

# **Анатомия и физиология сенсорных систем**

Данная методическая разработка предназначена для проведения теоретического занятия по «Анатомии и физиологии человека» в рамках СПО медицинского профиля (медицинские училища и колледжи) и составлена в соответствии с рабочей программой дисциплины по специальности 060501 Сестринское дело.

# Цели занятия

# Формирование общих компетенций

**ОК 1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК 2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество.

**ОК 3.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.



**ОК 4.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**ОК 5.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК 6.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.



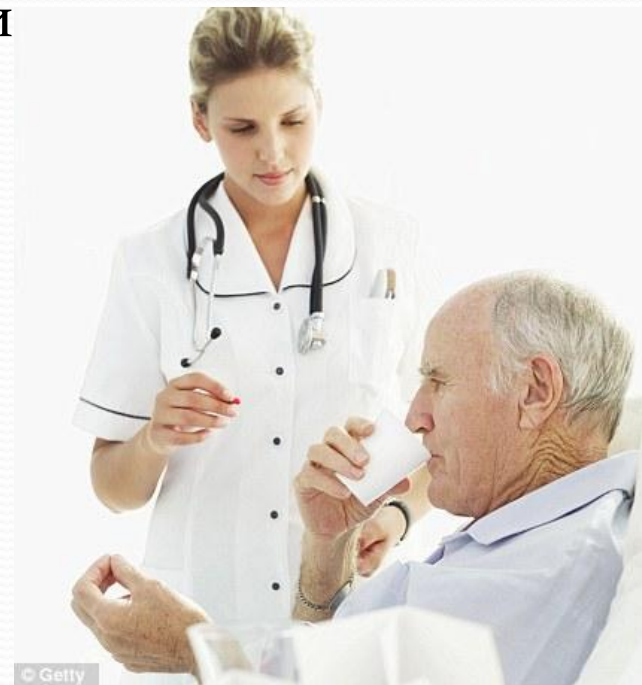
# Формирование профессиональных компетенций

**ПК 1.** Проводить мероприятия по сохранению и укреплению здоровья населения, пациента и его окружения.

**ПК 2.** Проводить санитарно-гигиеническое воспитание населения.

**ПК 3.** Участвовать в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.

**ПК 4.** Организовывать и оказывать сестринскую помощь, консультировать по вопросам укрепления здоровья пациента, его семьи, в том числе и детей, групп населения в учреждениях первичной медико-санитарной помощи.



## Учебные цели

Обучающийся должен уметь:

- показывать на рисунках и в атласе корковые отделы анализаторов, определять отделы различных анализаторов, использовать медицинскую терминологию и анатомическую номенклатуру.

Обучающийся должен знать:

- отделы сенсорных систем, этапы сенсорного процесса, что такое анализатор по И.П. Павлову, виды анализаторов, рецепторы, виды, функции, классификацию сенсорных систем.

# Развивающие цели

- развивать аналитическое мышление, умение высказывать предположения, делать сравнения и выводы;
- развивать способность искать и использовать информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.



# Воспитательные цели

- развивать самостоятельность в учебе;
- формировать индивидуальную ответственность за проделанную работу в команде, требовательность к себе и коллегам, усвоение норм поведения при совместной работе, коллегиальность при обсуждении и решении профессиональных проблем;
- формировать дисциплинированность;
- развивать способности к индивидуальному и коллективному творчеству.

# Междисциплинарные связи

## ОСНОВЫ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА

Знать  
анатомическую  
терминологию

## ФАРМАКОЛОГИЯ

Знать влияние лекарственных  
веществ на  
органы и системы

## КЛИНИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать лечение  
заболеваний  
органов и систем  
органов

## АНАТОМИЯ

Знать строение  
органов и систем  
органов

## ХИМИЯ

Знать свойства  
неорганических и  
органических соединений

## ФИЗИКА

Знать принципы  
физических процессов

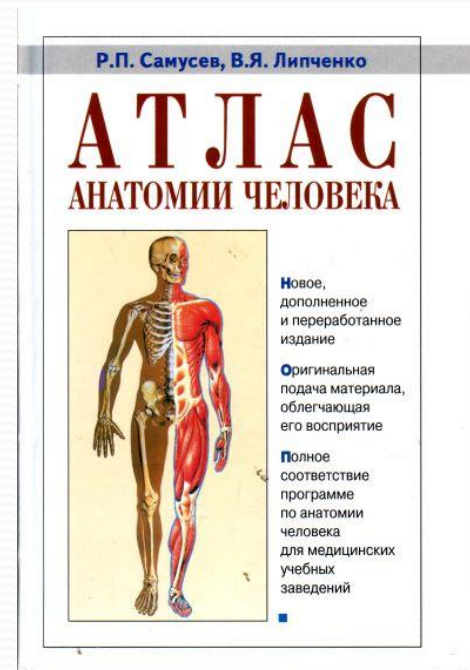
# Внутридисциплинарные связи



# Учебно-методическая литература

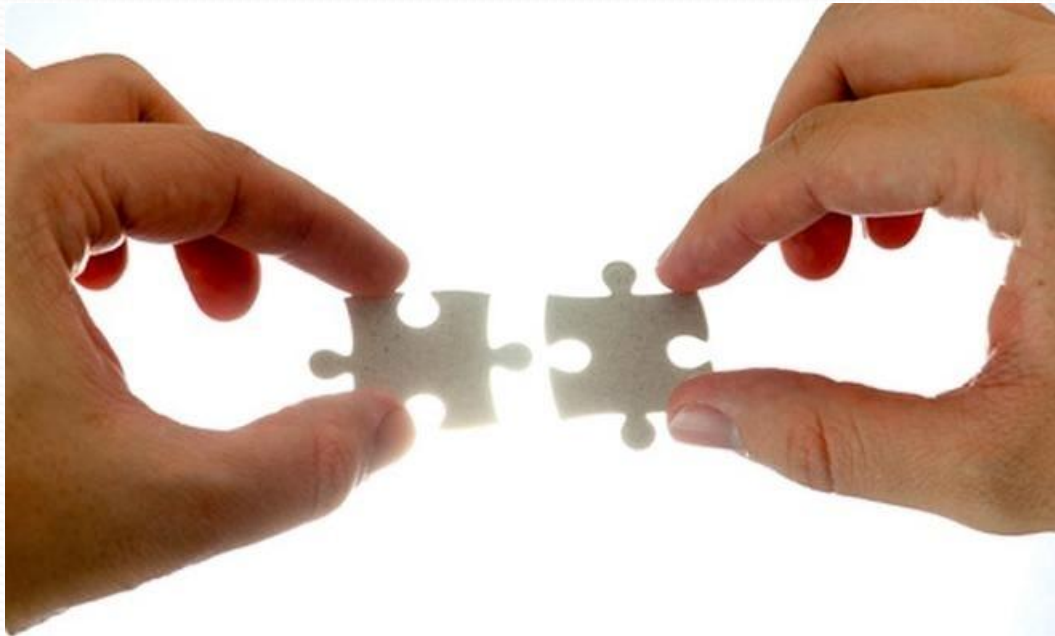
## Основная учебная литература для обучающихся

1. Федюкович Н.И., Гайнутдинов И.К. Анатомия и физиология человека. – Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 510 с.
2. Самусев Р.П., Липченко В.Я. Атлас анатомии человека: Учеб. пособие для студентов сред. мед. учеб. заведений / Р.П. Самусев, В. Я. Липченко. – М.: Издательство «Мир и образование», 2007. – 704 с.



# Информационный материал

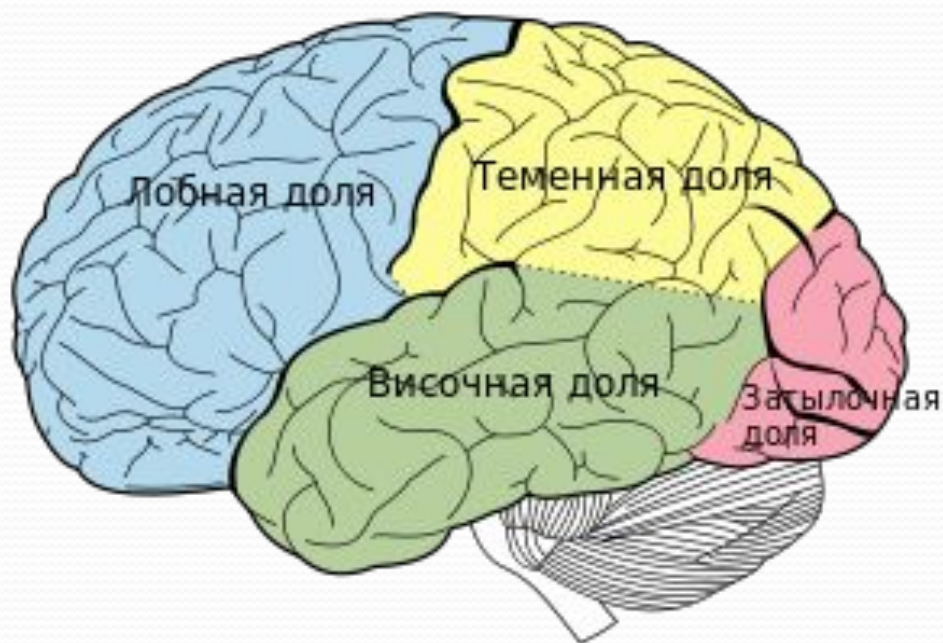
Существование любого живого организма возможно только при постоянном обмене с окружающей средой веществом, энергией и информацией. Приток информации извне осуществляется с помощью сенсорных систем организма, на основе которых базируется двигательная активность и психические процессы. Наличие и работа сенсорных систем – необходимое условие существования и развития психики.



Сенсорные системы являются частью нервной системы человека. Они способны воспринимать внешнюю для мозга информацию, передавать ее в мозг и анализировать. Получение информации из окружающей среды и от собственного тела является обязательным и необходимым условием существования человека. С помощью анализаторов осуществляется познание окружающей нас действительности, а информация, передаваемая в ЦНС от рецепторов внутренних органов, служит основой процессов саморегуляции.

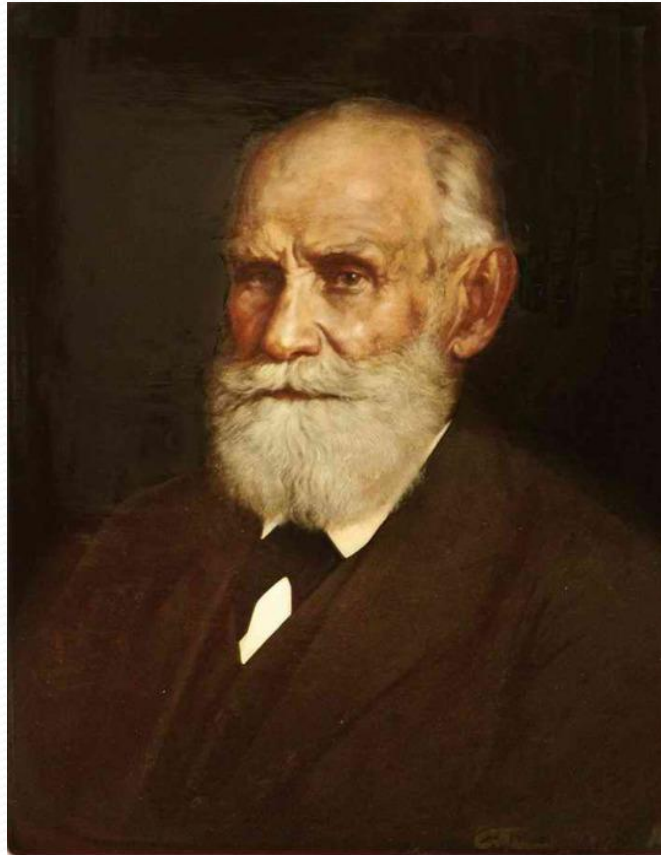


При воздействии того или иного фактора среды (света, звука) в рецепторе возникает процесс возбуждения. Это возбуждение в виде потока импульса передается в нервные центры, расположенные в спинном мозге, мозговом стволе и промежуточном мозге, а отсюда в центральную часть анализатора - кору. Элементарный, «низший» анализ воздействия среды происходит уже в рецепторном отделе и промежуточных центрах анализатора. Высший тончайший анализ и синтез совершаются в центральном отделе анализатора - в коре большого мозга.





Рецепторы, проводящие пути и специальные зоны больших полушарий головного мозга составляют единую систему, названную И. П. Павловым - **анализатором.**

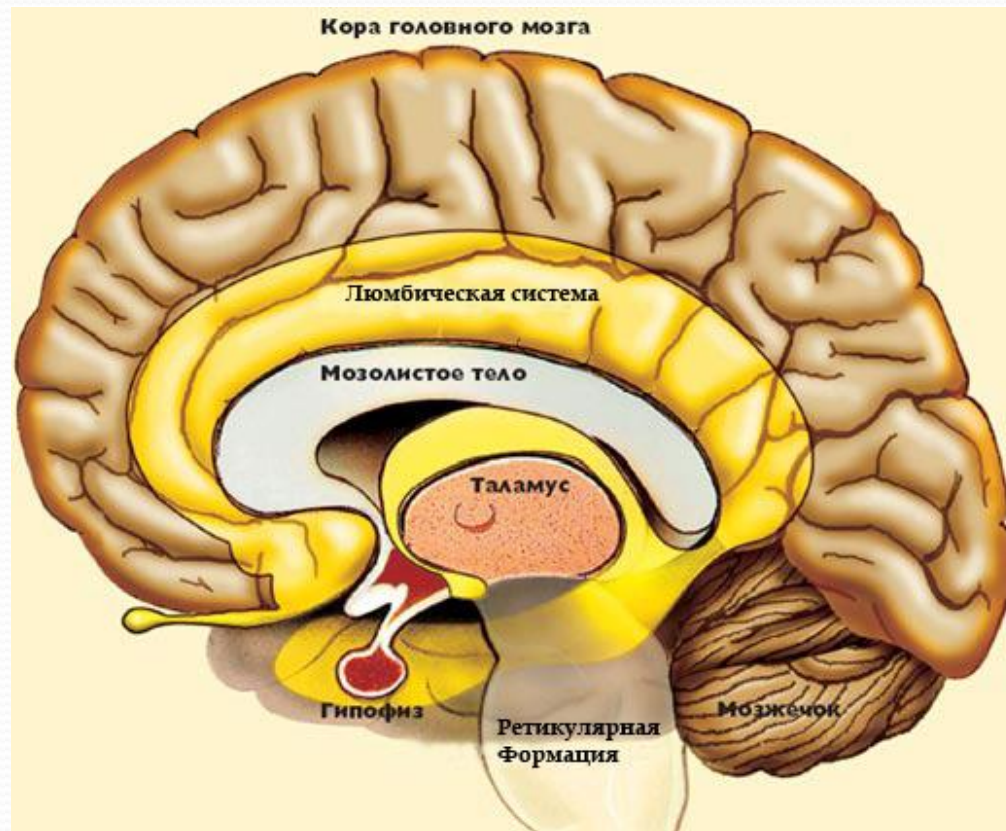


Каждый анализатор состоит из трех частей:

**1** низший уровень переработки информации. Этот уровень обеспечивают первичные сенсорные нейроны, которые расположены в специализированных органах чувств и представляют периферический воспринимающий прибор, содержащий рецепторы. Периферические рецепторы – это чувствительные высокоспециализированные образования, способные воспринимать, трансформировать и передавать энергию внешнего стимула первичным сенсорным нейронам.



2 Более высокий иерархический уровень представляют проводящие пути и центры мозга. Они могут регулировать передачу информации путем усиления одних и торможения или подавления других сигналов.

