



**Органы чувств.
Анализаторы.**

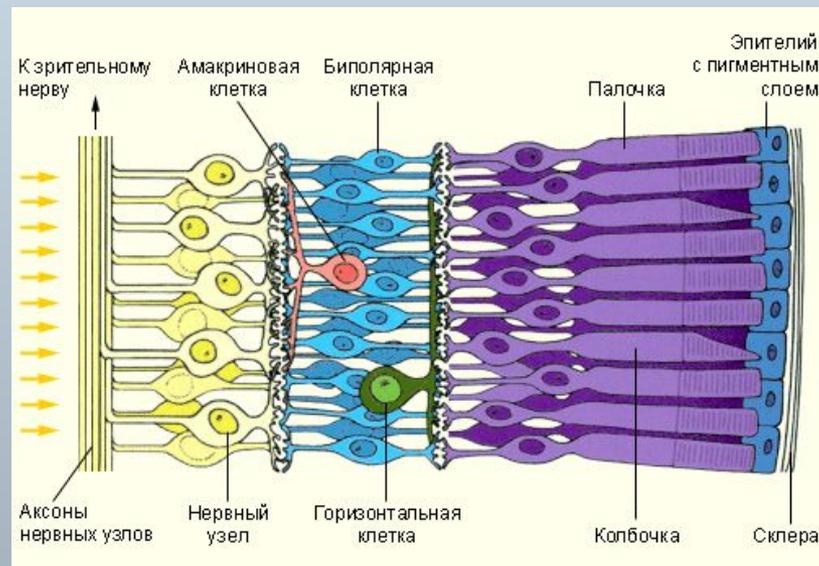
Нервная система

- **Нервная система** – совокупность функционально взаимосвязанных структур, обеспечивающих регуляцию и координацию деятельности отдельных органов, систем органов и человеческого организма в целом.
 1. **Регуляция работы внутренних органов** - вегетативная нервная система (ВНС).
 2. **Регуляция поведения** - соматическая нервная система.
- Сбор и обработка информации от органов чувств.
- Синтез информации от разных органов чувств и имеющегося опыта (информация, хранящаяся в памяти).
- Ответная реакция (простые врожденные и приобретенные рефлексы, сложные формы поведения).

Виды чувствительности

- **Общая чувствительность (соматосенсорная чувствительность)** - болевая, температурная, вибрационная, давление, степень растяжения мышц, рецепторы внутренних органов (давления, растяжения, хеморецепторы) – рецепторы расположены в коже, мышцах, стенках внутренних органов.
- **Специализированная чувствительность** - зрение, слух, обоняние, вкус, равновесие. Рецепторы имеют специализированный чувствительный орган.
- **Рецепторы** – окончание чувствительного нейрона, либо специализированная клетка, соединенная с чувствующим нейроном, которые воспринимают различные сигналы внешней и внутренней среды.

Рецептор — сложное образование, состоящее из терминалей (нервных окончаний) дендритов чувствительных нейронов, глии, специализированных образований межклеточного вещества и специализированных клеток других тканей, которые в комплексе обеспечивают превращение влияния факторов внешней или внутренней среды (раздражитель) в нервный импульс.



Классификация рецепторов

1) В зависимости от вида воспринимаемого раздражителя (его модальности)

- механорецепторы;
- хеморецепторы;
- терморецепторы;
- фоторецепторы.

Раздражитель, к которому рецептор наиболее приспособлен, называется адекватным.

2) по отношению к одной или нескольким модальностям

- мономодальные – возбуждаются в ответ на действие стимулов одной физической природы (фоторецепторы);
- полимодальные – могут преобразовывать энергию нескольких видов раздражителей (ноцицепторы).

3) По модальности (характеру) возникающего ощущения

- зрительные;
- слуховые;
- вкусовые;
- обонятельные;
- тактильные;
- терморецепторы;
- болевые рецепторы.

4) по расположению в организме:

- экстерорецепторы (зрительные, слуховые, обонятельные, тактильные, температурные);
- интерорецепторы (проприорецепторы, висцерорецепторы; вестибулорецепторы).

5) по структурно-функциональной организации

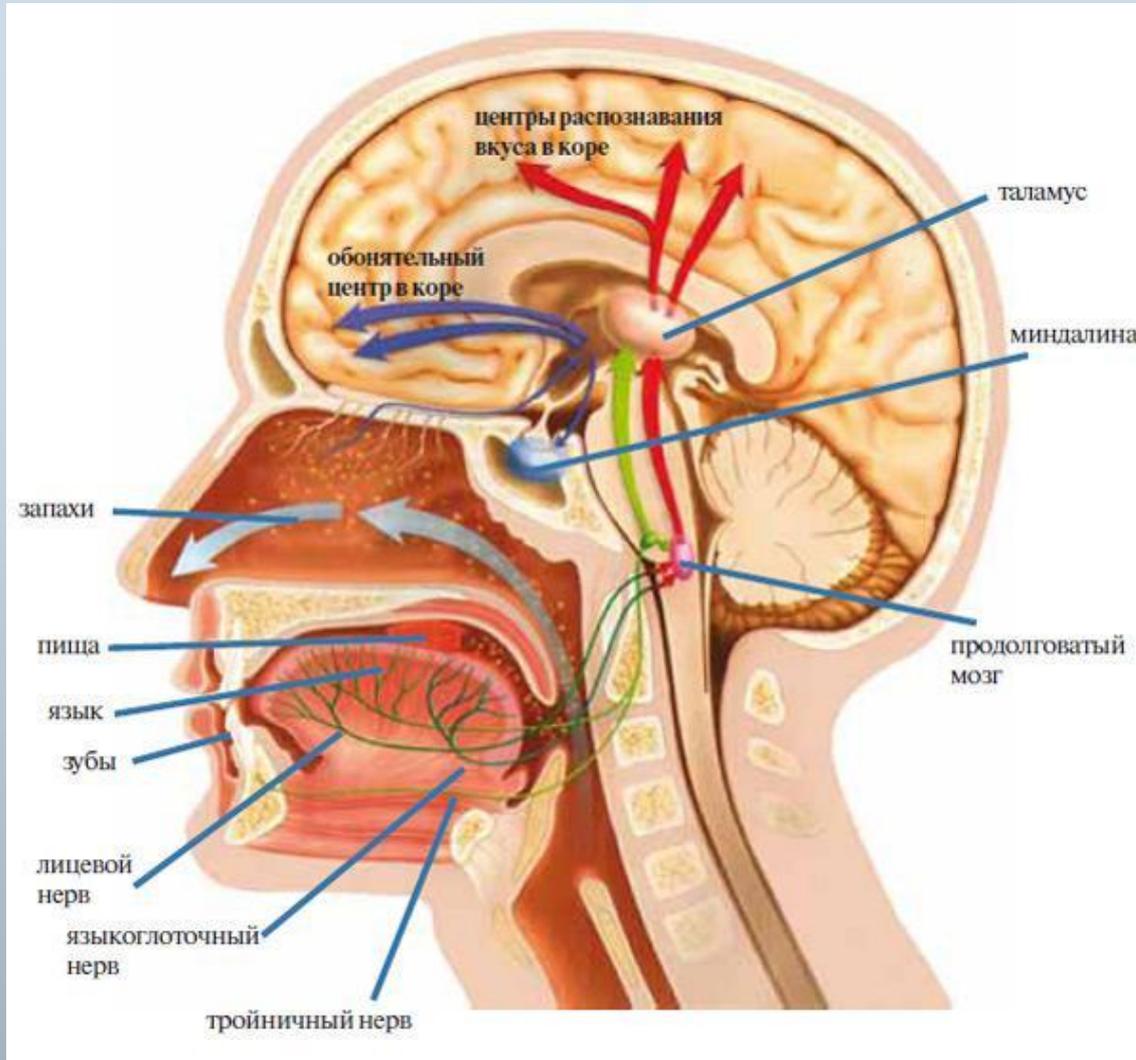
• первичночувствительные –

- специализированные нервные окончания афферентного нейрона.
- В первичном рецепторе раздражитель действует непосредственно на окончания нейрона (обонятельные, тактильные, температурные, болевые и т.д.).

- **вторичночувствительные** – представляют собой эпителиальные клетки, связанные с окончанием дендрита сенсорного нейрона специальным рецепторно-афферентным синапсом (фоторецептор, вкусовой рецептор).

- В первичночувствующих рецепторах: рецепторный потенциал действует на соседние участки мембраны нервного волокна, возникает потенциал действия.
- Во вторичночувствующих рецепторах: рецепторный потенциал приводит к выделению медиатора в синаптическую щель рецепторно-афферентного синапса – деполяризация мембраны – генераторный потенциал – потенциал действия.

У человека имеются первые шесть типов рецепторов. На хеморецепции основаны вкус и обоняние, на механорецепции — осязание, слух и равновесие, а также ощущения положения тела в пространстве, на фоторецепции — зрение.



Хеморецепторы— воспринимают воздействие растворенных или летучих химических веществ.

Осморецепторы — воспринимают изменения осмотической концентрации жидкости (как правило, внутренней среды).

Механорецепторы — воспринимают механические стимулы (прикосновение, давление, растяжение, колебания воды или воздуха и т. п.)

Фоторецепторы — воспринимают видимый и ультрафиолетовый свет

Терморецепторы — воспринимают понижение (холодовые) или повышение (тепловые) температуры

Болевые рецепторы, стимуляция которых приводит к возникновению боли. Такого физического стимула, как боль, не существует, поэтому выделение их в отдельную группу по природе раздражителя в некоторой степени условно. В действительности, они представляют собой высокопороговые сенсоры различных (химических, термических или механических) повреждающих факторов. Однако уникальная особенность ноцицепторов, которая не позволяет отнести их, например, к «высокопороговым терморецепторам», состоит в том, что многие из них полимодальны: одно и то же нервное окончание способно возбуждаться в ответ на несколько различных повреждающих стимулов ^[1].

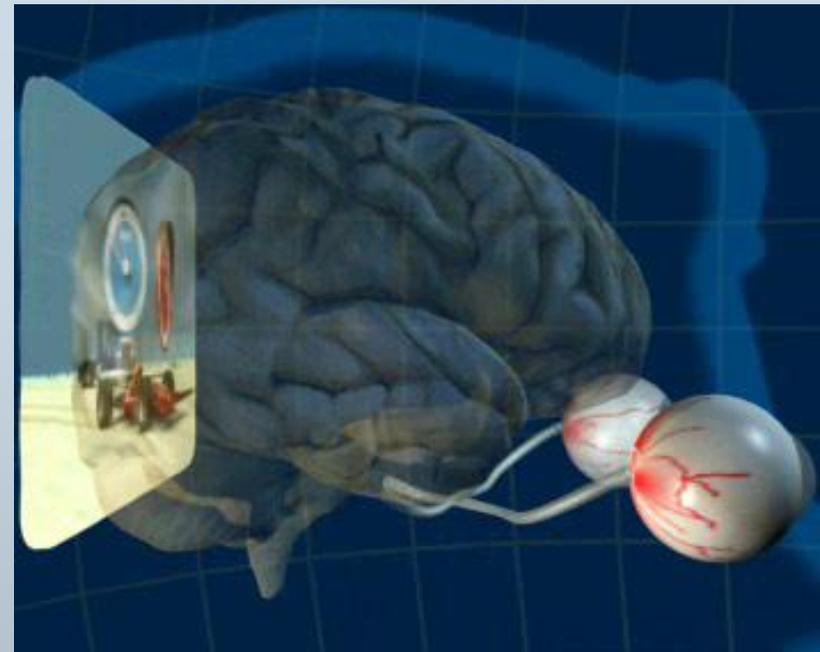
Электрорецепторы— воспринимают изменения электрического поля

Магнитные рецепторы— воспринимают изменения магнитного поля

Анализаторы.

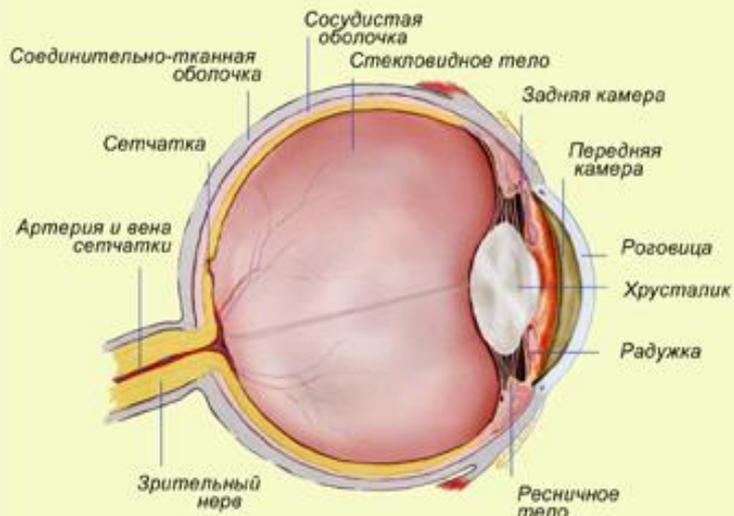
Сенсорная система состоит из, рецепторов, нейронных проводящих путей и отделов головного мозга, ответственных за обработку полученных сигналов.

Орган чувств — специализированная периферическая анатомо-физиологическая система, обеспечивающая, благодаря своим рецепторам, получение и первичный анализ информации из окружающего мира и от других органов самого организма

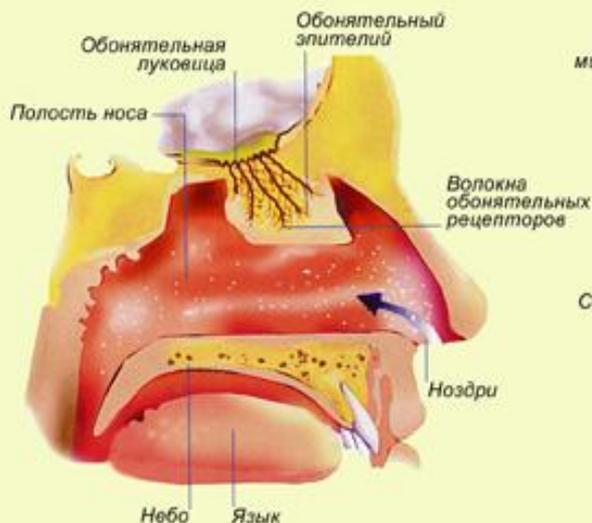


ОРГАНЫ ЧУВСТВ

ОРГАН ЗРЕНИЯ



ОРГАН ОБОНЯНИЯ



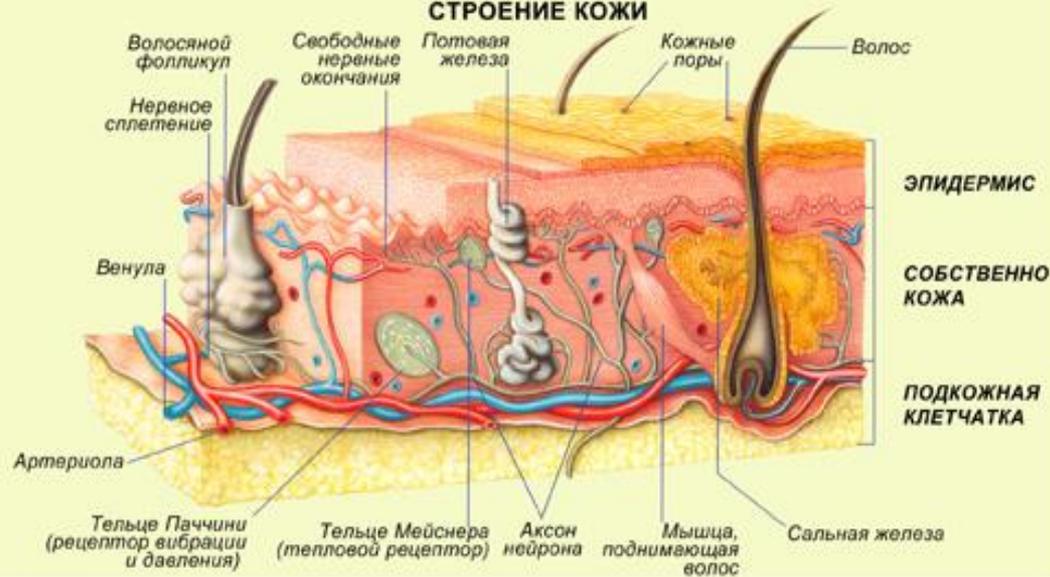
ОРГАН ВКУСА



ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ



СТРОЕНИЕ КОЖИ



Шесть органов чувств.

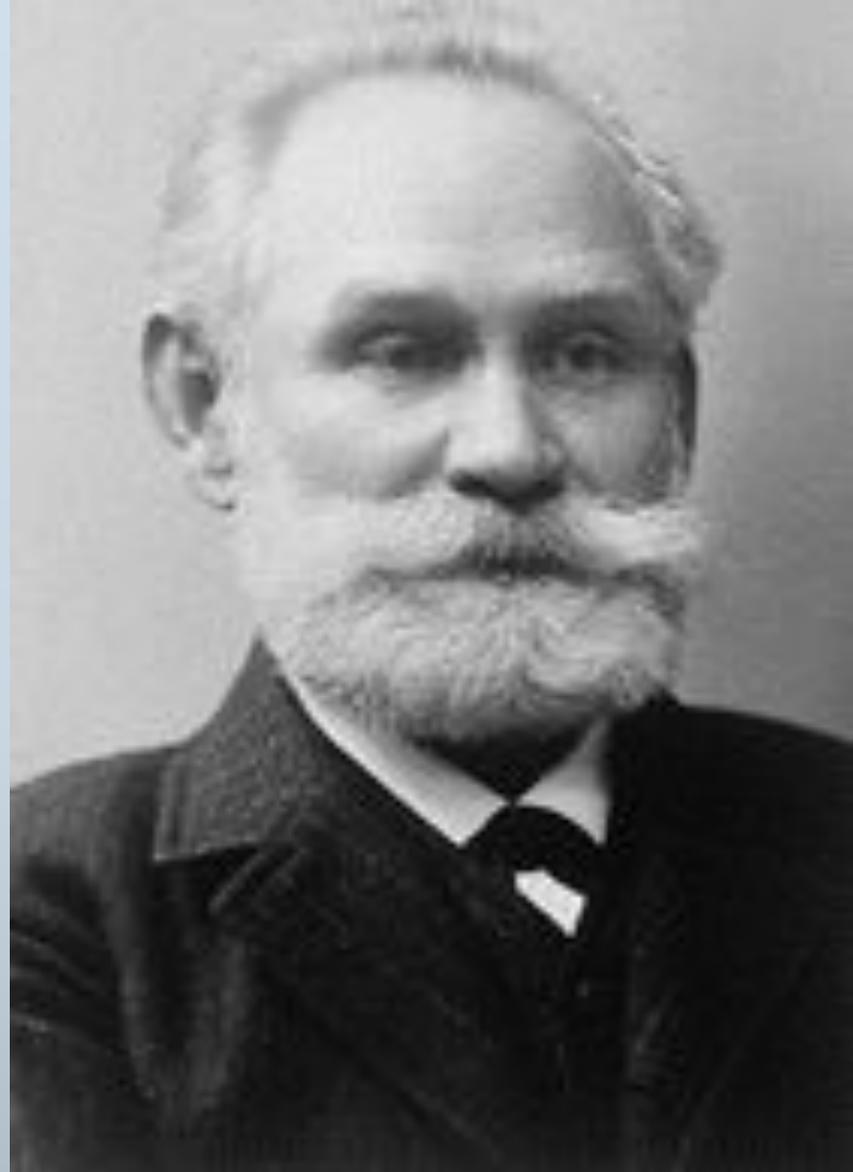
1. **Орган зрения** – световые раздражения.
2. **Орган слуха** – звуковые раздражения.
3. **Орган равновесия** – вестибулярные раздражения (положение тела в пространстве).
4. **Орган обоняния** – запахи, химическая чувствительность.
5. **Орган вкуса** – вкусовые раздражения, химическая чувствительность.
6. **Соматосенсорные органы (кожа, мышцы)** – общая чувствительность (осязание, боль, температура, давление, вес, вибрация, положение частей тела в пространстве).

