

СПбГБПОУ «Фельдшерский колледж»

УП ОП 02. Анатомия и физиология человека

Органы чувств. Анализаторы.

Разработчик: к.б.н. Иовлева Н.Н.

2017

г.

Цель и задачи лекции

Цель: ознакомиться с морфофункциональной организацией органов чувств и анализаторов.

Задачи – рассмотреть следующие темы:

- Понятие об органах чувств и анализаторах.
- Орган зрения и зрительный анализатор.
- Орган слуха и слуховой анализатор.
- Орган равновесия и вестибулярный анализатор.
- Орган обоняния и обонятельный анализатор.
- Орган вкуса и вкусовой анализатор.
- Соматосенсорные органы (рецепторы общей чувствительности) и соматосенсорный анализатор.

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

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:

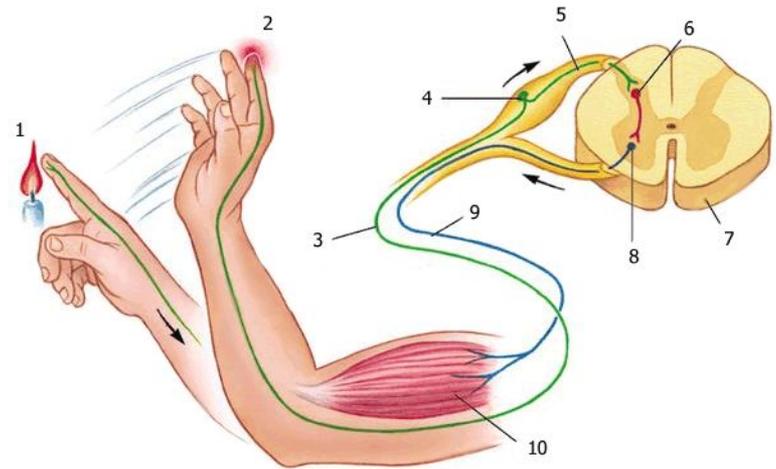
- 1. **Чувствительное (афферентное)** – восприятие раздражений.
- 2. **Ассоциативное (вставочные нейроны)** – анализ информации в ЦНС.
- 3. **Моторное (эфферентное)** – команда на исполнительный орган.

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. Эффлекторное звено** – моторный нейрон в передних рогах спинного мозга, нервно-мышечный синапс.

Реакция отдергивания руки может тормозиться высшими отделами головного мозга!

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.

Органы чувств и анализаторы.

- **Органы чувств** – специализированные органы, способные с помощью рецепторов воспринимать информацию об окружающем мире.
 - **Анализатор** – совокупность нервных структур, обеспечивающих восприятие и обработку информации из внешней среды. **Анализаторы включают:**
 1. **Периферическую часть (рецепторы)** – орган чувств.
 2. **Проводящие афферентные пути** - проводят информацию от рецепторов к ЦНС.
 3. **Подкорковые и корковые нервные центры** - восприятие и анализ информации от рецепторов.
- Учение об анализаторах разработал И.П. Павлов.*

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).

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

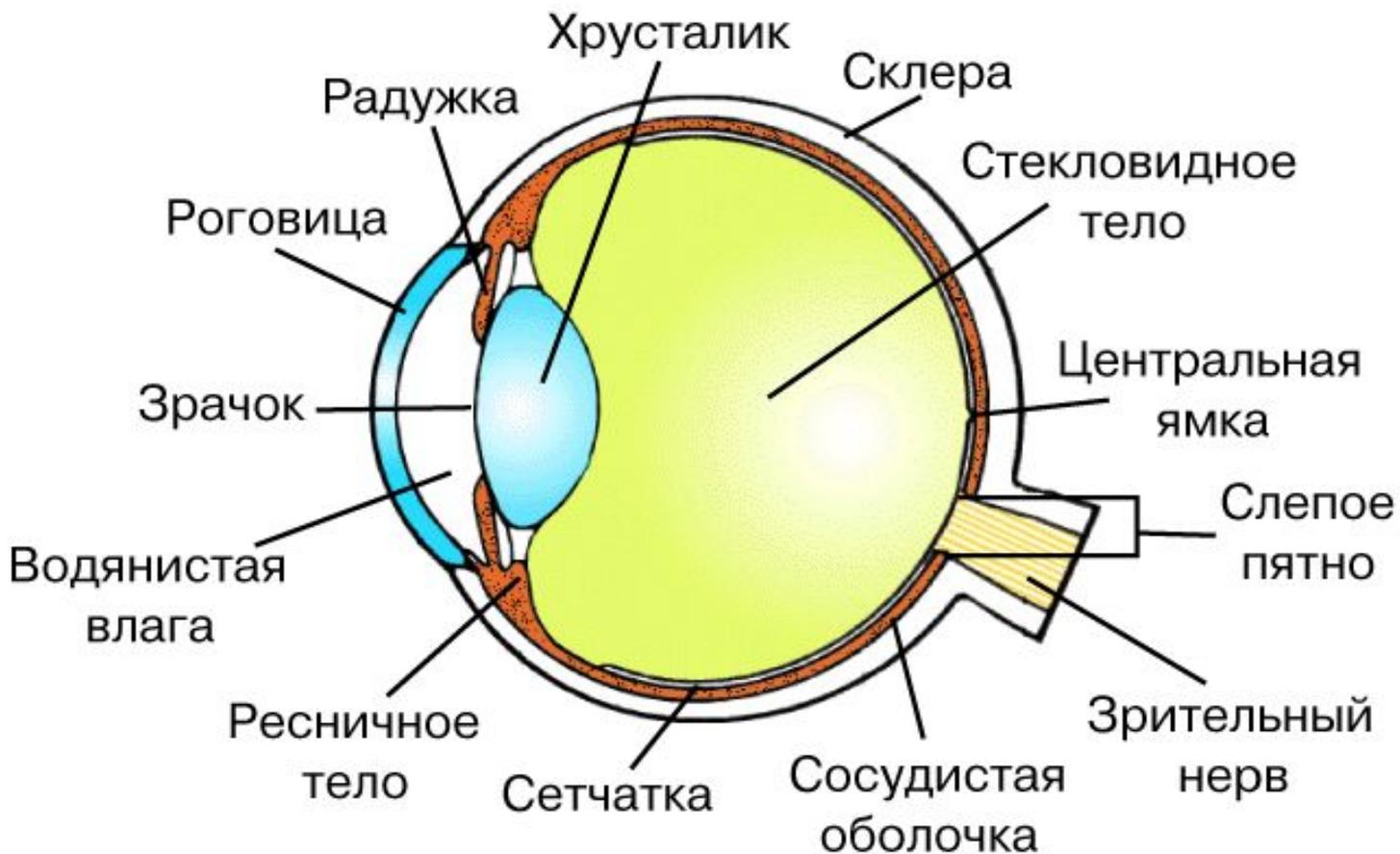
Стенки глазного яблока образованы тремя оболочками:

- **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)

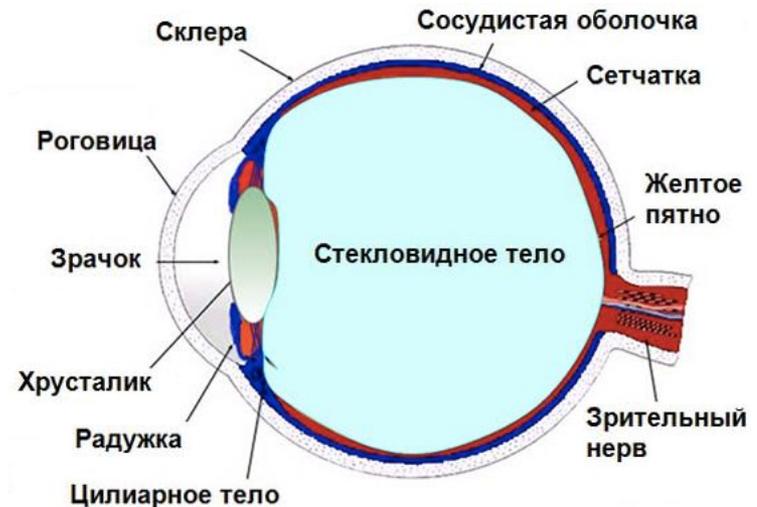
- Водянистая влага (заполняет переднюю и заднюю камеры глаза)
- Хрусталик
- Стекловидное тело

Глазное яблоко



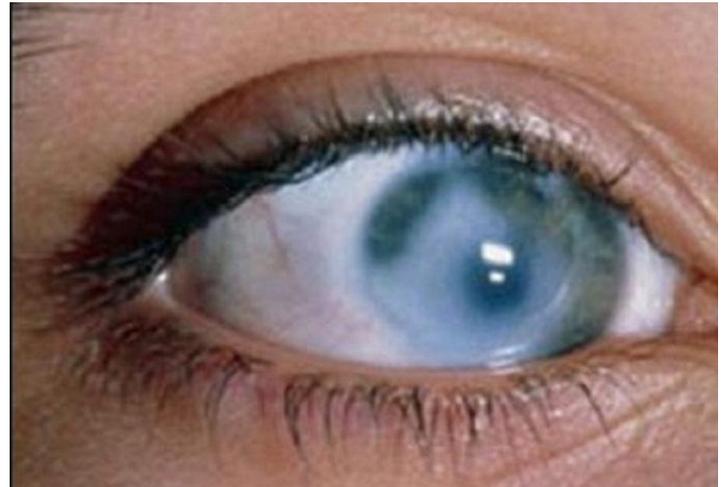
Фиброзная оболочка

- **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.



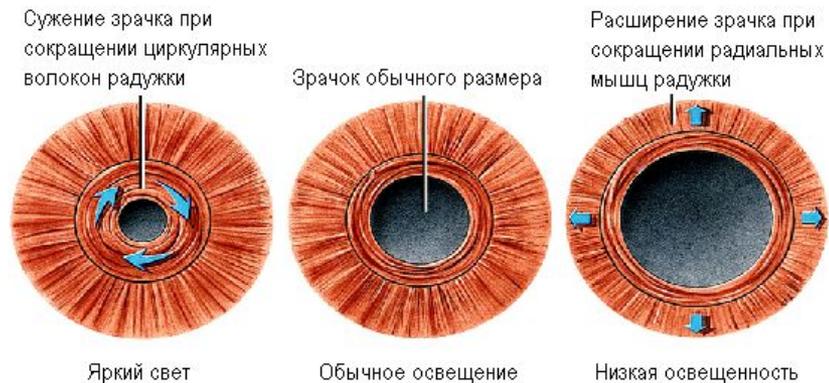
Помутнение роговицы

- **Помутнение роговицы (бельмо)**– сопровождается снижением остроты зрения, чувством инородного предмета в глазу. Причины развития - различные травмы, инфекционные заболевания, осложнение после операции на глазах.