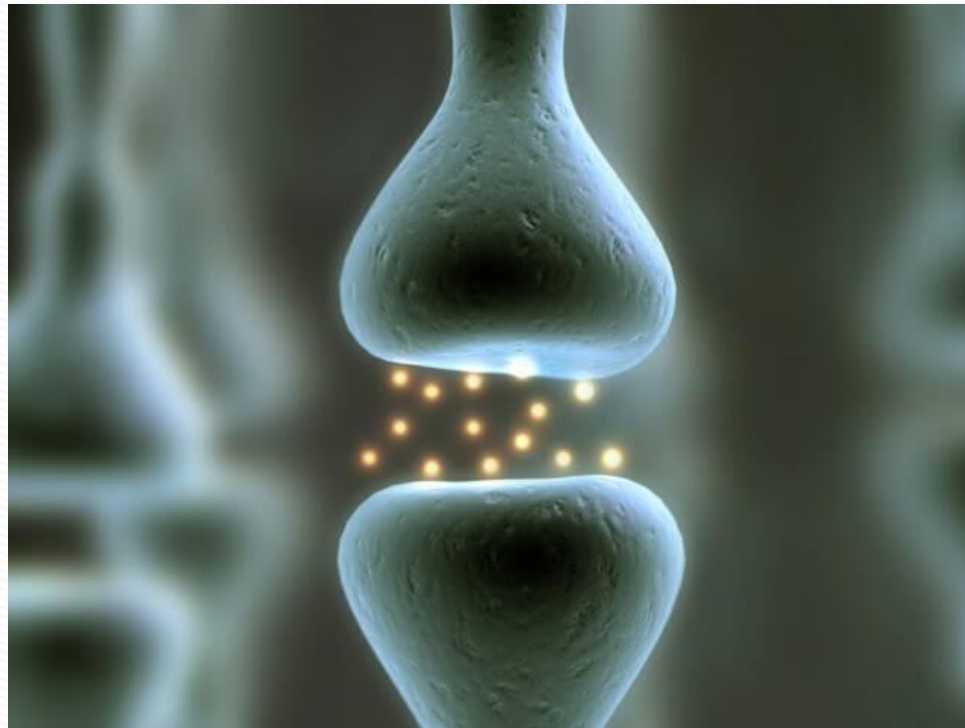




**3** высшие корковых центры головного мозга, куда проецируется импульсация и где происходит окончательная переработка информации.

Специфическими датчиками, реагирующими на изменения внешней или внутренней среды, являются **рецепторы**.

Стимулы, к которым рецепторы наиболее чувствительны, называют **адекватными**.

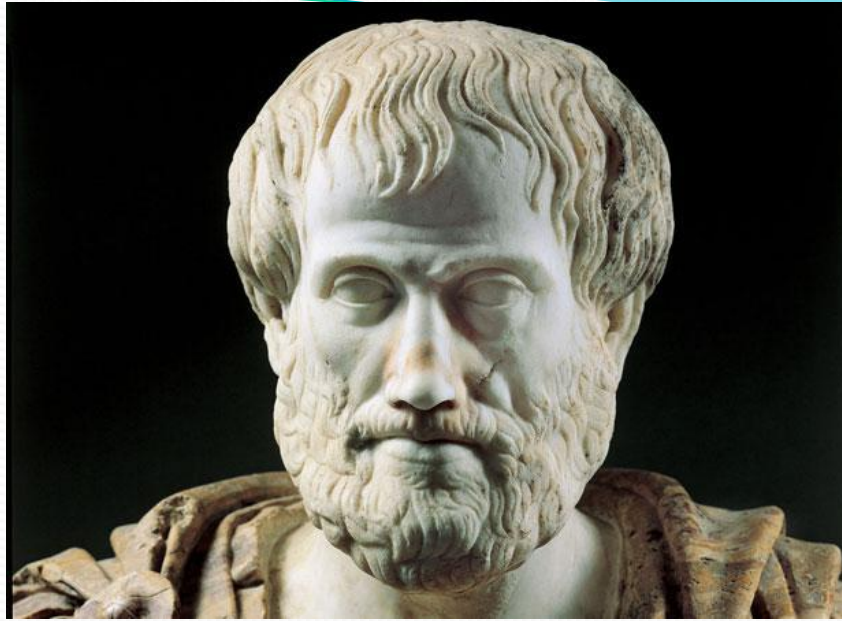


Одинаковые сенсорные системы  
всегда вызывают сходное сенсорное  
впечатление, которое называется  
**чувством**, или **модальностью**.



Все рецепторы одной и той же модальности организованы в рецептивные поля. **Рецептивным полем** называется область, занимаемая совокупностью всех рецепторов, стимуляцию которых приводит к возбуждению сенсорного нейрона.





Пять чувств (модальностей) считаются классическими. Они известны со времен Аристотеля: **осязание, зрение, слух, обоняние и вкус.**

К ним нужно добавить чувства равновесия, вибрации, боли, холода и тепла, ощущения положения конечностей и мышечной нагрузки.



# Анализаторы

```
graph TD; A[Анализаторы] --> B[Внешние]; A --> C[Внутренние];
```

## Внешние

- Зрительный
- Слуховой
- Вкусовой
- Обонятельный
- Кожный (тактильный, болевой, температурный)

## Внутренние

- Двигательный
- Вестибулярный
- Висцероцептивный

Рецепторы внешних анализаторов называются *экстерорецепторами*, внутренних анализаторов - *интерорецепторами*. Первые стимулируются при действии раздражителей внешней среды (электромагнитные и звуковые волны, давление, действие пахучих веществ), вторые – раздражителями из внутренней среды. К ним относятся висцерорецепторы внутренних органов, проприорецепторы, расположенные в мышцах и сухожилиях, и вестибулярные рецепторы.



Все рецепторы внешних анализаторов делятся на две большие группы:

### Дистантные

зрительные -  
фоторецепторы,  
слуховые,  
обонятельные

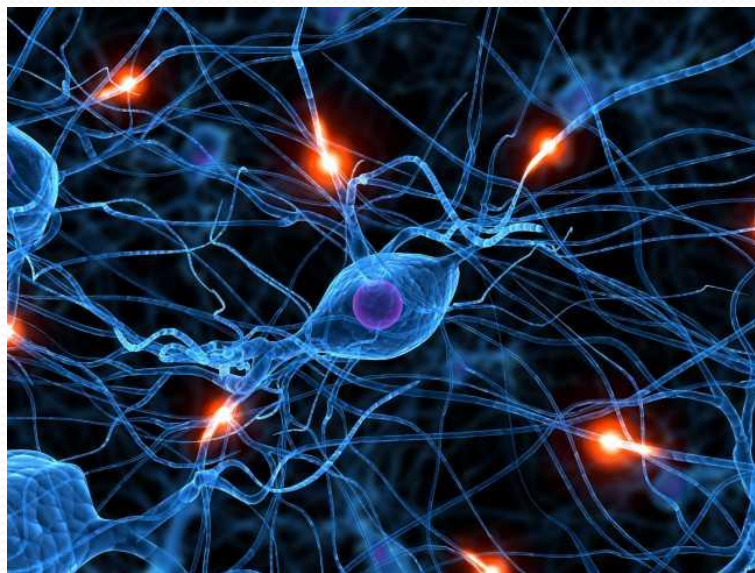
### Контактные


тактильные,  
температурные,  
вкусковые,  
болевые

## Рецепторы обладают рядом общих свойств:

- 1) все они имеют очень высокую возбудимость. Порог раздражения рецепторов, т.е. количество энергии, которое необходимо для возникновения возбуждения, чрезвычайно низок.
- 2) с увеличением силы раздражения возрастает интенсивность ощущения.
- 3) почти все рецепторы обладают свойством адаптации, т.е. приспособления к силе действующего раздражителя (например, к шуму, запаху, давлению). Свойства адаптации нет у вестибуло- и проприорецепторов.

4) энергия внешнего раздражения в рецепторах трансформируется в нервные импульсы. В этом заключается основная функция рецепторов: кодировать любой вид энергии (химическую, световую, механическую) в нервные импульсы. По афферентным путям импульсы проводятся к соответствующим чувствительным зонам коры, где формируются специфические ощущения. Таким образом, энергия внешнего раздражения после многократного ее преобразования, высшего анализа и синтеза переходит в ощущение и сознание. После этого происходит выбор или разработка программы ответной реакции организма.





Таким образом, органы чувств – морфофункциональные образования, осуществляющие восприятие и первичный анализ раздражений, поступающих из окружающей среды. Посредством органов чувств ЦНС получает раздражения из внешнего мира в виде объективных ощущений.

В процессе эволюции у человека сформировались органы чувств разного строения и топографии: орган зрения, орган слуха и равновесия (преддверно-улитковый орган), орган обоняния, вкуса, кожная чувствительность (тактильная, болевая, температурная).

# Зрительный анализатор

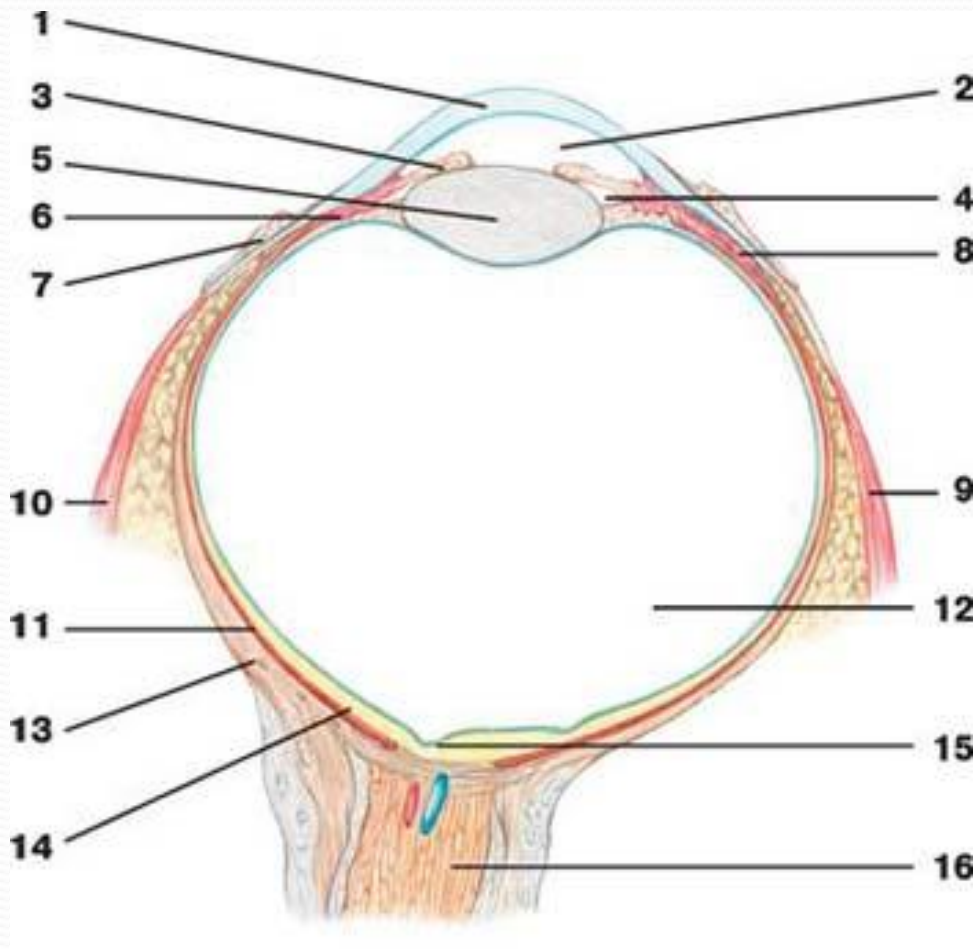
Орган зрения (*organum visus*) воспринимает световые раздражители. С их помощью осуществляется процесс восприятия окружающих предметов: размера, формы, цвета, расстояния до них, движения и др.

Орган зрения состоит из основных и вспомогательных органов. Главным основным аппаратом, отвечающим за рецепцию, является глазное яблоко (*bulbus oculi*) (рис. 1). Оно имеет неправильную шарообразную форму и располагается в переднем отделе глазницы. Большая часть глазного яблока скрыта, и увидеть можно только роговицу (*cornea*) и прилегающую к ней незначительную область.





## Схема глазного яблока (сагиттальный разрез).

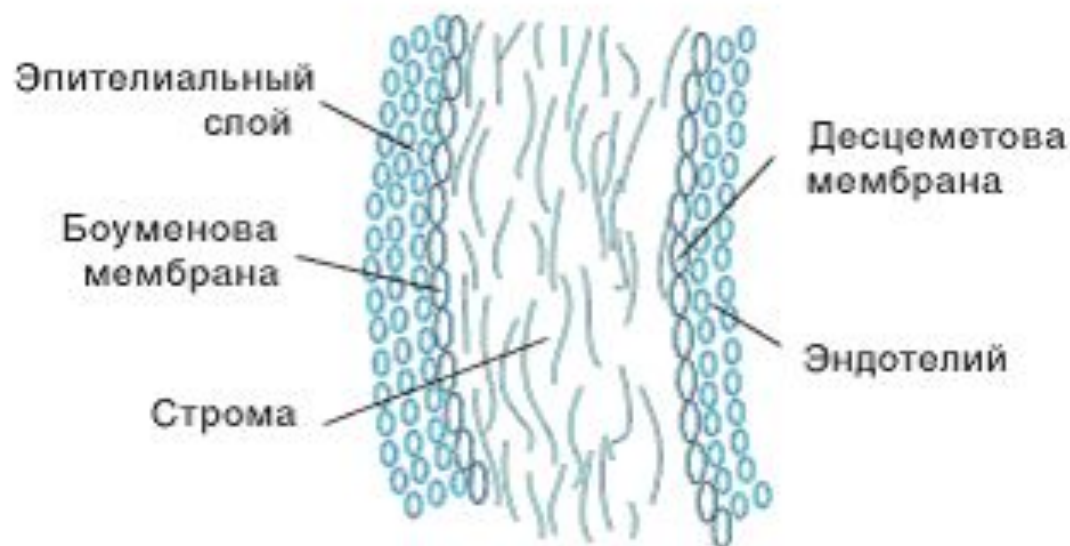


- 1 - роговица;
- 2 - передняя камера глазного яблока;
- 3 - радужная оболочка;
- 4 - задняя камера глазного яблока;
- 5 - хрусталик;
- 6 - ресничная мышца;
- 7 - конъюнктура;
- 8 - ресничное тело;
- 9 - латеральная прямая мышца глазного яблока;
- 10 - медиальная прямая мышца глазного яблока;
- 11 - собственно сосудистая оболочка;
- 12 - стекловидное тело;
- 13 - склера;
- 14 - сетчатка;
- 15 - диск зрительного нерва;
- 16 - зрительный нерв.