Структура анализатора



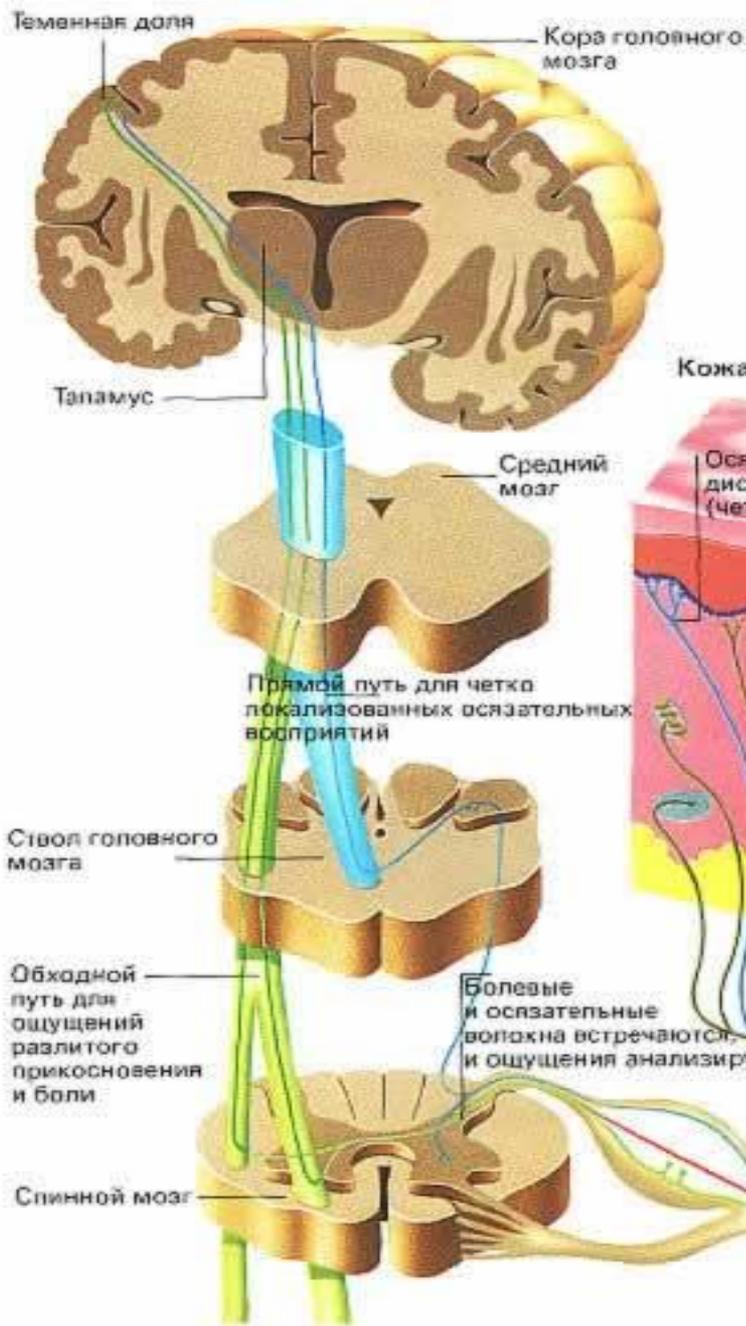
- Понятие «анализатор» ввёл российский физиолог И. П. Павлов.

-

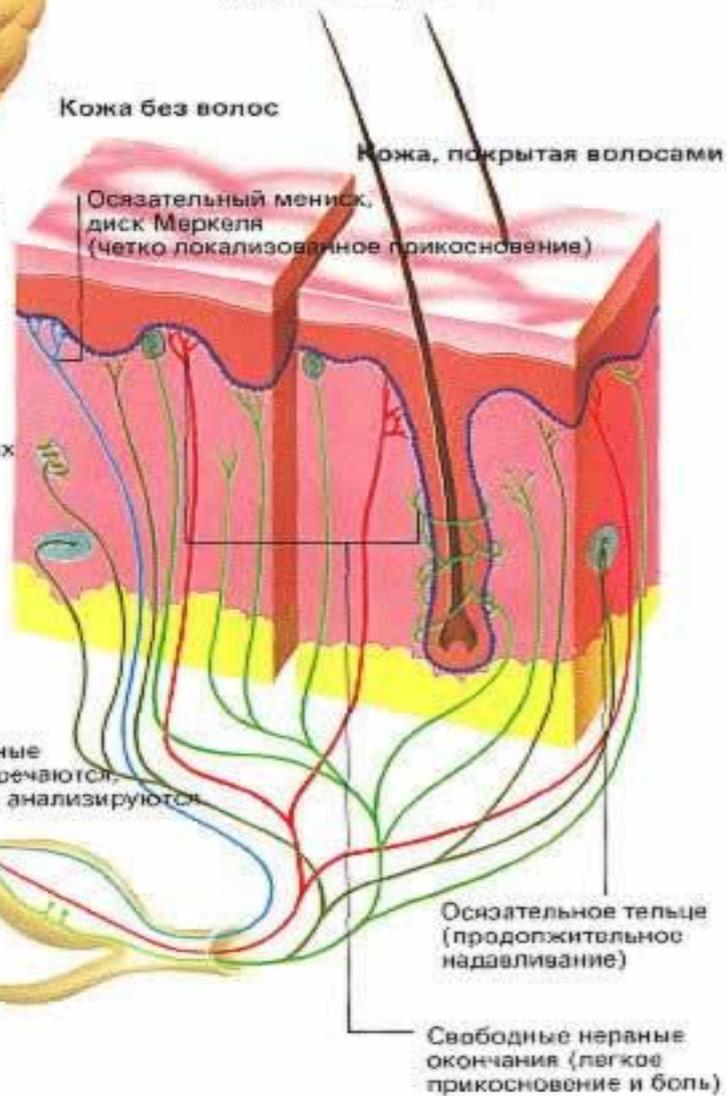


Соматосенсорный анализатор

- **Рецепторы кожи, мышц, сухожилий, внутренних органов** – периферические отростки чувствительных нейронов.
- **Спинномозговые и черепно-мозговые нервы.**
- **Подкорковые и корковые центры головного мозга** (продолговатый мозг, мост, средний мозг, мозжечок, промежуточный мозг – неосознаваемая общая чувствительность. Высший центр - соматосенсорная кора (постцентральная извилина) – осознаваемая общая чувствительность.



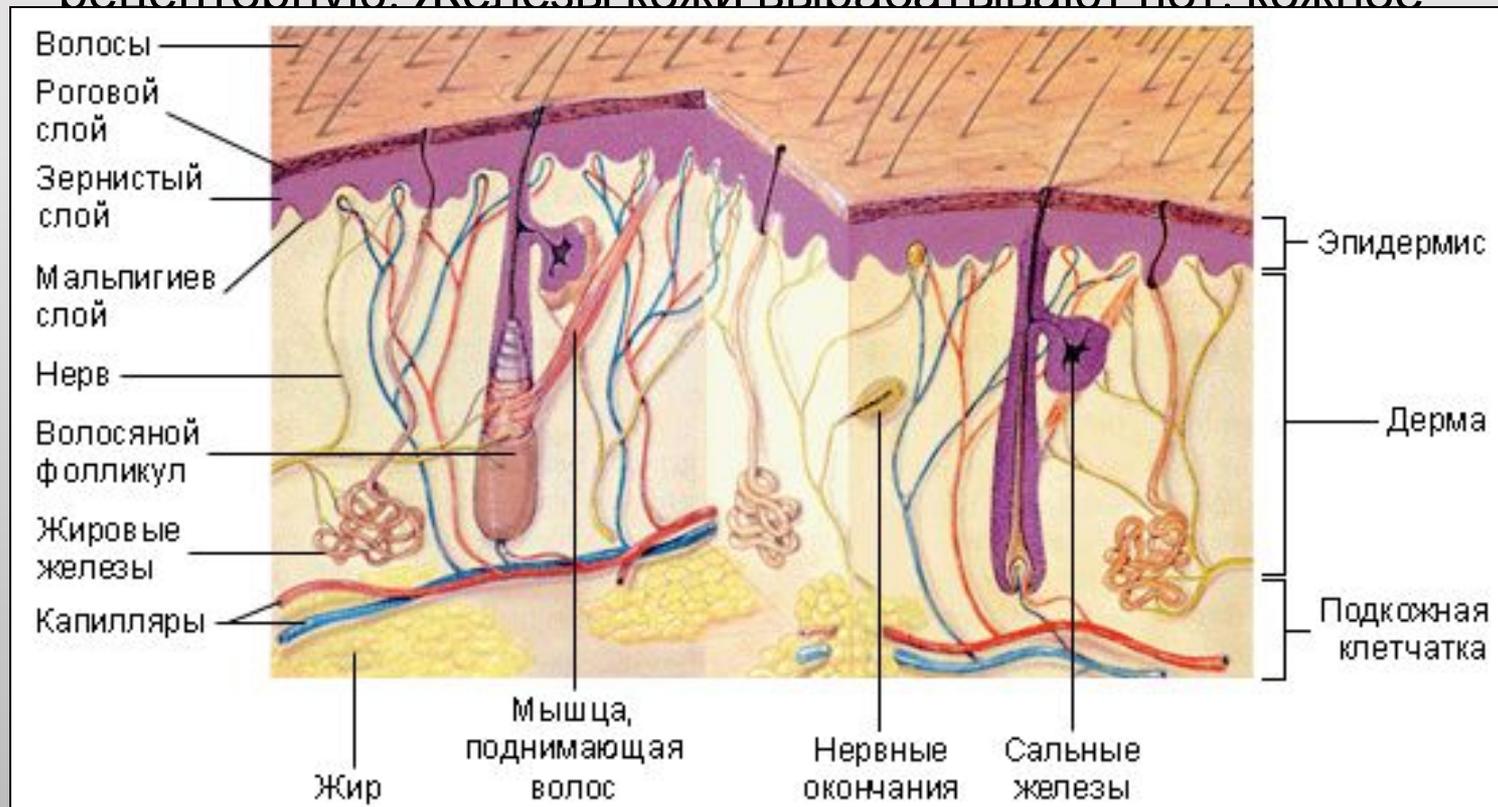
Осязательные рецепторы в коже передают свои импульсы к коре головного мозга двумя различными проводящими путями, проходящими через спинной мозг: один — для четко локализованных осязательных восприятий, другой — для более разлитых ощущений.



КОЖА – ОРГАН ОСЯЗАНИЯ

□ Кожа — наружный покров организма человека с площадью 1,5 — 2 м². Состоит из **двух слоев: эпидермиса и дермы**, под которой находится **подкожная жировая клетчатка**.

□ Выполняет многообразные функции: защитную, терморегуляторную, дыхательную, обменную, рецепторную. Железы кожи вырабатывают пот, кожное



КОЖА – Эпидермис



Эпидермис имеет эктодермальное происхождение, отделен от дермы базальной мембраной.

В эпидермисе различают 5 слоев:

1 — **базальный (мальпигиев)**, представлен делящимися и пигментными клетками с меланином;

2 — **шиповатый**, клетки соединены многочисленными отростками;

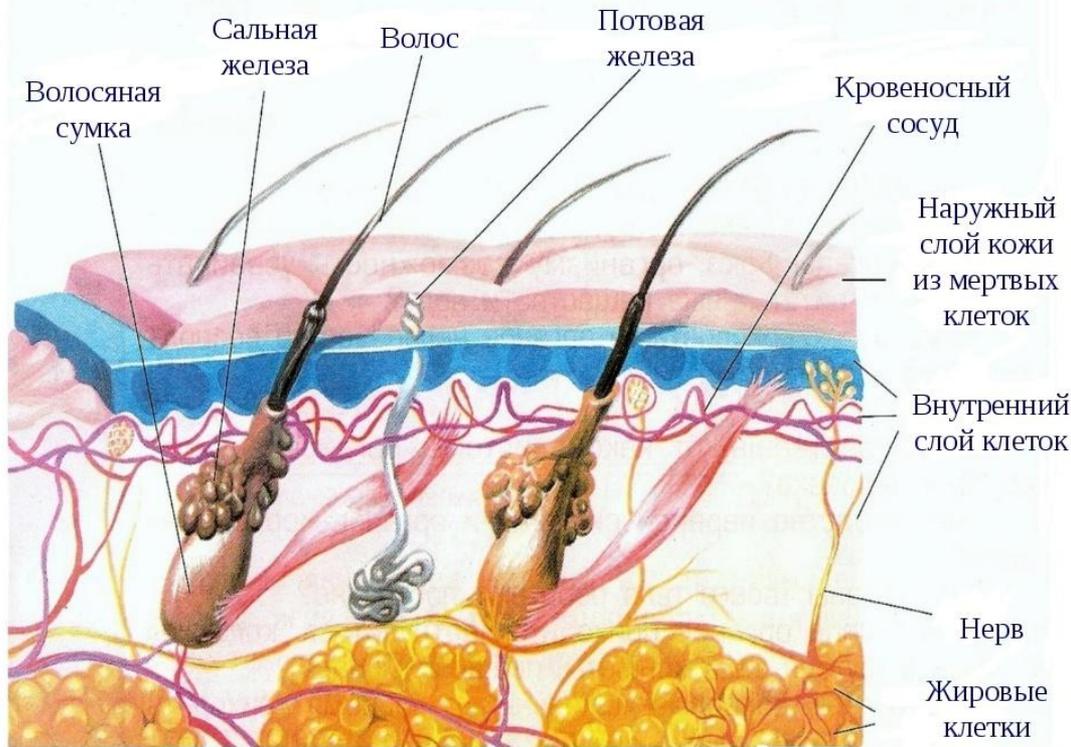
3 — **зернистый**, содержит гранулы белка кератогиалина;

4 — **блестящий**, ядра клеток этого слоя разрушены;

5 — **роговой**, образованный мертвыми клетками, содержащими кератин.

Ногти, когти, рога (кроме рогов оленей и жирафов), перья, волосы, роговая чешуя — производные эпидермиса у амниот(высшие позвоночные).

Строение кожи - железы



Потовые железы (порядка 2,5 млн.) — длинные трубки, начальная часть закручена в клубочек, открываются порами. Отвечают за терморегуляцию, выводят воду, NaCl, мочевую кислоту, аммиак, мочевину.

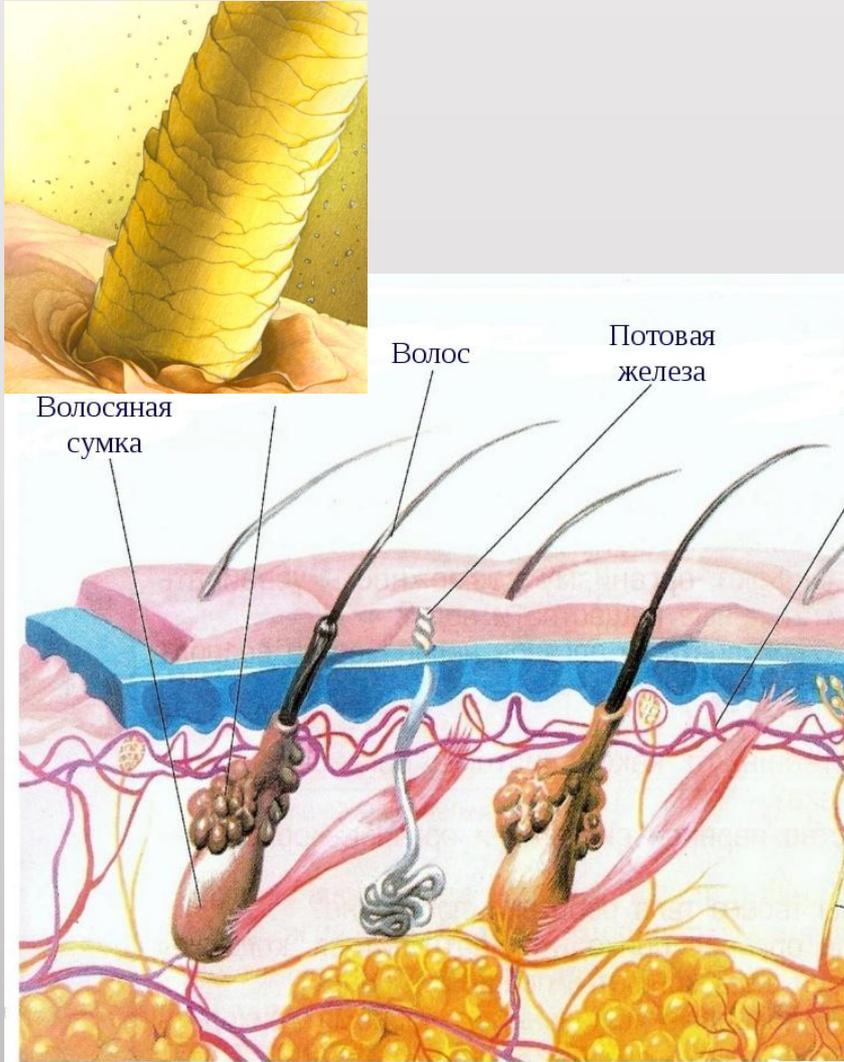
Сальные железы открываются в волосяную сумку. Кожное сало смазывает кожу, волосы. В составе жирные кислоты, воски, стероиды. Водоотталкивающий слой, защита от микроорганизмов.

Молочные железы – производные потовых желез.

Молочная железа



Строение кожи - волосы

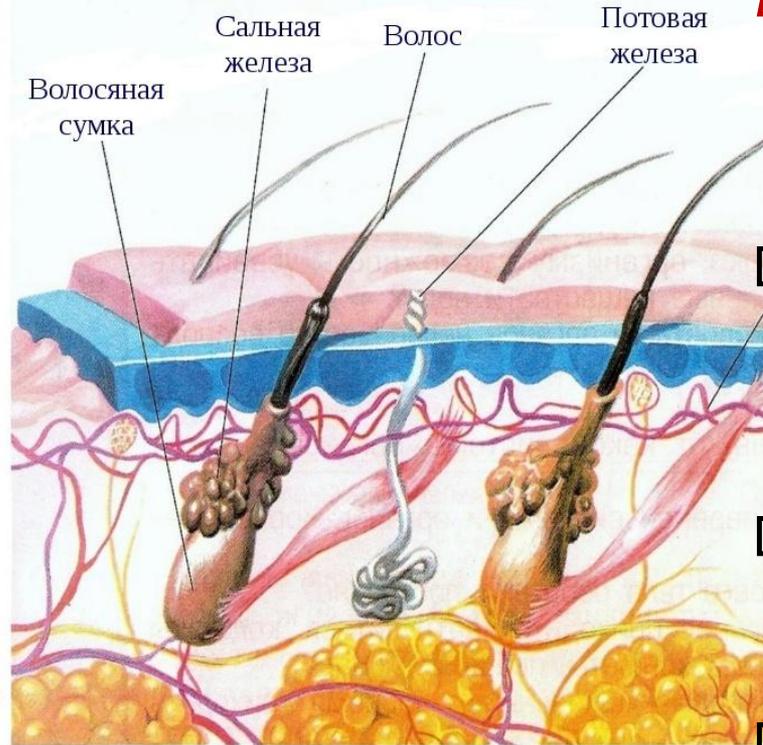


Снаружи волос покрыт **роговыми чешуйками**.

К старости уменьшается количество пигмента в корковом слое и увеличивается количество воздуха в мозговом веществе, волосы седеют.

Выпадение волоса связано с атрофией нижней части волосяной луковицы, но еще до выпадения волоса эпителиальное влагалище окружает волосяной сосочек и начинается рост нового волоса.

Строение кожи - волосы



- **Волос** состоит из *стержня* и *корня*. Корень образует **волосяную луковицу**, в которую вдается сосочек, питающий волос.
- Находится в **эпителиальном влагалище**, окруженном **соединительнотканной сумкой**, к которой прикреплена гладкая мышца.
- Влагалище и сумка образуют **волосяной фолликул**, в котором находится волос.
- Стержень волоса состоит из **мозгового вещества** и **коркового**, содержащего пигмент **меланин**.

Функции кожи

□ **Кожная рецепция:** на 1 см² кожи около 200 болевых рецепторов, 15 холодных, ближе к поверхности, чем тепловых, 1-2 тепловых, 25 осязательных.

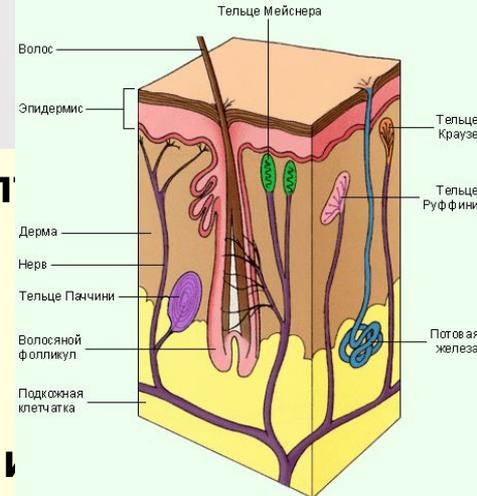
□ **Защитная:** защита от механических повреждений, непроницаемая для микроорганизмов, защита от избытка ультрафиолета путем образования меланина.

□ **Выделительная** функция осуществляется за счет работы потовых и сальных желез. В сутки человек теряет около 1000 мл пота с растворенными солями и продуктами белкового обмена.

□ **Дыхательная** функция — до 1,5% от общего газообмена приходится на кожу.

□ **Образование витамина D** под действием ультрафиолетовых лучей.

□ **Запасание** энергетических материалов в подкожной жировой клетчатке.



Функции кожи



Регуляция теплоотдачи с помощью изменения **интенсивности потоотделения** (в жаркую погоду при тяжелой физической работе организм может потерять за счет потоотделения до 12 л жидкости) и с помощью изменения **скорости кровотока** в коже.

Кровоток может варьировать от 1 мл/мин до 100 мл/мин, теплоотдача увеличивается в 5-6 раз. Ниже уровня капиллярной сети находятся "шунты", при сужении которых кровь проходит ниже капиллярной сети.

Подкожная жировая клетчатка играет теплоизолирующую роль.

Рецепторы кожи

Болевые рецепторы.

Тельца Пачини — капсулированные рецепторы давления в округлой многослойной капсуле.

Располагаются в подкожно-жировой клетчатке. Являются быстроадаптирующимися (реагируют только в момент начала воздействия), то есть регистрируют силу давления. Обладают большими рецептивными полями, то есть представляют грубую чувствительность.