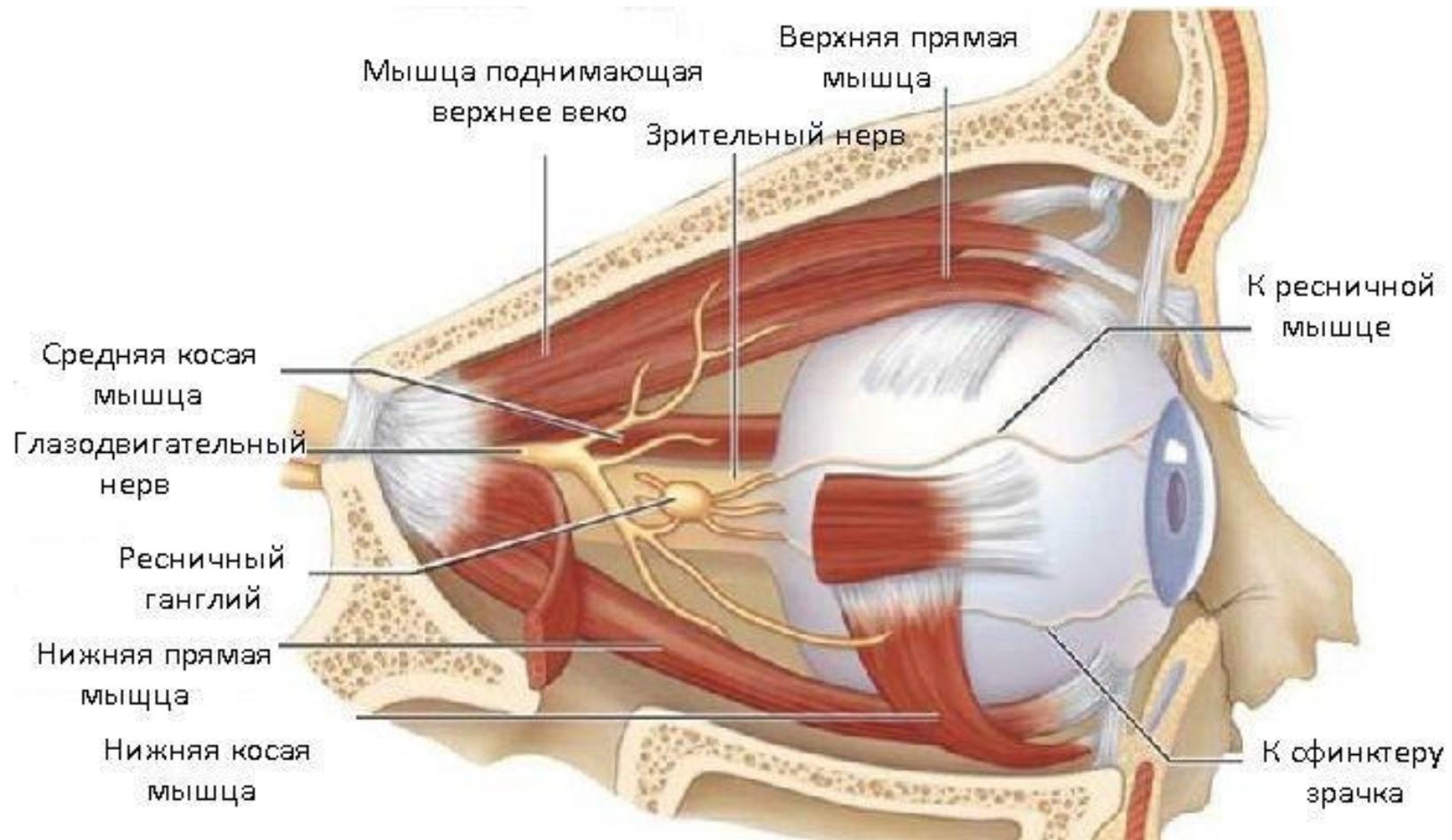


Сосудистая оболочка

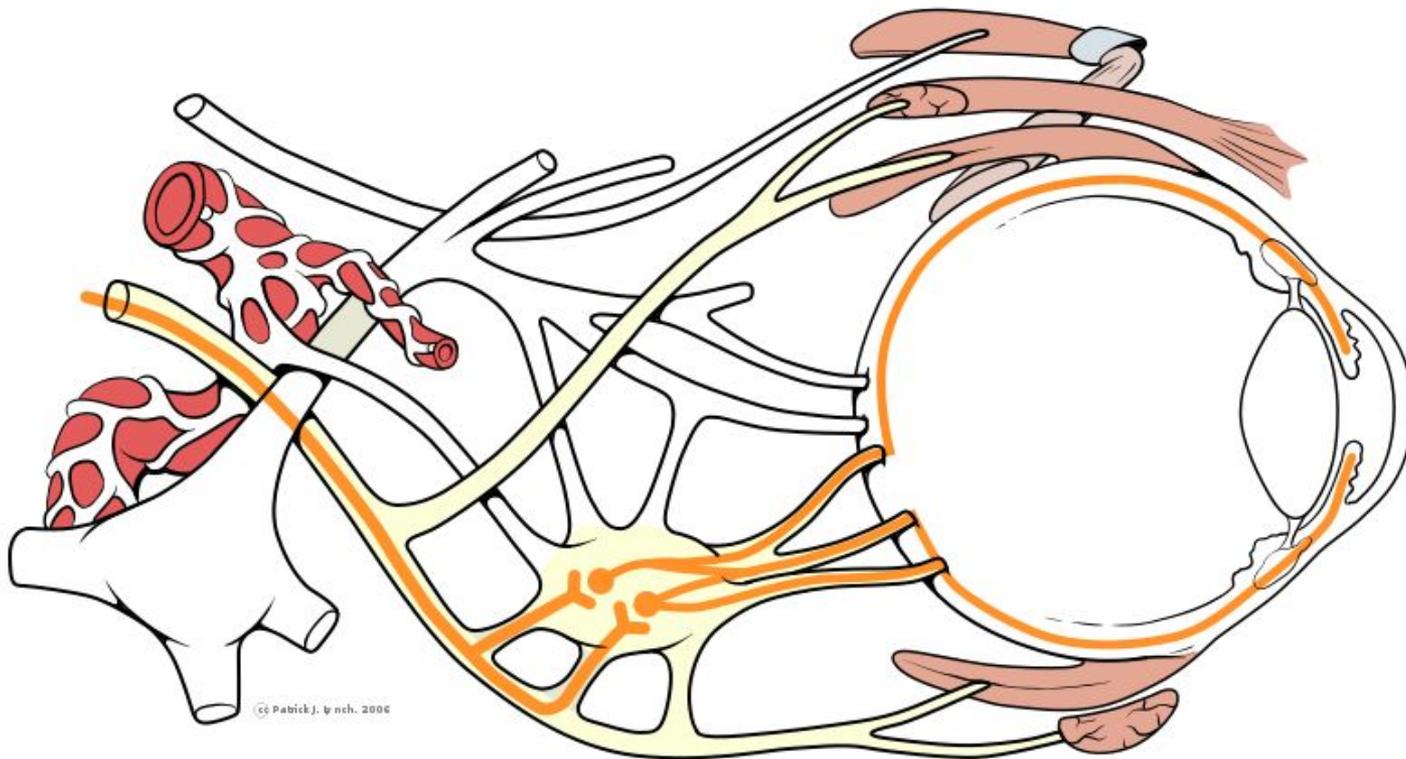
- **Радужка** – диафрагма глаза, регулирует количество света, поступающего на сетчатку, содержит мышцы расширяющие и суживающие зрачок, сосуды.
- **Реснитчатое тело (цилиарное тело)**– продуцирует водянистую влагу (внутриглазную жидкость); реснитчатая мышца изменяет кривизну хрусталика (**реакция аккомодации**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



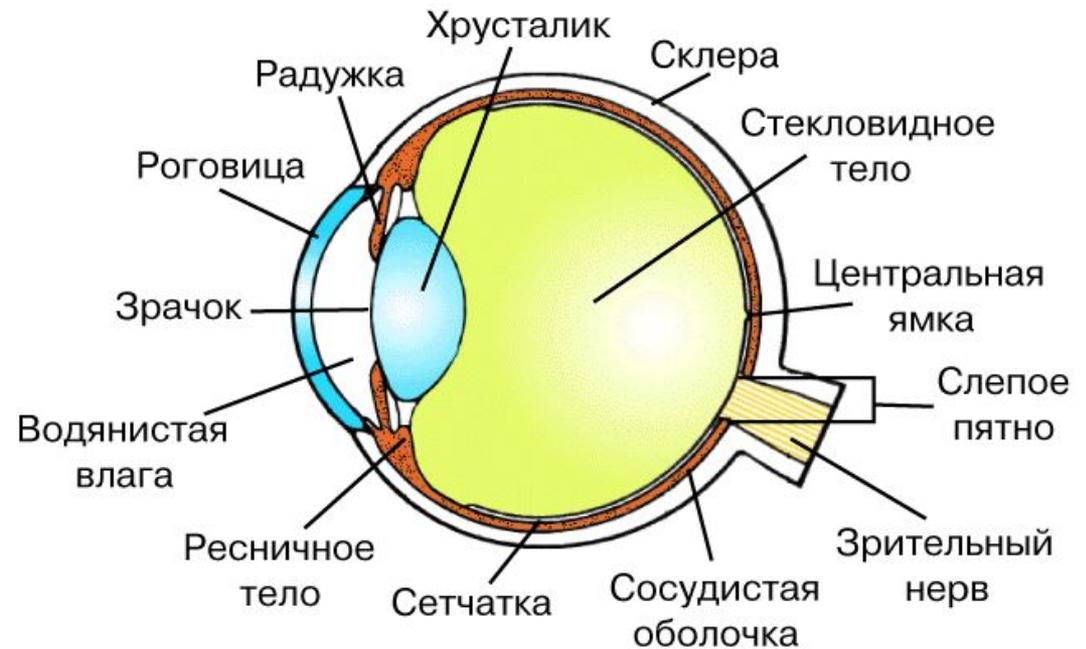
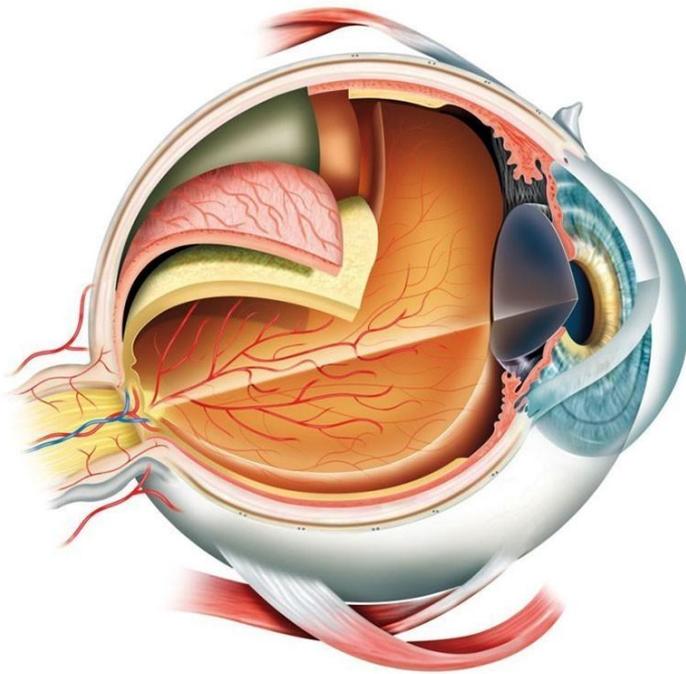
Ресничный ганглий (ПНС)