Внутреннее ядро глазного яблока, состоящее из хрусталика (lens), стекловидного тела (corpus vitreum) и водянистой влаги (humor aquosus), окружено тремя оболочками:

- Наружной
- Средней
- Внутренней

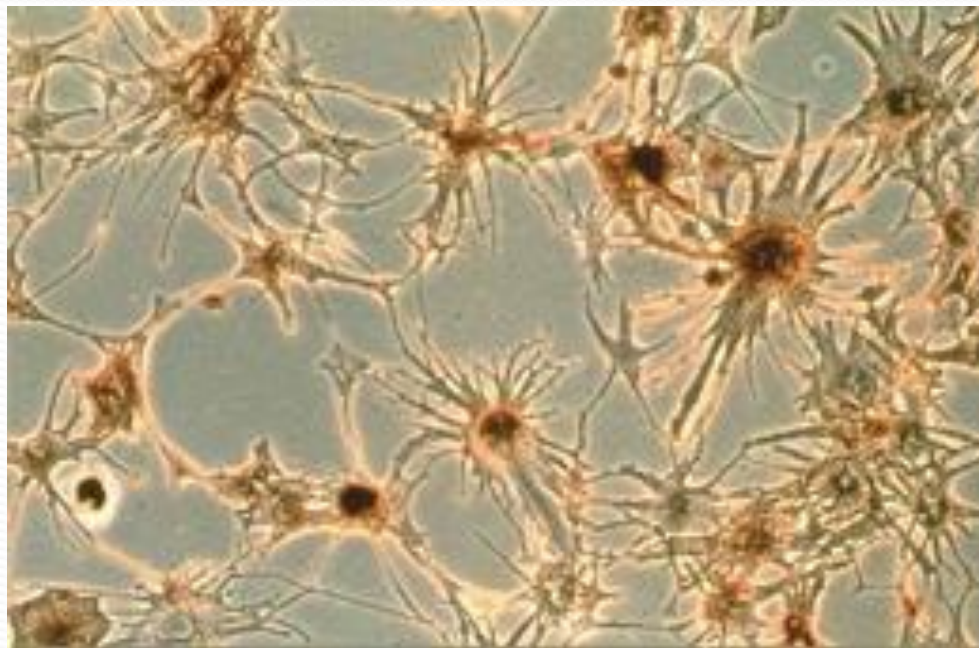
**Наружная оболочка**, которая также называется волокнистой или фиброзной, состоит из плотной волокнистой соединительной ткани, свойства которой обеспечивают сохранение формы глазного яблока. Передний отдел называется роговицей, обладает вогнуто-выпуклой формой и является наиболее выступающей частью глазного яблока. В роговице содержится огромное количество нервных окончаний, но полностью отсутствуют лимфатические и кровеносные сосуды, что обеспечивает ее прозрачность.



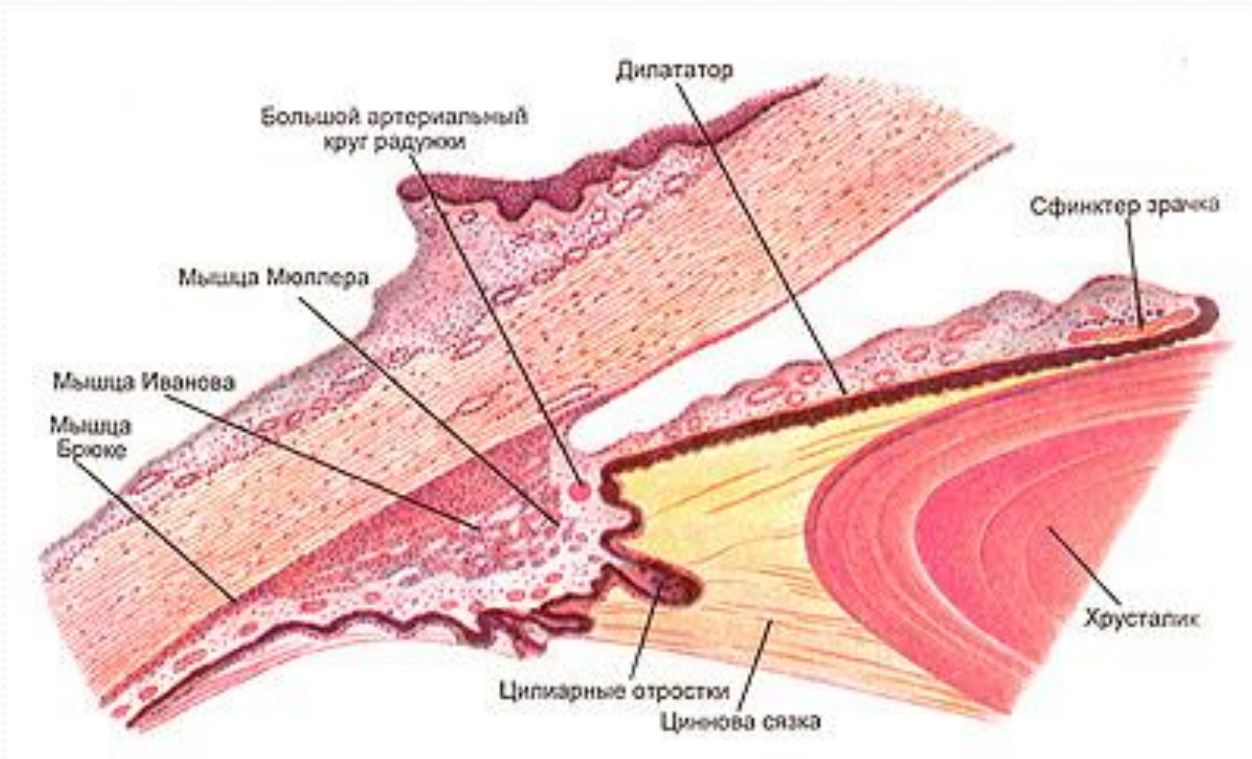


Задний отдел наружной оболочки называется склерой и является продолжением роговицы. Склера непрозрачна и не пропускает света. Передняя наружная поверхность склеры покрыта слизистой оболочкой — конъюнктивой. Задняя и внутренняя поверхности склеры покрыты эндотелием. К склере прикрепляются мышцы, сосуды и нервы, в том числе зрительный нерв.

**Средняя оболочка**, называемая сосудистой, содержит кровеносные сосуды, пигментные клетки и состоит из трех отделов. Первый из них представляет собой собственно сосудистую оболочку. Она находится на внутренней поверхности склеры и в том месте, где склера переходит в роговицу, плавно переходит в ресничное тело, которое является второй составляющей сосудистой оболочки.



Ресничное тело состоит из ресничной мышцы , ресничного венчика , ресничного кружка , стромы ресничного тела, рыхлой соединительной ткани, насыщенной пигментными пятнами, и кровеносных сосудов.





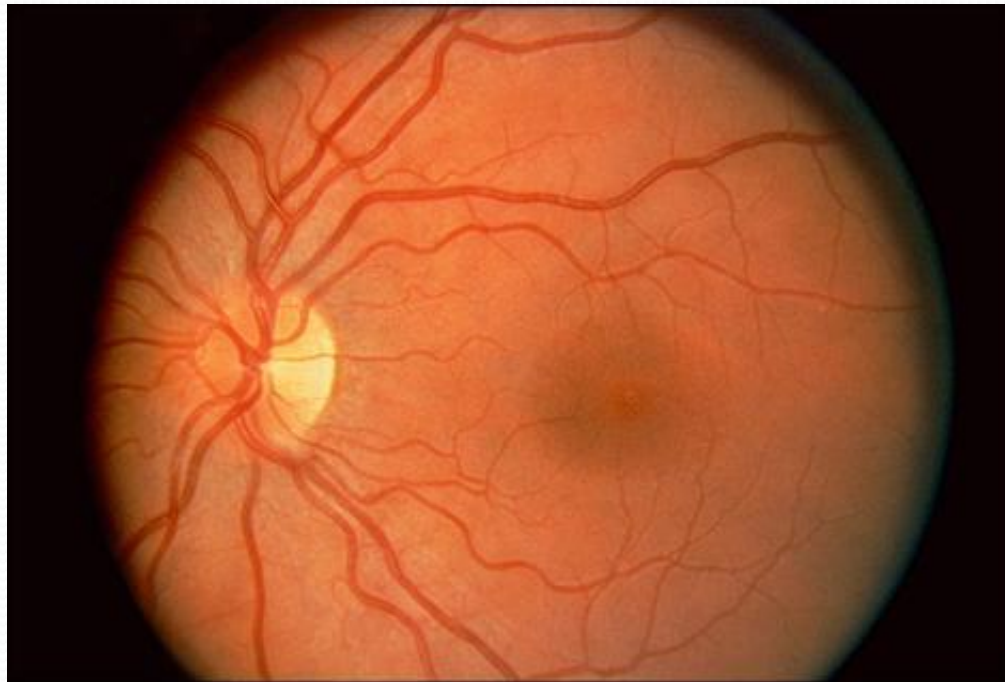
Передней частью сосудистой оболочки является радужная оболочка, или радужка. Она не прилегает к наружной оболочке, является продолжением ресничного тела и просвечивает через роговицу.

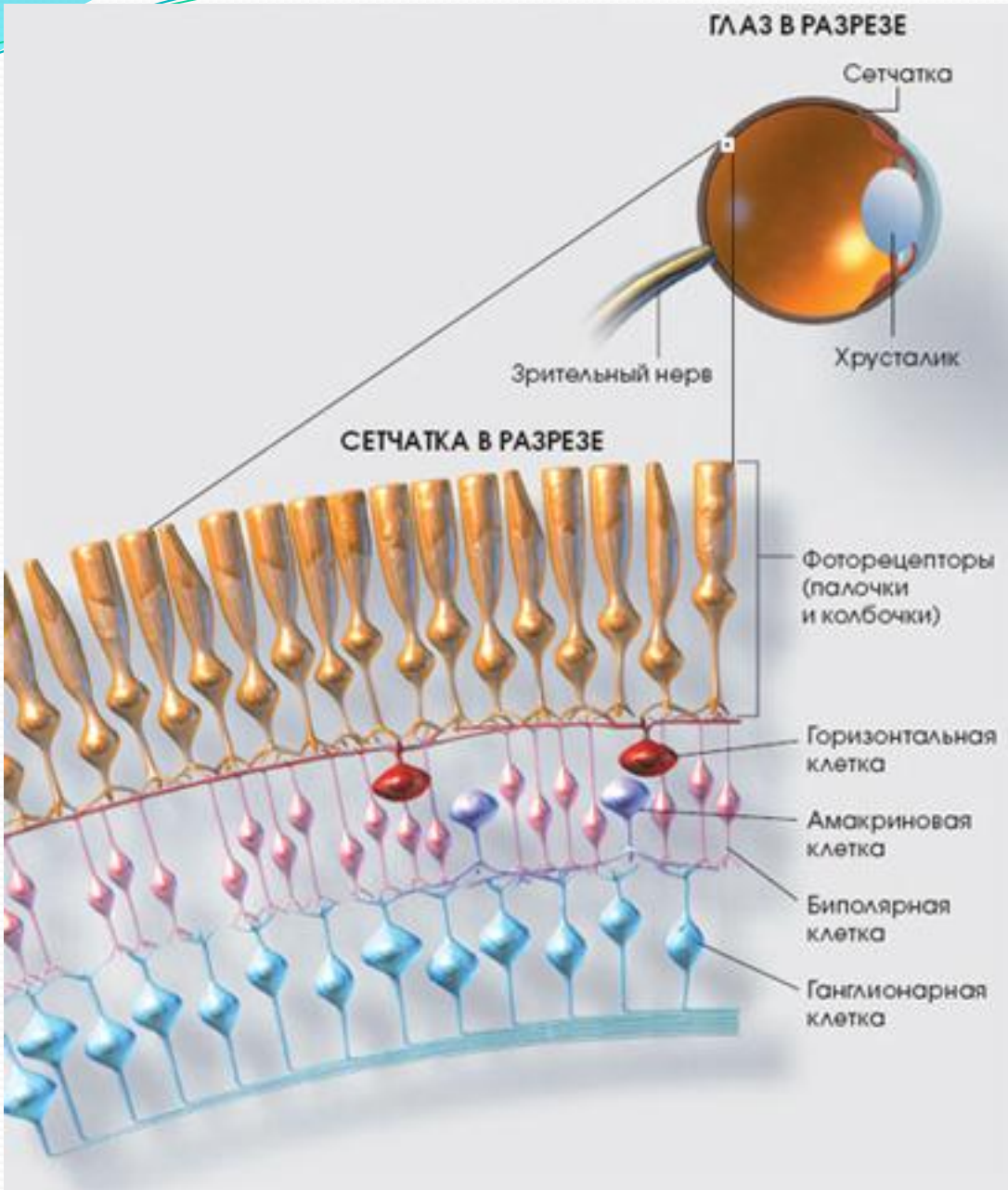
В центре радужки находится зрачок, который пропускает свет внутрь глазного яблока. Благодаря гладким мышцам зрачок способен сужаться (под воздействием круговых мышц) и расширяться (под воздействием радиальных мышц) в зависимости от количества воспринимаемого света.





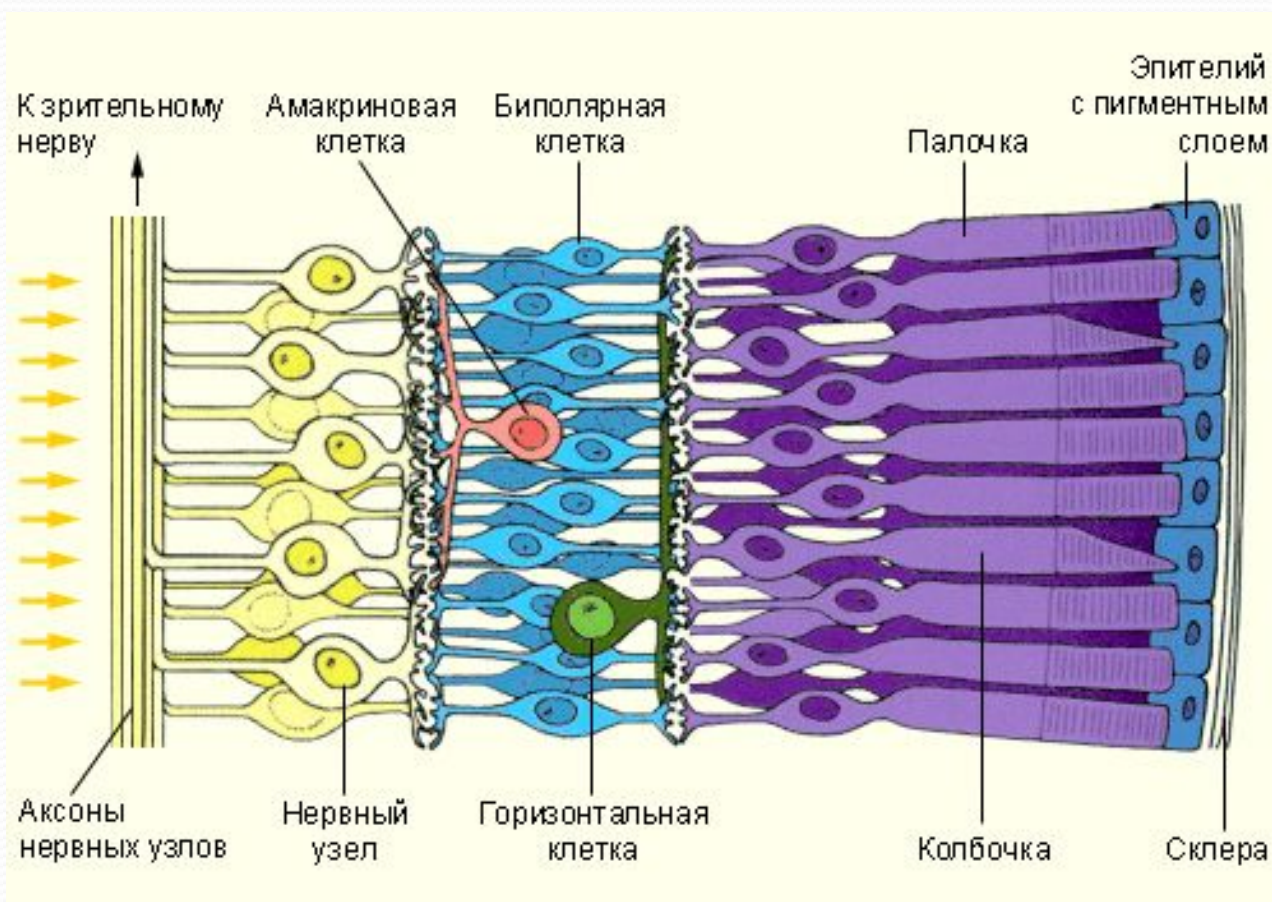
**Внутренняя оболочка** глазного яблока называется сетчаткой. Наружной поверхностью она прилегает к сосудистой оболочке, а внутренней — к стекловидному телу. Сетчатку образуют разветвленные окончания зрительного нерва и несколько слоев клеток. Невроэпителиальный слой содержит световые и цветовые рецепторы: палочки, которые воспринимают яркость света, и колбочки, способные различать цвета



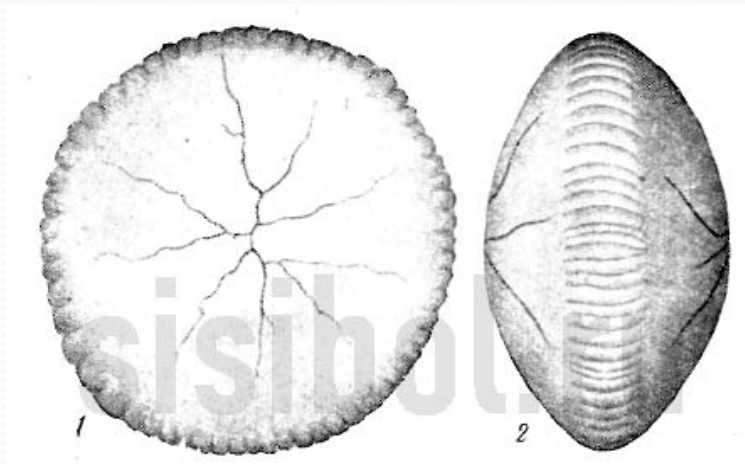



Всего в сетчатке содержится примерно 130 млн. палочек и 7 млн. колбочек. На задней поверхности сетчатки располагается диск зрительного нерва, от которого отходит ствол зрительного нерва. По нему воспринятые рецепторами импульсы поступают от сетчатки к коре затылочной доли полушарий большого мозга, где находится корковый конец зрительного анализатора.

