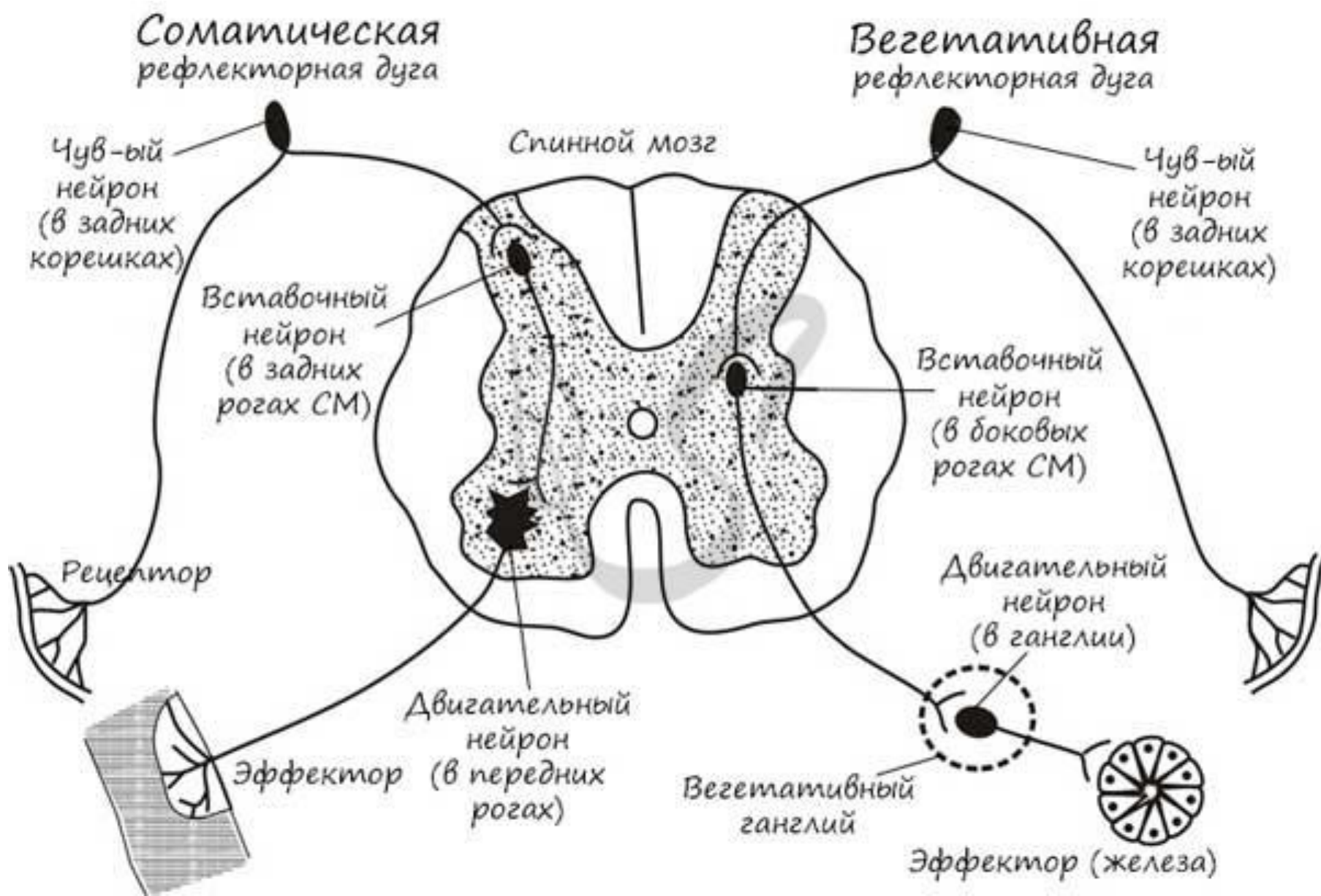
### **2. Вставочное (ассоциативное, промежуточное)**

- 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.