Тельца Мейснера — рецепторы давления, расположенные в дерме. Представляют собой слоистую структуру с нервным окончанием, проходящим между слоями. Являются быстроадаптирующимися. Обладают малыми рецептивными полями, то есть представляют тонкую чувствительность.

Тельца Меркеля — некапсулированные рецепторы давления. Являются медленноадаптирующимися (реагируют на всей продолжительности воздействия), то есть регистрируют продолжительность давления. Обладают малыми рецептивными полями.

Рецепторы волосяных луковиц — реагируют на отклонение волоса.

Окончания Руффини — рецепторы растяжения. Являются медленноадаптирующимися, обладают большими рецептивными полями. Реагируют на тепло.

Колба Краузе - рецептор, реагирующий на холод.

biofile.ru



Нервное сплетение вокруг волоса
(прикосновение)



Концевая колба Краузе
(холод)



Окончание Руффини
(тепло)



Тельце Пачини
(глубокое давление)



Тельце Мейснера
(прикосновение)



Нервное окончание
(боль)

Рецепторы кожи обуславливают чувствительную функцию.

Кожа содержит большое количество рецепторов, воспринимающих различные раздражители из внешней среды.

Всего рецепторов кожи более 2 млн.:

болевых **1,5 млн.**,

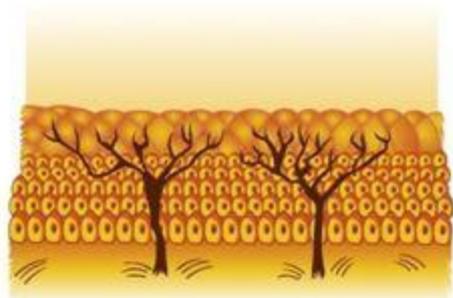
давления (осязания) **500 тыс.**,

температурных: тепловых **30 тыс.**,

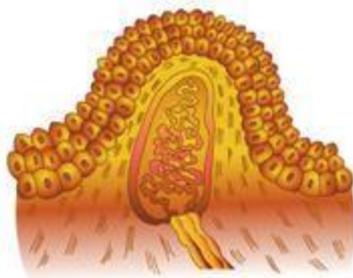
холодовых **250 тыс.**

Распределены по телу они неравномерно.

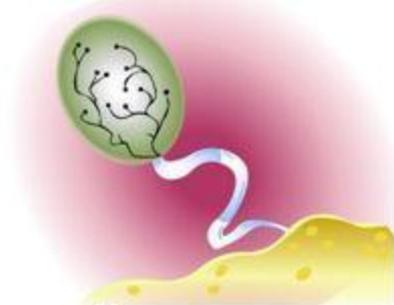
Так, рецепторов давления наибольшее количество на коже кончиков пальцев и на губах.



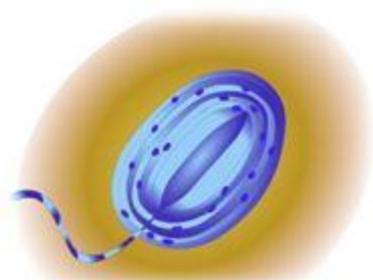
Рецептор боли



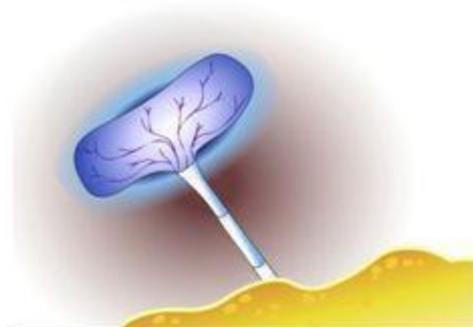
Рецептор тепла



Рецептор холода

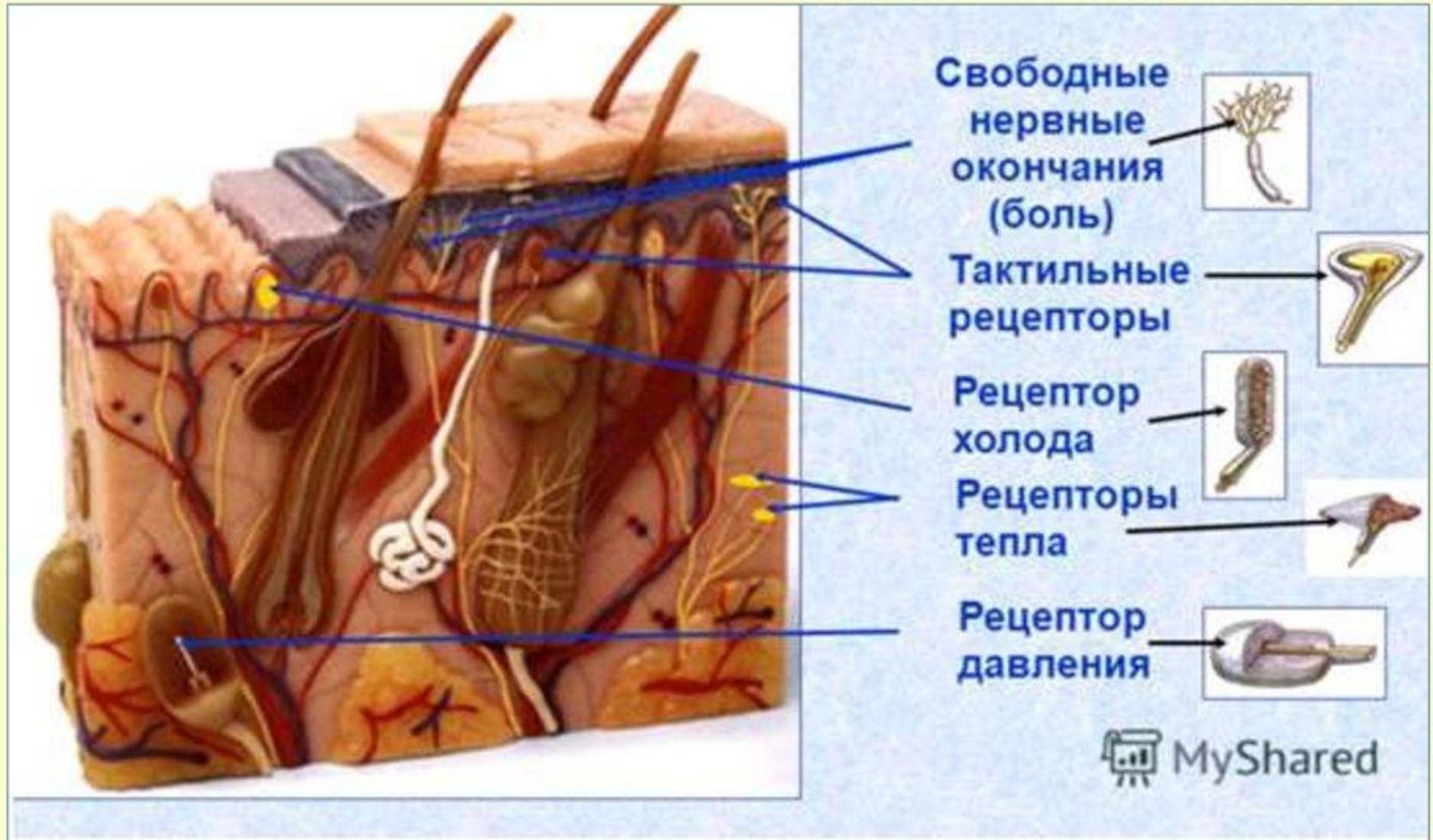


Рецептор давления



Рецептор прикосновения

СТРОЕНИЕ КОЖИ (рецепторы кожи)



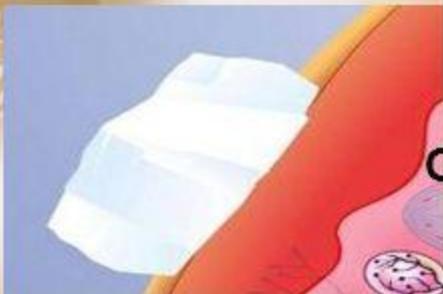
Рецепторы кожи воспринимают прикосновение, боль, температуру.



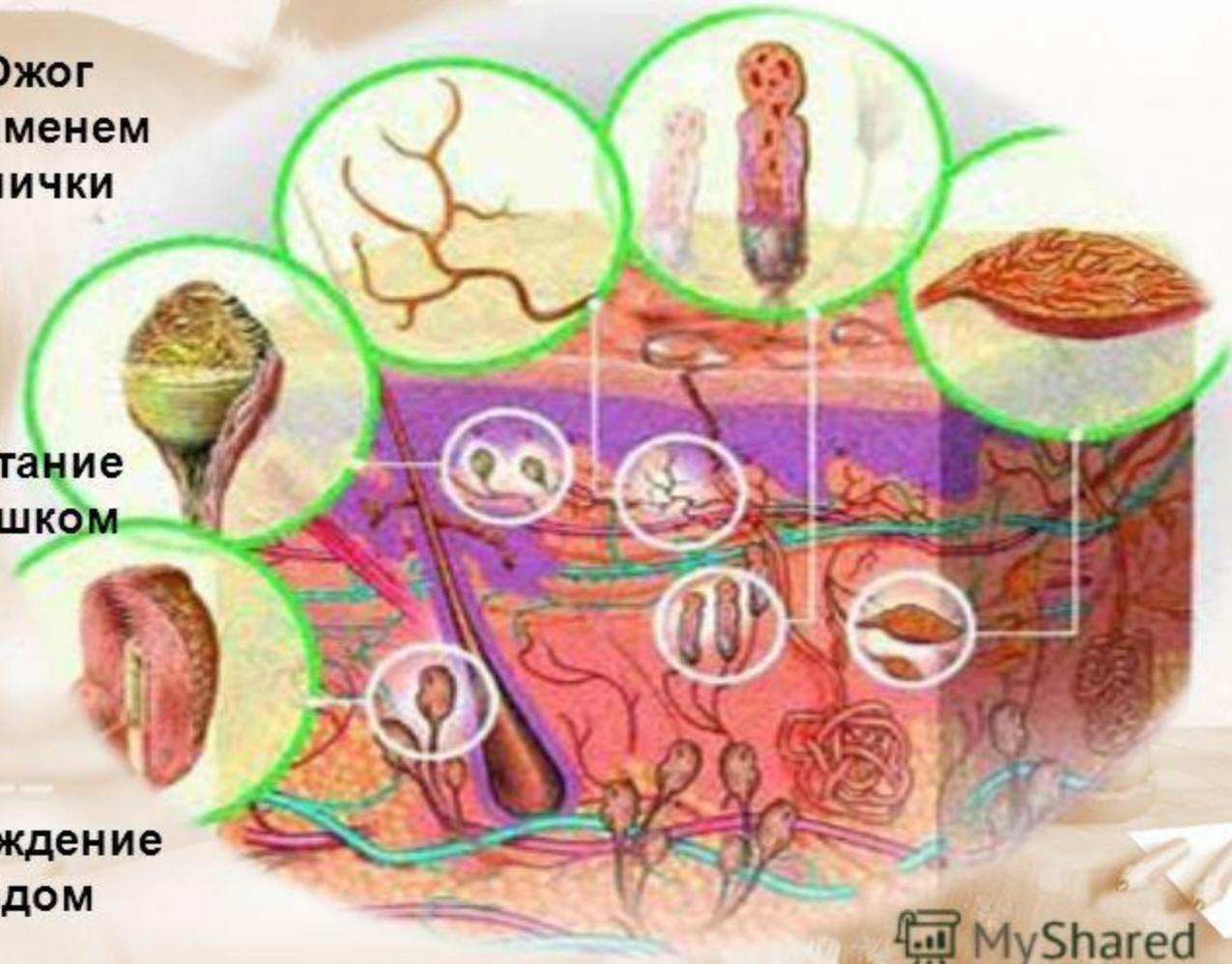
Ожог
пламенем
спички



Щекотание
перышком



Охлаждение
льдом



Болевая сенсорная система (ноцицептивная)

Компоненты боли:

- сенсорный;**
- эмоциональный;**
- вегетативный;**
- двигательный**

Виды боли:

- Физическая и психогенная;
- Острая и хроническая;
- Эпикритическая и протопатическая;
- Соматическая и висцеральная;
- Поверхностная и глубокая;
- Местная (локализуется в очаге патологического процесса);

- **Ноцицепторы** (лат. nocere - разрушать) – это высокопороговые рецепторы, реагирующие на воздействия сильных повреждающих раздражителей.
Являются полимодальными.

- Механоноцицепторы – в коже, фасциях, сухожилиях. Окончания нервных волокон Аδ, быстроадаптирующиеся, рецепторы эпикритической боли.
- Термоноцицепторы – окончания нервных волокон Аδ и С.
- Хемоноцицепторы – возбуждаются при действии алгогенов. Окончания нервных волокон С, рецепторы протопатической боли.

Проводниковые отделы Сенсорных систем

- Специфические пути – от рецепторов тактильной, проприоцептивной, слуховой, зрительной, вкусовой сенсорных систем.
- Неспецифические пути – от рецепторов болевой и температурной сенсорных систем.
- Ассоциативные пути (оценка биологической значимости стимула).

Проводящие пути ноцицептивного анализатора

В ЦНС болевые импульсы проходят по спиноталами-чешским путям болевой чувствительности в таламус, затем в постцентральную извилину коры больших полушарий.

Специфическое воздействие осуществляется по проводящему пути болевой чувствительности, неспецифическое по ретикулокорковым путям.

Орган зрения. Зрительный анализатор.

Орган зрения включает:

- глазное яблоко
- вспомогательные органы глаза

Зрительный анализатор включает:

- Орган зрения
- Зрительный нерв
- Хиазма (перекрест зрительных нервов)
- Зрительный тракт
- Подкорковые центры (таламус, средний мозг)
- Кортиковые центры (затылочная кора – первичная зона и теменная кора- вторичные и третичные зоны)

Глазное яблоко

Стенки глазного яблока образованы тремя оболочками:

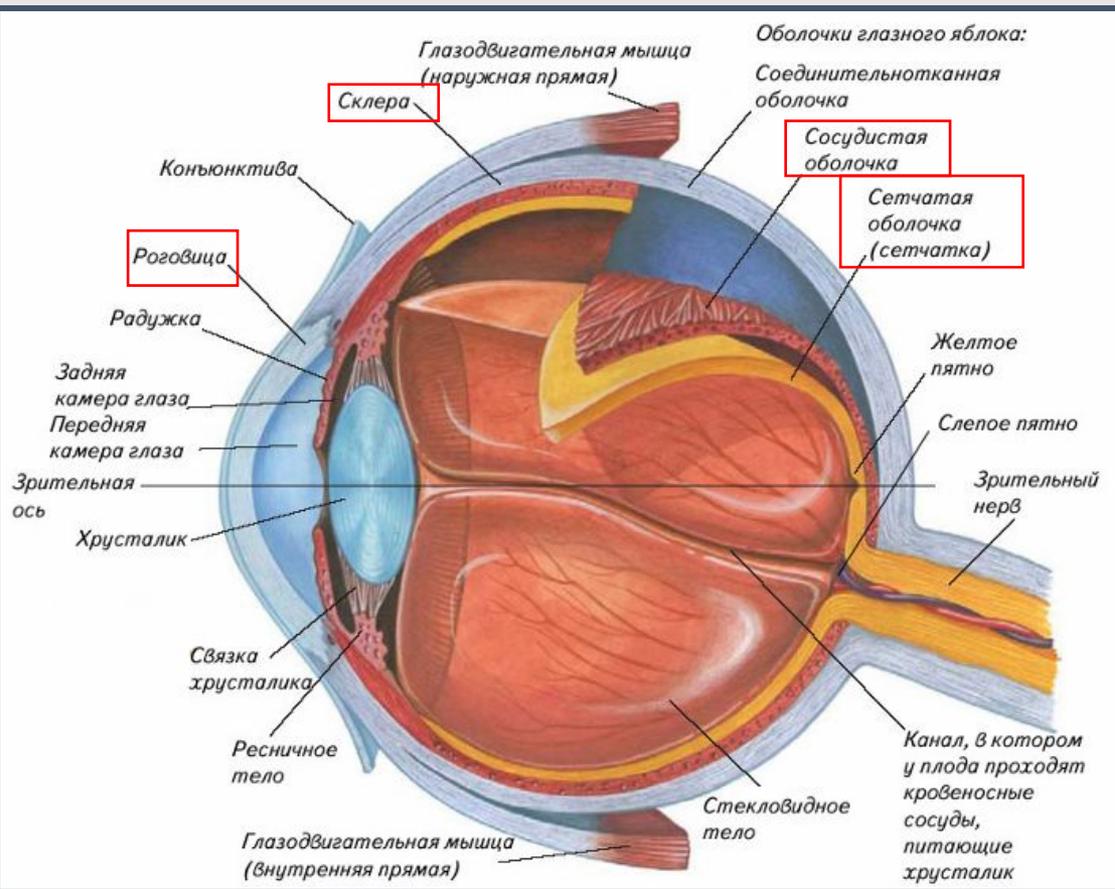
- **Фиброзная оболочка** (роговица и склера)
- **Сосудистая оболочка** (радужка, реснитчатое тело, собственно сосудистая оболочка).
- **Внутренняя оболочка** (сетчатка глаза, содержит фоторецепторные , нервные и вспомогательные клетки).

Ядро глаза (оптический аппарат)

- Водянистая влага (заполняет переднюю и заднюю камеры глаза)
- Хрусталик
- Стекловидное тело

Строение глаза

Три оболочки глазного яблока: наружная, средняя и внутренняя



Наружная
фиброзная
(соединительнотканная)

Крепятся наружные мышцы глазного яблока, защитная функция, обуславливает форму глаза
Роговица - передняя прозрачная часть.
Склера - задняя непрозрачная часть.

Средняя,
или
сосудистая,
оболочка

играет важную роль в обменных процессах, обеспечивает питание глаза, выведение продуктов обмена.

Внутренняя
или
сетчатая

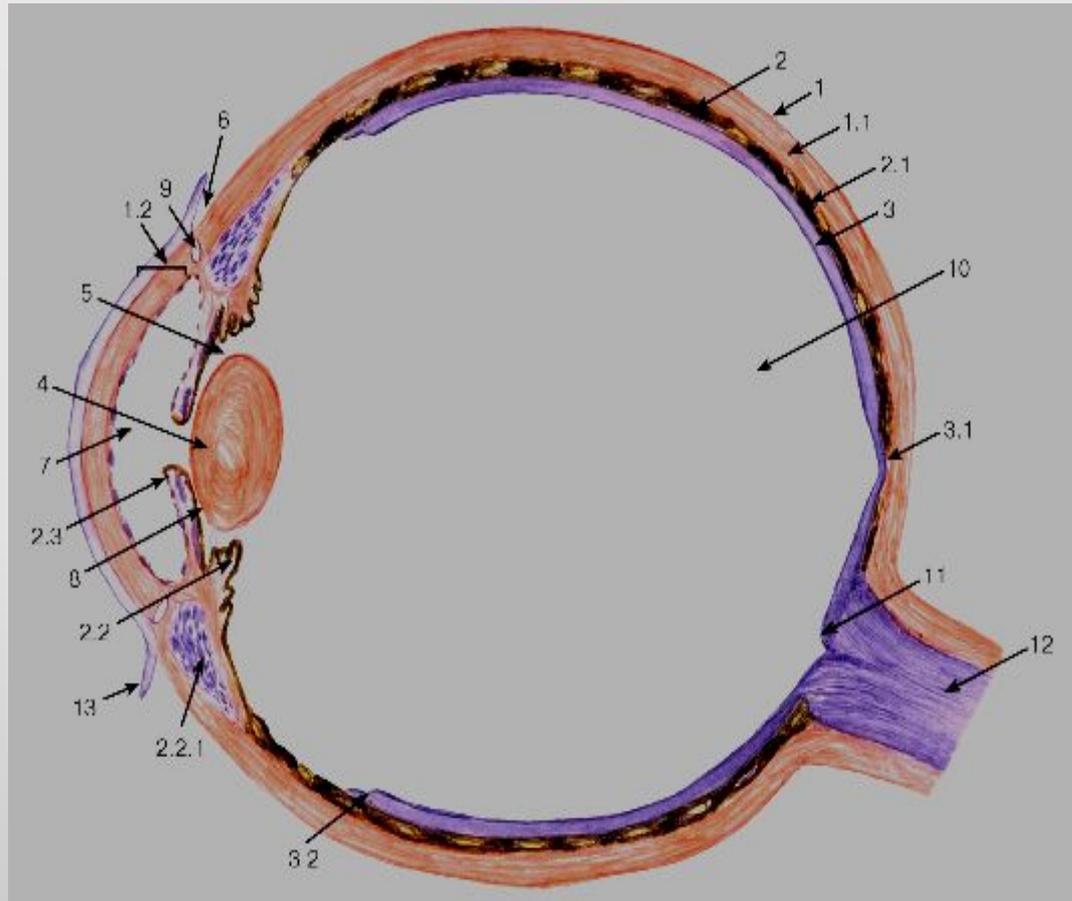
сетчатка — рецепторная часть зрительного анализатора

Рис. 134. Глазное яблоко (полусхематический рисунок)

1 - фиброзная оболочка: 1.1 - склера, 1.2 - роговица;

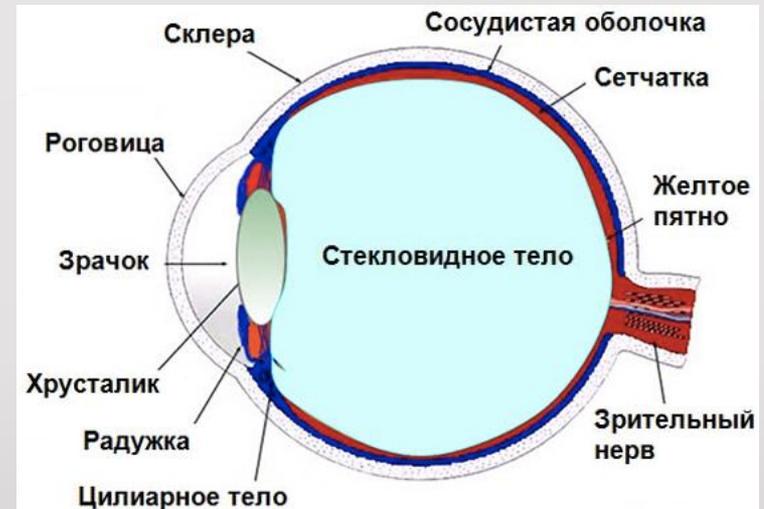
2 - сосудистая оболочка: 2.1 - собственно сосудистая оболочка (хороида), 2.2 - ресничное тело, 2.2.1 - ресничная мышца, 2.3 - радужка;

3 - сетчатка: 3.1 - желтое пятно (центральная ямка), 3.2 - зубчатый край; 4 - хрусталик; 5 - ресничный пояс (циннова связка); 6 - лимб роговицы; 7 - передняя камера глаза; 8 - задняя камера глаза; 9 - венозный синус склеры (шлеммов канал); 10 - стекловидная камера (со стекловидным телом); 11 - сосочек зрительного нерва (слепое пятно); 12 - зрительный нерв; 13 - конъюнктура



Фиброзная оболочка

- **Роговица** - прозрачная, расположена спереди, имеет выпуклую форму, выполняет защитную (роговичные рефлексы – мигание в ответ на механическое воздействие) и оптическую функции (участвует в преломлении световых волн).
- **Склера или белочная оболочка** - белесая, расположена сзади, очень плотная, лишена сосудов и нервных окончаний, придает форму главному яблоку, к ней крепятся глазные мышцы.