К диску зрительного нерва прикреплены кровеносные сосуды. На самом диске находится так называемое слепое пятно — область сетчатки, лишенная рецепторов. Перед диском зрительного нерва располагается пятно наилучшего видения — область сетчатки, содержащая только колбочки.



Позади радужки располагается хрусталик, обращенный к ней более плоской передней поверхностью, а задней, более выпуклой, — к стекловидному телу. Хрусталик состоит из прозрачных волокон, не содержащих сосудов и нервов, образующих кору хрусталика и более плотное ядро хрусталика. Он окружен капсулой хрусталика, пронизанной поясковыми волокнами, при помощи которых хрусталик крепится к ресничному телу, точнее, к ресничной мышце, регулирующей кривизну хрусталика.





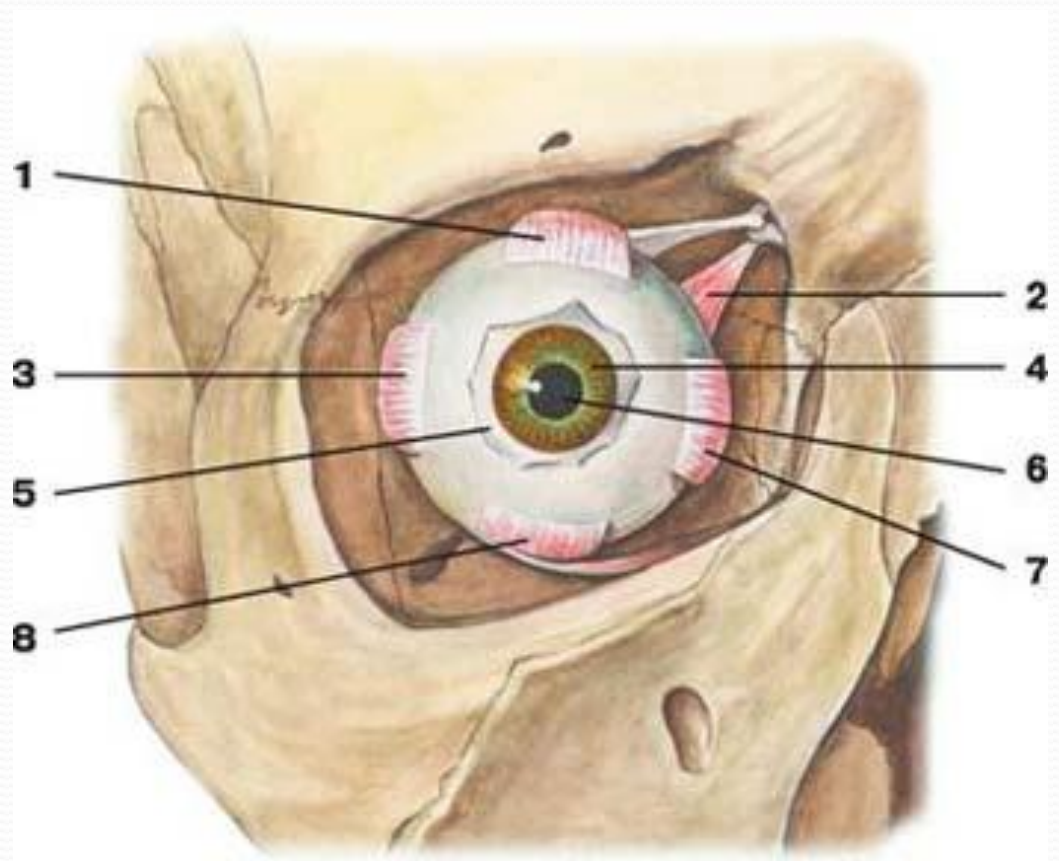
За хрусталиком располагается стекловидное тело, которое вплотную прилегает к сетчатке, передней поверхностью облекая хрусталик, и заполняет большую часть полости глазного яблока. Стекловидное тело состоит из прозрачной студенистой массы, представляющей собой насыщенную белками стекловидную влагу и тончайшие волокна. Сосуды и нервы в ней не содержатся. Стекловидное тело окружено стекловидной перепонкой.

## Вспомогательные органы

**Глазное яблоко** обладает подвижностью благодаря мышцам глазного яблока :

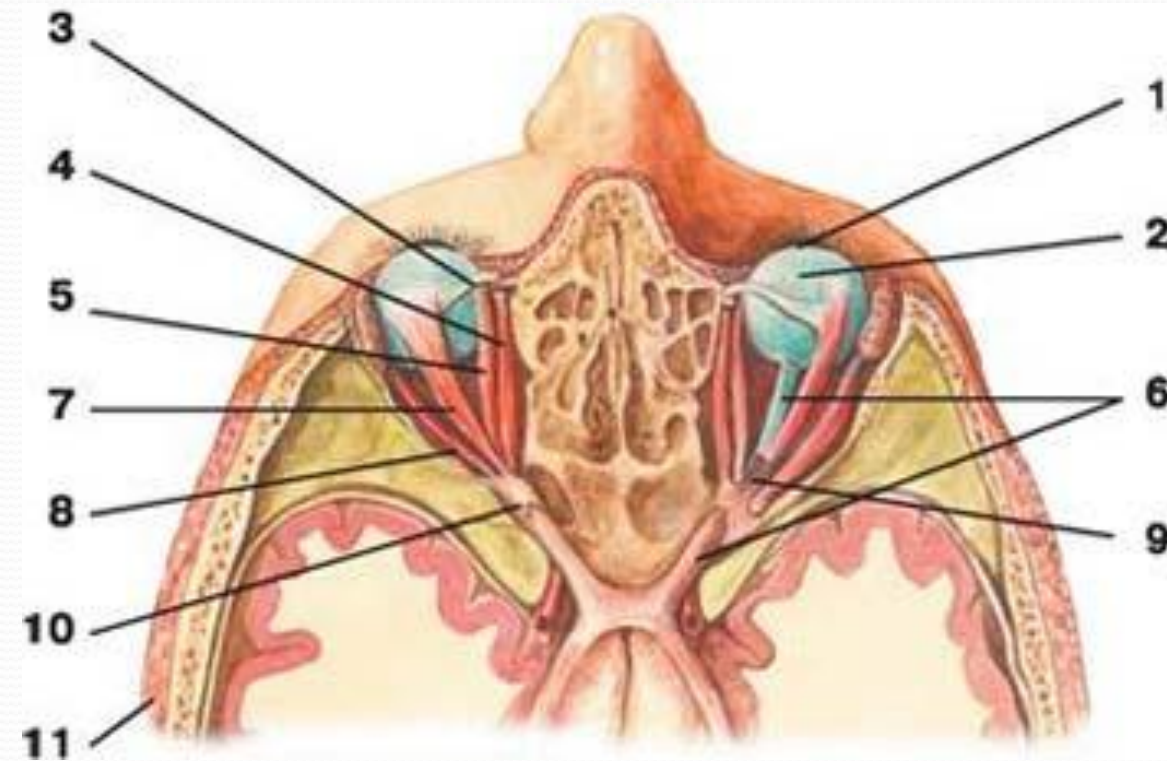
**Мышцы глаза (вид спереди).**

- 1 - верхняя прямая мышца;
- 2 - верхняя косая мышца;
- 3 - латеральная прямая мышца;
- 4 - роговица;
- 5 - конъюнктива;
- 6 - зрачок;
- 7 - медиальная прямая мышца;
- 8 - нижняя прямая мышца.

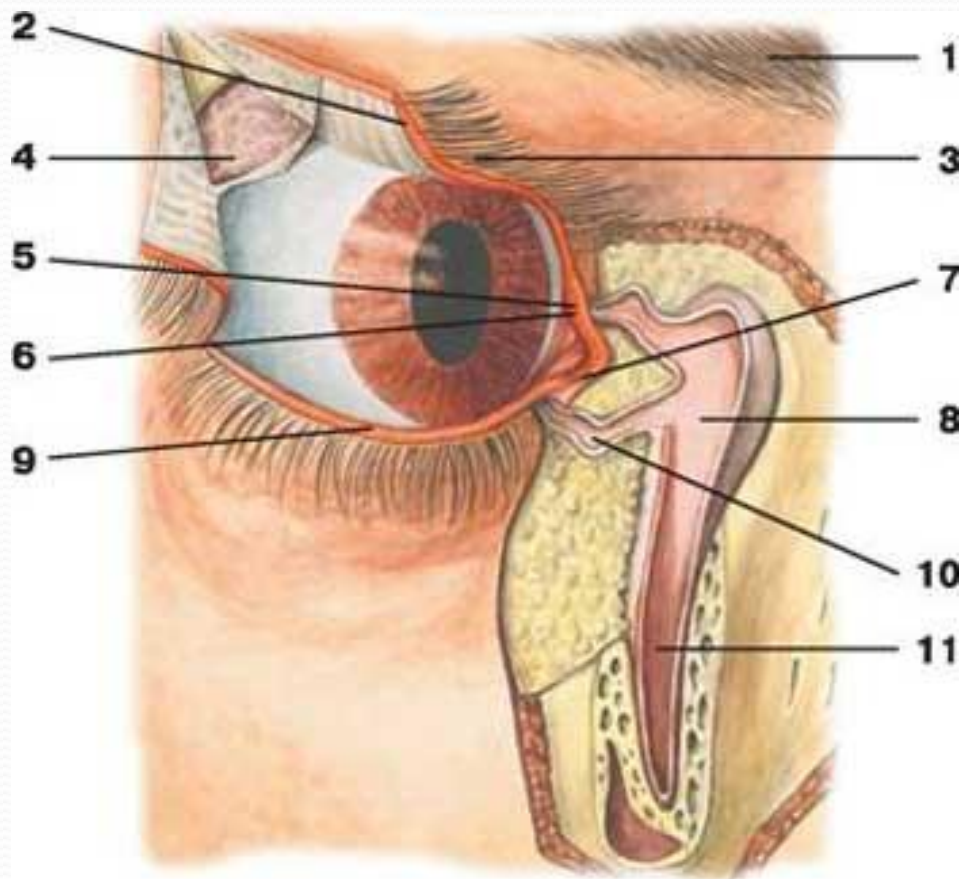


## Мышцы глаза (вид сверху).

- 1 - роговица;
- 2 - глазное яблоко;
- 3 - сухожилие верхней косой мышцы;
- 4 - верхняя косая мышца;
- 5 - медиальная прямая мышца;
- 6 - зрительный нерв;
- 7 - верхняя прямая мышца;
- 8 - латеральная прямая мышца;
- 9 - мышца, поднимающая верхнее веко;
- 10 - общее сухожильное кольцо;
- 11 - височная мышца.



**Слезный аппарат** отвечает за образование и выведение слезной жидкости. **Слезная железа** располагается в наружном верхнебоковом углу глазницы.



### **Слезный аппарат и веки (вид спереди).**

- 1 - бровь;
- 2 - верхнее веко;
- 3 - ресницы;
- 4 - слезная железа;
- 5 - слезный сосочек;
- 6 - слезная точка;
- 7 - слезное озеро;
- 8 - слезный мешок;
- 9 - нижнее веко;
- 10 - слезный каналец;
- 11 - носослезный проток.



Выводные протоки слезной железы выходят на конъюнктиву, где располагается несколько более мелких добавочных слезных желез, залегающих в области верхнего и нижнего века. Из слезных желез слезная жидкость, омывая глазное яблоко, поступает в слезное озеро, которое располагается в медиальном углу глаза. Затем, проходя по слезным канальцам, начинающимся в области внутреннего угла глаза, она собирается в слезном мешке. Отсюда, следуя по носослезному протоку, заканчивающемуся в полости носа, слезная жидкость поступает в нижний носовой ход.



**Веки** представляют собой складки кожи, образованные тонкими волокнистыми соединительными пластинками, и служат для предохранения глазного яблока от внешних воздействий.