Регуляция мышц радужки



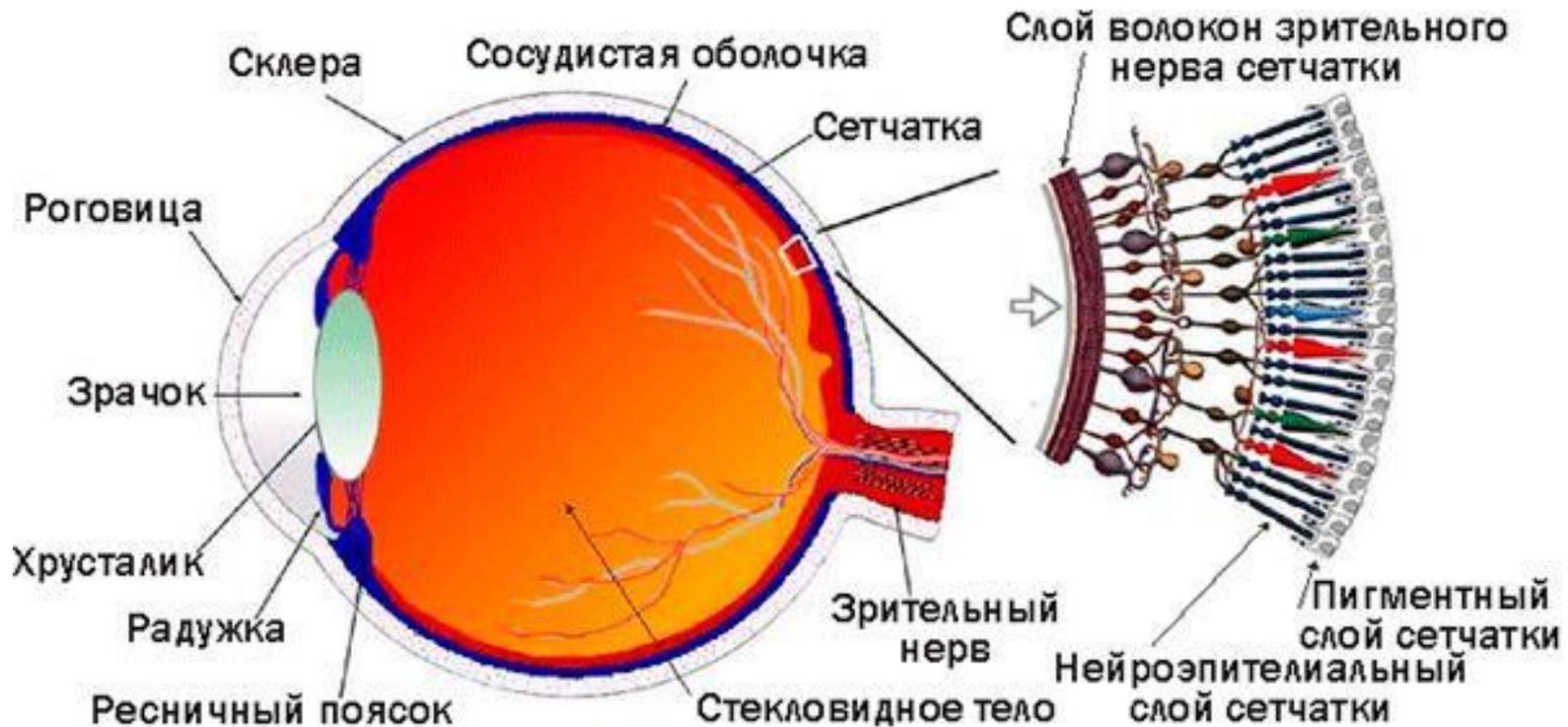
Сосудистая оболочка



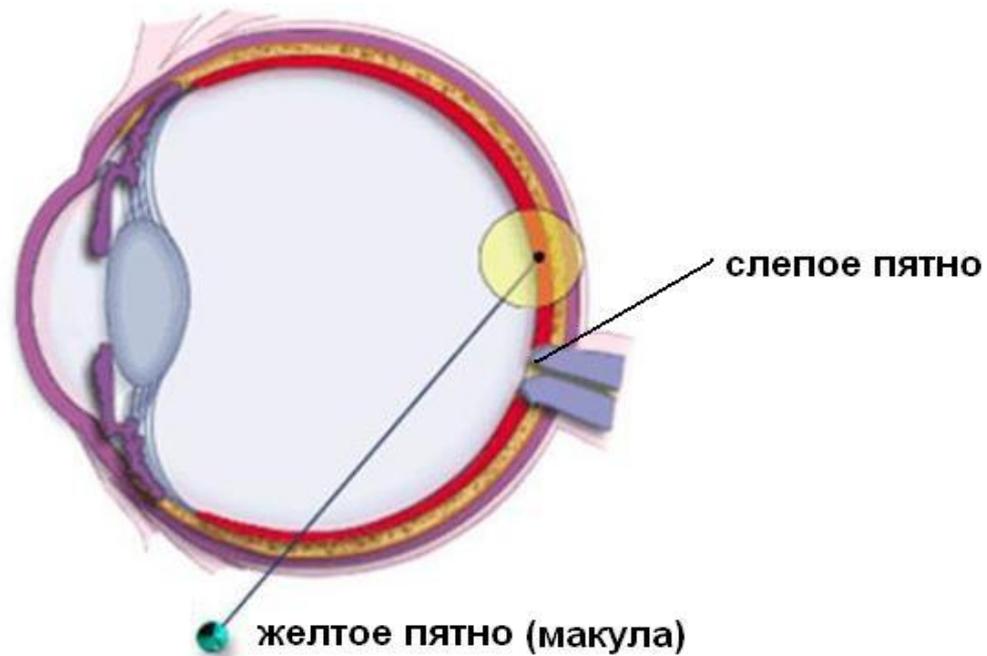
Внутренняя оболочка (сетчатка глаза)

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)



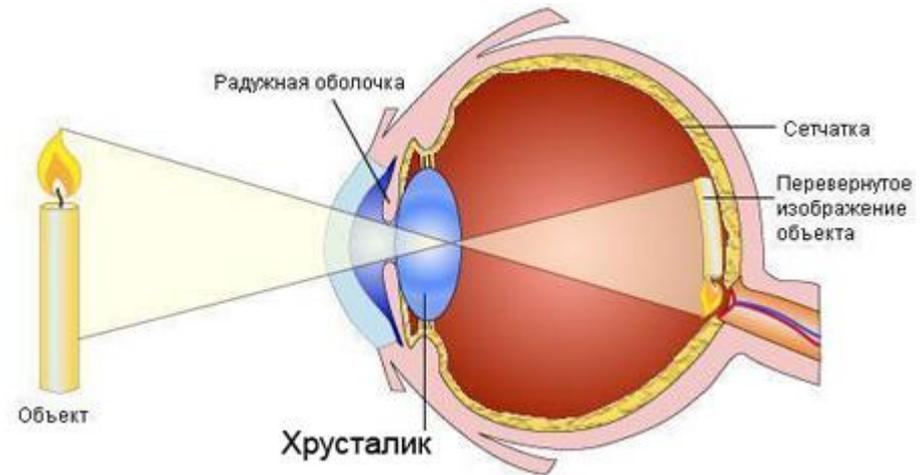
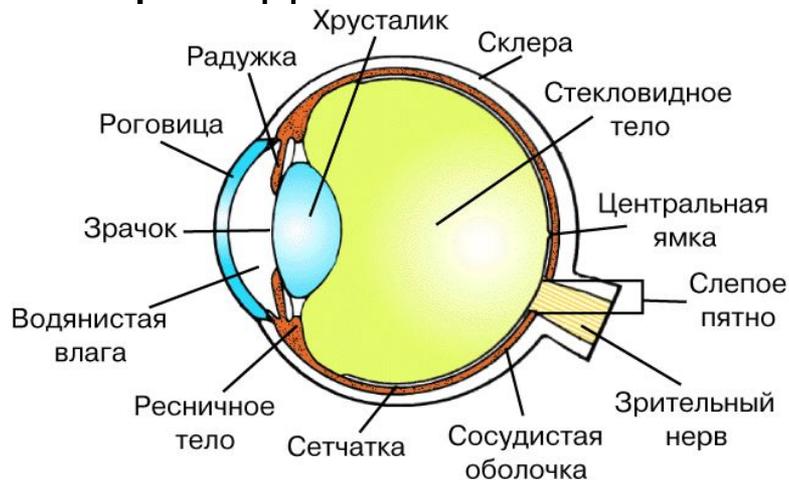
Желтое и слепое пятно



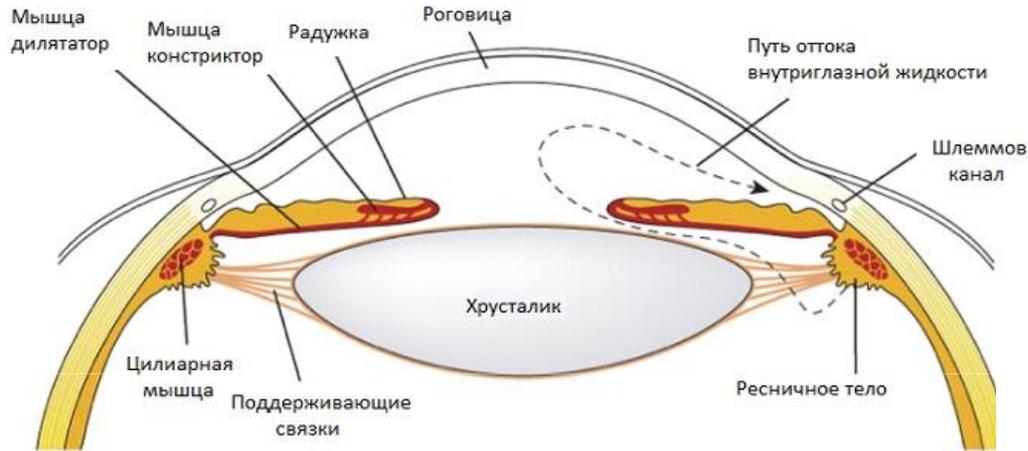
Желтое пятно – место наилучшего виденья глаза.
Слепое пятно – место выхода зрительного нерва, не воспринимающее лучей света.

Ядро глаза (оптический аппарат)

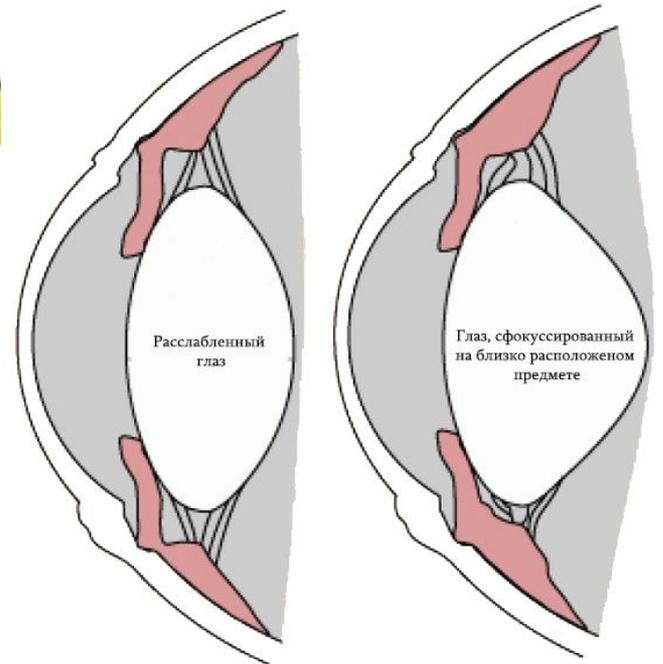
- **Водянистая влага** – вырабатывается реснитчатым телом, заполняет переднюю и заднюю камеры глаза, обеспечивает прохождение света и питание роговицы и хрусталика.
- **Хрусталик** – преломляет лучи, обеспечивает аккомодацию глаза.
- **Стекловидное тело** – оптическая среда, обеспечивает проведение света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



Хрусталик

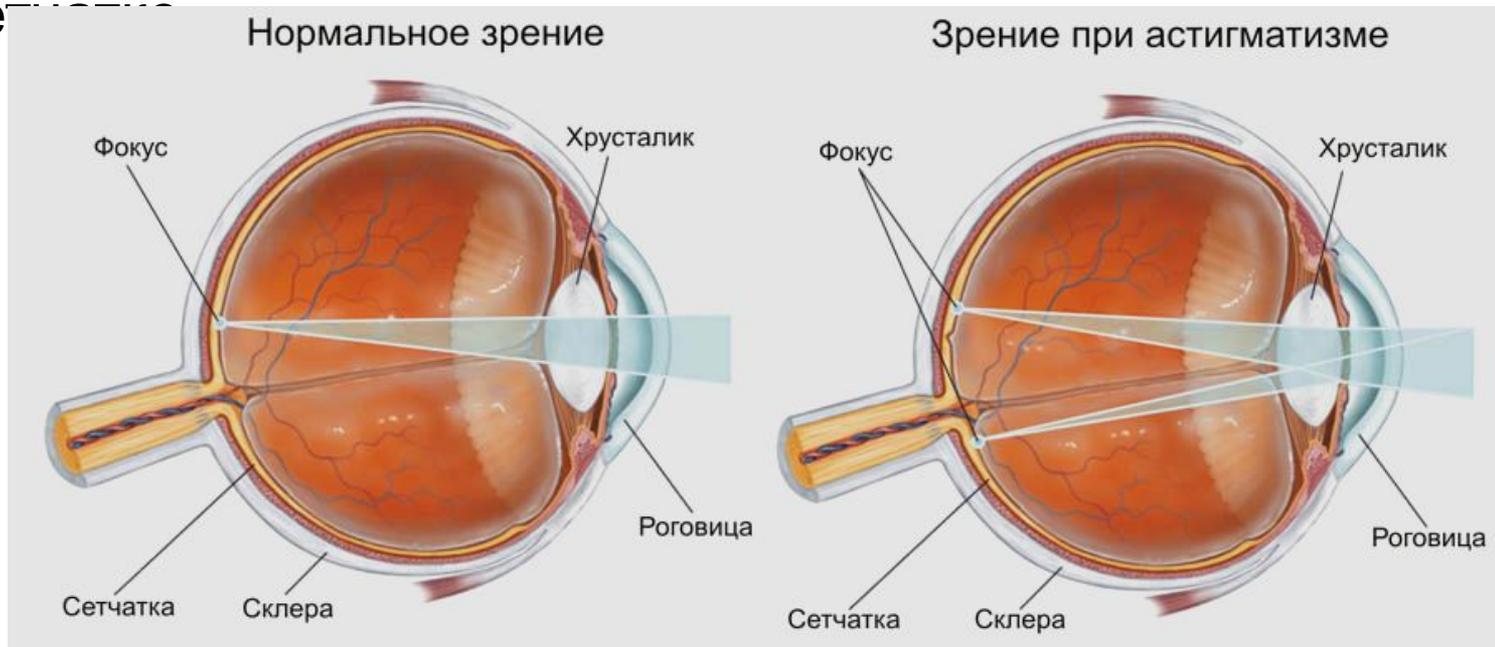


Аккомодация – изменение кривизны хрусталика при фокусировке на близких и удаленных предметах, обеспечивает способность видеть разноудаленные предмета одинаково четко.