# 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:

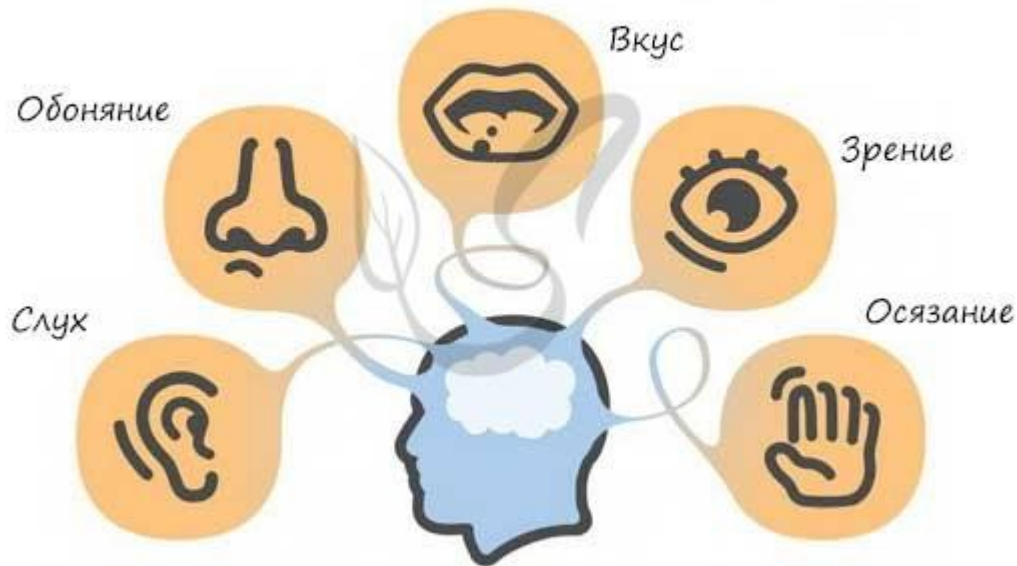
- врожденные, заложены генетически и передаются по наследству.
- характерны для всех особей вида без исключений.
- возникают в ответ на специфичный раздражитель: звук воспринимается рецепторами внутреннего уха, свет - палочками и колбочками сетчатки.
- постоянны, даны от рождения и не угасают на протяжении 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