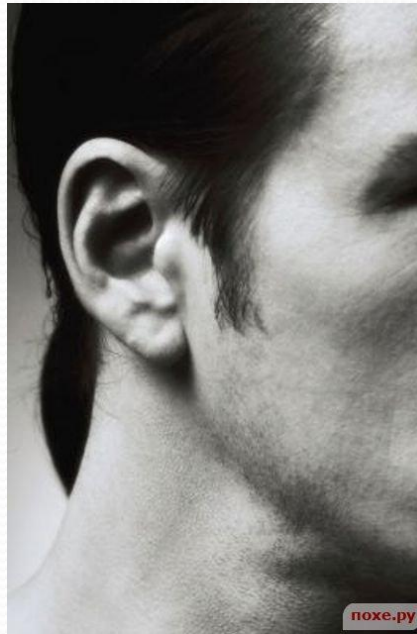




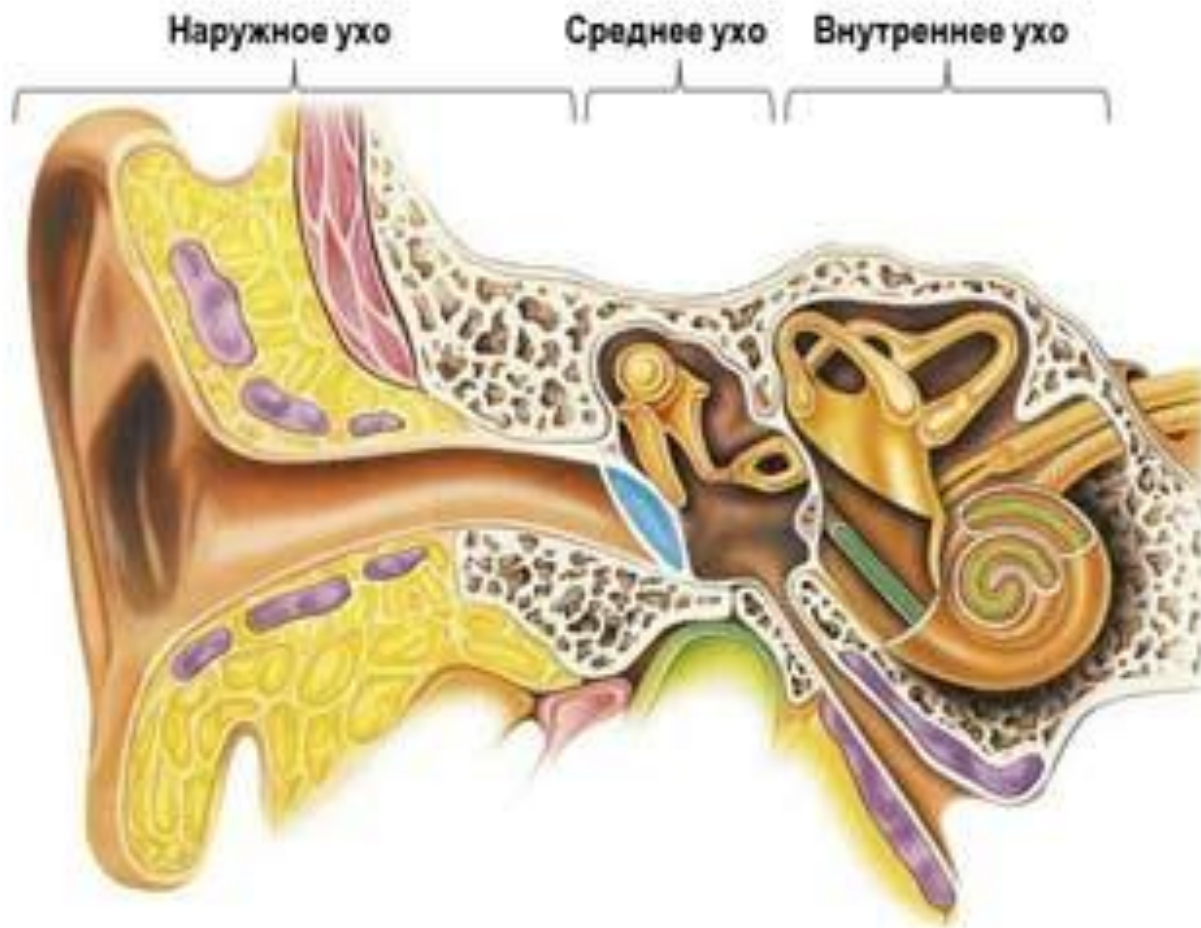
# Слуховой анализатор

Преддверно-улитковый орган (*organum vestibulocochleare*), который также называется органом слуха и равновесия, включает в себя несколько видов рецепторов:

- 1) рецепторы, воспринимающие звуковые колебания воздуха;
- 2) рецепторы, с помощью которых определяется положение тела в пространстве;
- 3) рецепторы, позволяющие определять скорость движения и изменение направления.



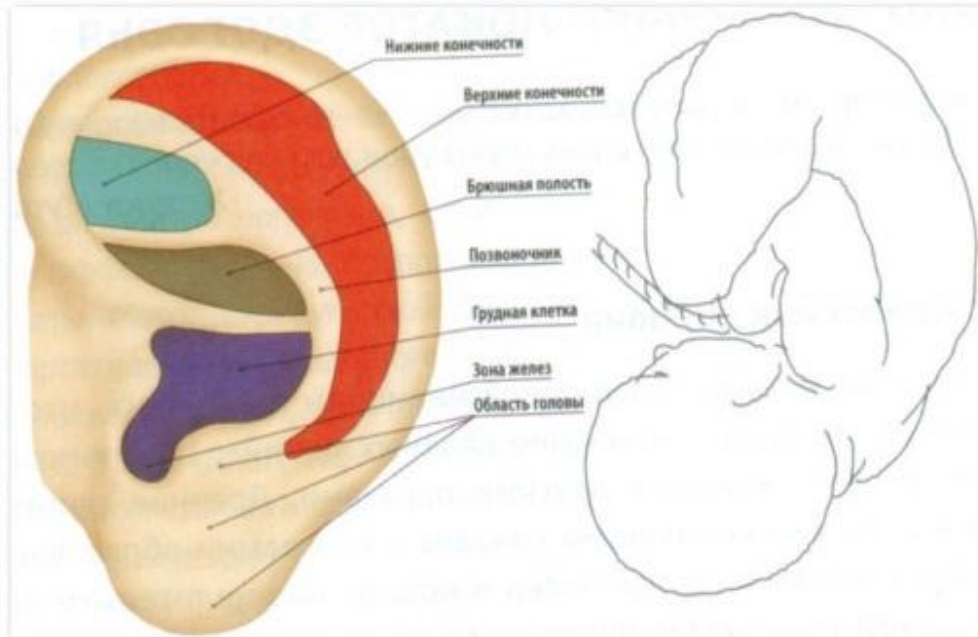
# Строение органа слуха



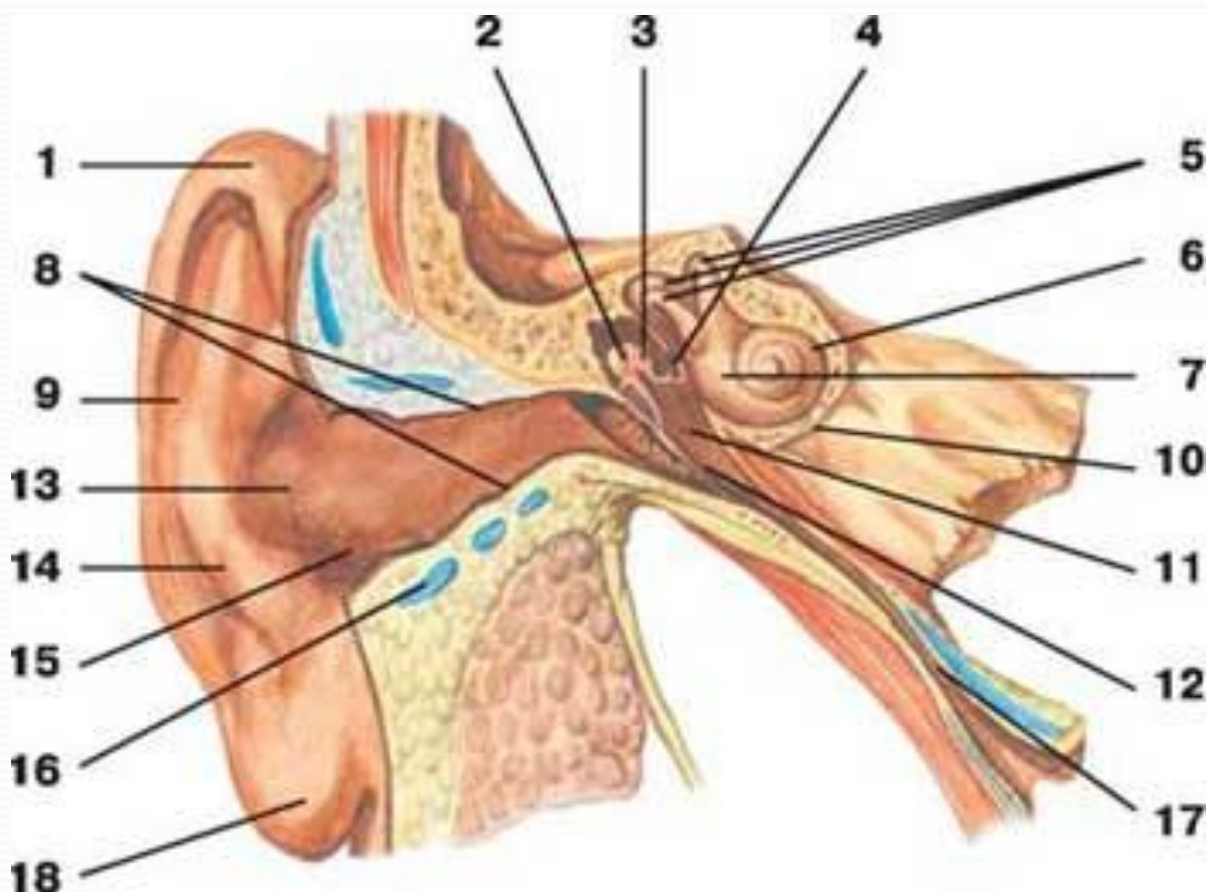
# Наружное ухо.

Наружное ухо отвечает за сбор звуков и подачу информации о них анализаторам.

Ушная раковина состоит из упругого эластического ушного хряща, покрытого кожной складкой, которая прочно соединена с хрящом на боковой поверхности и подвижна на внутренней. У нижнего края ушной раковины хрящ переходит в жировой слой клетчатки, который называется мочкой или ушной долькой.



# Наружное, среднее и внутреннее ухо (фронтальный разрез).



- 1 - завиток;
- 2 - молоточек;
- 3 - наковальня;
- 4 - стремя;
- 5 - полукружные каналы;
- 6 - улитка;
- 7 - преддверие;
- 8 - наружный слуховой проход;
- 9 - ладья;
- 10 - внутреннее ухо;
- 11 - среднее ухо (барабанная полость);
- 12 - барабанная перепонка;
- 13 - наружное ухо;
- 14 - противозавиток;
- 15 - раковина уха;
- 16 - ушной хрящ;
- 17 - слуховая труба;
- 18 - ушная долька.



Свободный край ушной раковины, чуть загибаясь вовнутрь, образует завиток, который идет от мочки и проходит вдоль всего края ушной раковины, постепенно утолщаясь. Перед завитком расположено небольшое углубление, которое расширяется кверху и называется ладьей. С противоположной стороны ладьи находится противозавиток. От него начинается еще одно углубление, плавно переходящее в раковину уха — наружный слуховой проход. В боковой части раковины уха располагается наружное слуховое отверстие, с двух сторон ограниченное небольшими хрящевыми выступами: козелком и противокозелком.

## Среднее ухо.

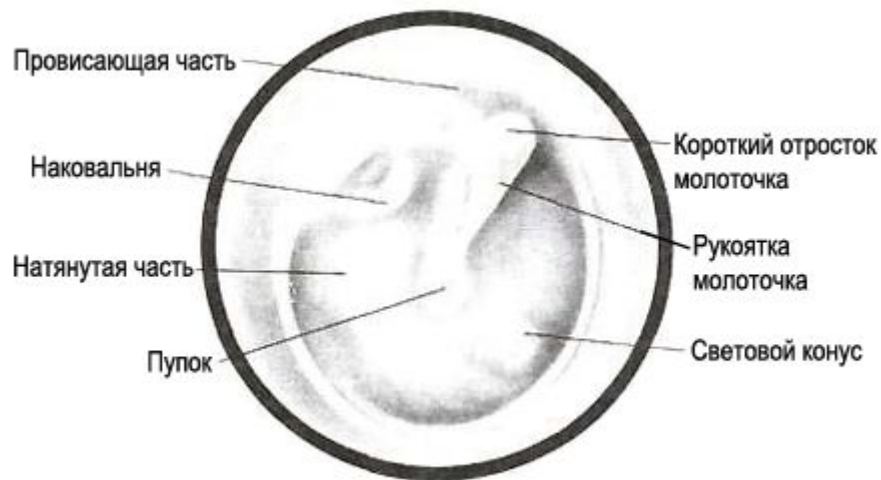
Среднее ухо, которое также называется барабанной полостью, представляет собой звукопроводящую систему, включающую в себя несколько компонентов.


**Барабанная перепонка** находится на границе наружного и среднего уха и является наружной стенкой барабанной полости . В ее задачу входит восприятие звуковых колебаний воздуха и их дальнейшая передача среднему уху. Барабанная перепонка представляет собой соединительную ткань, со стороны наружного уха покрытую кожей, а со стороны среднего уха — слизистой оболочкой.



В центре барабанной перепонки наблюдается воронкообразный прогиб в сторону среднего уха. Выпуклой стороной воронка крепится к рукоятке молоточка, образуя пупок барабанной перепонки.

Барабанная полость располагается около височной кости. Ее внутренняя поверхность покрыта слизистой оболочкой, а на внутренней стенке находятся два отверстия, в верхнем отделе — овальное отверстие, представляющее собой окно преддверия, а в нижнем — круглое, являющееся окном улитки.





В барабанной полости располагаются слуховые косточки, которые соединены друг с другом суставами и представляют собой звукопроводящую систему среднего уха. Всего существует три косточки, каждая из которых имеет название в соответствии со своей формой.

**Молоточек** прилегает к внутренней поверхности барабанной полости, соединяясь с барабанной перепонкой рукояткой молоточка, представляющей собой изогнутый отросток, а головкой молоточка, которая находится в верхней части барабанной полости, срастаясь с другой косточкой — наковальней.



**Наковальня** состоит из тела наковальни, от которого отходят короткая ножка и длинная ножка. Тело наковальни связкой прикрепляется к верхней стенке барабанной полости, короткая ножка — к барабанной перепонке, а длинная ножка — к третьей косточке, стремени. Передняя поверхность тела наковальни имеет седловидную форму и соединяется с головкой молоточка.

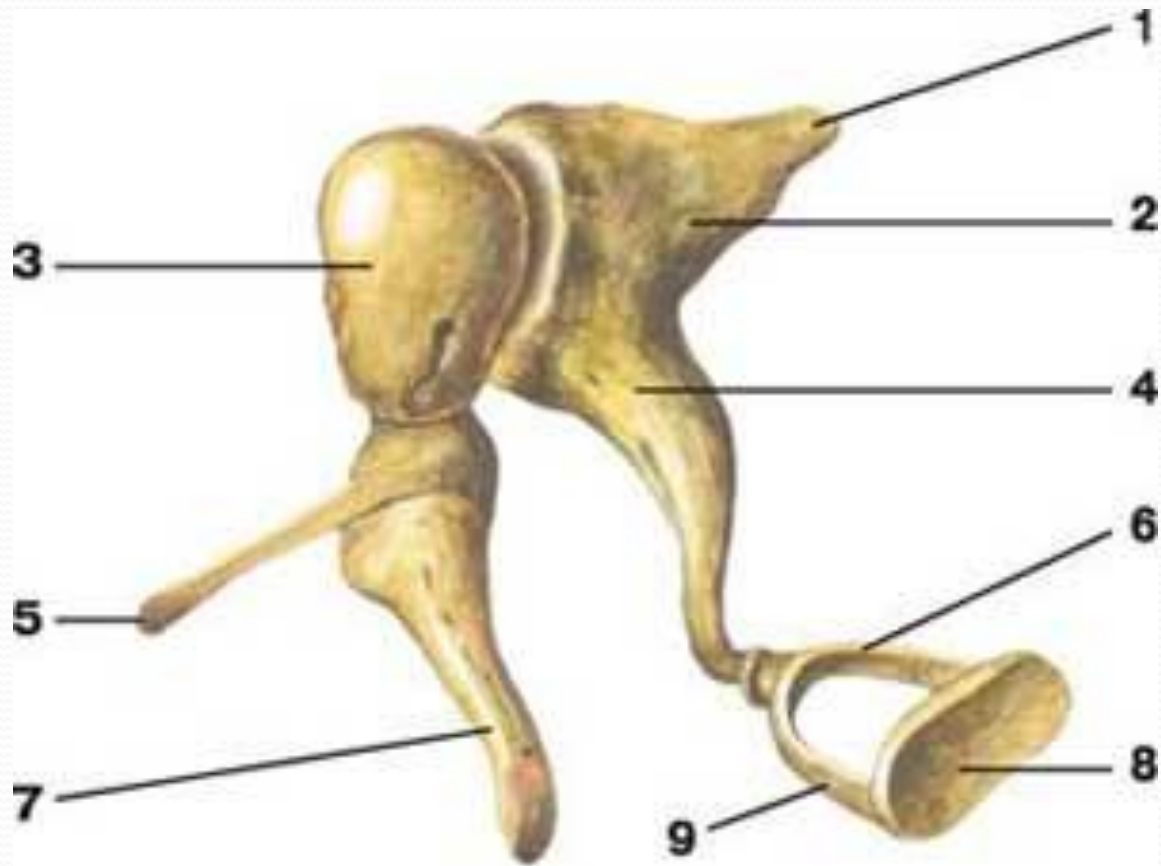


**Стремя** крепится к наковальне покрытым хрящом суставом головки стремени ,которая имеет воронкообразную форму. От переднего отдела головки стремени отходят передняя ножка и задняя ножка. В основании последней крепится сухожилие стременной мышцы. Ножки соединяются с головкой посредством шейки стремени. Пространство между ножками заполнено перепонкой стремени , а окончания ножек крепятся к основанию стремени. Верхний край основания слегка выпуклый, а нижний вогнутый, свободная поверхность покрыта хрящом. Основание посредством соединительной ткани стремени крепится к окну преддверия костного лабиринта.