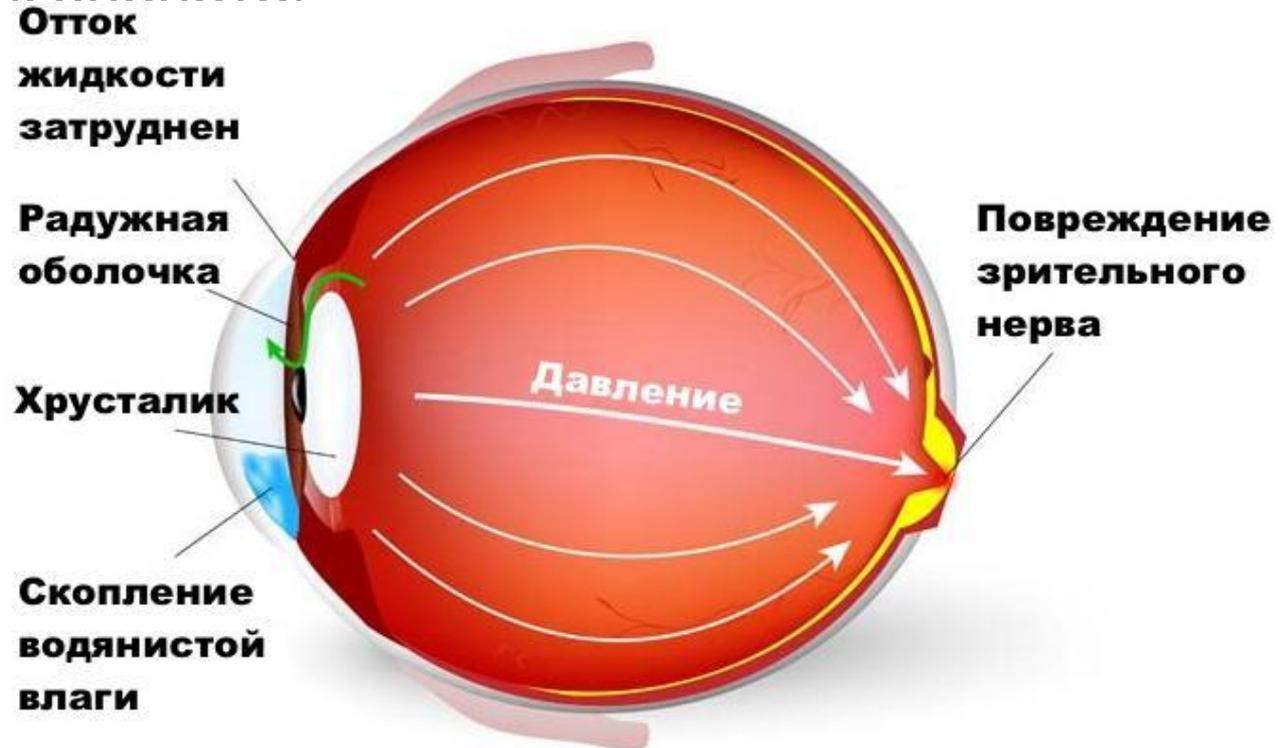
Астигматизм

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



Глаукома

- **Глаукома** – повышение внутриглазного давления из-за нарушения оттока водянистой влаги, может привести к слепоте.



Катаракта

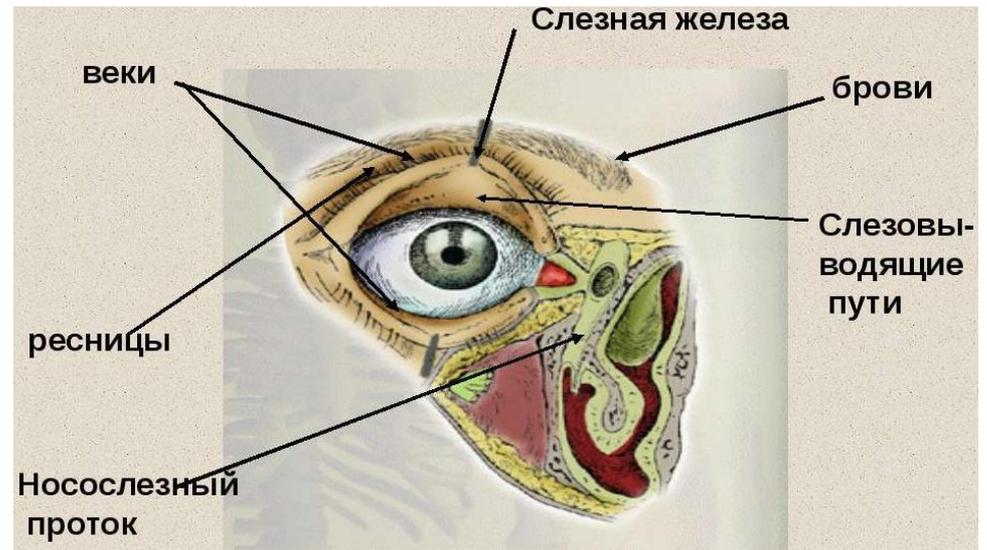
Катаракта – частичное или полное помутнение хрусталика, проявляется снижением остроты зрения, чувством пелены или тумана. Причины возникновения – старение организма, нарушение обменных процессов.



Вспомогательный аппарат глаза

Вспомогательный аппарат глаза:

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



Мышцы глаза



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

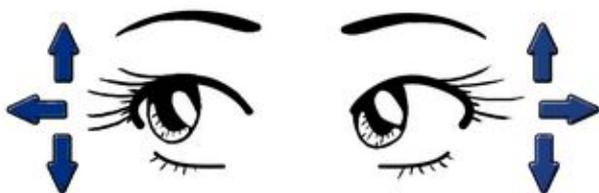
Гимнастика для глаз



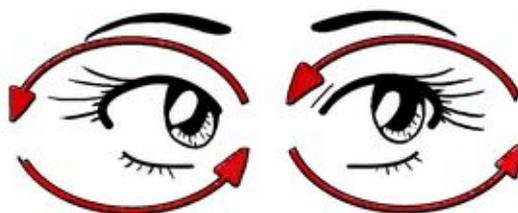
1. Крепко зажмурились пару секунд.



2. Быстро моргаем минутку.



3. Смотрим вверх, вниз, вправо, влево 2 раза.



4. Вращаем по кругу туда и обратно.



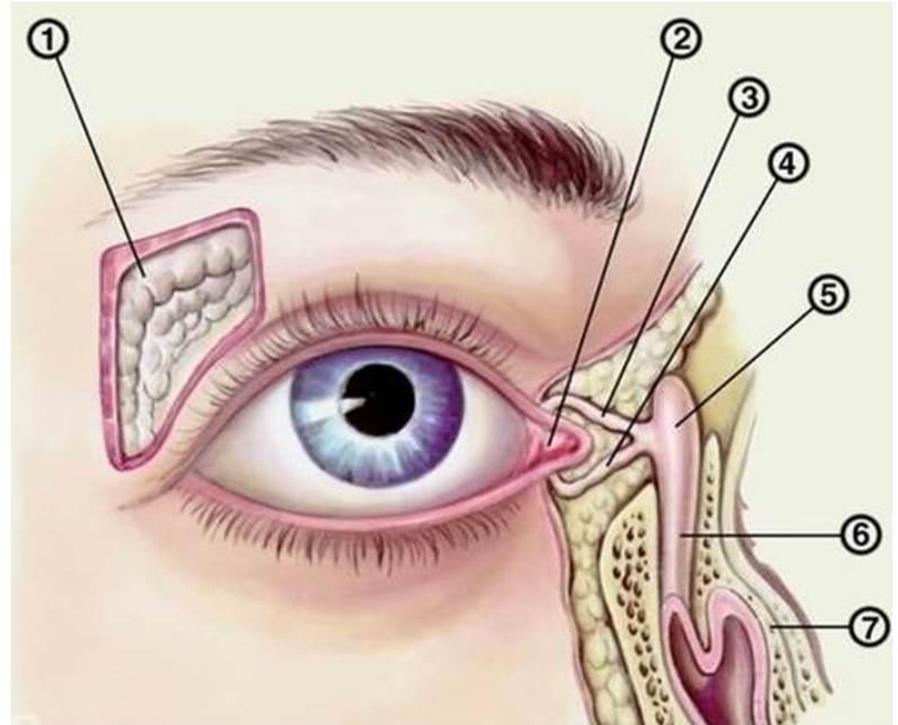
5. Закроем глаза. Темнота 3 секунды.



6. Откроем глаза, начнём заниматься.

Слезный аппарат

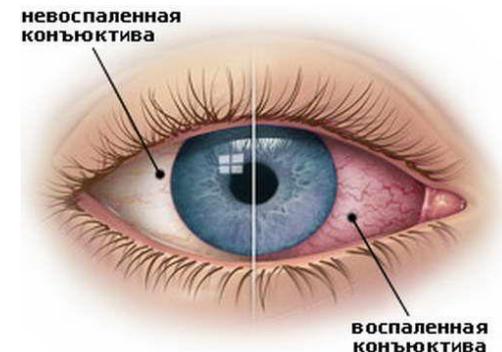
Слезы – бактерицидная и питательная жидкость, богата лизоцимом.