Глаз. Роговица

Окраска: гематоксилин-эозин

1 - передний эпителий;

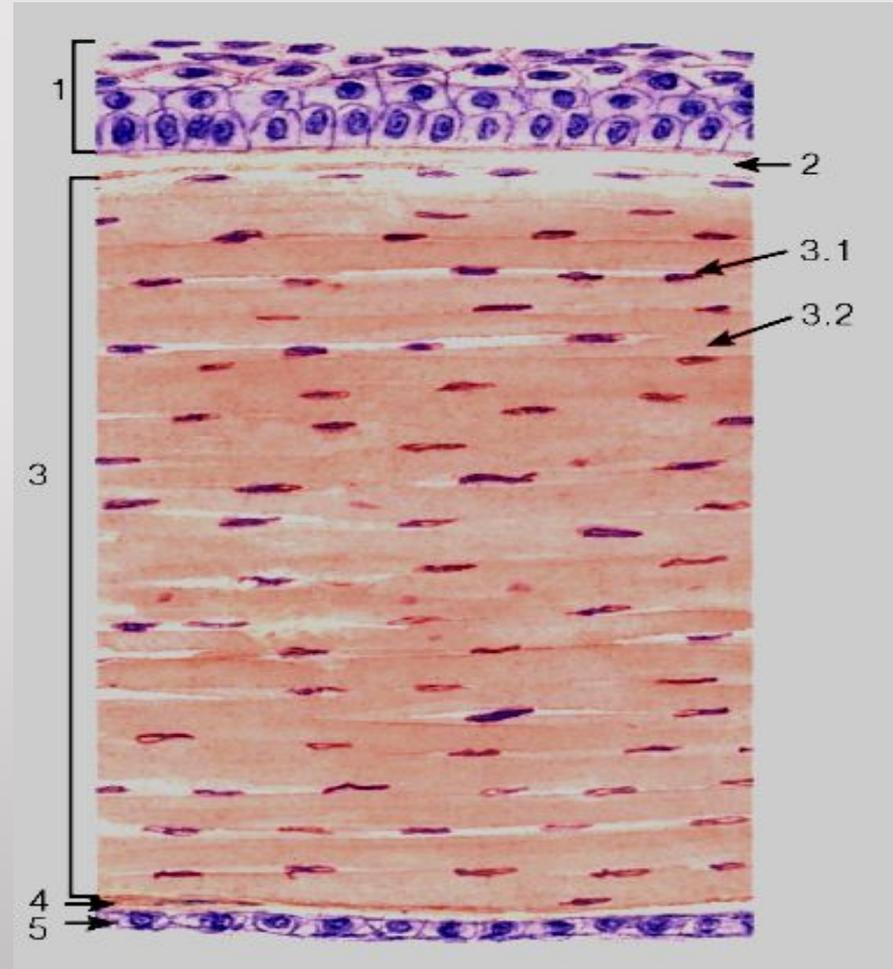
2 - передняя пограничная пластинка (боуменова мембрана);

3 - собственное вещество (stroma):

3.1 - кератоциты (фиброциты), 3.2 - пучки (пластинки) коллагеновых волокон;

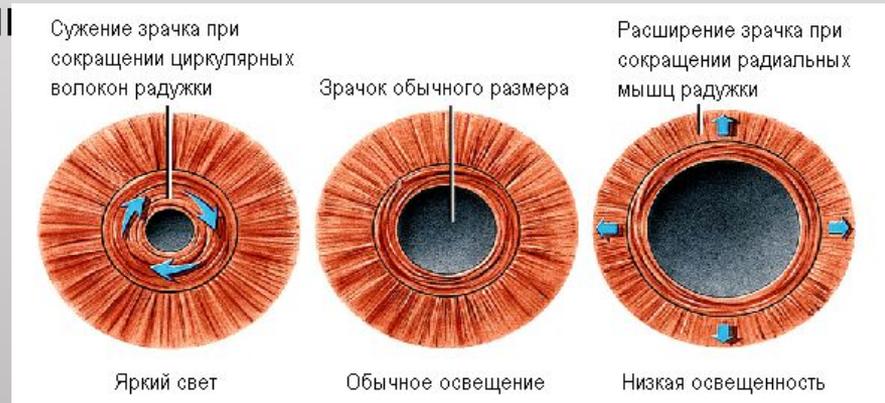
4 - задняя пограничная пластинка (десцеметова мембрана);

5 - задний эпителий

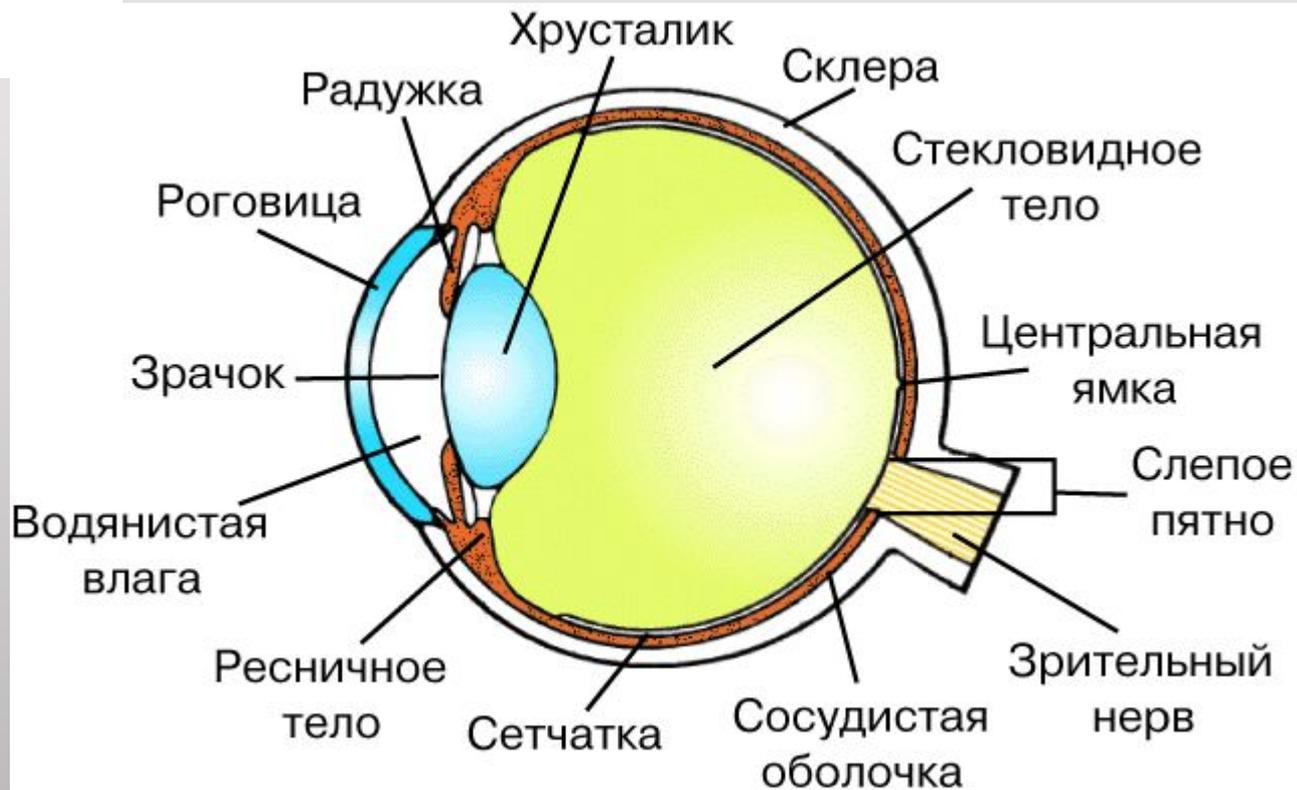
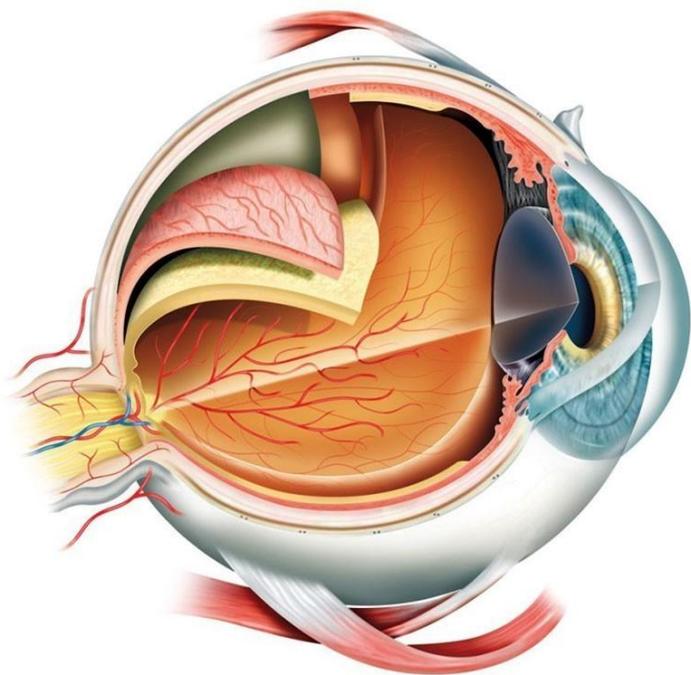


Сосудистая оболочка

- **Радужка** – диафрагма глаза, регулирует количество света, поступающего на сетчатку, содержит мышцы расширяющие и суживающие зрачок, сосуды.
- **Реснитчатое тело (цилиарное тело)**– продуцирует водянистую влагу (внутриглазную жидкость); реснитчатая мышца изменяет кривизну хрусталика (**реакция аккомодации** - фокусировка изображения на сетчатке при взгляде на близкие и удаленные объекты).
- **Собственно сосудистая оболочка** – сплетения артерий и вен в рыхлой соединительной ткани



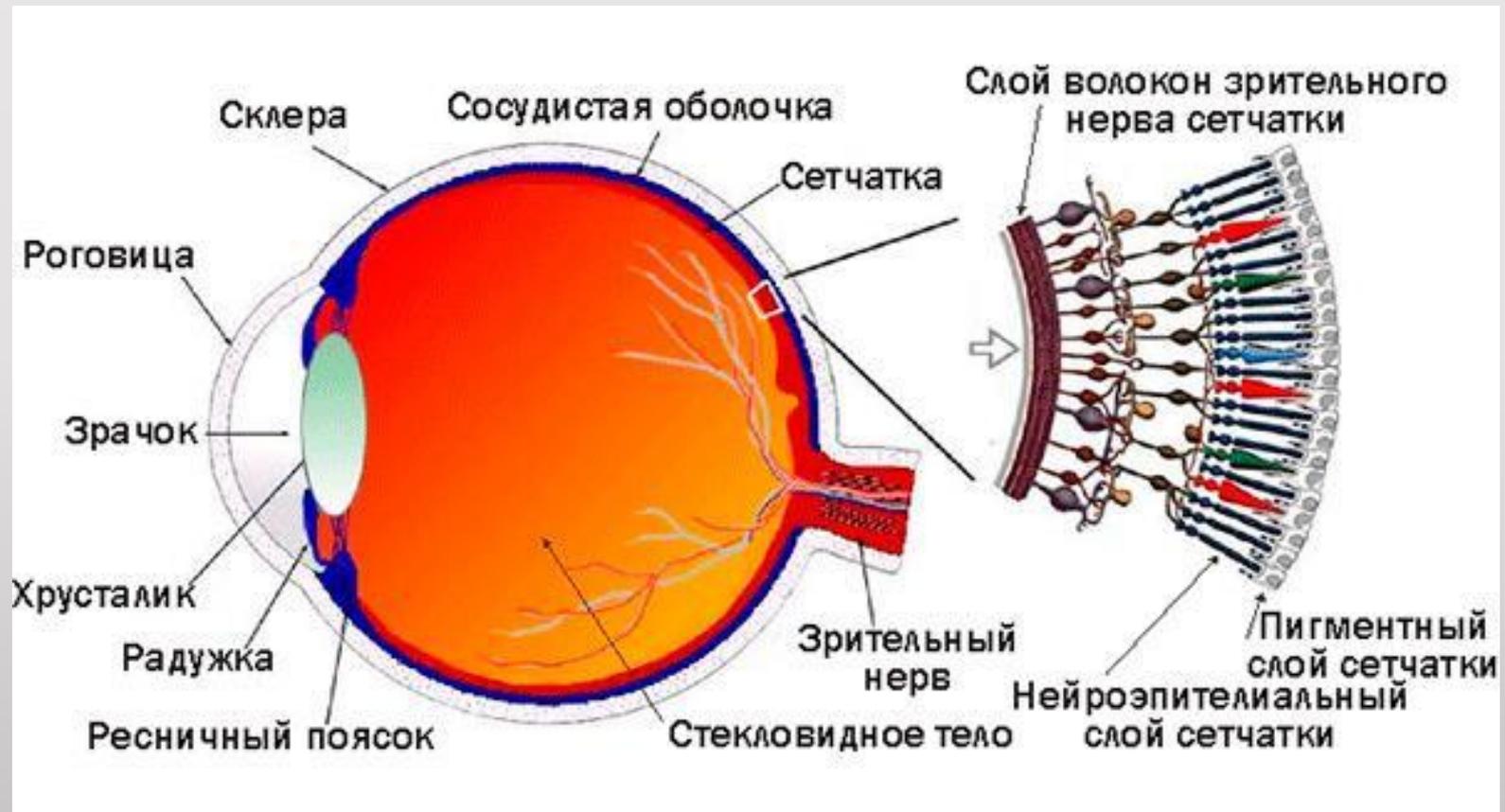
Сосудистая оболочка



Внутренняя оболочка (сетчатка глаза)

- 1. Пигментный слой** – самый внутренний.
- 2. Фоторецепторные эпителиальные клетки - палочки** (черно-белое, ночное зрение) **и колбочки** (цветное, дневное зрение, расположены только в области желтого пятна).
- 3. Нервные клетки сетчатки**, их аксоны образуют зрительный нерв, который идет к подкорковым центрам (промежуточный и средний мозг).

Сетчатка глаза (внутренняя оболочка)



Сетчатка - рецепторная часть зрительного анализатора, яблока.

- **Сетчатка** - тонкий слой нервной ткани, с внутренней стороны задней части глазного яблока.
- **Клетки-рецепторы (фоторецепторы)** - два вида: колбочки и палочки.
- **Колбочки (7 млн)** - только в условиях яркого освещения и способны передавать цветоощущение. Родопсин - зрительный пигмент, позволяющий воспринимать цвета при дневном освещении.
- Колбочки - трех типов с спектральной чувствительностью к красному, зеленому или синему цвету. В центральной части сетчатки в так называемом *жёлтом теле*.
- **Палочки (140 млн)** - цилиндрические образования.
- Обеспечивают зрение при слабом освещении, например, ночью, обладая очень высокой световой чувствительностью.
- Пигмент – родопсин, воспринимают сумеречный свет, не различая цвета предметов.

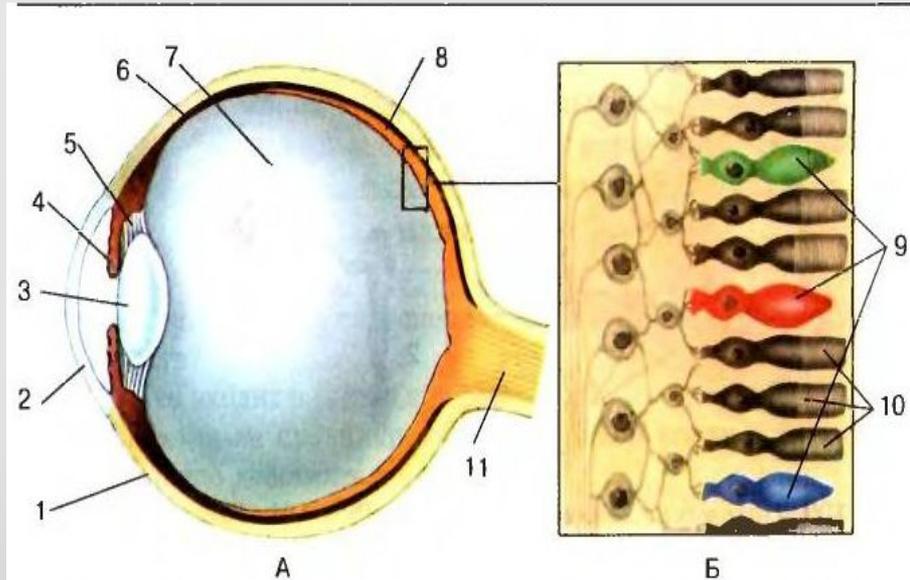


Рис. 102. Строение глаза.

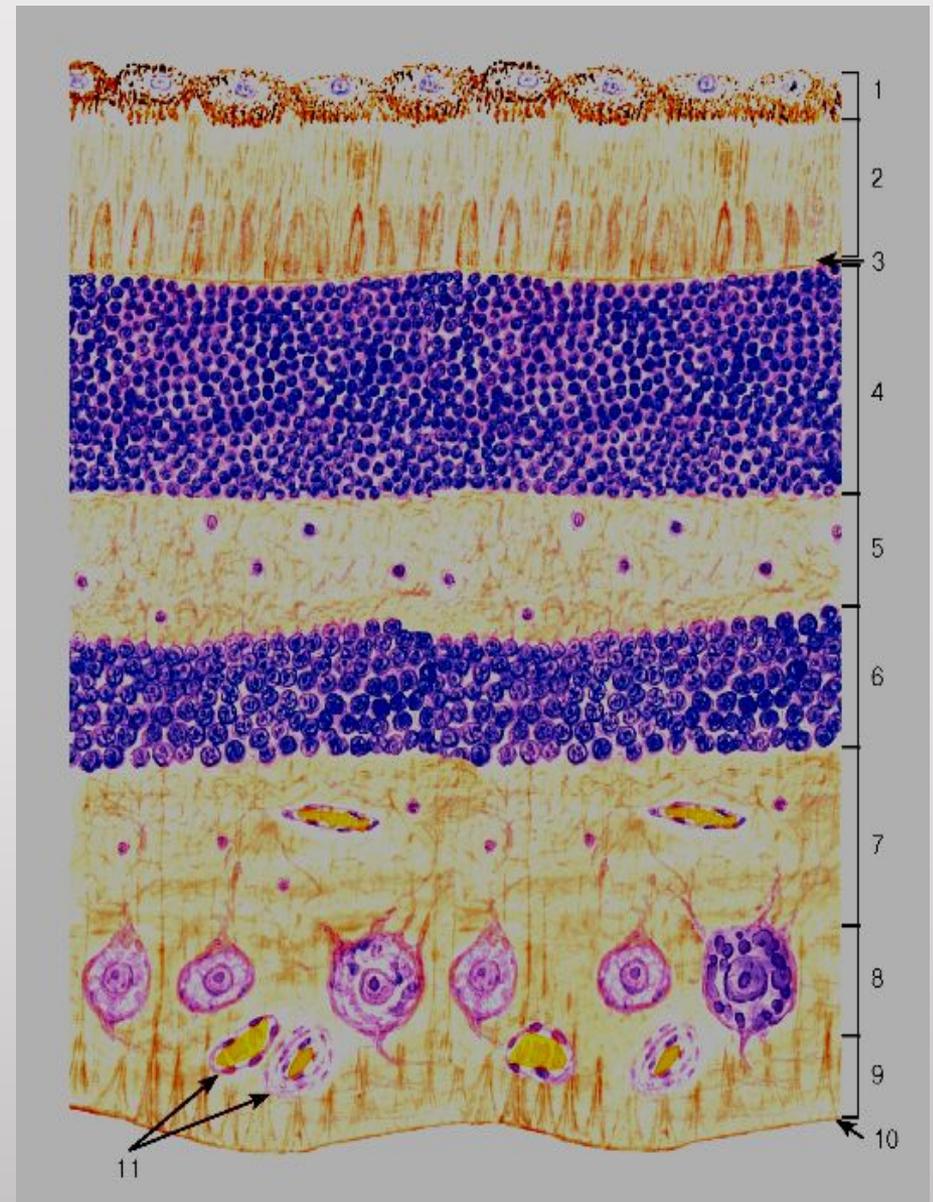
А — внутреннее строение глаза; Б — восприятие света: 1 — склера (белочная оболочка); 2 — роговица; 3 — хрусталик; 4 — радужная оболочка со зрачком; 5 — ресничное тело; 6 — сосудистая оболочка; 7 — стекловидное тело; 8 — сетчатка; 9 — колбочки; 10 — палочки; 11 — зрительный нерв

Распределение фоторецепторов в различных областях сетчатки неодинаково: наибольшая плотность колбочек в центральной зоне. Дальше к периферии плотность колбочек уменьшается.