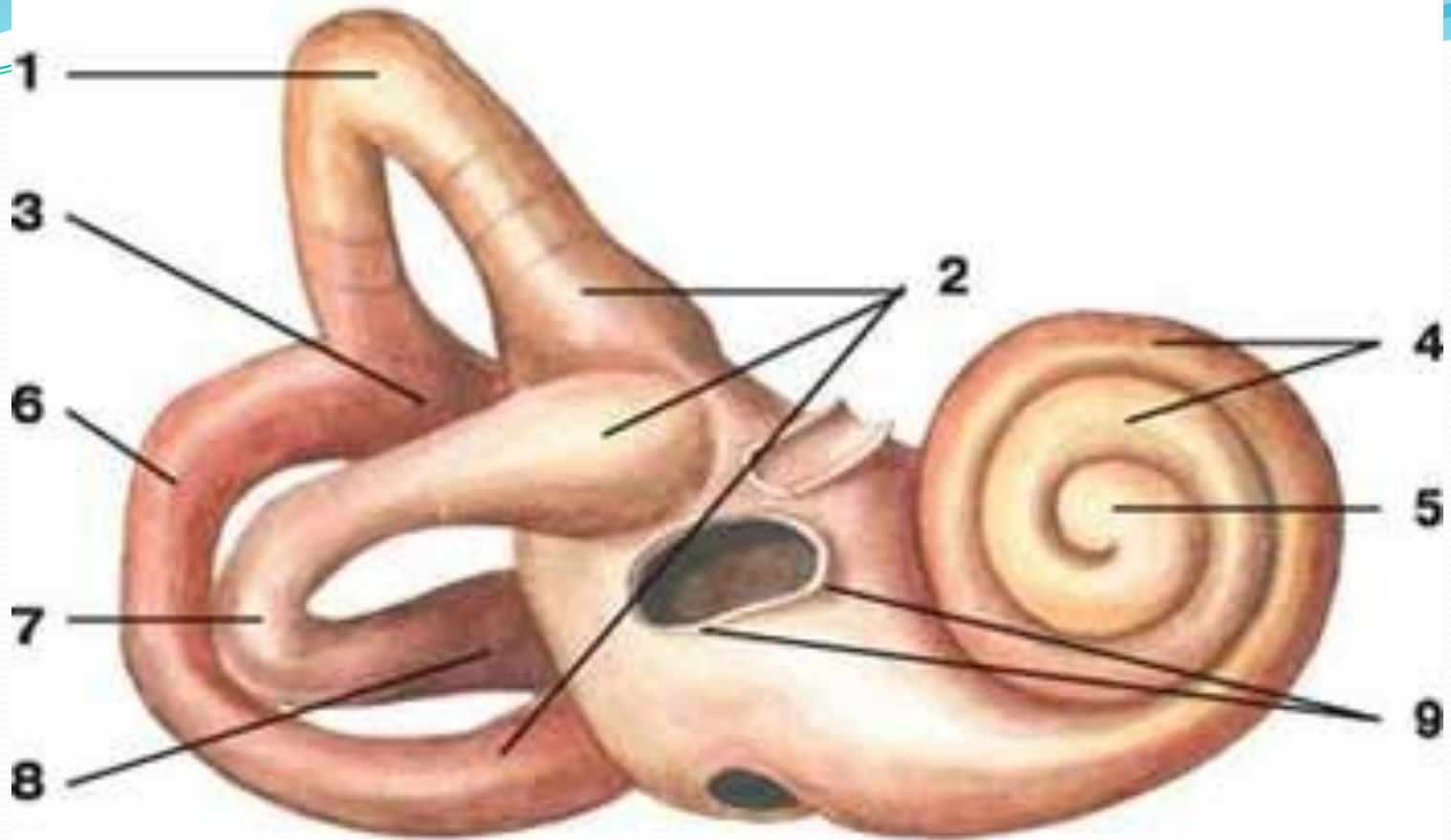
# Слуховые косточки.



- 1 - короткая ножка наковальни;
- 2 - тело наковальни;
- 3 - головка молоточка;
- 4 - длинная ножка наковальни;
- 5 - передний отросток молоточка;
- 6 - задняя ножка стремени;
- 7 - рукоятка молоточка;
- 8 - основание стремени;
- 9 - передняя ножка стремени

## Внутреннее ухо.

Внутреннее ухо располагается в пирамиде височной кости и состоит из двух частей, одна из которых находится внутри другой. Обе части представляют собой лабиринт и являются наиболее сложной по структуре и важной по функциональному назначению частью органа слуха. Костный лабиринт ,в свою очередь, состоит из трех частей.



### **Костный лабиринт.**

1 - передний полукружный канал;

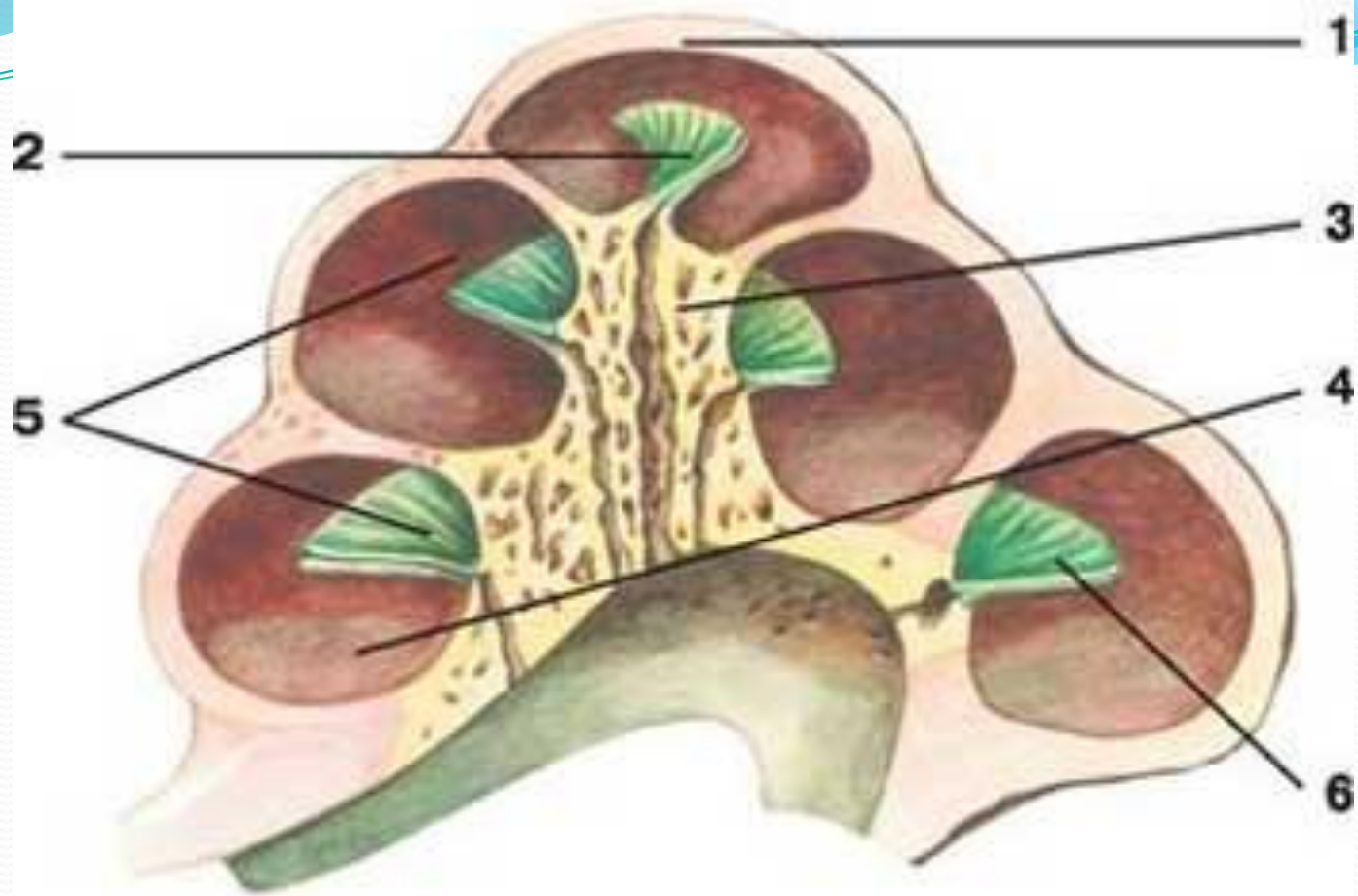
2 – ампулярные костные ножки;

3 - общая костная ножка;

Улитка располагается в передней части костного лабиринта, имеет конусообразную форму и представляет собой перепончатый спиралевидный канал, образующий два с половиной завитка вокруг стержня и слепо заканчивающийся в куполе улитки. Купол возвышается над основанием улитки на 4-5 мм. Каждый завиток отделен от другого стенкой, образованной костным веществом улитки.

Стержень улитки состоит из губчатой костной ткани и представляет собой внутреннюю стенку канала. Основание стержня выходит к внутреннему слуховому проходу. В полости спирального канала по всей длине стержня располагается спиральная костная пластинка.





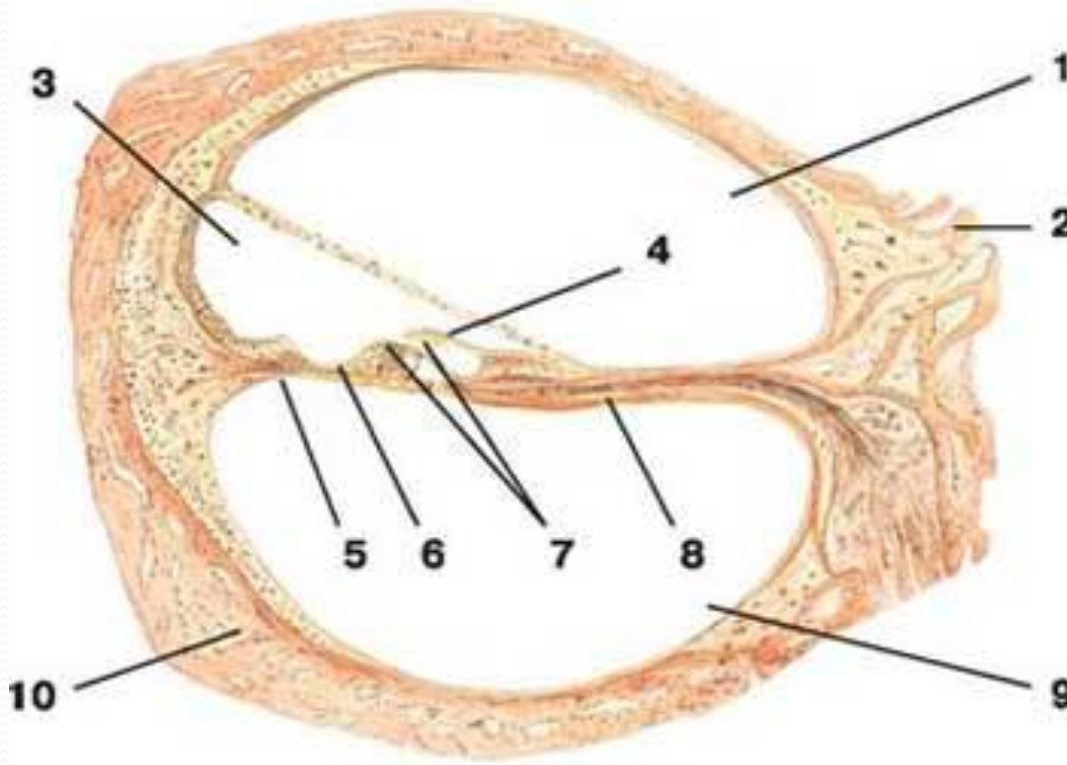
### **Костная улитка.**

- 1 - верхний завиток улитки;
- 2 - отверстие улитки;
- 3 - стержень;
- 4 - барабанная лестница;
- 5 - лестница преддверия;
- 6 - спиральная костная пластинка.

**Перепончатый лабиринт** по своей форме и структуре совпадает с формой костного лабиринта и отличается только по размеру, так как располагается внутри костного.

Промежуток между костным и перепончатым лабиринтами заполнен перилимфой, а полость перепончатого лабиринта — эндолимфой. Стенки перепончатого лабиринта образуются соединительно-тканным слоем, основной мембраной и эпителиальным слоем.

## Перепончатый лабиринт (разрез через основной завиток улитки).

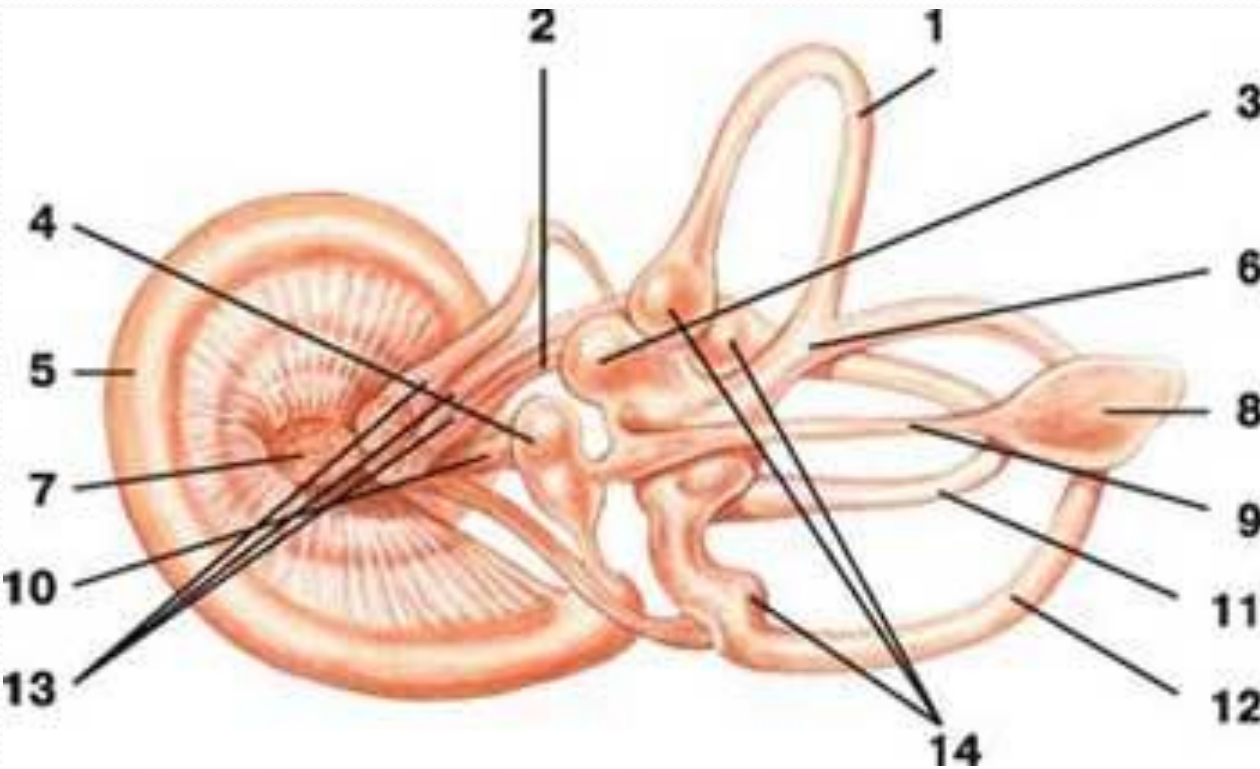


- 1 - лестница преддверия;
- 2 - стержень;
- 3 - улитковый проток (перепончатая улитка);
- 4 - покровная мембрана;
- 5 - спиральная перепонка;
- 6 - базилярная пластинка;
- 7 - кортиев (спиральный) орган;
- 8 - спиральная костная пластинка;
- 9 - барабанная лестница;
- 10 - костная стенка улитки.