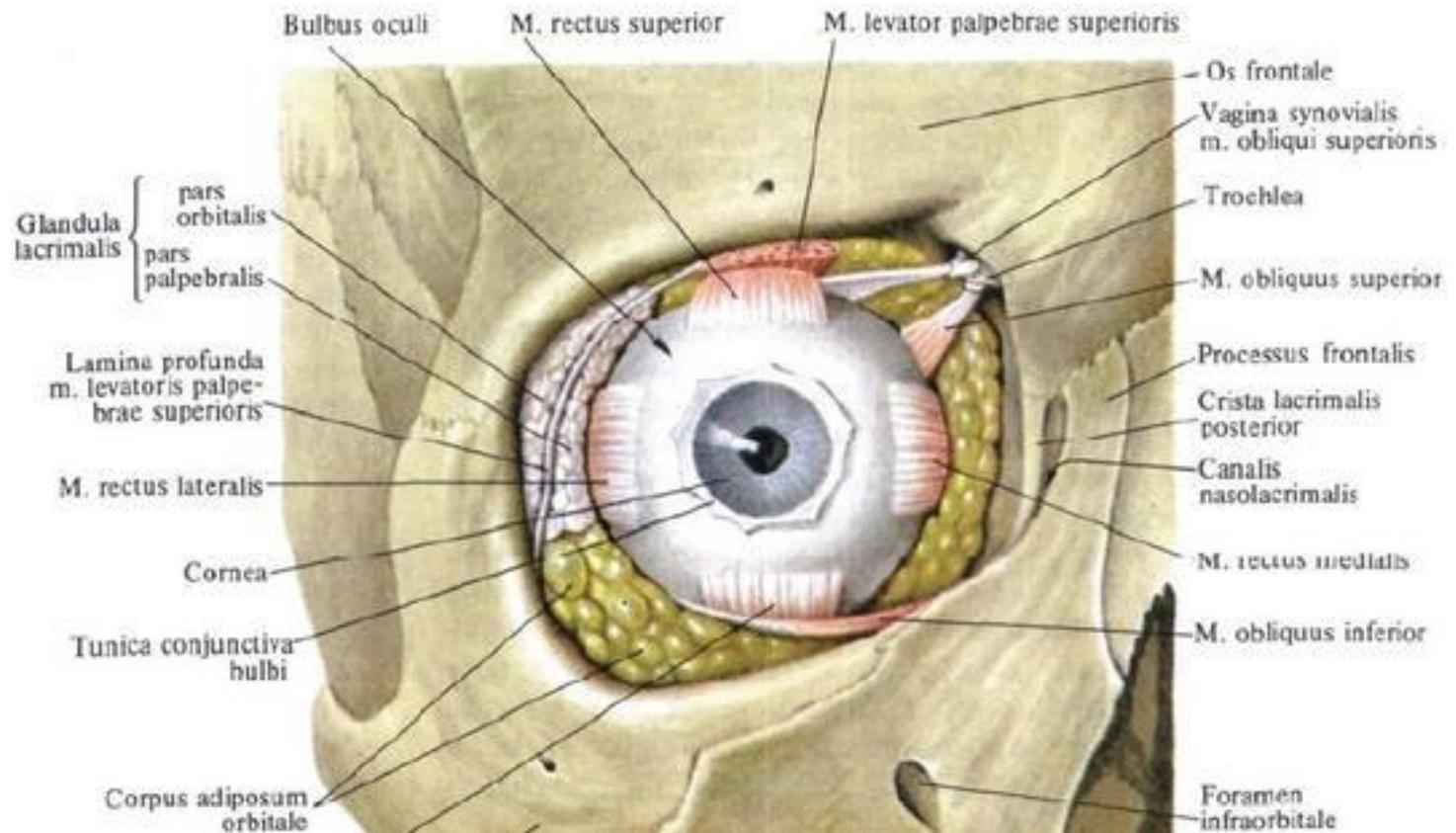
1 – слезная железа; 2- слезное озеро;
3,4 – слезные канальцы; 5 – слезный мешок;
6 – слезно-носовой проток; 7 – носовая раковина

Конъюктива и конъюнктивит

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



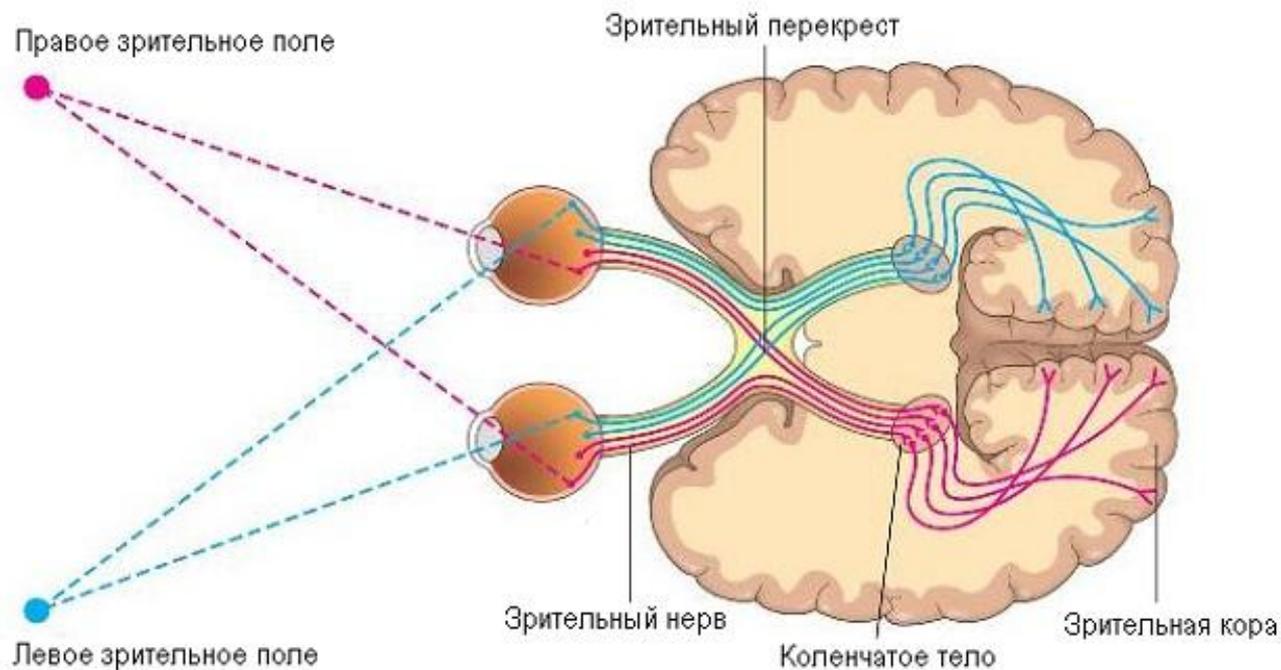
Оболочки и клетчатка глазницы



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)

Зрительный анализатор



В результате неполного перекреста **правая затылочная область получает информацию только от левого поля зрения, левая – только от правого.**

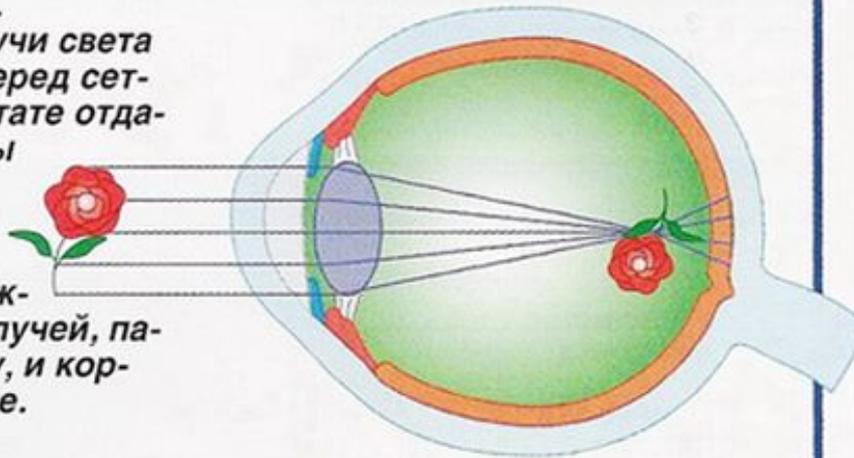
При поражении затылочных зон одного из полушарий будет наблюдаться выпадение полей зрения, частичная или полная **центральная слепота.**

Близорукость и дальнозоркость

БЛИЗОРУКОСТЬ.

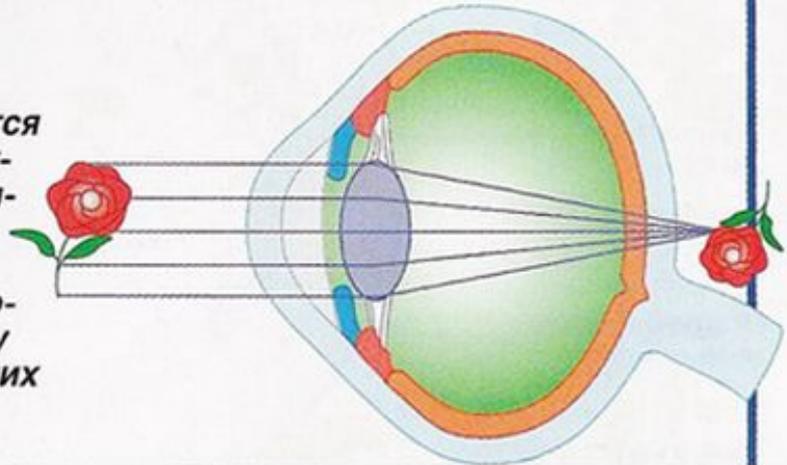
Параллельные лучи света фокусируются перед сетчаткой. В результате отдаленные предметы кажутся расплывчатыми.

Вогнутые линзы вызывают расхождение световых лучей, падающих на линзу, и корректируют зрение.



ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ.

Световые лучи от объекта фокусируются позади сетчатки, когда мышцы, контролирующие фокусировку хрусталика, расслаблены. Это приводит к расплывчатому изображению ближних предметов.



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 вестибюлярный анализаторы

Слуховой анализатор:

- Орган слуха,
- Предверно-улитковый нерв (VIII пара ЧМН),
- Подкорковые и корковые центры слуха (средний мозг – ориентировочные рефлексы, 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

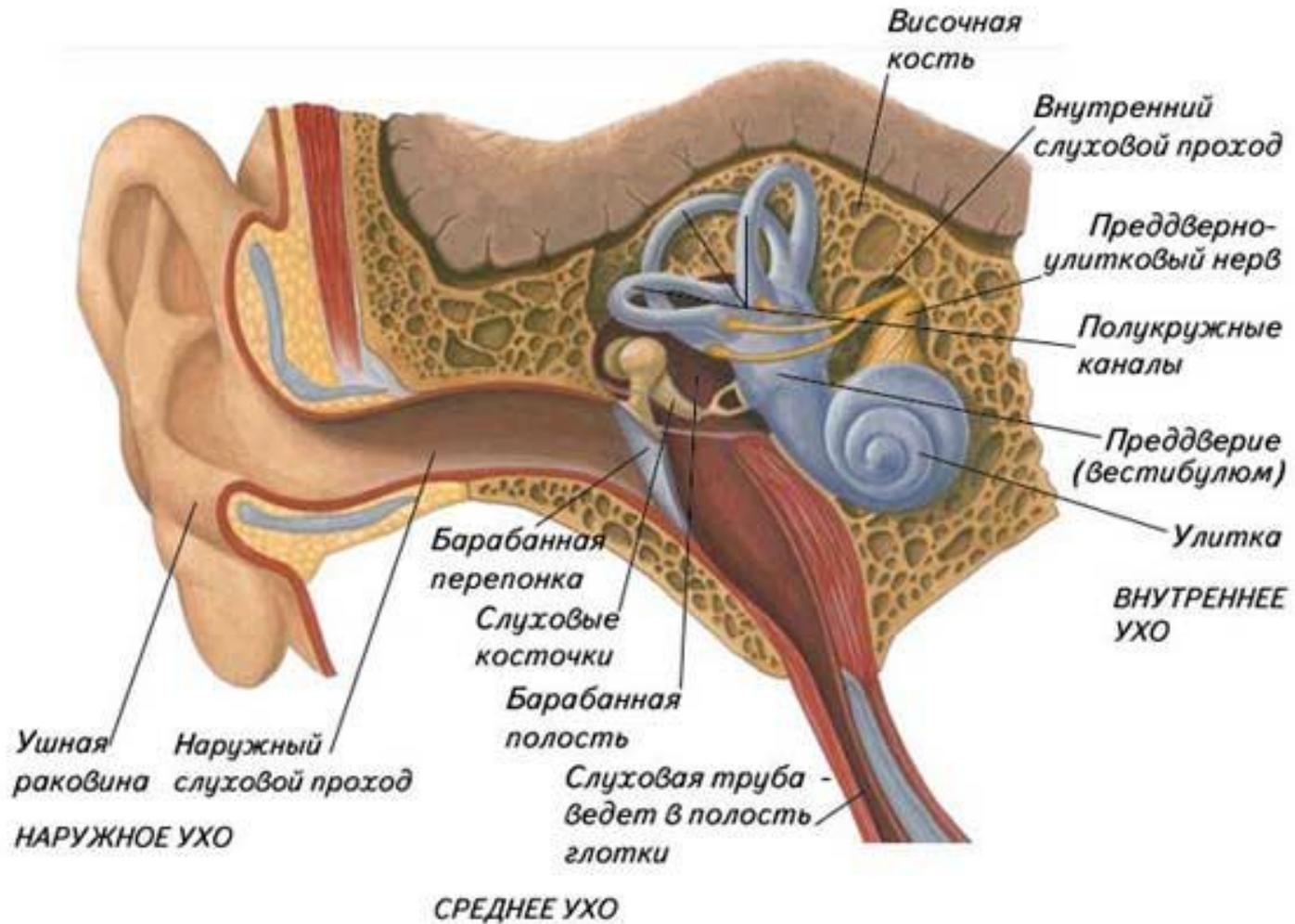
2. Среднее ухо

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

3. Внутреннее ухо

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

Строение органа слуха



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).