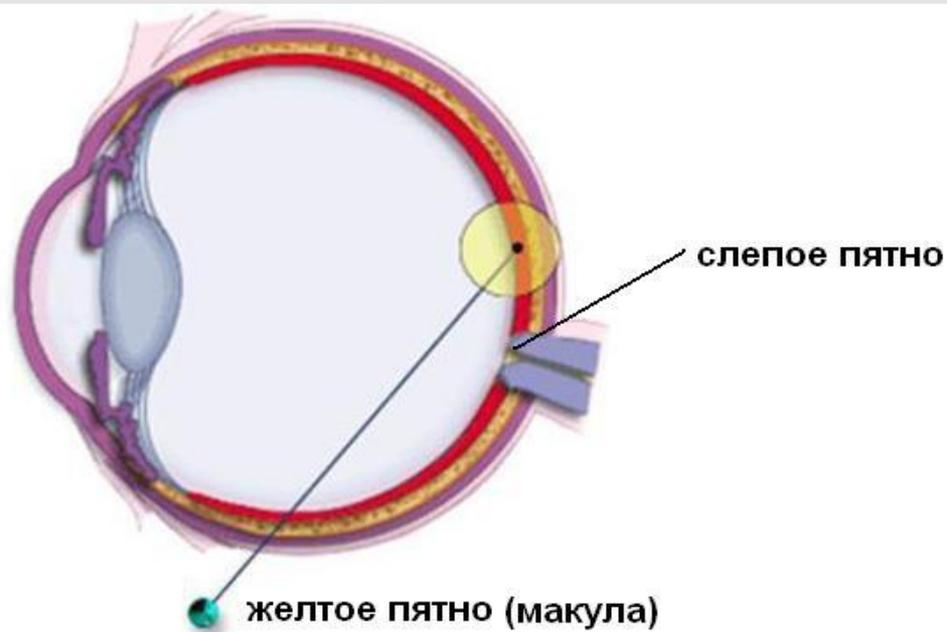
Глаз. Сетчатка

Окраска: гематоксилин-эозин

- 1 - пигментный слой;
- 2 - слой палочек и колбочек (фотосенсорный);
- 3 - наружная (глиальная) пограничная мембрана;
- 4 - наружный ядерный слой;
- 5 - наружный сетчатый слой;
- 6 - внутренний ядерный слой;
- 7 - внутренний сетчатый слой;
- 8 - ганглиозный слой;
- 9 - слой нервных волокон;
- 10 - внутренняя (глиальная) пограничная мембрана;
- 11 - кровеносные сосуды



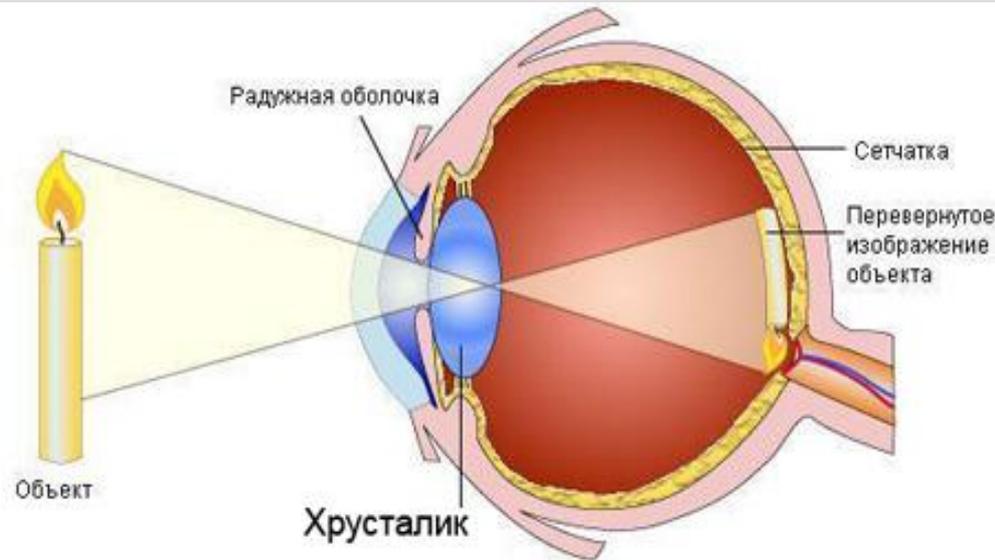
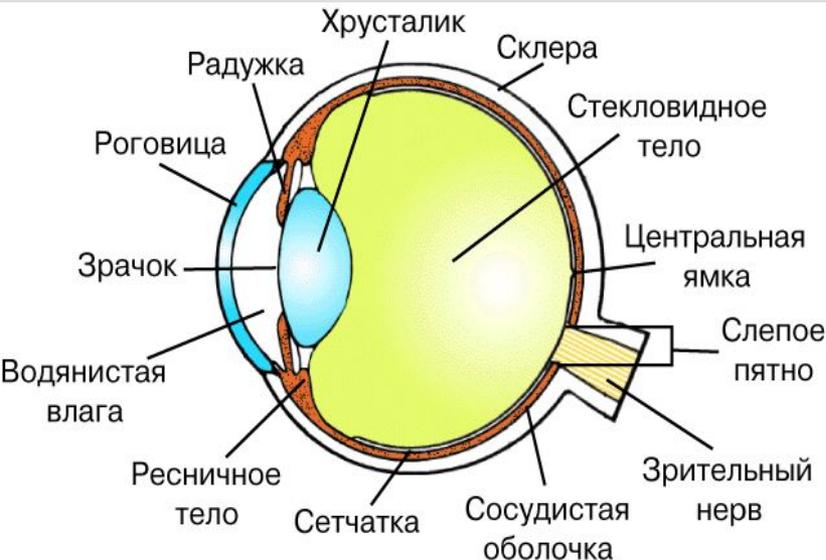
Желтое и слепое пятно



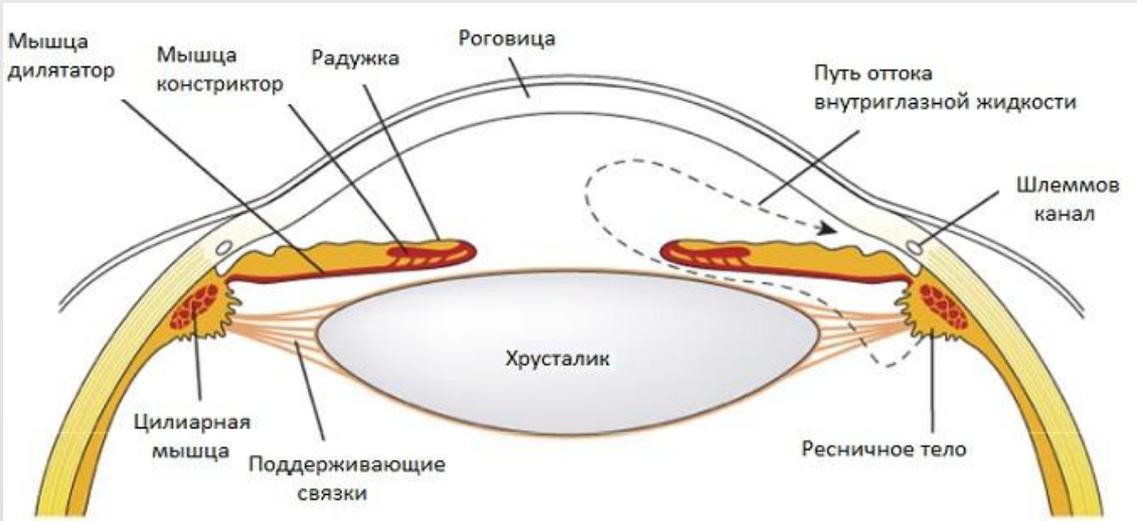
Желтое пятно – место наилучшего виденья глаза.
Слепое пятно – место выхода зрительного нерва, не воспринимающее лучей света.

Ядро глаза (оптический аппарат)

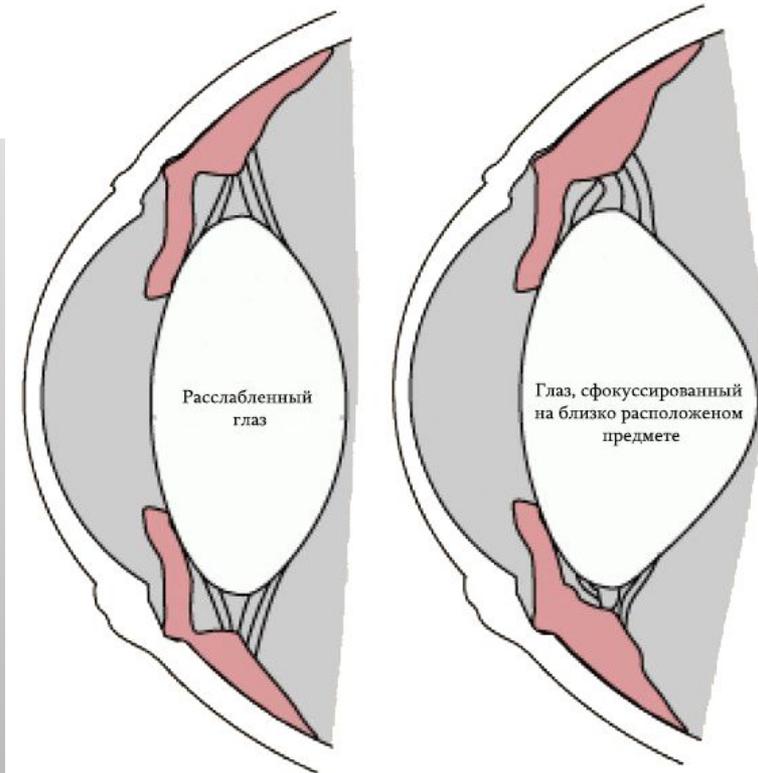
- **Водянистая влага** – вырабатывается реснитчатым телом, заполняет переднюю и заднюю камеры глаза, обеспечивает прохождение света и питание роговицы и хрусталика.
- **Хрусталик** – преломляет лучи, обеспечивает аккомодацию глаза.
- **Стекловидное тело** – оптическая среда, обеспечивает проведение света к сетчатке.



Хрусталик



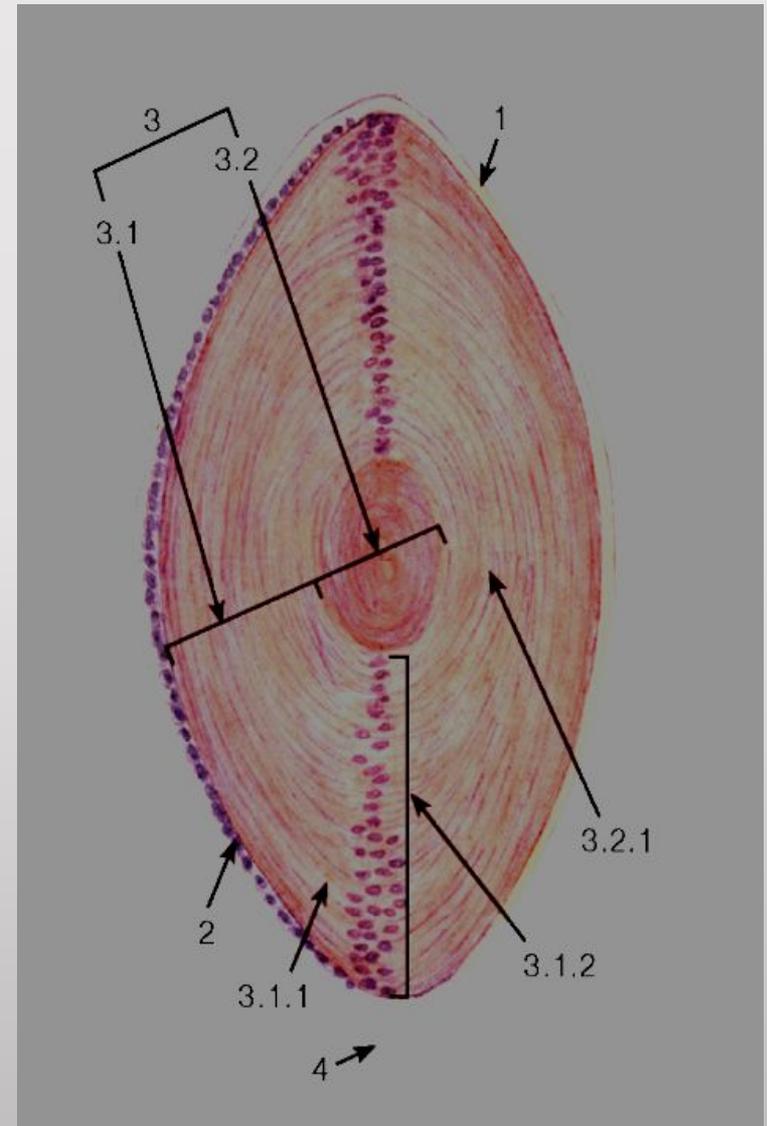
Аккомодация – изменение кривизны хрусталика при фокусировке на близких и удаленных предметах, обеспечивает способность видеть разноудаленные предмета одинаково четко.



Глаз. Хрусталик

Окраска: гематоксилин-эозин

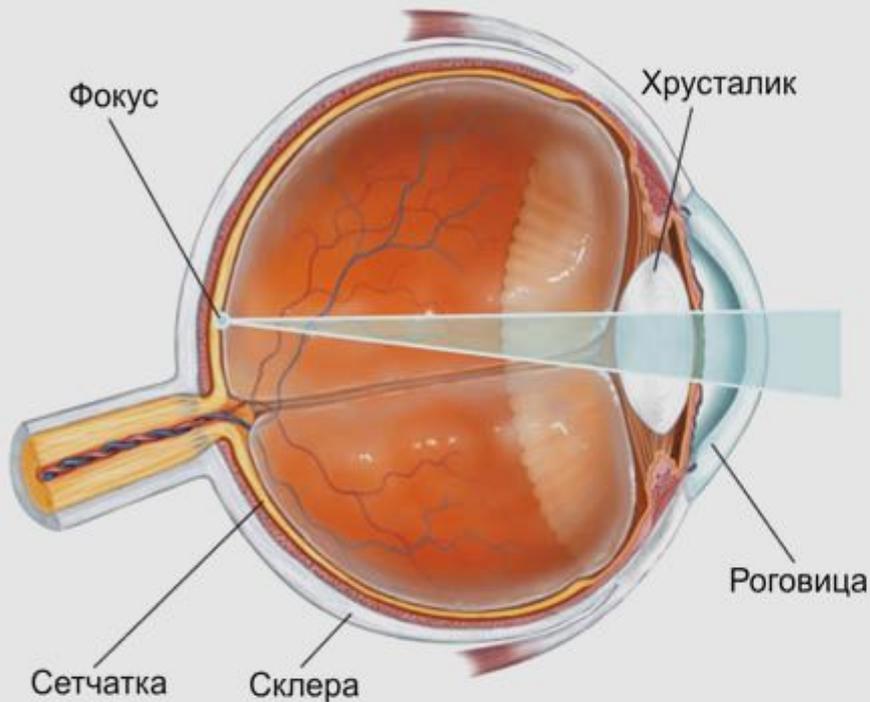
- 1 - капсула хрусталика (базальная мембрана эпителия);**
- 2 - эпителий хрусталика;**
- 3 - вещество хрусталика:**
 - 3.1 - кора хрусталика,**
 - 3.1.1 - эпителиальные волокна хрусталика, содержащие ядра,**
 - 3.1.2 - ядерная (ростковая) зона коры,**
 - 3.2 - ядро хрусталика,**
 - 3.2.1 - волокна хрусталика,**
- 4 - волокна ресничного пояска**



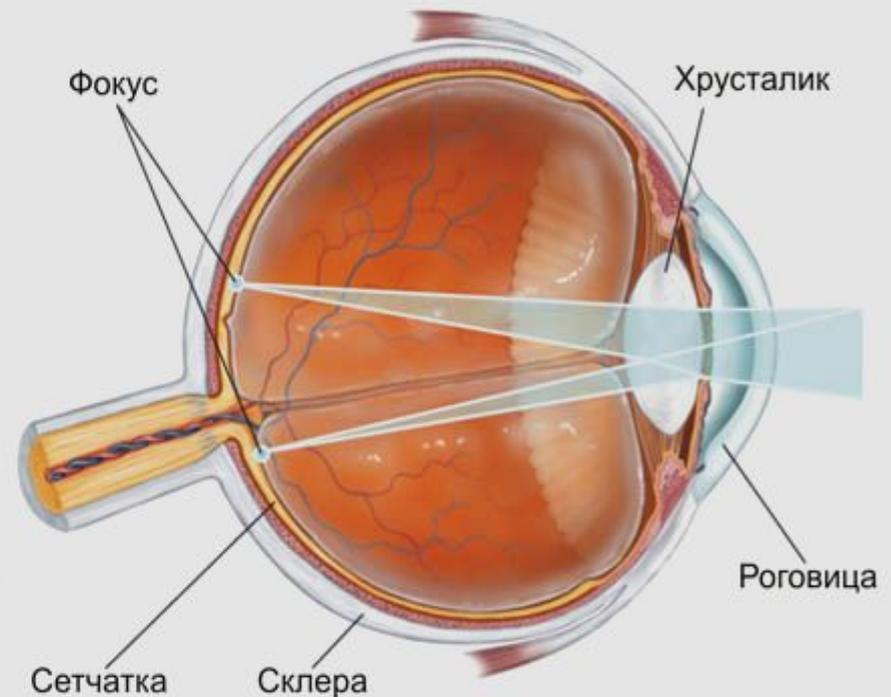
Астигматизм

- **Астигматизм** – нарушение преломления лучей света из-за неправильной формы роговицы или хрусталика, что приводит к формированию искаженного изображения на сетчатке.