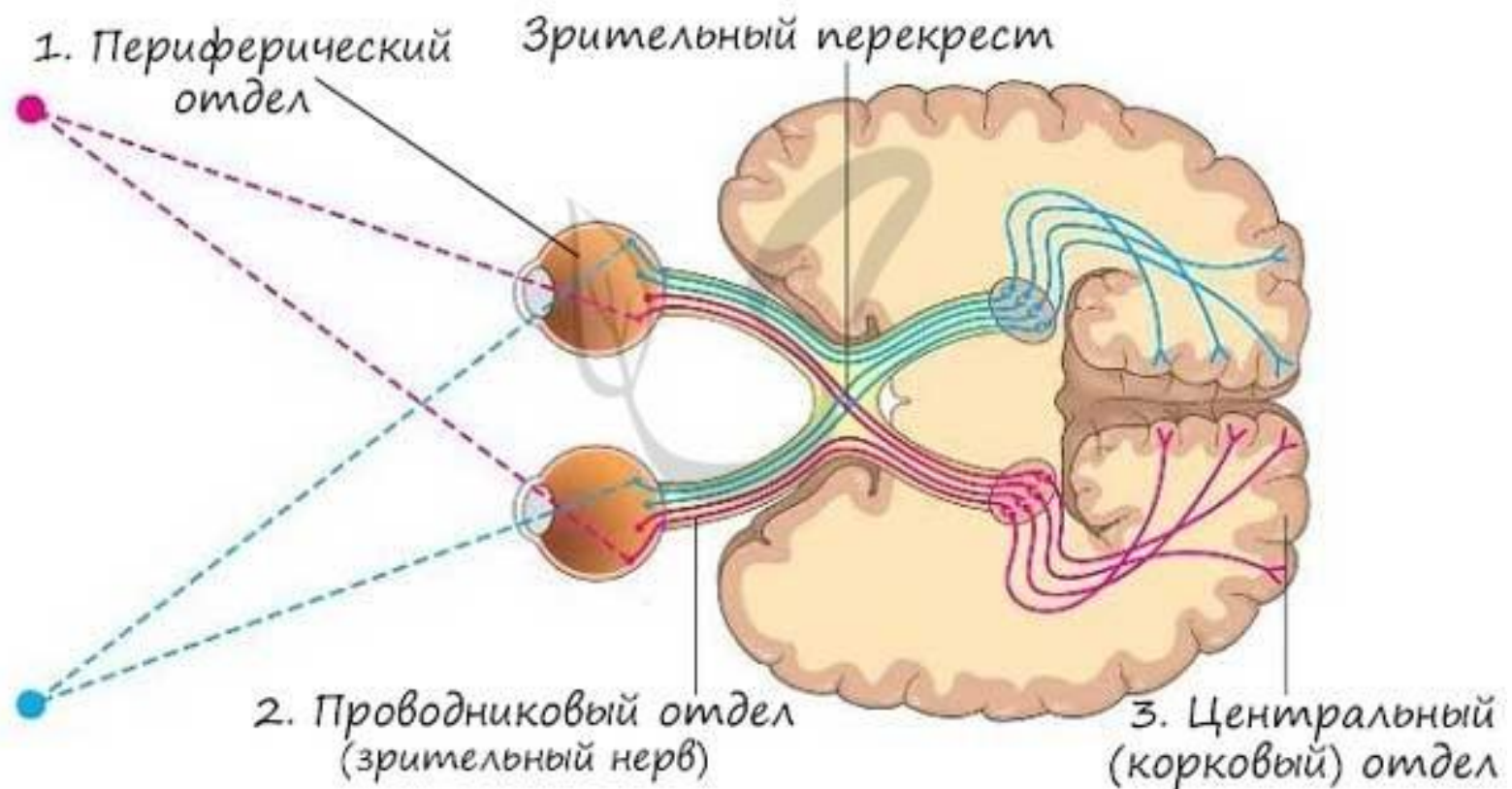


# Анализаторы

- 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

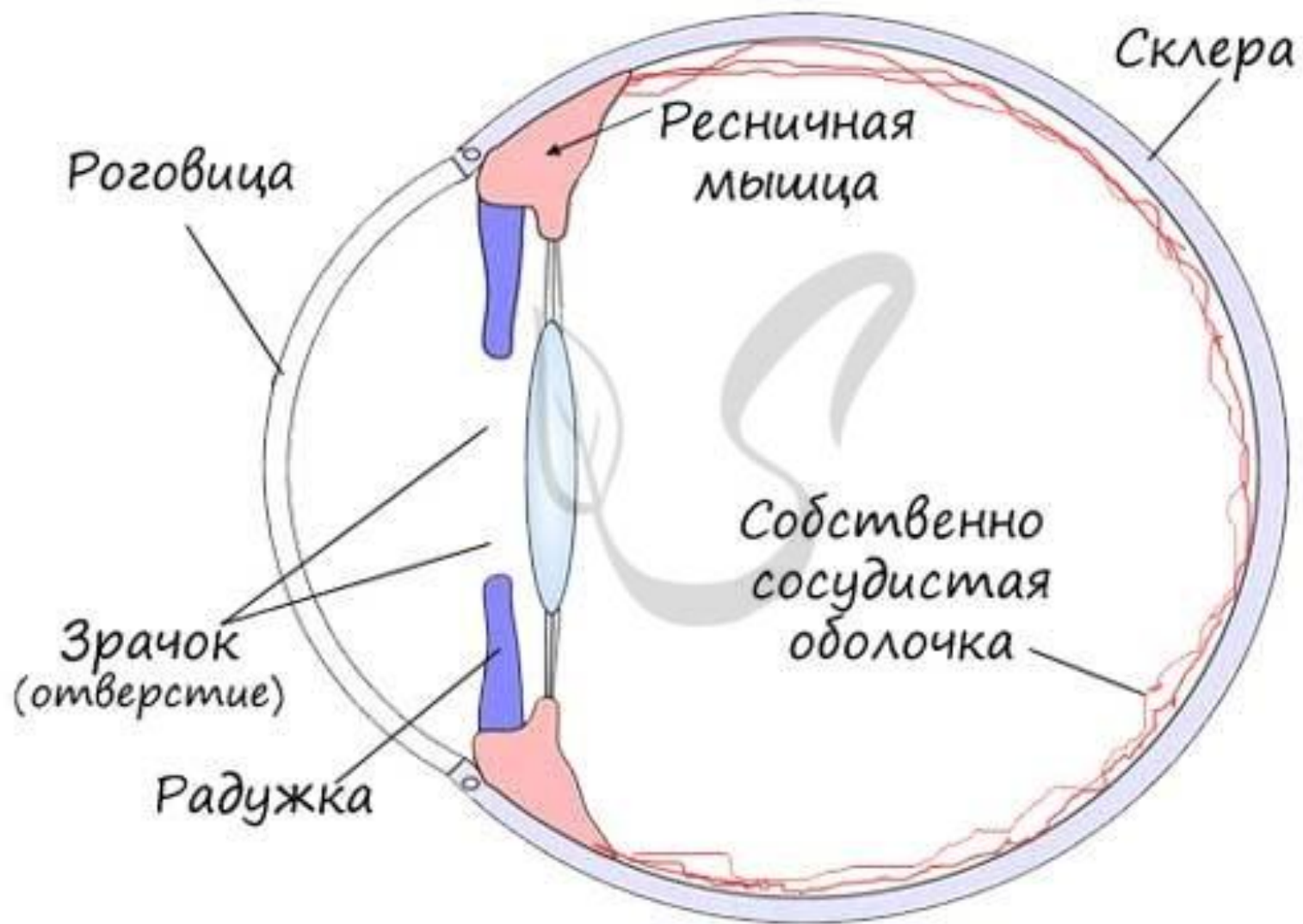