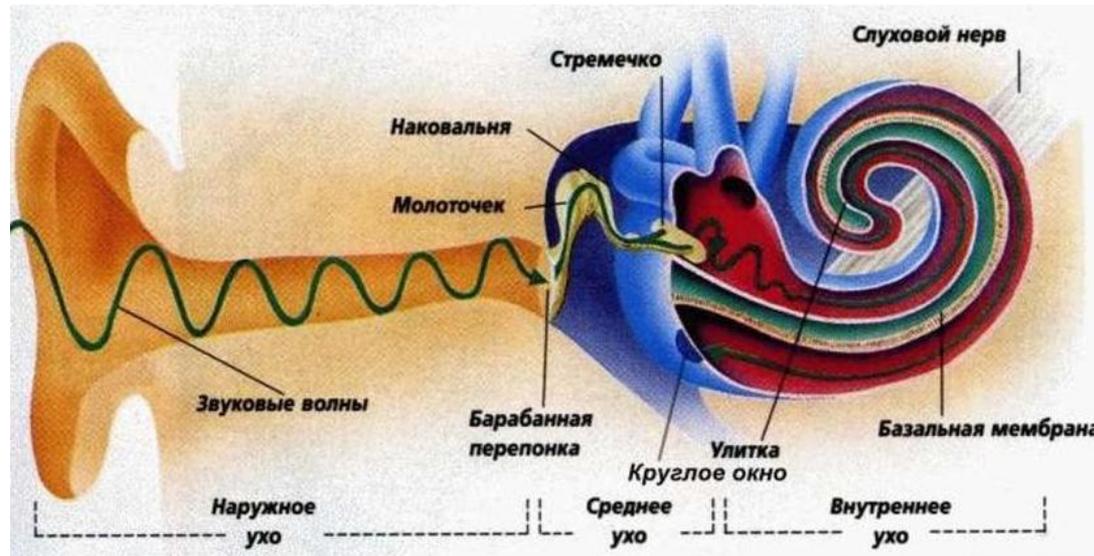
Среднее ухо

- **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.

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.

Слуховые косточки

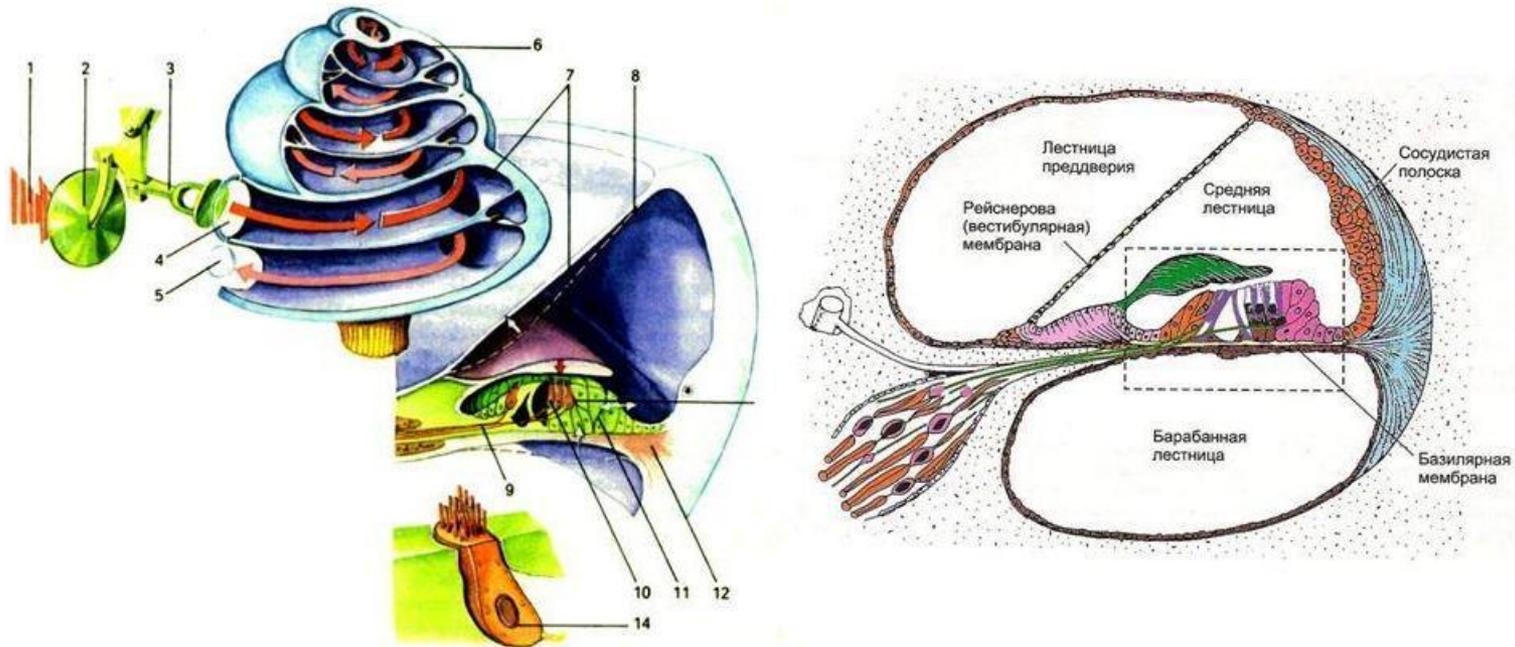
В среднем ухе расположены **три слуховые косточки**: **Молоточек** – неподвижно соединен с барабанной перепонкой.

Наковальня – соединяет молоточек и стремячко.

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



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.

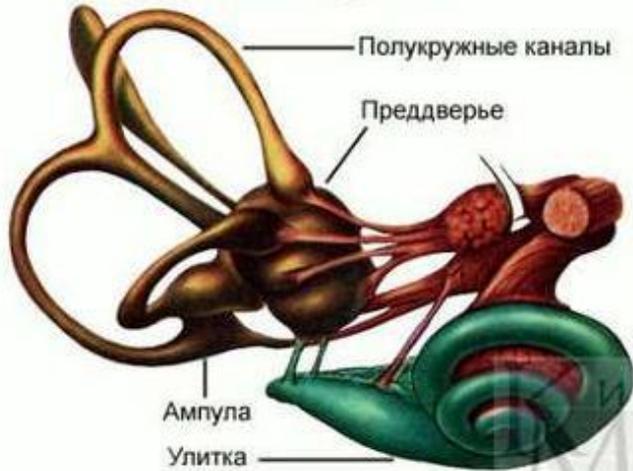
Орган равновесия

- **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.

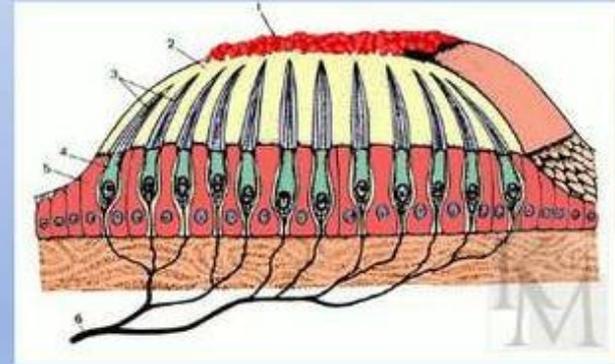
Импульсы от органа равновесия и органа слуха проводит преддверно-улитковый нерв (VIII пара ЧМН).

Орган равновесия

Строение лабиринта



Строение отолитового аппарата



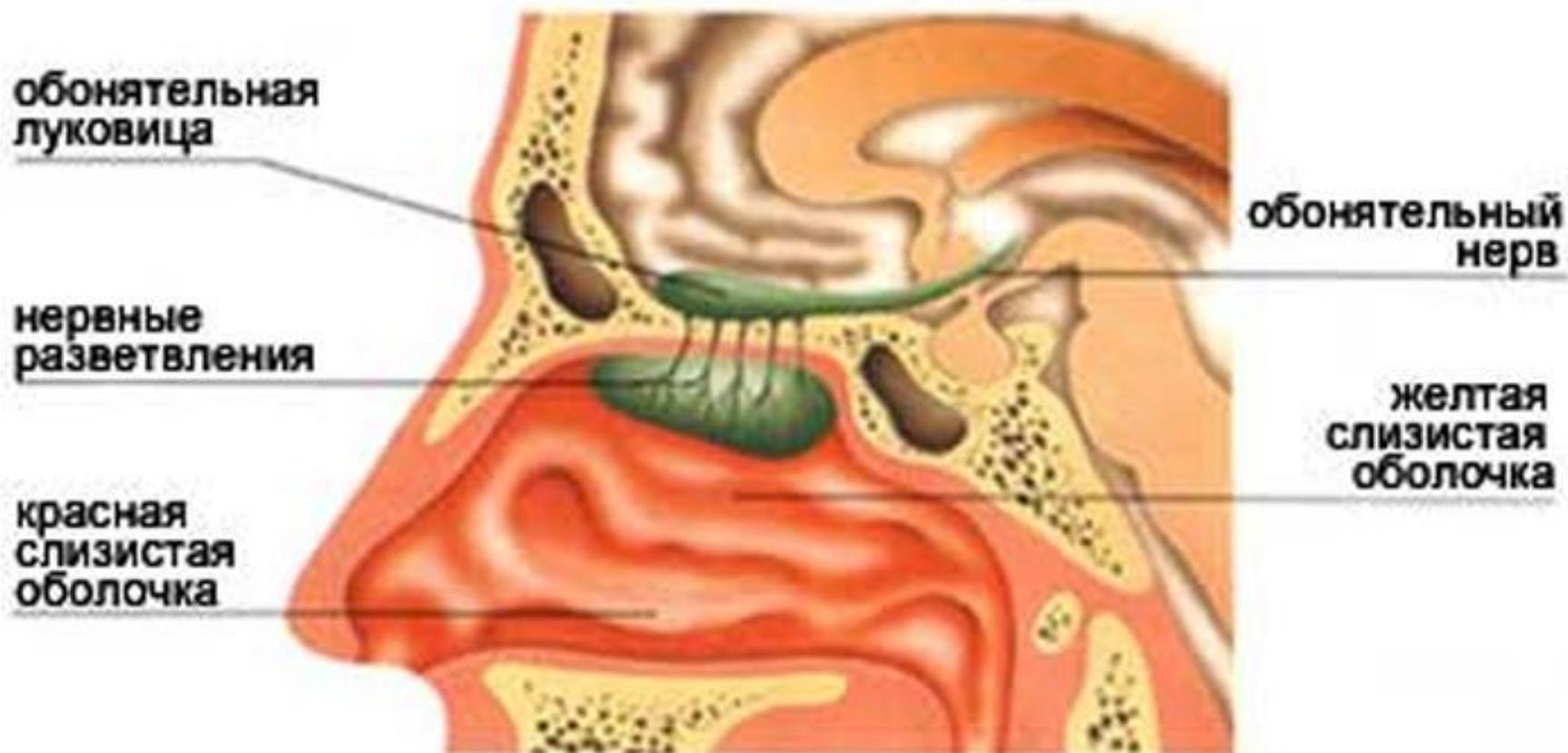
1 – отолиты, 2 –отолитовая мембрана,
3 – волоски рецепторных клеток,
4 – рецепторные клетки, 5 – опорные
клетки, 6 – нервные клетки