Нормальное зрение



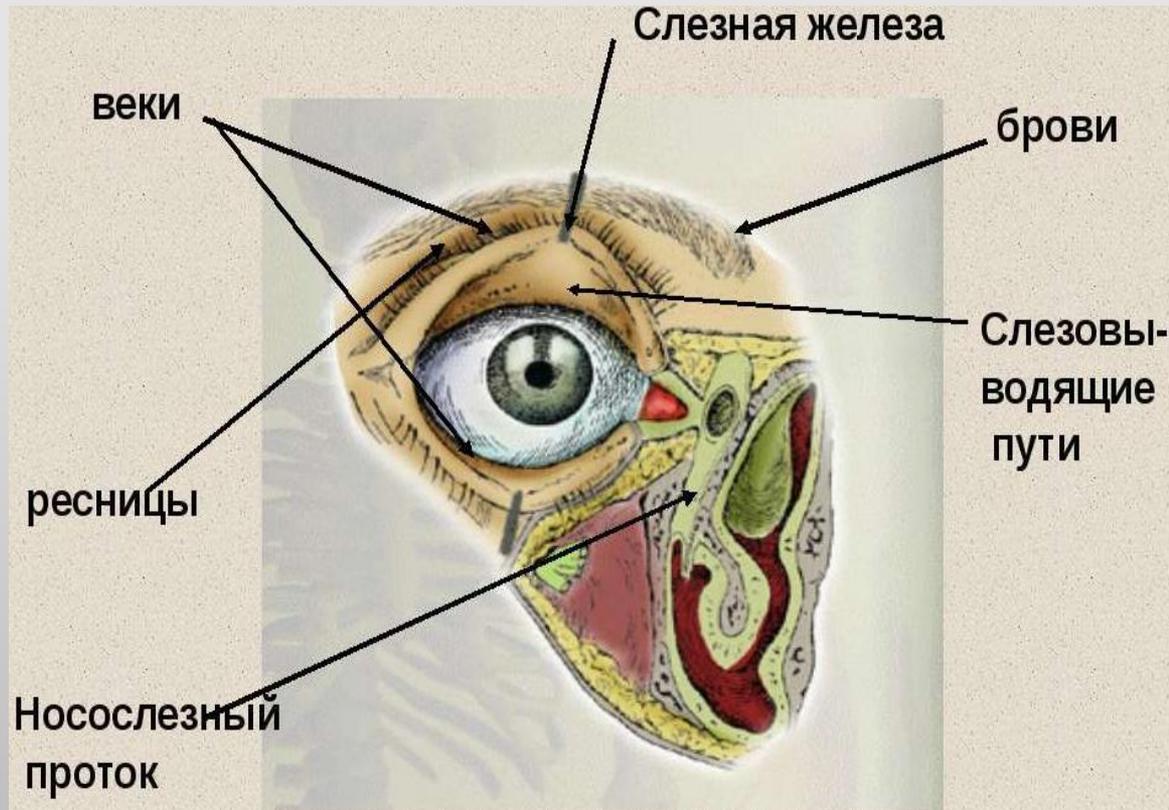
Зрение при астигматизме



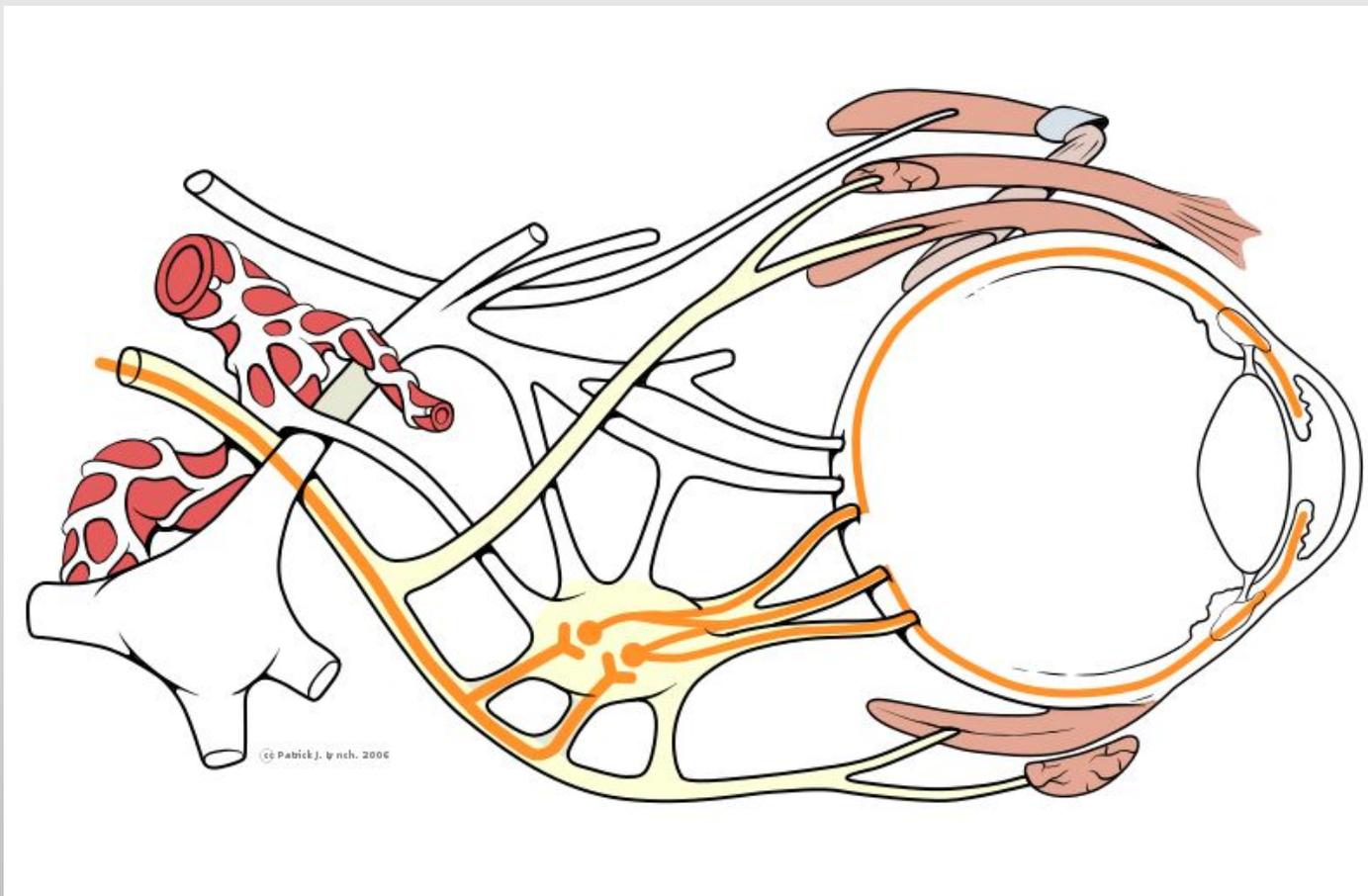
Вспомогательный аппарат глаза

Вспомогательный аппарат глаза:

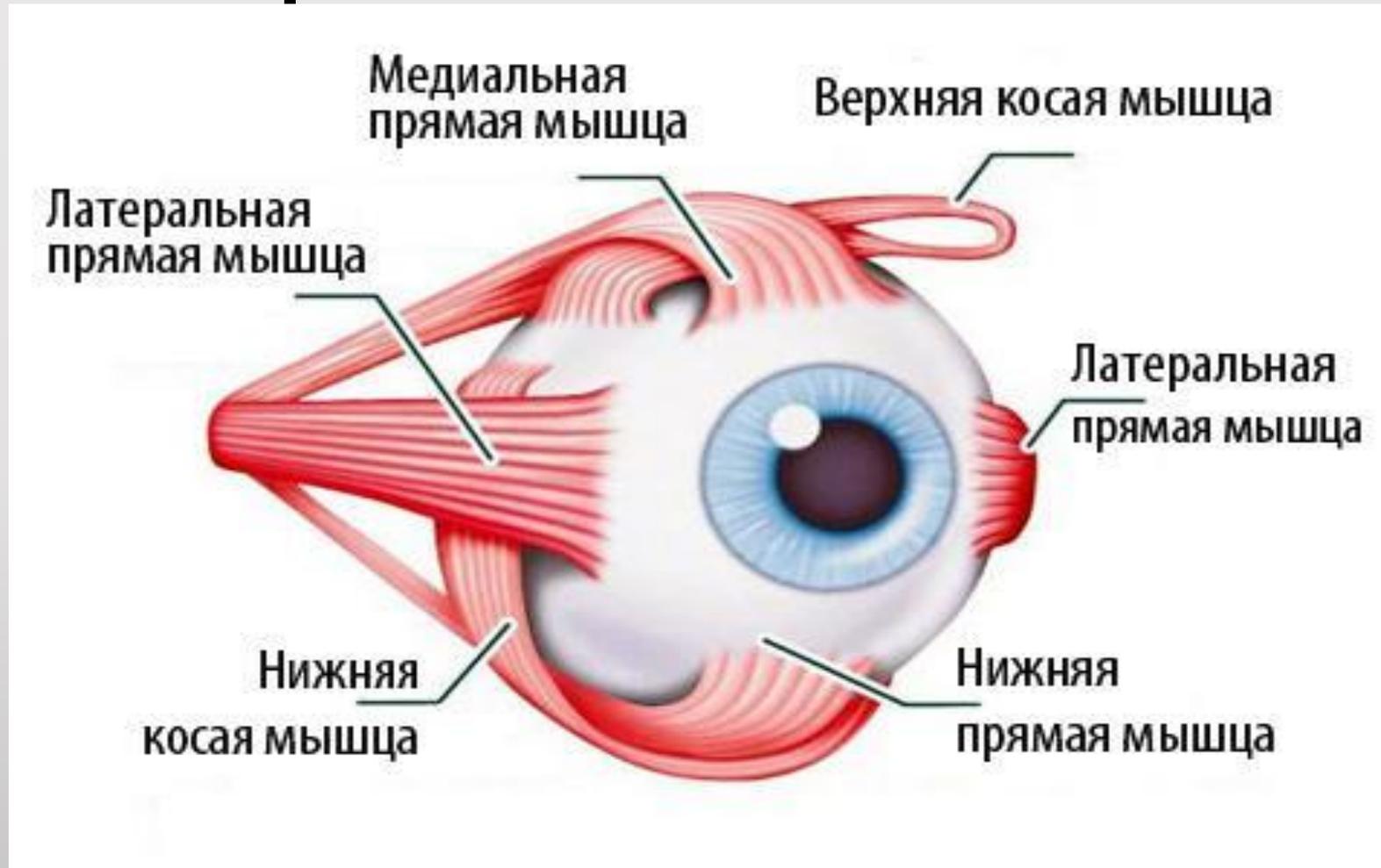
- Мышцы
- Слезный аппарат
- Оболочки и клетчатка глазницы
- Конъюнктива
- Брови, веки, ресницы



Регуляция мышц радужки

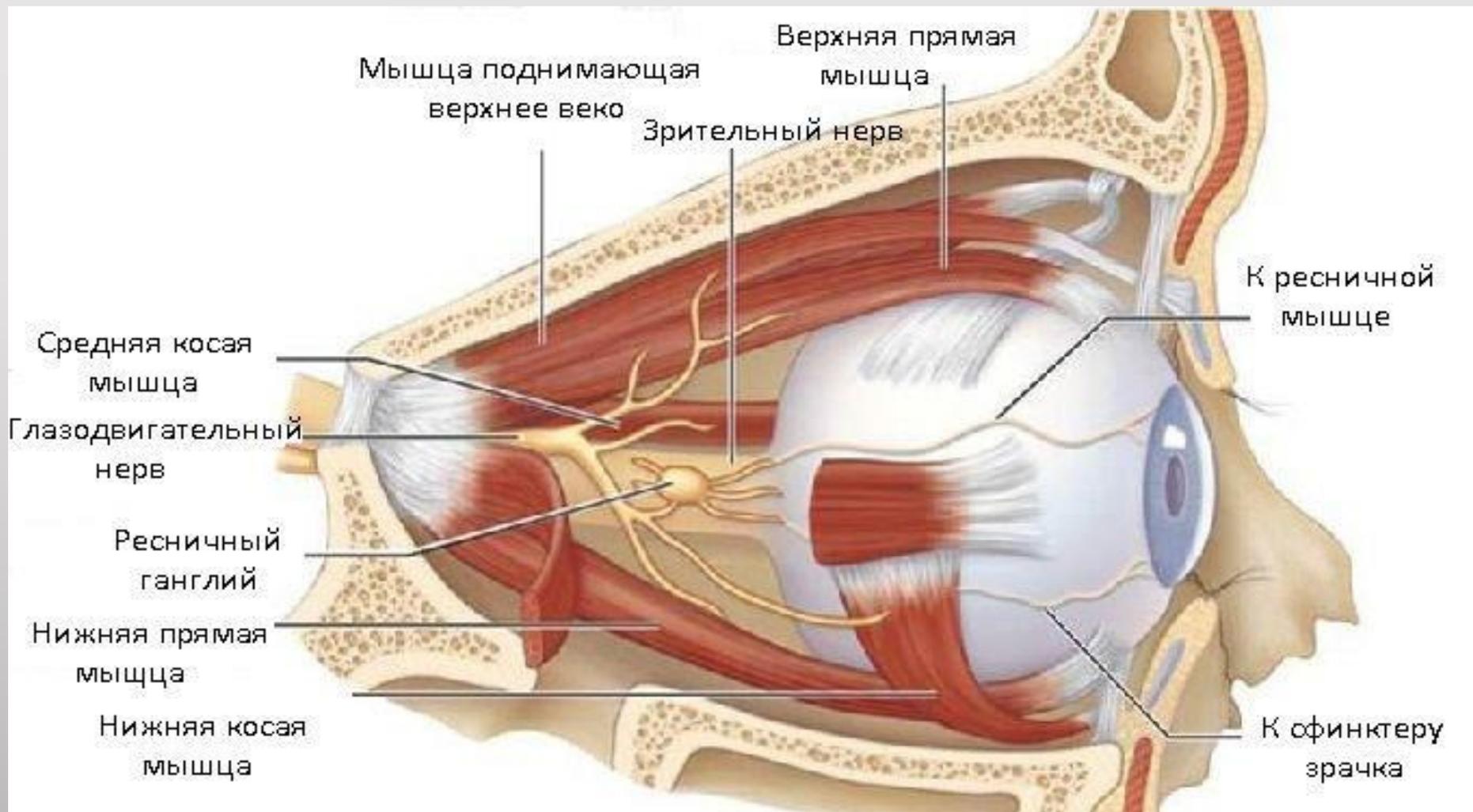


Мышцы глаза



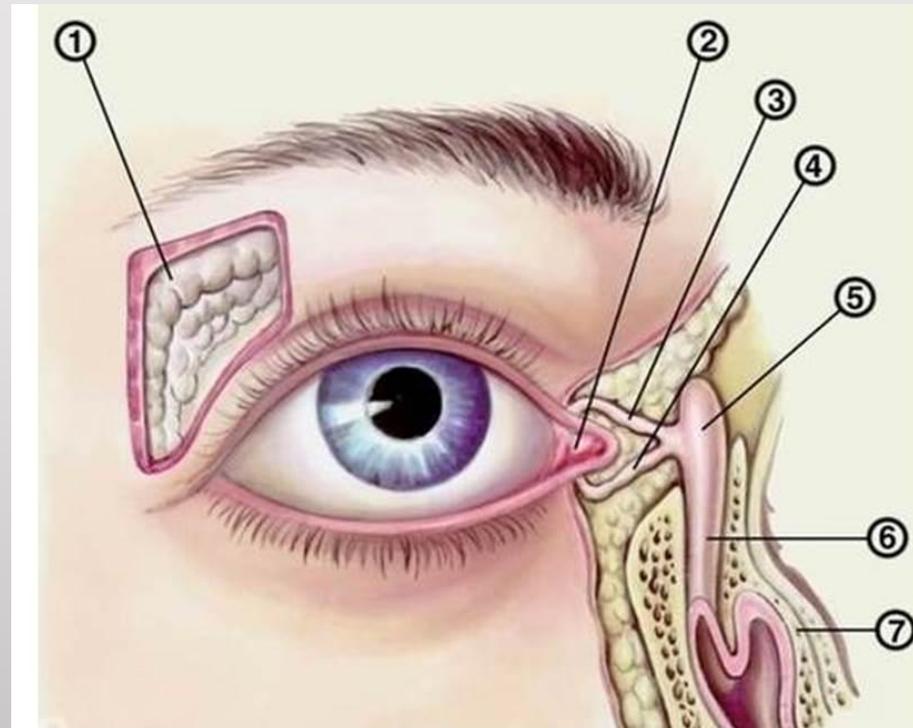
4 прямых и 2 косых мышц глаза иннервируются тремя парами ЧМН (III - глазодвигательный, IV - блоковый, VI - отводящий).

Ресничный ганглий (ПНС)



Слезный аппарат

Слезы – бактерицидная и питательная жидкость, богата лизоцимом.



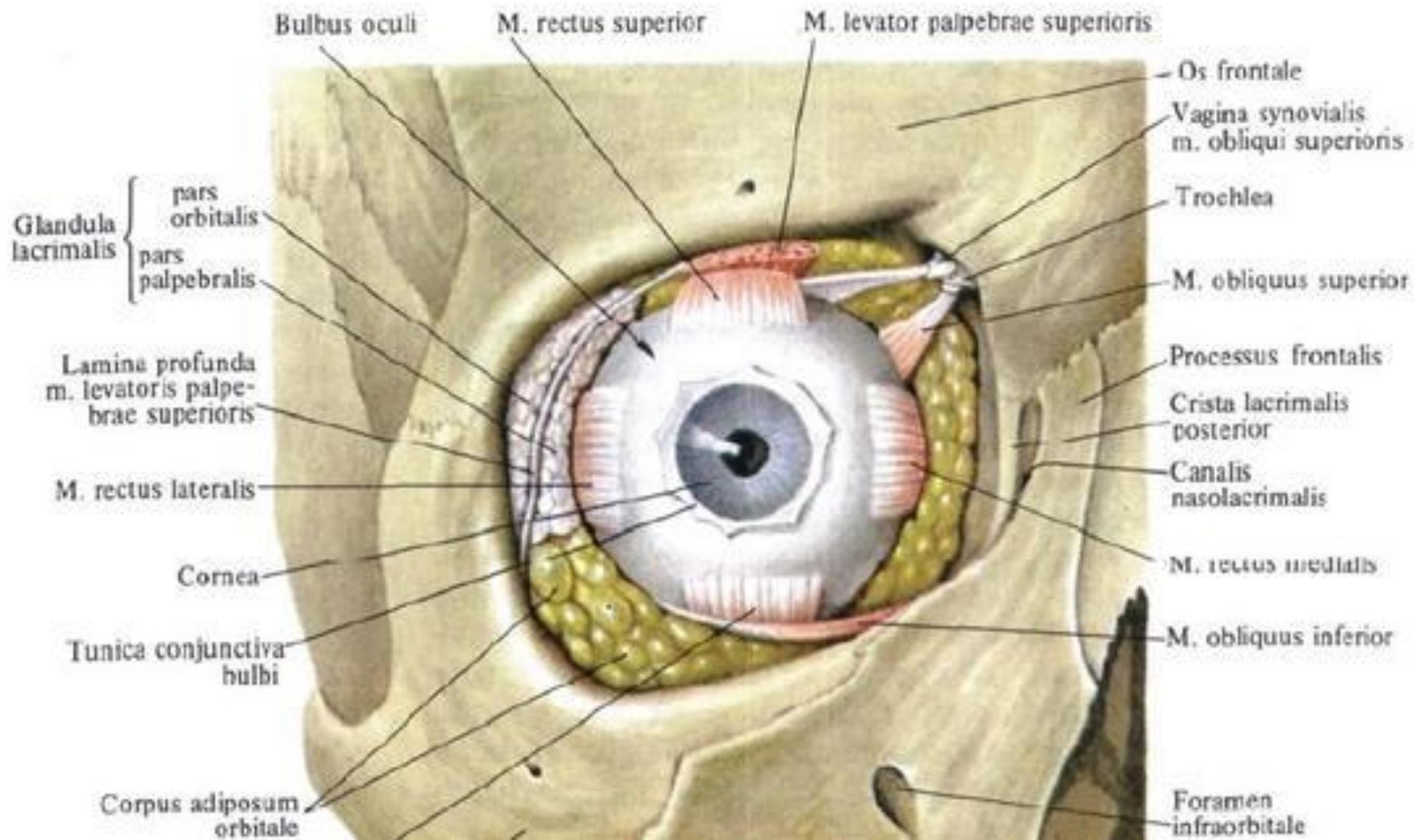
1 – слезная железа; 2- слезное озеро;
3,4 – слезные канальцы; 5 – слезный мешок;
6 – слезно-носовой проток; 7 – носовая раковина

Конъюктива

- **Конъюктива** – слизистая оболочка глаза, покрывает всю заднюю поверхность переднего и нижнего века и переднюю поверхность глазного яблока, кроме роговицы.