Перепончатое преддверие состоит из двух углублений: эллиптического, которое называется маточкой, и сферического — мешочка. Мешочек переходит в эндолимфатический проток, который заканчивается эндолимфатическим мешком. Оба углубления вместе с перепончатыми полукружными протоками, с которыми соединяется маточка, образуют **вестибулярный аппарат** и являются органом равновесия. В них располагаются периферические аппараты нерва преддверия.



## Перепончатый лабиринт.



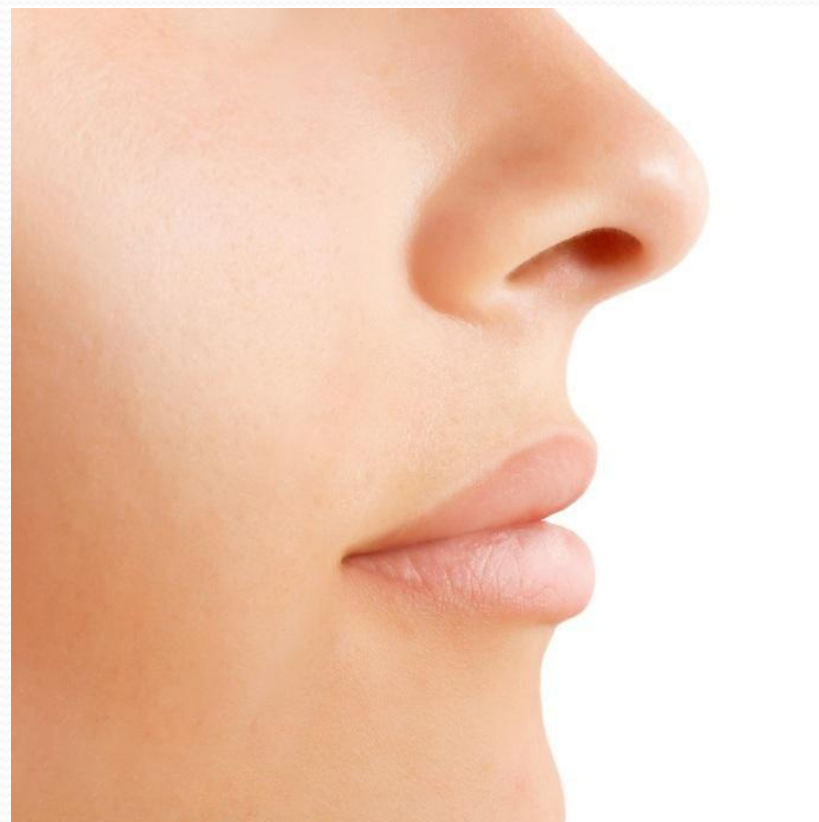
- 1 - передний перепончатый полукружный проток;
- 2 - нерв маточки;
- 3 - маточка;
- 4 - мешочек;
- 5 - перепончатая улитка (улитковый проток);
- 6 - общая перепончатая ножка;
- 7 - улитковый нерв;
- 8 - эндолимфатический мешок;
- 9 - эндолимфатический проток;
- 10 - нерв мешочка;
- 11 - боковой перепончатый полукружный проток;
- 12 - задний перепончатый полукружный проток;
- 13 - нервы ампул;
- 14 - ампулярные концы перепончатых полукружных протоков.





# Обонятельный анализатор

Орган обоняния является периферическим отделом обонятельного анализатора и воспринимает химические раздражения при попадании в полость носа пара или газа. Обонятельный эпителий располагается в верхней части носового прохода и задневерхнем отделе перегородки носа, в слизистой оболочке полости носа. Этот отдел носит название обонятельной области слизистой оболочки полости носа. В нем содержатся обонятельные железы.

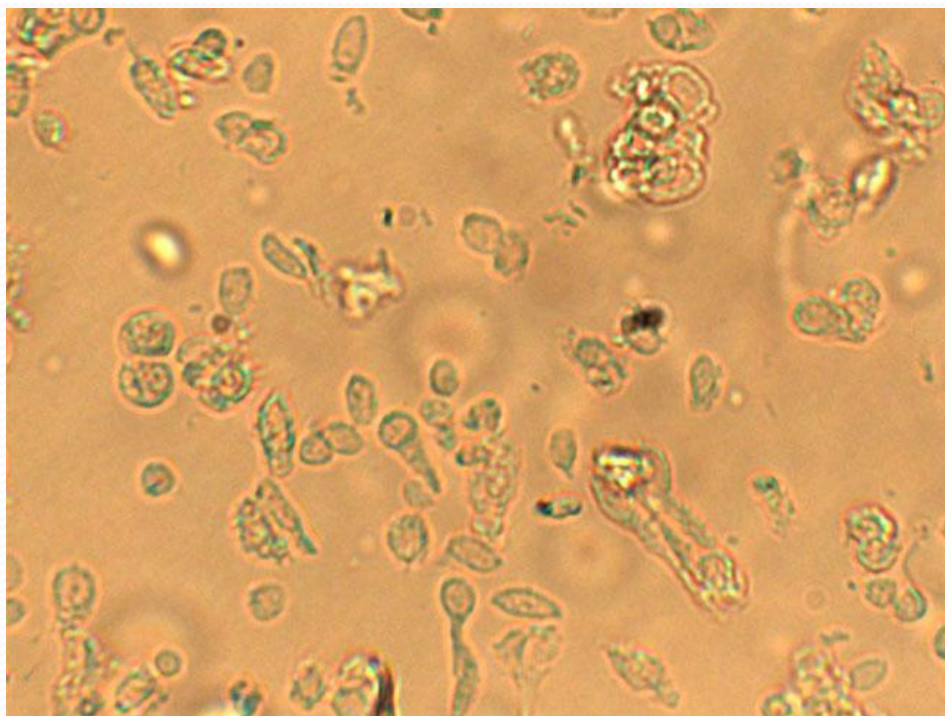


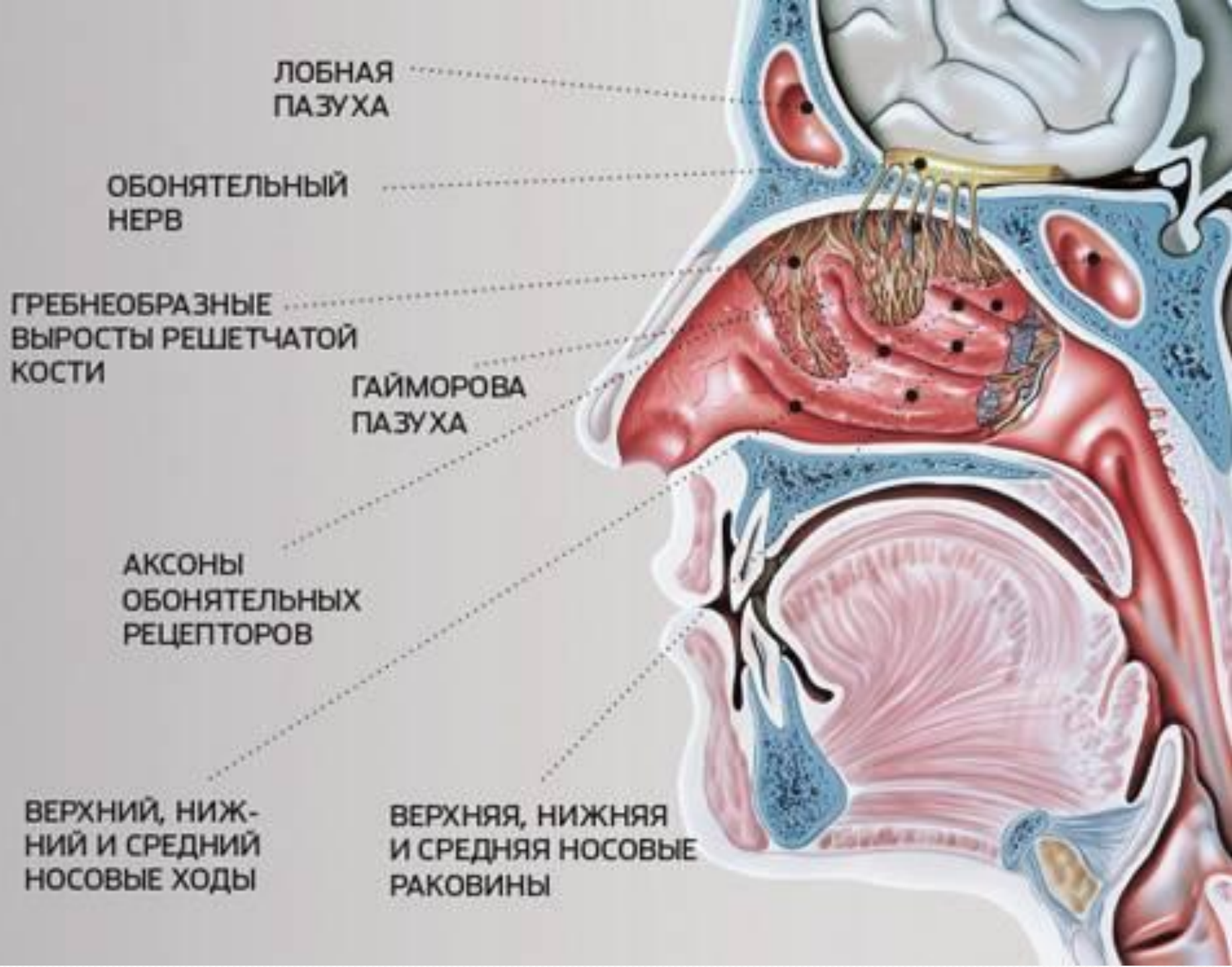
Обонятельный эпителий включает в себя три вида клеток:

- **обонятельные**
  - **опорные**
  - **базальные**



**Обонятельные клетки** имеют форму веретенца, на одном конце которого на поверхности слизистой оболочки располагаются обонятельные пузырьки, покрытые ресничками. Другой конец обонятельных клеток переходит в нервное волокно, а те, в свою очередь, собираясь в пучки, образуют обонятельные нервы. Через них раздражение поступает в первичный центр обоняния, а оттуда — к корковому концу обонятельного анализатора.





ЛОБНАЯ  
ПАЗУХА

ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ  
НЕРВ

ГРЕБНЕОБРАЗНЫЕ  
ВЫРОСТЫ РЕШЕТЧАТОЙ  
КОСТИ

ГАЙМОРОВА  
ПАЗУХА

АКСОНЫ  
ОБОНЯТЕЛЬНЫХ  
РЕЦЕПТОРОВ

ВЕРХНИЙ, НИЖ-  
НИЙ И СРЕДНИЙ  
НОСОВЫЕ ХОДЫ

ВЕРХНЯЯ, НИЖНЯЯ  
И СРЕДНЯЯ НОСОВЫЕ  
РАКОВИНЫ





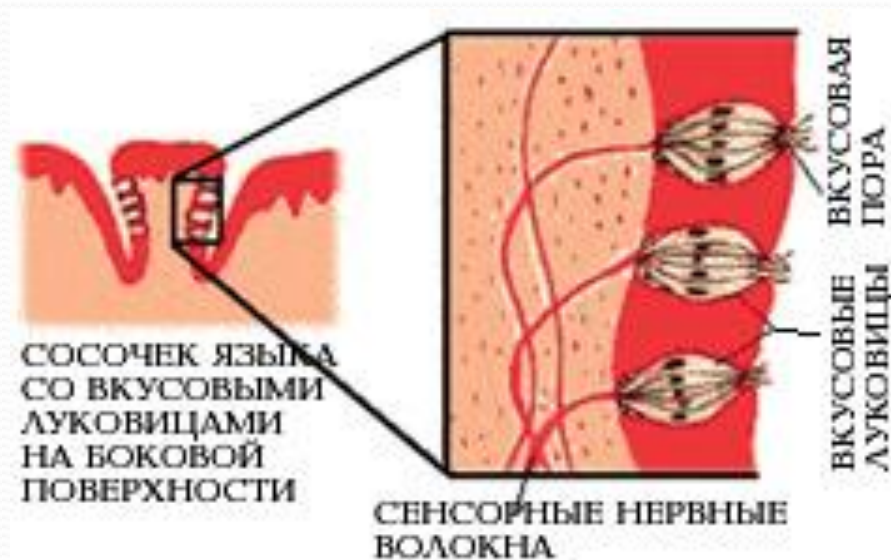
# Орган вкуса

**Орган вкуса** представляет собой периферический отдел вкусового анализатора и располагается в полости рта. Рецепторы вкуса состоят из нейроэпителиальных клеток, содержат разветвления вкусового нерва и носят название вкусовых луковиц.



Вкусовые луковицы имеют овальную форму и располагаются преимущественно в листовидных, грибовидных и желобоватых сосочках слизистой оболочки языка . В незначительном количестве они имеются в слизистой оболочке передней поверхности мягкого нёба, надгортанника и задней стенки глотки.

Раздражения, воспринимаемые луковицами, поступают к ядрам мозгового ствола, а затем в область коркового конца вкусового анализатора



# Рецепторы способны различать четыре основных вкуса



# Кожный анализатор

Рецепторы кожи воспринимают тактильные, температурные и болевые раздражения.

Кожа представляет собой общий покров тела, площадь которого достигает 1,5—2,0 м<sup>2</sup>. В 1 см<sup>2</sup> кожи содержится до 300 чувствительных нервных окончаний.

Кроме осязательной функции, кожный покров выполняет защитную, предохраняя от повреждений расположенные под ним органы и части организма, препятствует проникновению вредных веществ и микроорганизмов, играет немаловажную роль в процессе дыхания, водо - и теплообмене.



Часть этих функций (прежде всего защитных) обеспечивается за счет эпителиальной ткани, которая покрывает наружную поверхность тела и способствует обмену веществ между организмом и внешней средой. Расположение на границе между внутренней и внешней средой обеспечивает защиту организма от повреждений и проникновения инфекций. Эпителиальные клетки образуют пласты, одна сторона которых контактирует с внешней средой, а другая примыкает к соединительной ткани. Кровеносные сосуды в них отсутствуют, поэтому питание клеток происходит за счет поступления питательных веществ из подлежащих тканей.