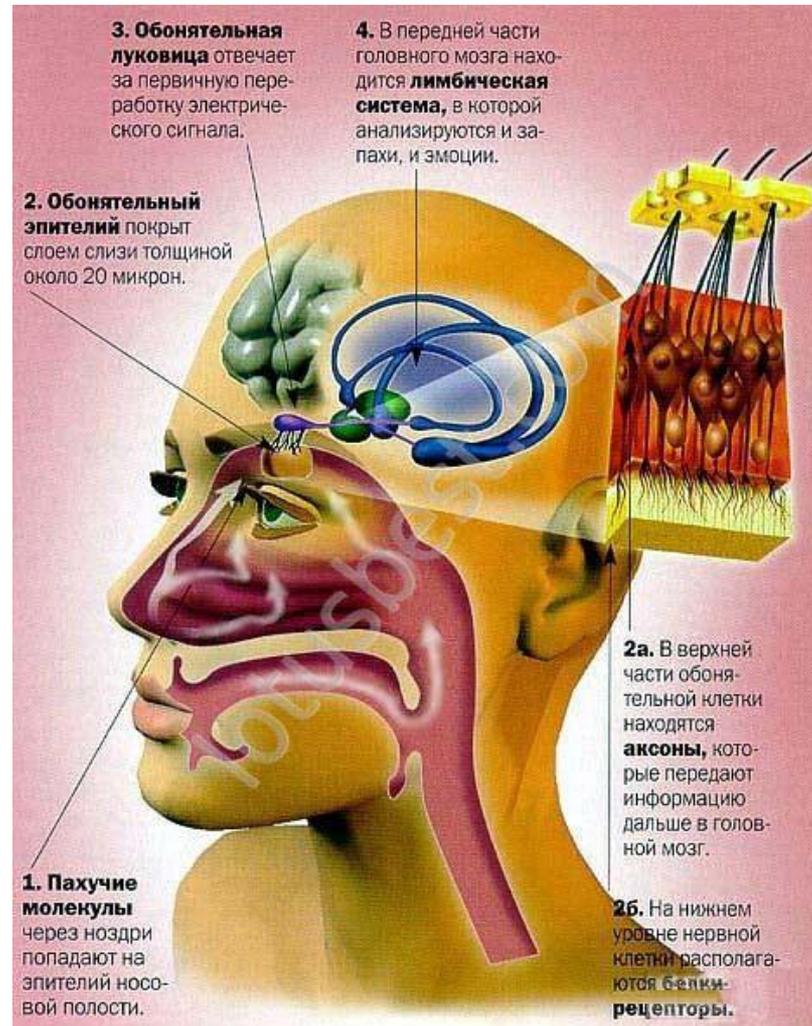
Орган обоняния и обонятельный анализатор.

- **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 обоняния



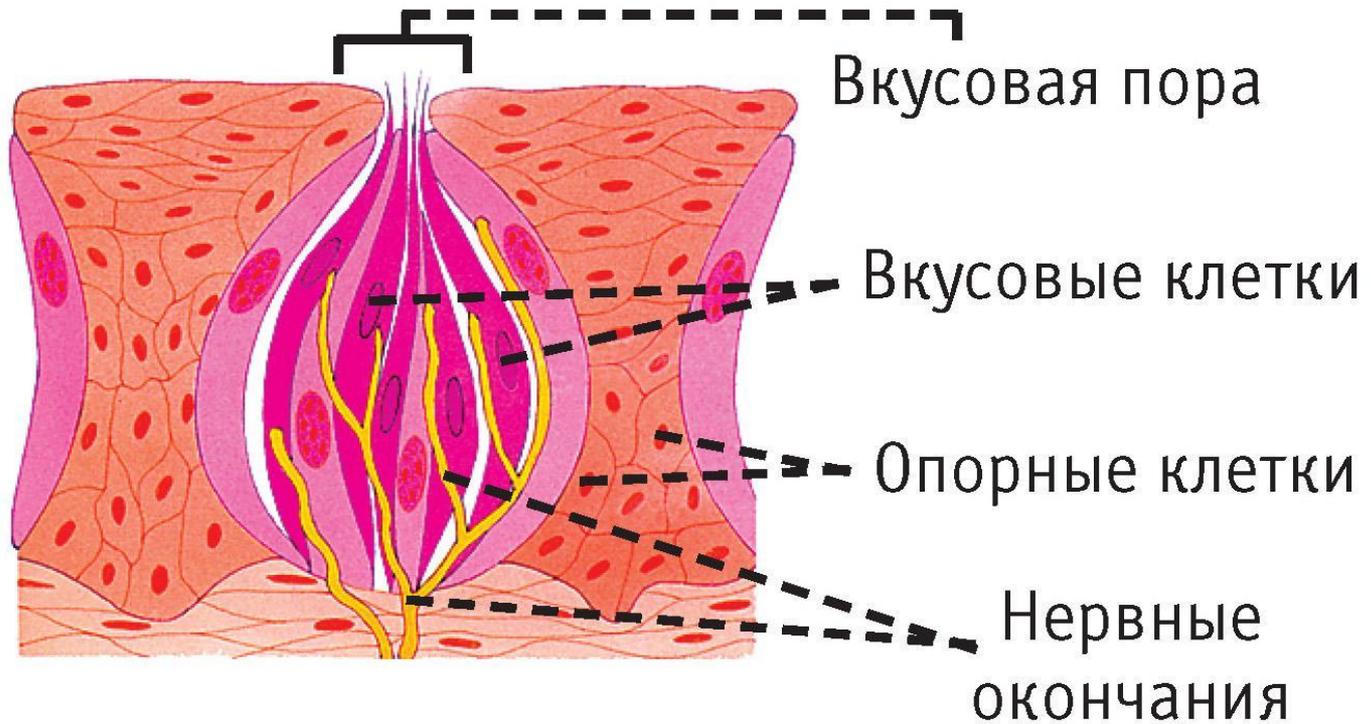
Обонятельный анализатор



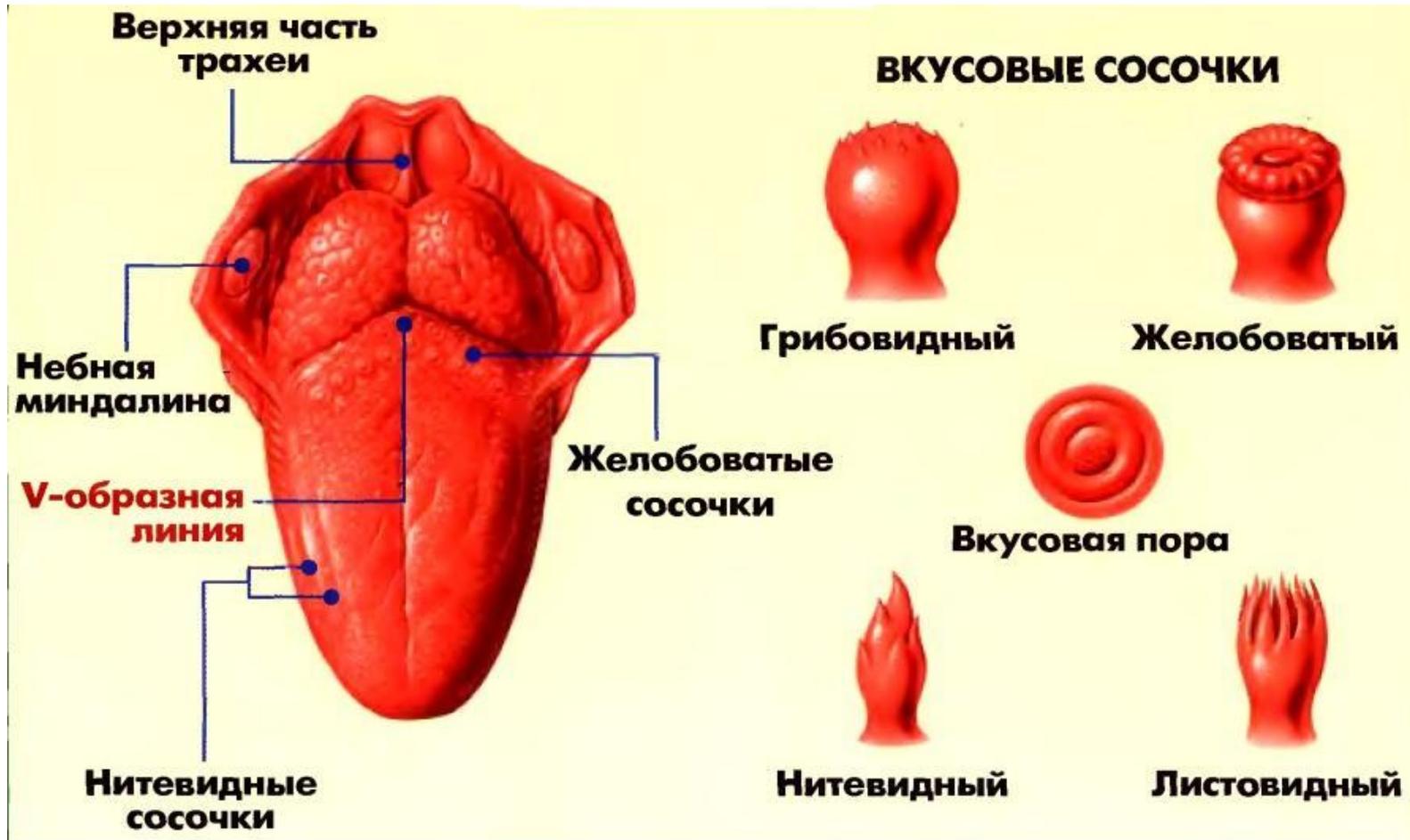
Орган вкуса и вкусовой анализатор

- **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**».