Мышцы глаза, клетчатка глазницы

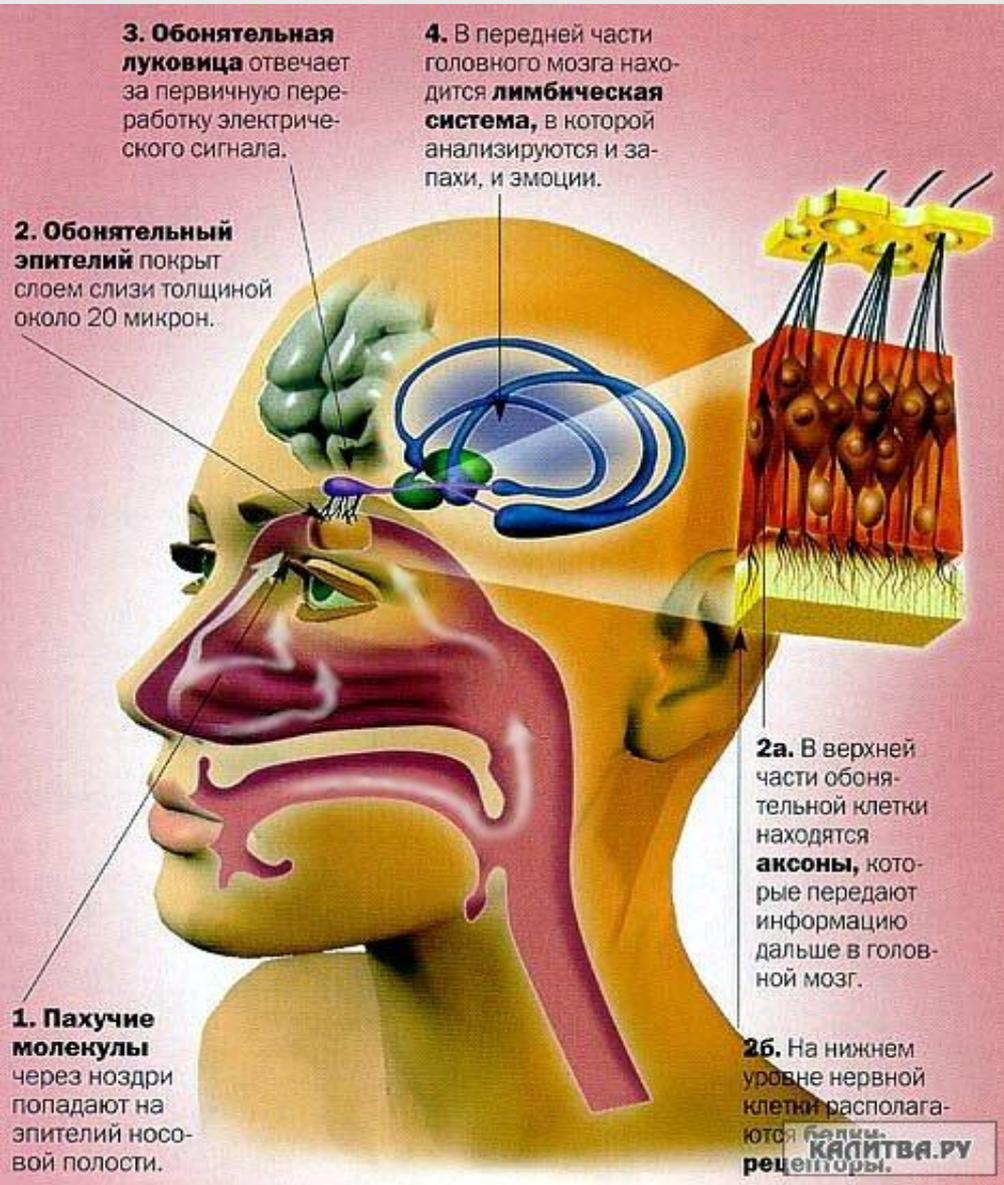


Проводящие пути и нервные центры зрительного анализатора

- Нервные клетки сетчатки глаза
- Зрительный нерв (II пара ЧМН)
- Хиазма (неполный зрительный перекрест)
- Зрительный тракт
- Средний мозг (ориентировочные рефлексy)
- Промежуточный мозг (бессознательная оценка зрительной информации)
- Затылочные доли коры больших полушарий (первичные поля)
- Теменные области коры больших полушарий (вторичные и третичные ассоциативные поля)

Орган обоняния и обонятельный анализатор.

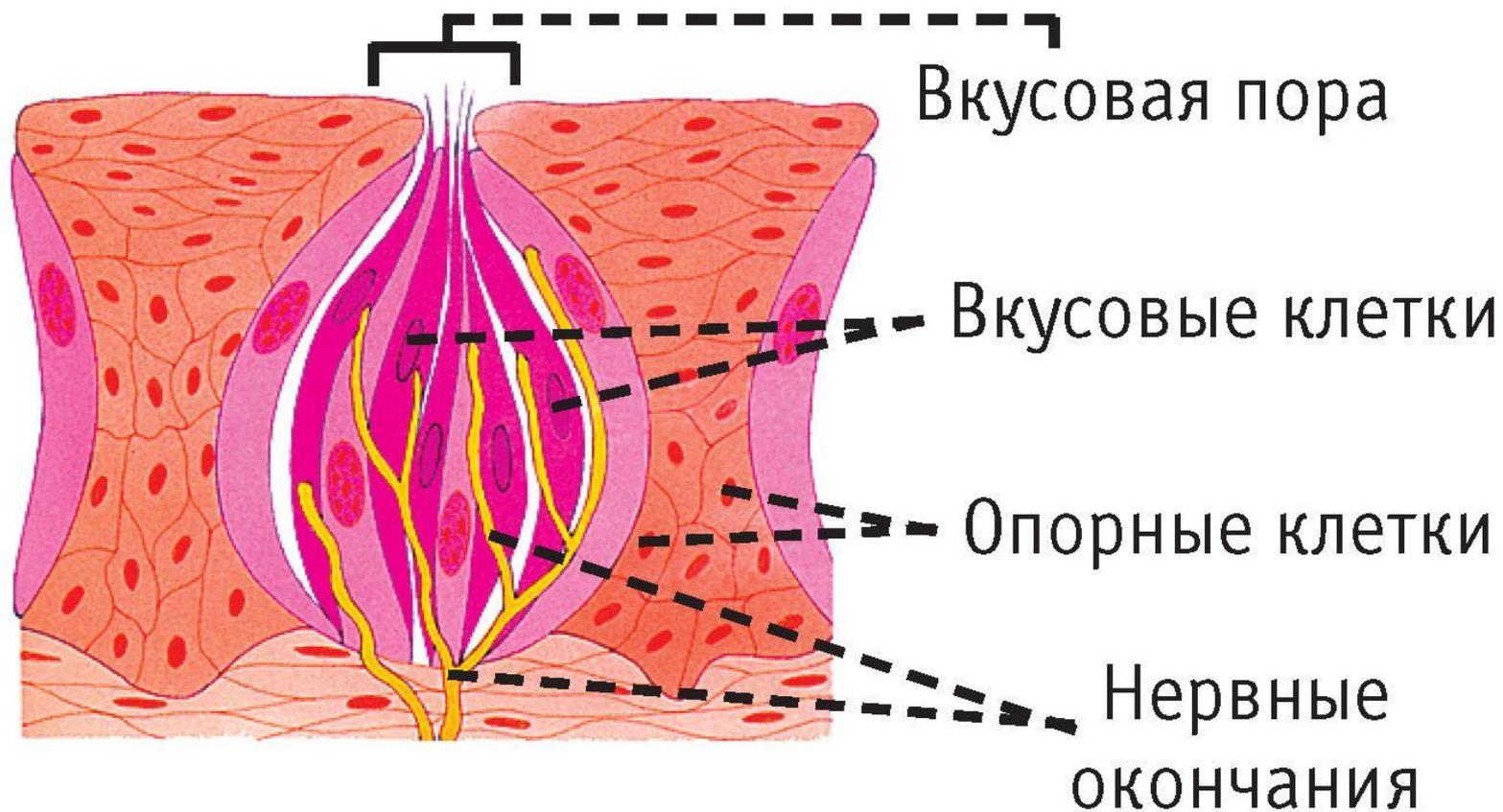
- **Обонятельные рецепторы** (периферические отростки биполярных нейронов), около 10 млн., расположены в верхней части носовой полости и занимают площадь около 10 см.
- **Обонятельный нерв (I пара ЧМН)** – образован аксонами обонятельных биполярных нейронов, идет к обонятельной луковице.
- **Обонятельный тракт** - идет от обонятельных луковиц в нижнюю область височной доли коры, и далее в промежуточный мозг (мамиллярные тела) и другие отделы **«обонятельного мозга»**.



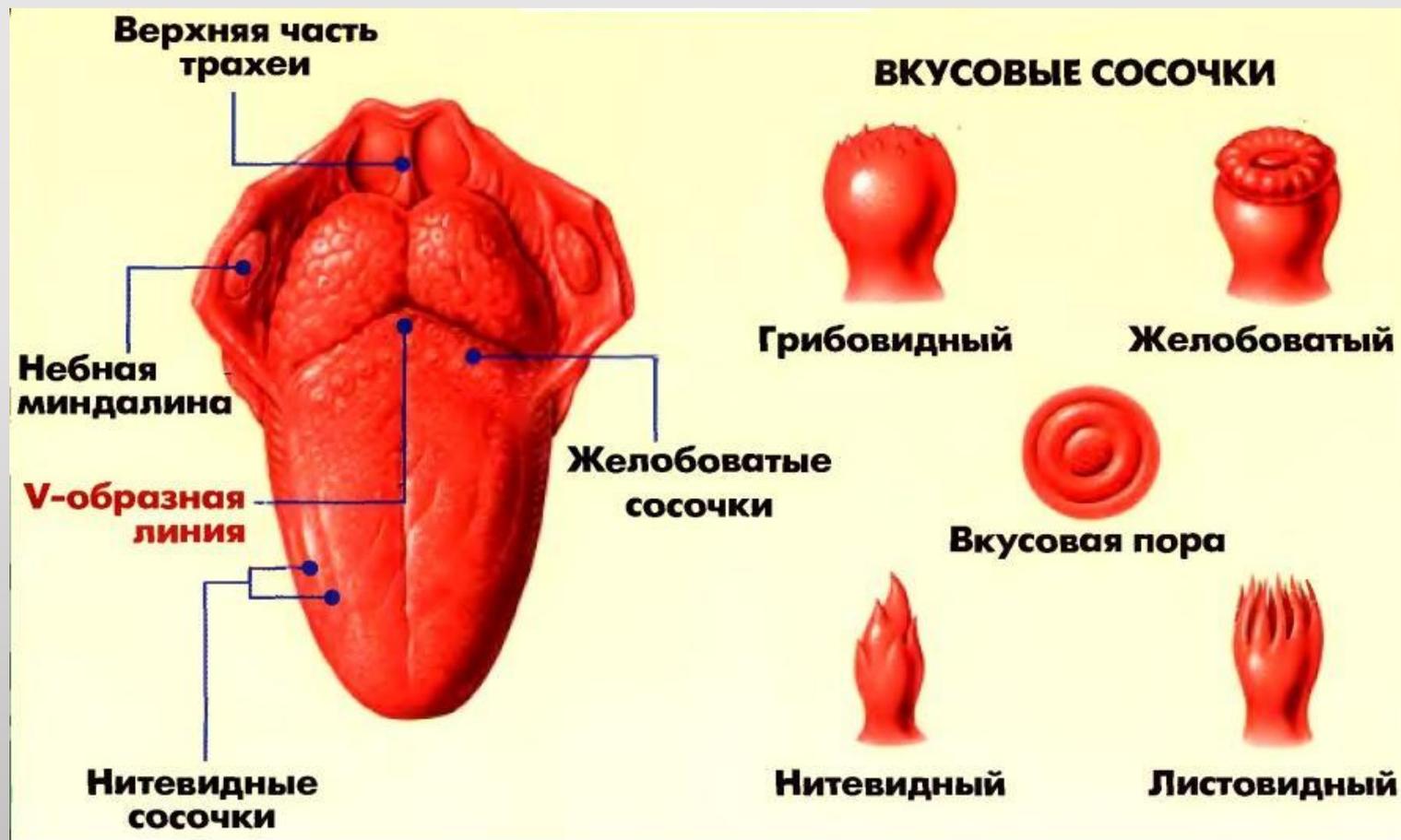
Орган вкуса и вкусовой анализатор

- **Вкусовые рецепторы** языка и слизистой ротовой полости (вкусовые почки, вкусовые луковицы) – сенсорные эпителиальные клетки.
- **IX - языкоглоточный, VII- лицевой и V – тройничный ЧМН** – проведение вкусовой чувствительности от рецепторов к структурам головного мозга.
- **Корковые и подкорковые центры вкусовой чувствительности** – промежуточный мозг и медиобазальные отделы коры больших полушарий - «**обонятельный мозг**».

Вкусовые рецепторы



Виды вкусовых рецепторов



Вкусовые зоны языка



ЗОНА ГОРЬКОГО ВКУСА
(чай или кофе без сахара)



ЗОНА КИСЛОГО ВКУСА
(лимон, клюква)

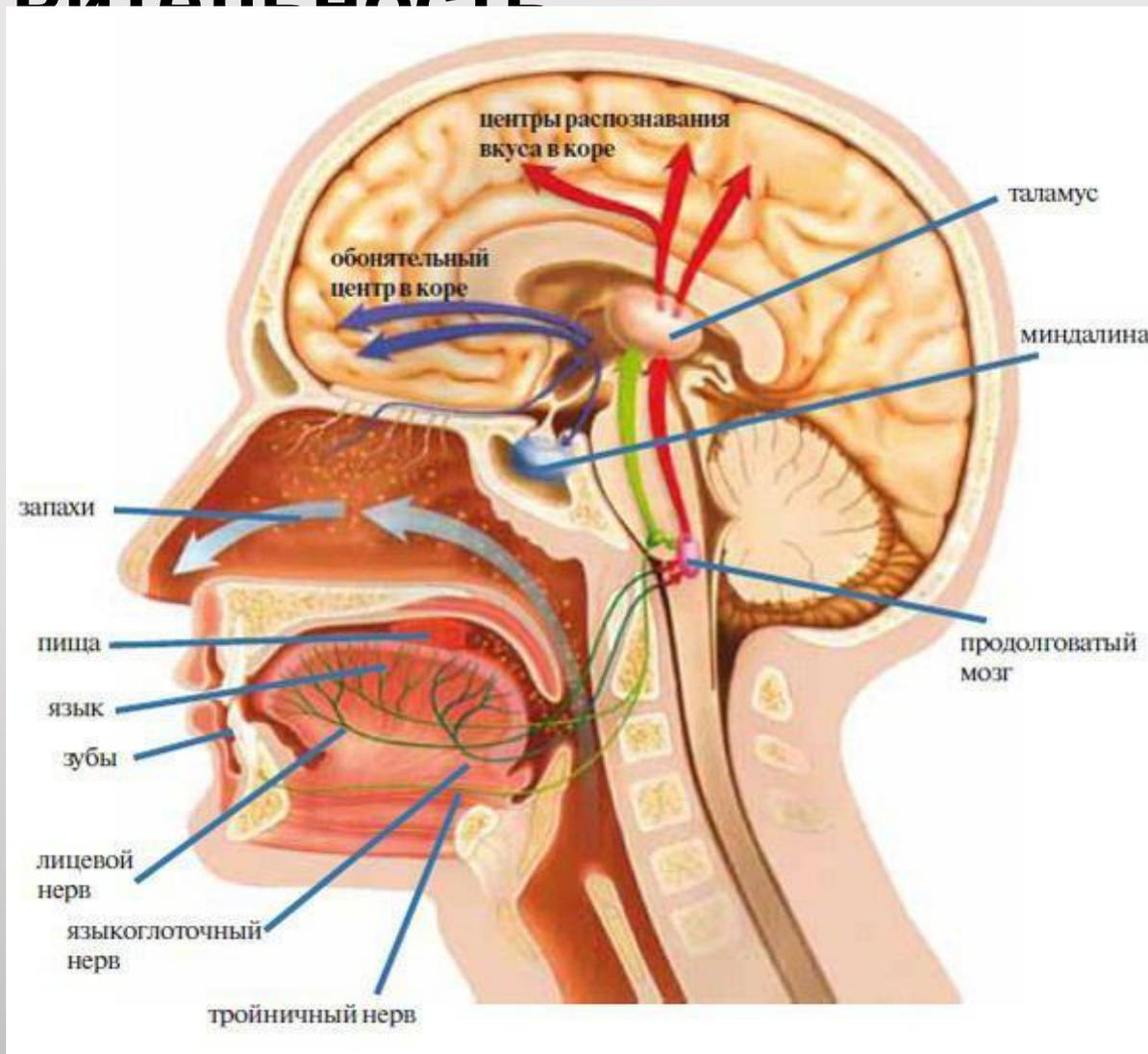


ЗОНА СОЛЁНОГО ВКУСА
(солёные огурцы, селёдка)



ЗОНА СЛАДКОГО ВКУСА
(конфеты, печенье, сахар)

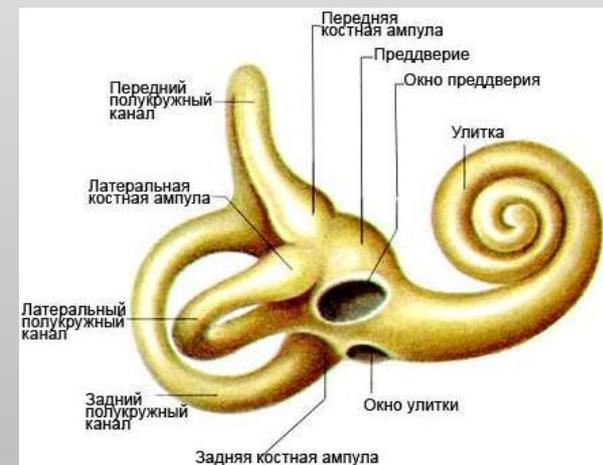
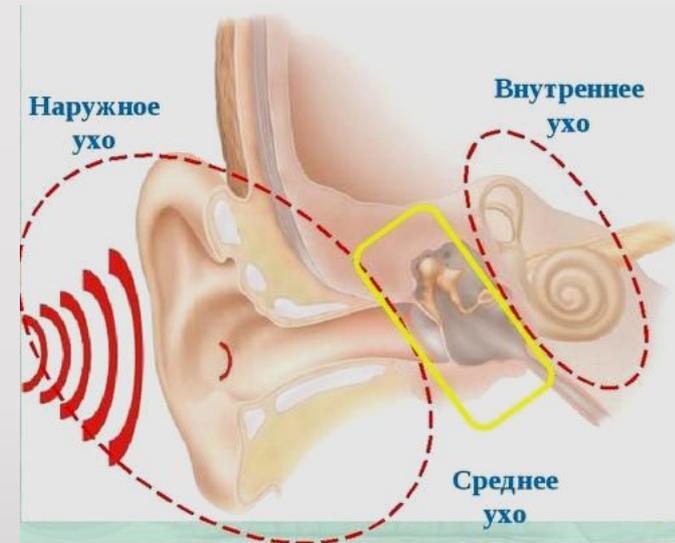
Вкусовая и обонятельная чувствительность



Вкусовая и обонятельная чувствительности тесно связаны!

Орган слуха и равновесия

- **Орган слуха и равновесия** – анатомически и функционально связанные органы, расположены в толще височной кости.
- **Строение органа слуха:** наружное ухо, среднее ухо, часть внутреннего уха (улитка).
- **Строение органа равновесия:** вестибулярный лабиринт (преддверие и 3 взаимоперпендикулярных полукружных канала), расположены во внутреннем ухе.



Слуховой и вестибулярный анализаторы

Слуховой анализатор:

- Орган слуха,
- Предверно-улитковый нерв (VIII пара ЧМН),
- Подкорковые и корковые центры слуха (средний мозг – ориентировочные рефлексy, промежуточный мозг – неосознаваемая чувствительность, височная кора – осознаваемая чувствительность).

Вестибулярный анализатор:

- Орган равновесия
- Предверно-улитковый нерв (VIII пара ЧМН),
- Подкорковые и корковые центры равновесия (оливы продолговатого мозга, мозжечок, промежуточный мозг – неосознаваемая чувствительность, височная кора – осознаваемая чувствительность).

Строение органа слуха

1. Наружное ухо:

- Ушная раковина
- Слуховой проход
- Барабанная перепонка

2. Среднее ухо

- Барабанная полость
- Слуховая труба (Евстахиева труба)
- Ячейки сосцевидного отростка

3. Внутреннее ухо

- Костный лабиринт (улитка)
- Кортиев орган (слуховые рецепторы)

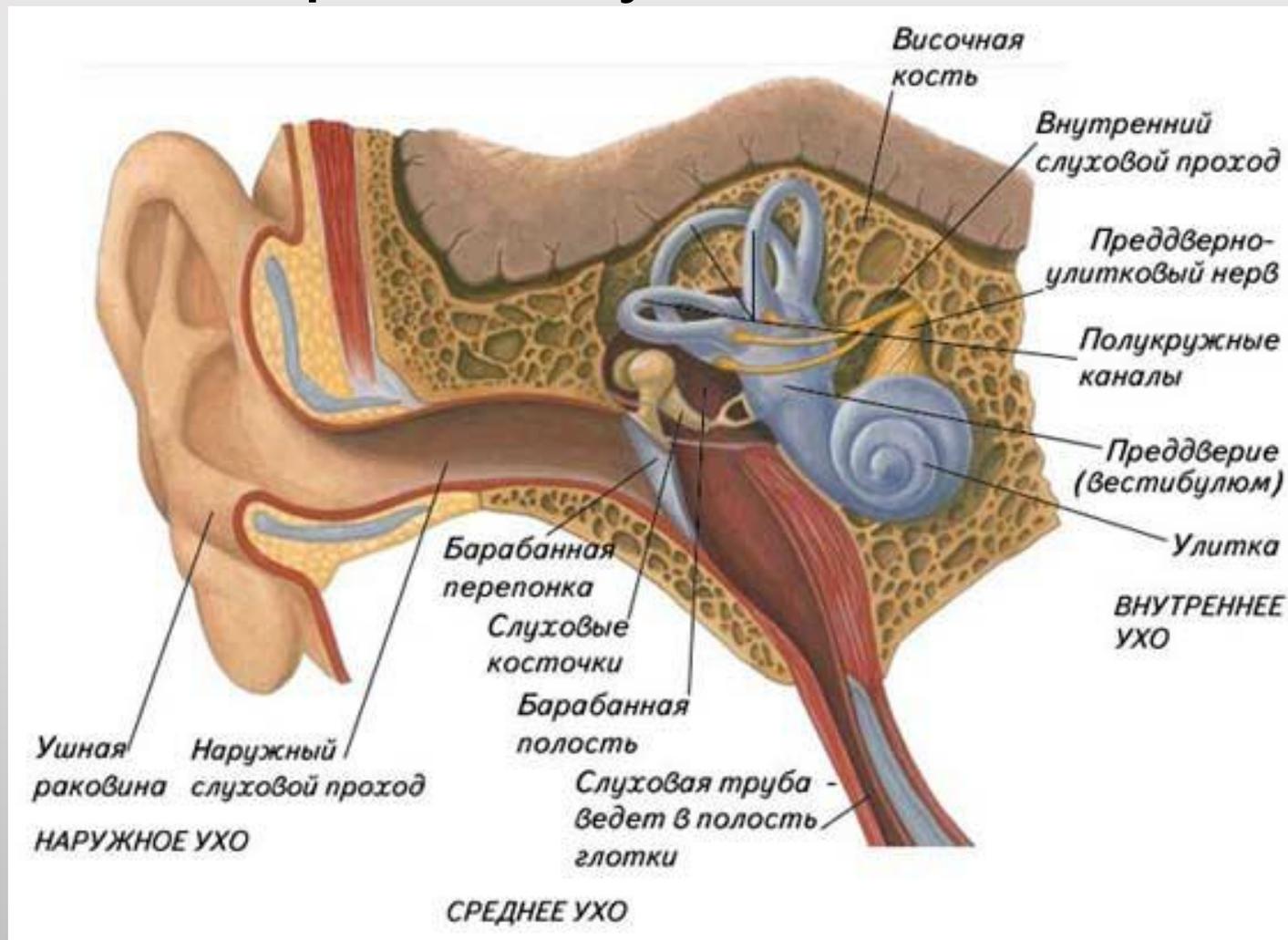
Наружное ухо



Наружное ухо

- **Ушная раковина** – состоит из хряща и кожи, улавливает звуки.
- **Слуховой проход** – имеет хрящевую и костную части, длина 20-25 мм, в коже много серных желез, проводит звуковые волны к барабанной перепонке.
- **Барабанная перепонка** – разделяет наружное и среднее ухо, преобразует звуковые колебания в механические (передает вибрацию на систему слуховых косточек).