По форме клетки эпителия чешуйчатые (плоские), кубические и цилиндрические. По строению эпителий подразделяется на однослойный, все клетки которого располагаются на базальной мембране, и многослойный, примыкающий к базальной мембране только внутренним слоем и типичный для кожного эпителия. Клетки многослойного эпителия подразделяют на ороговевающие и неороговевающие. Главной отличительной особенностью эпителия является его высокая способность к регенерации (восстановлению).



Поверхностный слой кожи называется надкожницей, или эпидермисом, и представляет собой многослойный, постоянно ороговевающий эпителий. Толщина эпидермиса составляет от 0,07 до 0,4 мм.

Эпидермис состоит из пяти слоев клеток. Самый глубокий, включающий 5—15 рядов клеток слой носит название росткового или зернистого. Ряд клеток этого слоя, прилегающий к собственно коже, называется базальным слоем, в котором образуются новые слои эпидермиса по мере ороговения самого верхнего слоя. В ростковом слое содержится пигмент, обуславливающий цвет кожи.



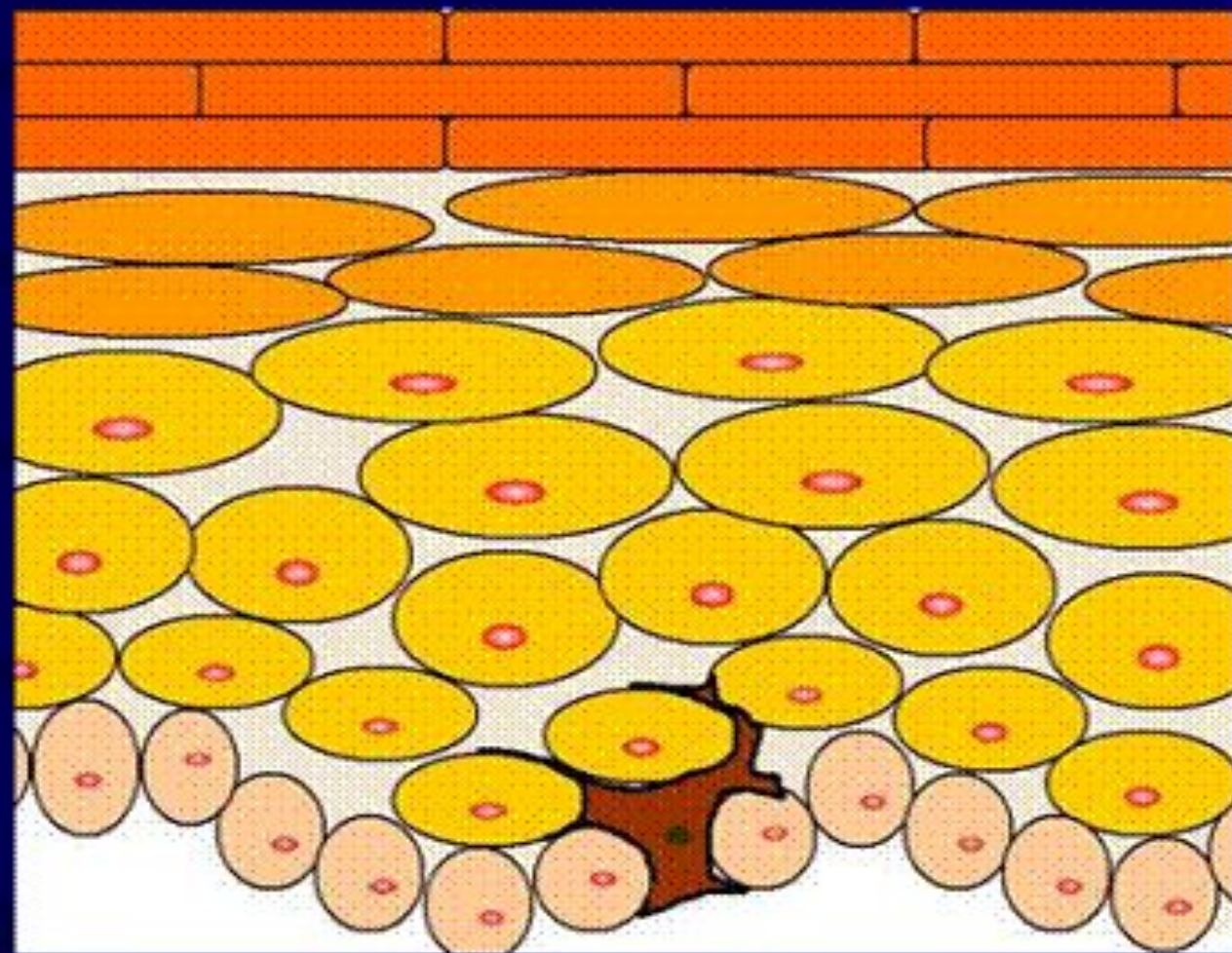
# Слои эпидермиса

Роговой слой  
(корнеоциты)


Зернистый  
слой

Шиповатый  
слой

Базальный  
слой  
(кератиноциты)

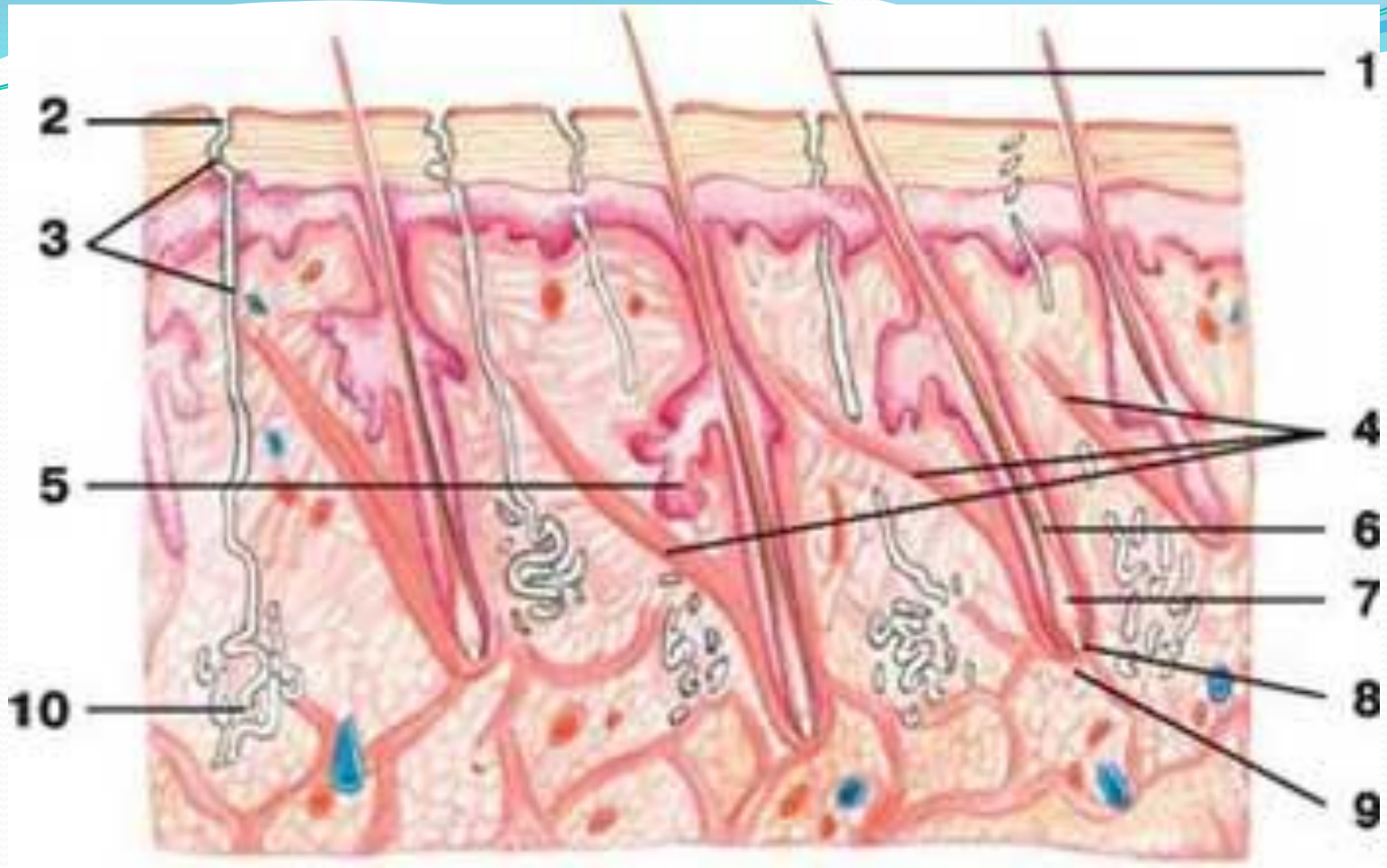


Процесс клеточного обновления – 26-28 дней



**К придаткам кожи** относятся потовые и сальные железы, волосы и ногти.

Потовые железы по форме представляют собой трубчатые железы, залегающие концевыми отделами, образующими клубочки, в самых глубоких слоях дермы. Они располагаются в подкожной основе и на границе подкожной основы и дермы практически по всему телу, кроме красной каймы губ и головки полового члена.



### Кожа (вертикальный разрез).

- 1- стержень волоса;
- 2 - потовая пора;
- 3 - выводной проток потовой железы;
- 4 - мышцы, поднимающие волосы;
- 5 - сальная железа;

**Волосы** являются производной эпидермиса и представляют собой эластические роговые нити. Они покрывают все тело, кроме ладоней, боковых поверхностей пальцев, подошв, красной каймы губ, малых половых губ, головки полового члена и внутреннего листа крайней плоти.

Волосы подразделяются на первичные, представляющие собой нежный младенческий пушок, вторичные — более толстые пушковые волосы тела, волосы головы, брови и ресницы и третичные, появляющиеся в период полового созревания: волосы лица (борода и усы), лобковые волосы, волосы подмышек, волосы ноздрей и наружного слухового прохода.



**Ногти** , как и волосы, — производные эпидермиса, представляющие собой плотные роговые пластинки. Они имеют выпуклую форму и располагаются на тыльной стороне дистальных фаланг пальцев рук и ног. Пластинки образованы плотно прилегающими друг к другу роговыми чешуйками.

Ноготь располагается в ногтевом ложе, образованном соединительной тканью дермы и ростковым слоем эпидермиса и ограниченном по краям и сзади бороздкой ложа. Над бороздкой располагается валик ногтя. Поверхность ногтевого ложа представляет собой ряды продольных гребешков ложа.

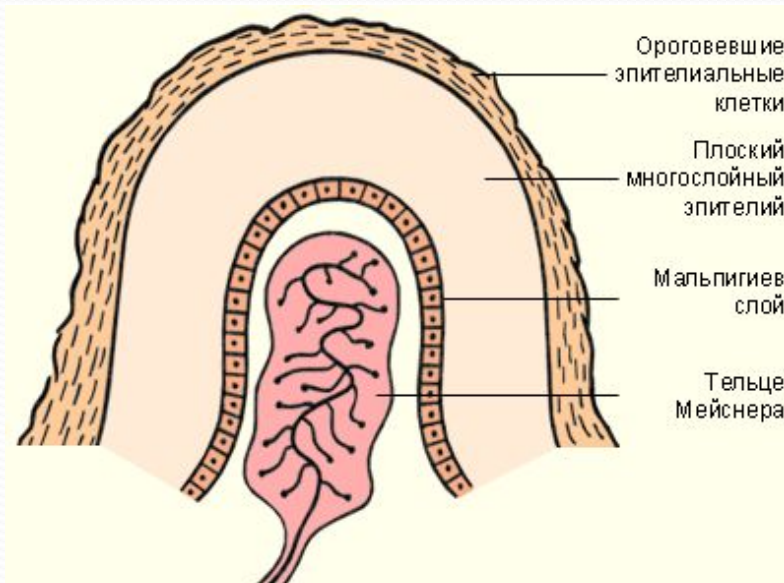






# Нервы кожи

В коже содержатся сосуды и чувствительные, двигательные, сосудодвигательные, симпатические и секреторные нервы. Окончания чувствительных нервов располагаются в эпидермисе, благодаря им осуществляется восприятие болевых ощущений. Осязательные тельца, или **тельца Мейснера**, находятся в сосочках дермы, имеют овальную форму и окружены соединительно-тканной оболочкой. Наибольшее их количество наблюдается в подушечках пальцев, ладонной поверхности кистей и на подошвах. Эти тельца воспринимают прикосновения



Осязательные мениски — **диски Меркеля** — располагаются в нижних слоях эпидермиса, состоят из эпителиальных клеток и чувствительных нервных окончаний. Они также воспринимают прикосновения и образуют зоны повышенной чувствительности (например, их очень много в губах).

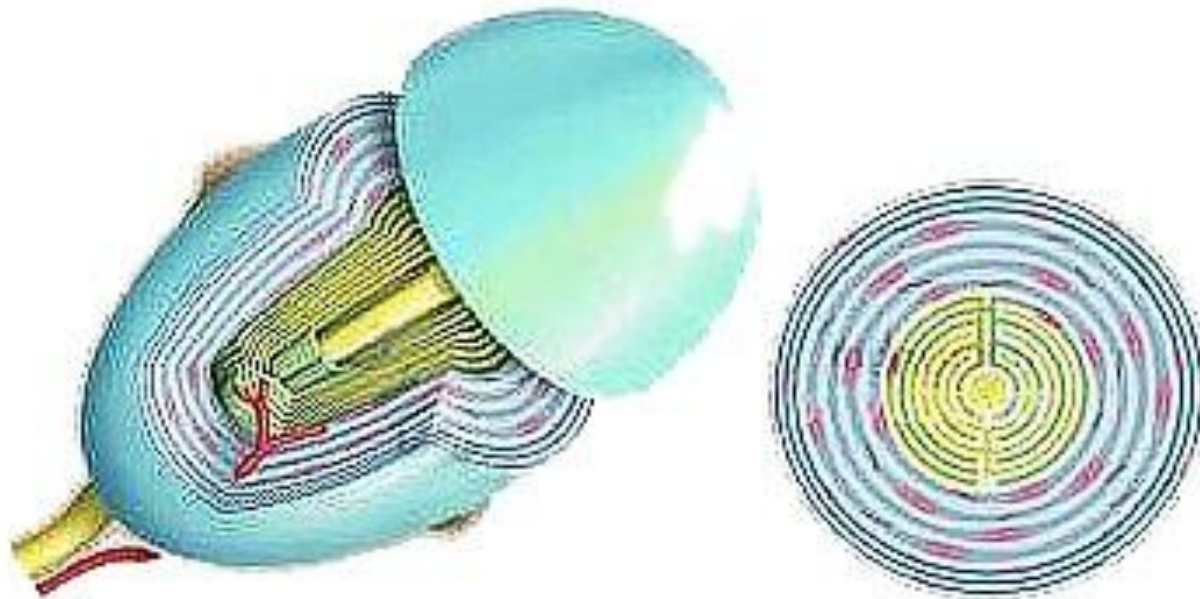


Воздействие тепла воспринимают тельца Руффини, а  
холод — колбы Краузе.



В подкожной основе располагаются крупные (от 2 до 4 мм) овальные пластинчатые **тельца Фатера — Пачини**, которые способны не только передавать в мозг информацию о касании, но и оценивать степень давления, в результате чего организм реагирует на вибрацию.

## Тельце Фатера-Пачини



А - безволосая кожа

Б - оволосенная кожа

Роговой слой

Эпидермис

Истинно  
кожный слой

Подкожная  
клетчатка



Тельце  
Мейснера



Диски  
Меркеля



Тельце  
Пачини



Рецептор волосного  
фолликула



Тактильное тельце  
Пинкуса - Игго



Окончание  
Руффини

Рис. 2. Гистология кожных механорецепторов



**внимание!**