## Отделы зрительного анализатора



# 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).





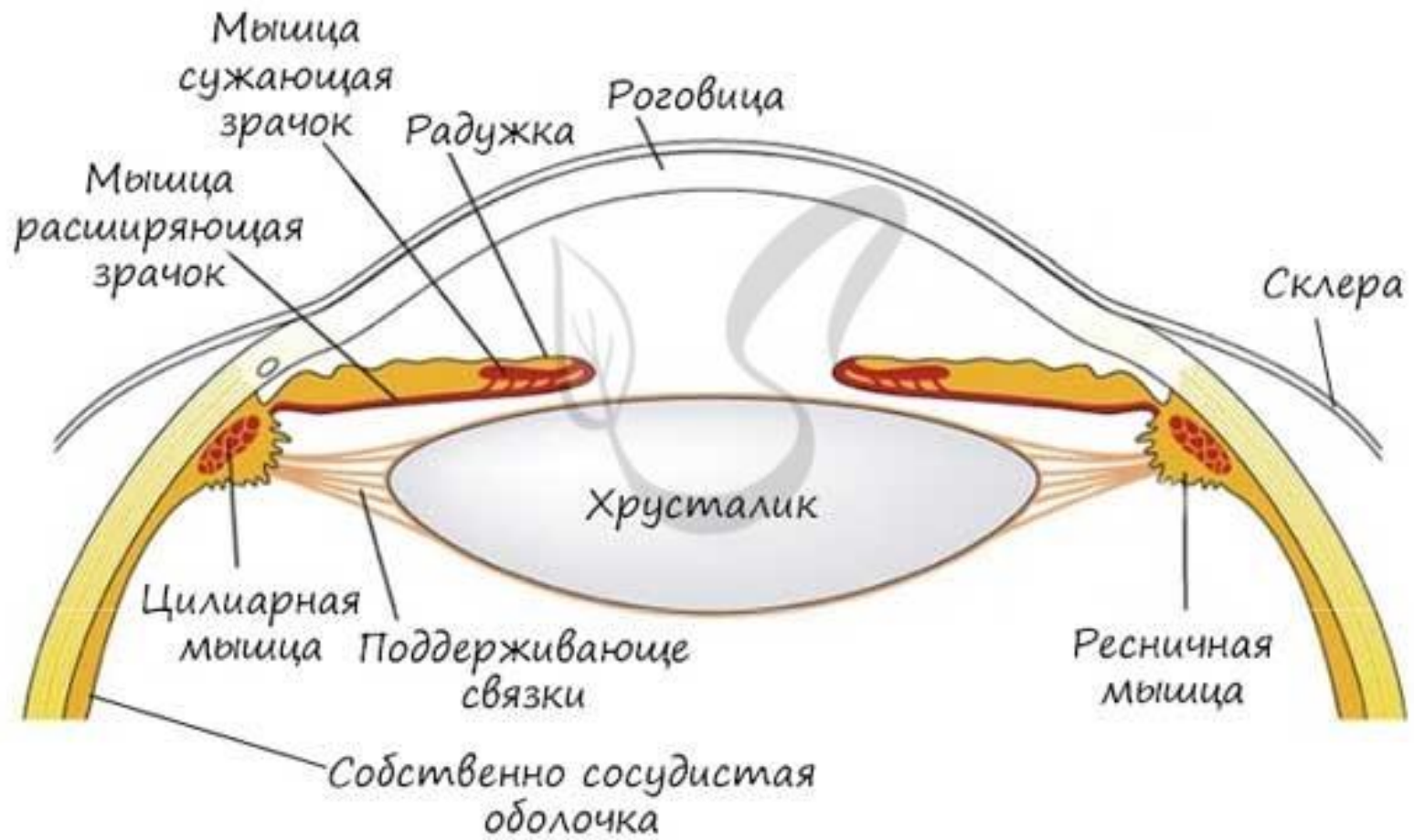


## 2. Сосудистая оболочка:

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



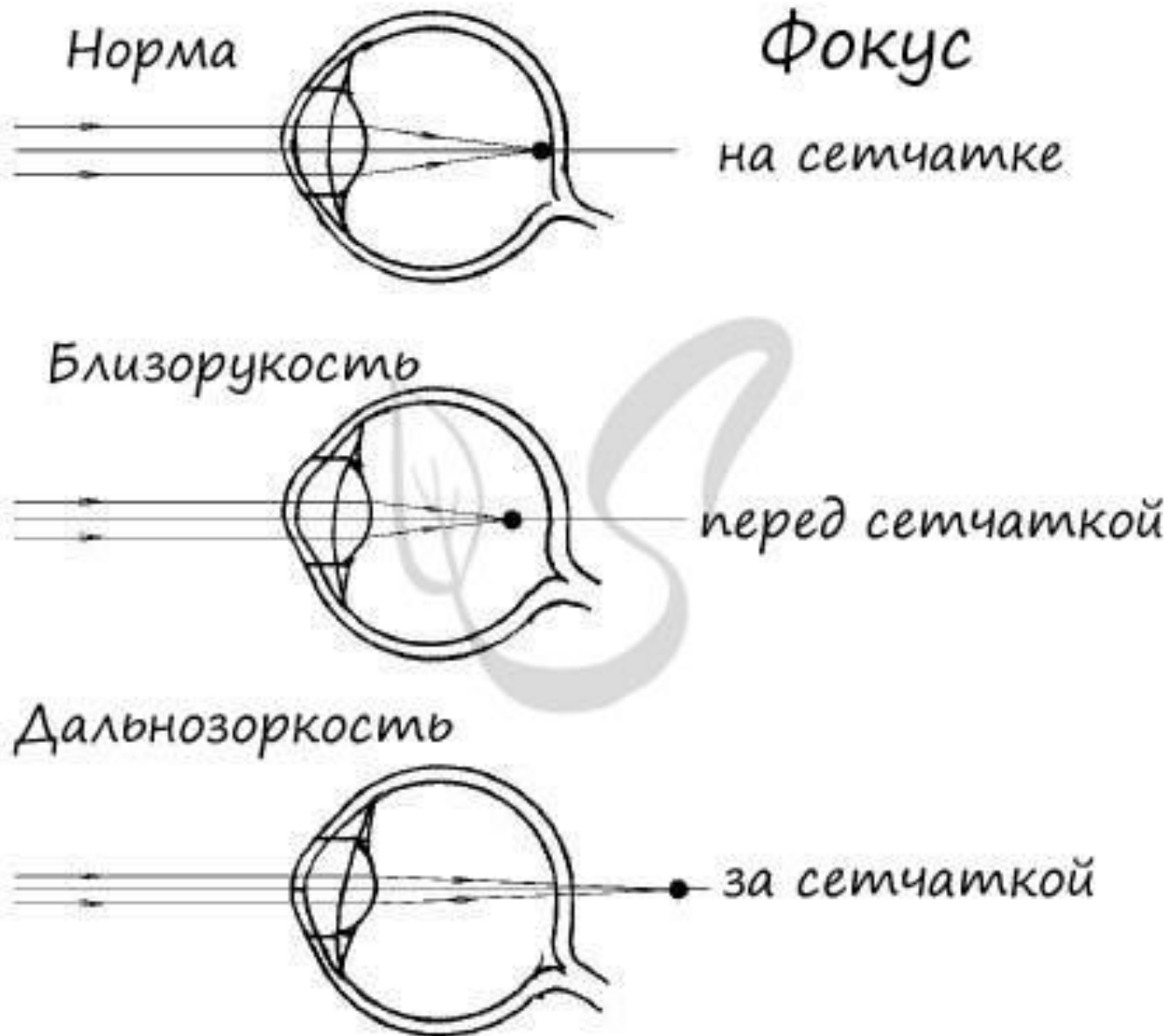
### 3. Внутренняя оболочка – сетчатка

- 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.