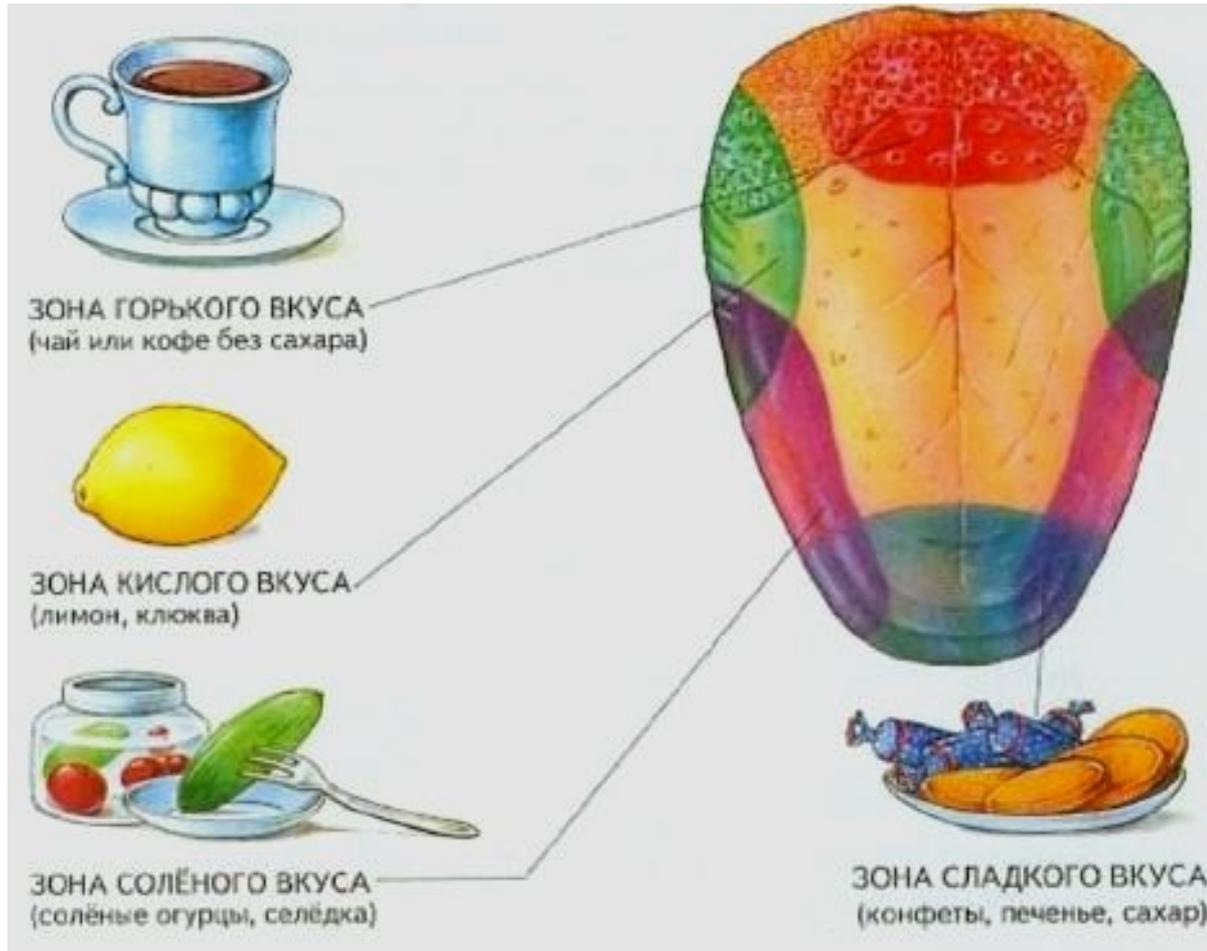
Вкусовые рецепторы



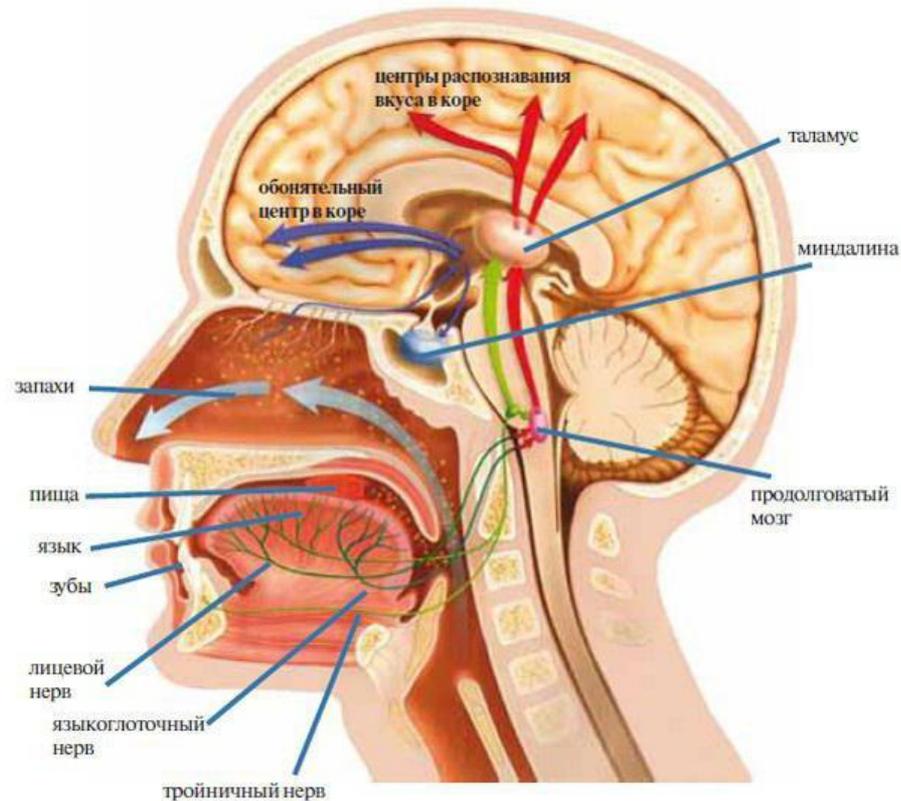
Виды вкусовых рецепторов



Вкусовые зоны языка



Вкусовая и обонятельная чувствительность



Вкусовая и обонятельная чувствительности тесно связаны!

Соматосенсорные органы (Рецепторы общей чувствительности)

Рецепторы общей чувствительности представлены чувствительными нервными окончаниями.

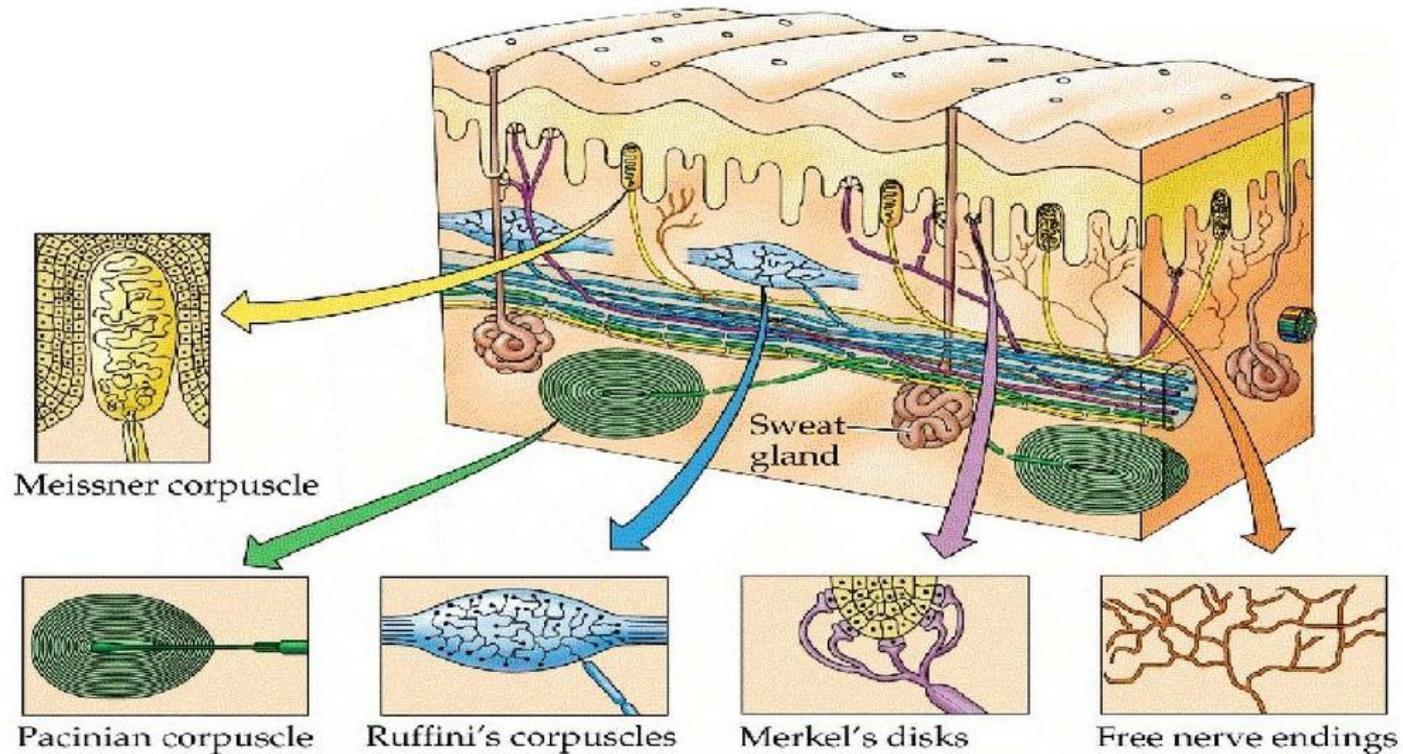
По локализации и видам общей чувствительности различают:

- 1. Экстерорецепторы** – в коже - тактильные, температурные и болевые (свободные нервные окончания, колбы Краузе, тельца Руффини).
- 2. Проприорецепторы** – в мышцах, сухожилиях, суставных капсулах, надкостнице и костях – давление, вибрация, вес, степень сокращения мышц, положение частей тела в пространстве (тельца Фатер-Пачини, Гольджи-Маццони).
- 3. Интерорецепторы** – во внутренних органах и стенках сосудов – давление (баро и осморецепторы), химический состав среды (хемотрецепторы).

Соматосенсорный анализатор

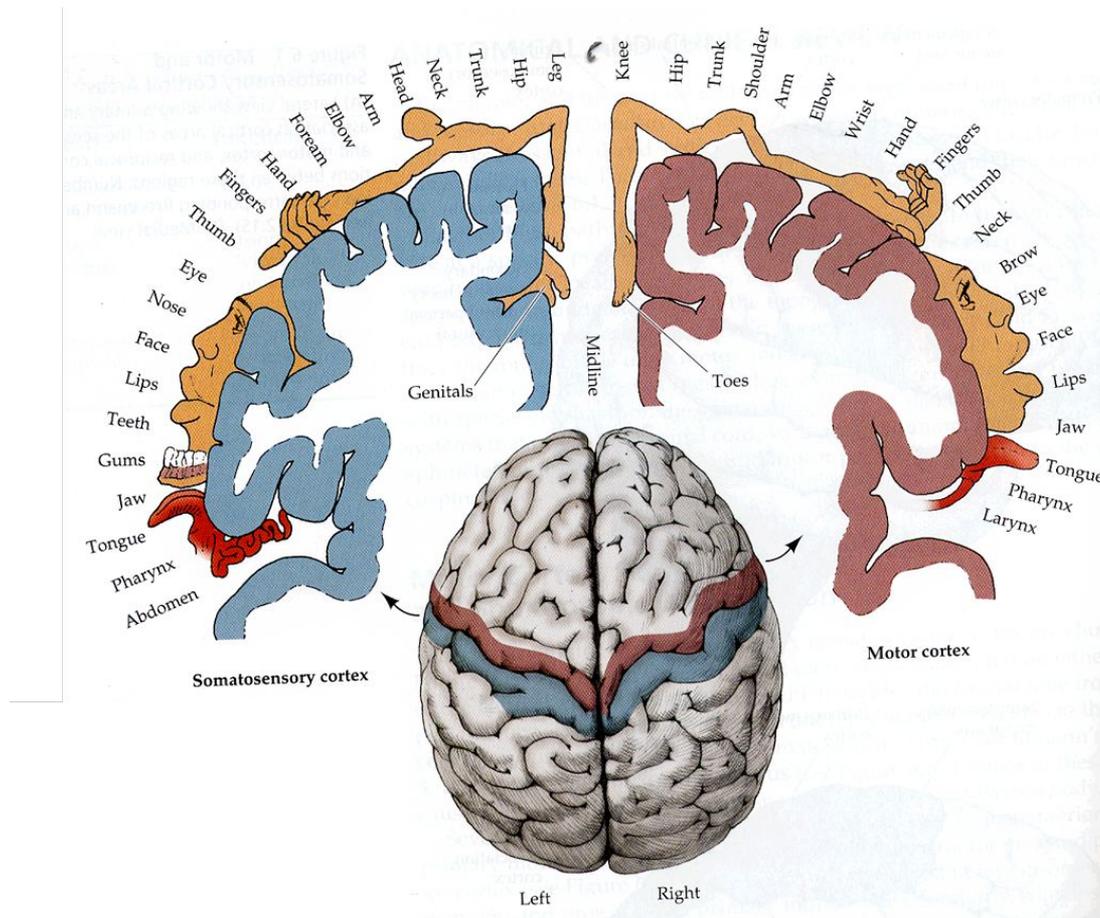
- **Рецепторы кожи, мышц, сухожилий, внутренних органов** – периферические отростки чувствительных нейронов.
- **Спинномозговые и черепно-мозговые нервы.**
- **Подкорковые и корковые центры головного мозга** (продолговатый мозг, мост, средний мозг, мозжечок, промежуточный мозг – неосознаваемая общая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

Рецепторы общей чувствительности



Кожа главный соматосенсорный орган!

Сенсорный и моторный ГОМУНКУЛЮСЫ



Обобщение

- Понятие об органах чувств и анализаторах.
- Орган зрения и зрительный анализатор.
- Орган слуха и слуховой анализатор.
- Орган равновесия и вестибулярный анализатор.
- Орган обоняния и обонятельный анализатор.
- Орган вкуса и вкусовой анализатор.
- Соматосенсорные органы (рецепторы общей чувствительности) и соматосенсорный анализатор.

Домашнее задание

1. Учебник:

И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, А.И. Гайворонский
Анатомия и физиология человека. Москва Издательский
центр «Академия», 2014. стр.448-466.

2. Таблицы: Общий план строения анализаторов. Орган зрения (строение глаза и зрительного анализатора), орган слуха и анализатор слуха, орган равновесия и вестибулярный анализатор; орган вкуса и вкусовой анализатор, орган обоняния и обонятельный анализатор, соматосенсорные органы и соматосенсорный анализатор.
С рисунками! (папка по Анатомии и физиологии, ф. А4)

3. Дополнительно:

Библиотека по анатомии и физиологии