Строение органа слуха



Среднее ухо

- **Барабанная полость** – объем около 1 см^3 , содержит три слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремечко) и две мышцы (обеспечивают натяжение барабанной перепонки и движения слуховых косточек).
- **Слуховая труба (Евстахиева труба)** – идет в носоглотку, уравнивает давление в наружном и среднем ухе.
- **Ячейки сосцевидного отростка** – воздухоносные полости височной кости.

Внутреннее ухо

- **Костный лабиринт** – система каналов в височной кости, заполнен специальной жидкостью (перилимфой), внутри расположен перепончатый лабиринт, заполнен жидкостью (эндолимфой). К органу слуха относится только часть костного и перепончатого лабиринта – улитка.
- **Улитка** - содержит **Кортиев орган**, в котором **расположены** слуховые рецепторы – волосковые клетки (около 24 тыс.), покрыты специальной мембраной - воспринимают колебания эндолимфы и передают их на чувствительные окончания слуховых нейронов.

Слуховые косточки

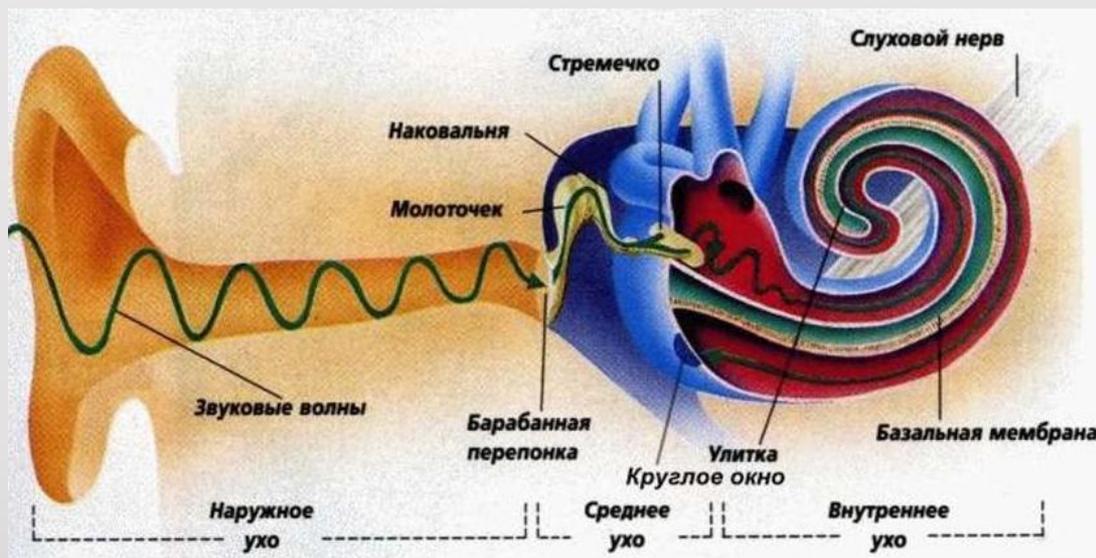
В среднем ухе расположены **три слуховые косточки**: **Молоточек** – неподвижно соединен с барабанной перепонкой.

Наковальня – соединяет молоточек и стремечко.

Стремечко – передает колебания на мембрану овального окна, что создает колебания перилимфы в лабиринте внутреннего уха.

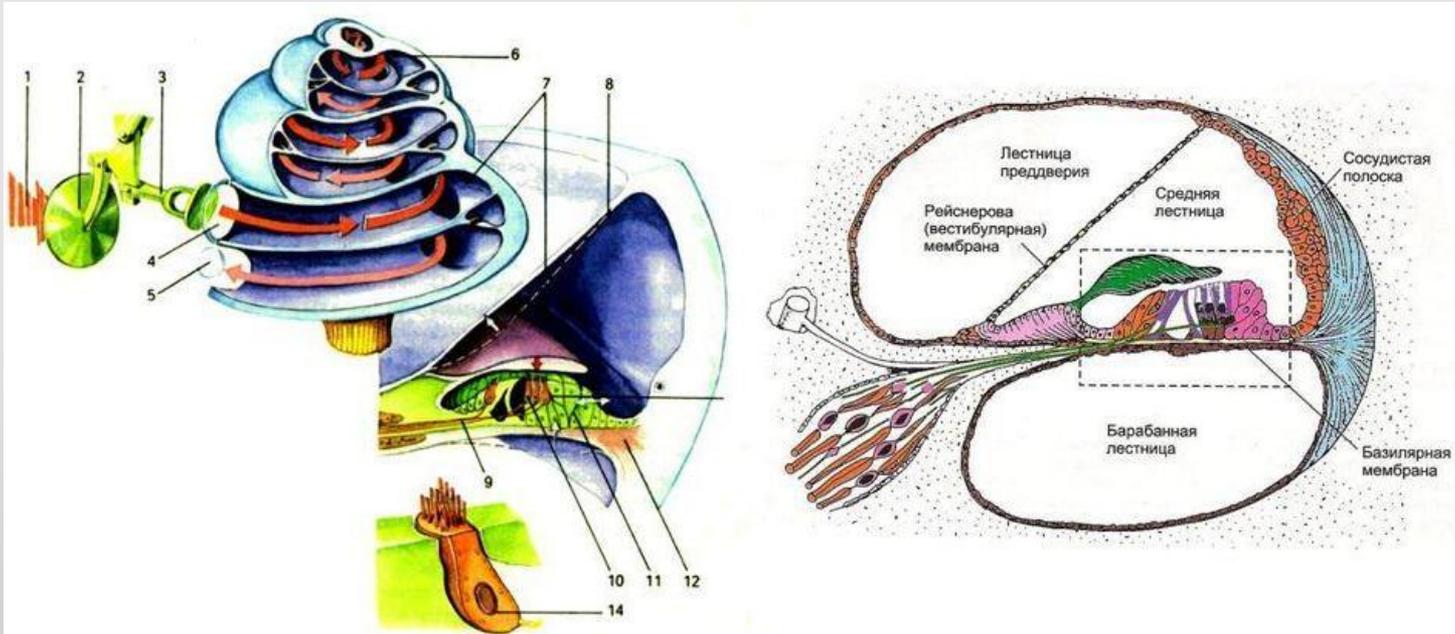


Передача звуковых колебаний



Звуковые волны вызывают колебания барабанной перепонки. Система косточек среднего уха переводит колебания барабанной перепонки в колебания перилимфы в лабиринте внутреннего уха. Колебания перилимфы приводят к смещению эндолимфы в улитке. Смещение эндолимфы в улитке приводит к смещению волосков на рецепторных клетках **Кортиева органа**, возникает электрический импульс, который проводят отростки чувствительных нейронов слухового анализатора.

Кортиев орган



На основной мембране располагается *кортиев орган*, представленный рецепторными волосковыми клетками и покровной мембраной, расположенной над ними. В кортиевом органе около 24000 волосковых клеток, расположенных в 3 — 4 ряда, их волоски контактируют с подвижной *покровной мембраной*, расположенной над ними.

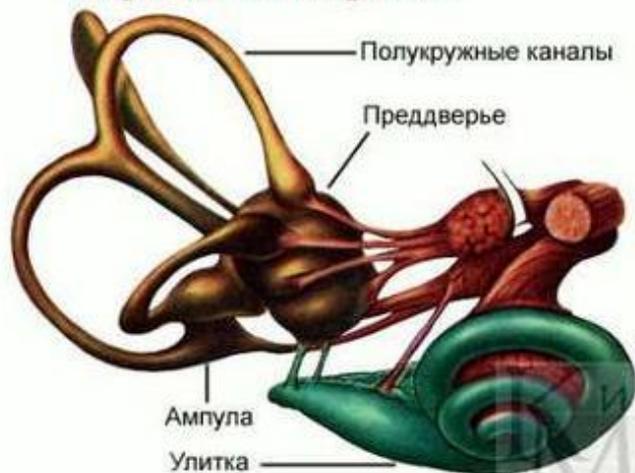
Орган равновесия

- **Орган равновесия** расположен в лабиринте внутреннего уха (**преддверие и 3 полукружных канала**).
- **Вестибулярные рецепторы** – волосковые клетки, имеют отолитовые аппараты (отолитовые рецепторы), воспринимают ускорения при смещении эндолимфы. Рецепторы расположенные в преддверии лабиринта и в трех полукружных каналах, воспринимают ускорения в своих плоскостях – что позволяет регулировать равновесие тела в трехмерном пространстве.

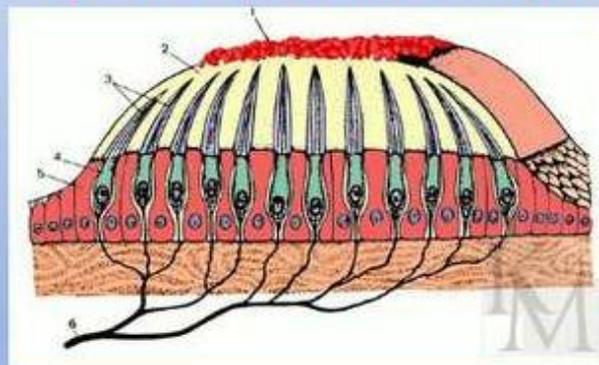
Импульсы от органа равновесия и органа слуха проводит преддверно-улитковый нерв (VIII пара ЧМН).

Орган равновесия

Строение лабиринта



Строение отолитового аппарата



- 1 – отолиты, 2 –отолитовая мембрана,
3 – волоски рецепторных клеток,
4 – рецепторные клетки, 5 – опорные
клетки, 6 – нервные клетки



Анализатор слуха

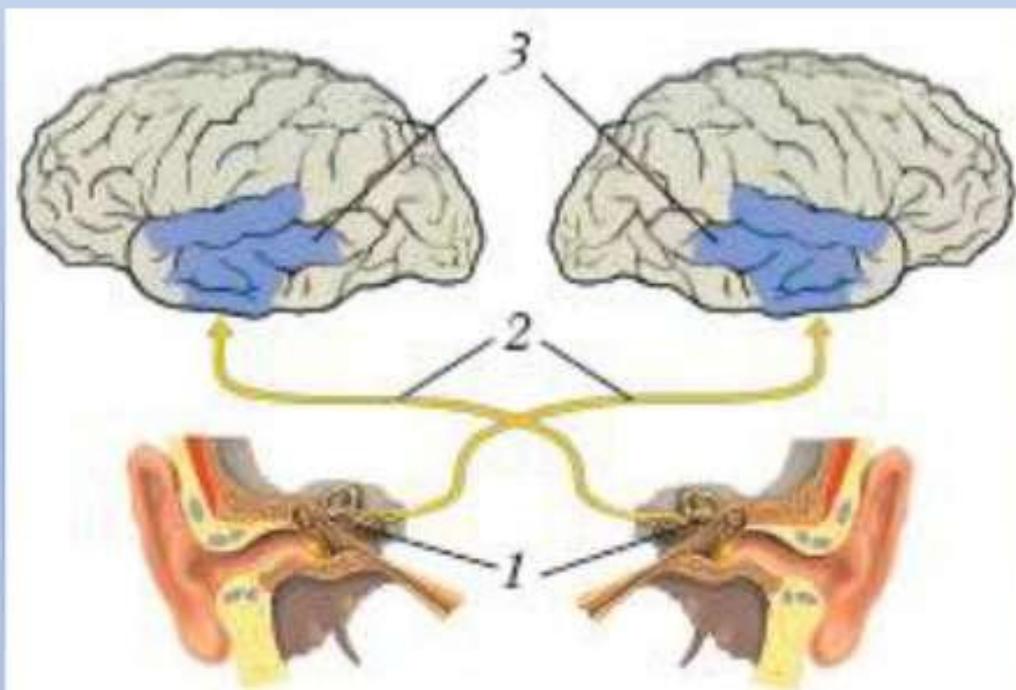


Рис. 87. Слуховой анализатор:
1 – слуховые рецепторы улитки;
2 – слуховые нервы и нервные пути;
3 – слуховая зона коры больших полушарий

Два уха обеспечивают бинауральный слух, т.е. слышание двумя ушами.

Это позволяет определить направление

звука.
Человек способен различать более 400 000 разных звуков.

Центры анализаторов в мозге

Лобная доля
командный пункт головного мозга. Обеспечивает самостоятельность, инициативность, способность к критической самооценке. Управляет поведением. В случае нарушений в работе превращается в центр лени

Центр Брока
воспроизведение речи и ораторское искусство

Гипоталамус
командует чувством голода и насыщения, жажды, удовольствия. Вырабатывает окситоцин, который вызывает влюбленность. Контролирует сердечный ритм и кровяное давление

Гипофиз
производит гормон роста, регулирует деятельность половых желез

Таламус
формирует наши ощущения об окружающем мире. Анализирует информацию от зрительных, тактильных, обонятельных, вкусовых и прочих рецепторов

Центр чтения

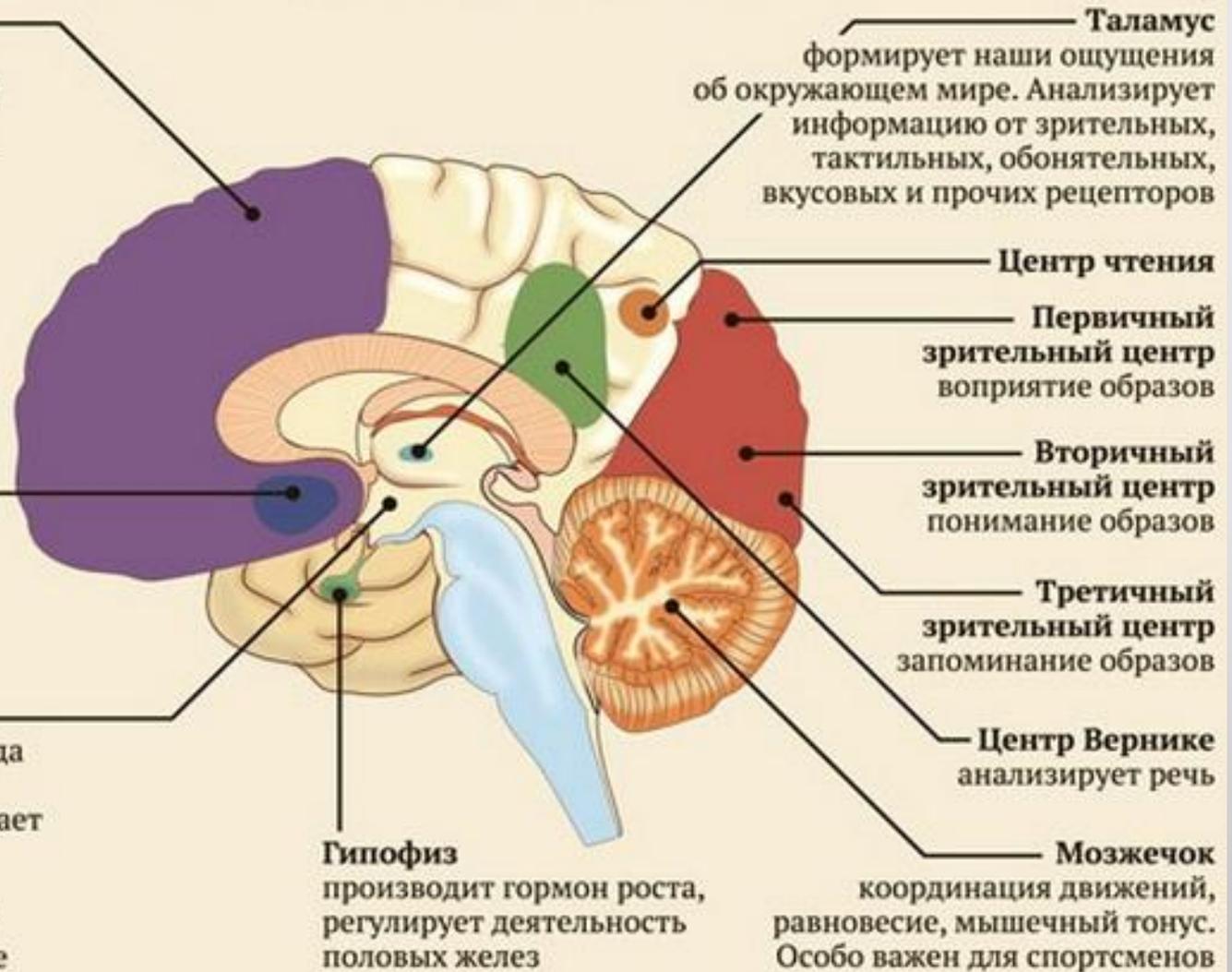
Первичный зрительный центр
воприятие образов

Вторичный зрительный центр
понимание образов

Третичный зрительный центр
запоминание образов

Центр Вернике
анализирует речь

Мозжечок
координация движений, равновесие, мышечный тонус. Особо важен для спортсменов



Понятие о рефлексе

Рефлекс (отражение) – ответная реакция организма на раздражение внешней или внутренней среды.

Рефлекторный принцип работы ЦНС доказан **И.М. Сеченовым** «**Рефлексы головного мозга**» (1863 г.)

Рефлекторная дуга – цепь функционально взаимосвязанных нейронов, морфологическая (структурная) основа рефлекторной деятельности.

Звенья рефлекторной дуги:

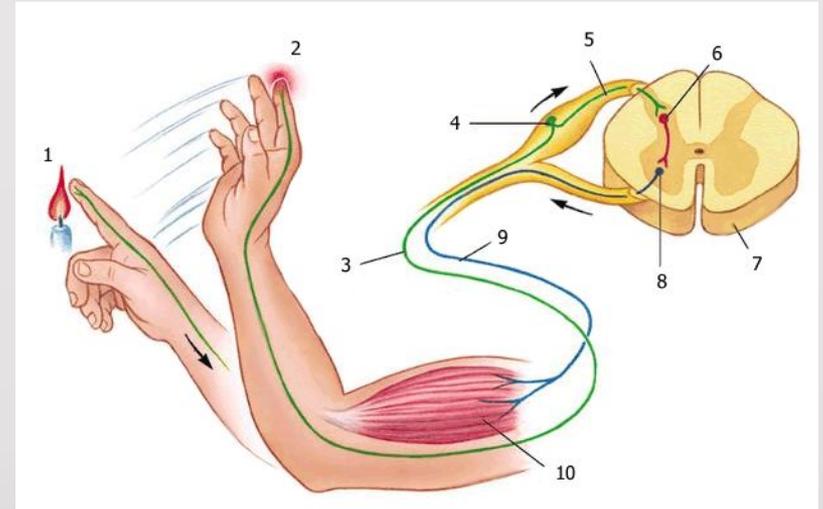
- **1. Чувствительное (афферентное)** – восприятие раздражений.
- **2. Ассоциативное (вставочные нейроны)** – анализ информации в ЦНС.
- **3. Моторное (эфферентное)** – команда на исполнительный орган.

Различают простые (спинальные) и сложные (с участием интегративных центров головного мозга) рефлексы.

Схема простой рефлекторной дуги

Болевой спинальный рефлекс :

1. Афферентное звено - чувствительное нервное окончание в коже; чувствительный нейрон в чувствительном ганглии спинного мозга, синапс с ассоциативным нейроном в задних рогах спинного мозга.



2. Ассоциативное звено – вставочный нейрон в сером веществе спинного мозга.

3. Эффекторное звено – моторный нейрон в передних рогах спинного мозга, нервно-мышечный синапс.

Реакция отдергивания руки может тормозиться высшими отделами головного мозга!