

**Украинская медицинская стоматологическая  
академия**

**Кафедра анатомии человека**

**ЛЕКЦИЯ ПО ТЕМЕ:**

**“АНАТОМИЯ ОРГАНОВ ЧУВСТВ. ЗРИТЕЛЬНЫЙ  
АНАЛИЗАТОР: ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ (ГЛАЗНОЕ  
ЯБЛОКО И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ), ПРОВОДЯЩИЕ  
ПУТИ, ПОДКОРКОВЫЕ И КОРКОВЫЕ ЦЕНТРЫ. СЛУХОВОЙ  
И СТАТОКИНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОРЫ:  
ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ОТДЕЛЫ, ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ.  
ПОДКОРКОВЫЕ И КОРКОВЫЕ ЦЕНТРЫ”**

**ЛЕКТОР - К.МЕД.Н.,  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ СЕРБИН С. И.**

**Органы чувств** – это специализированные органы, способные с помощью рецепторов воспринимать информацию об окружающем мире из внешней среды. Рецепторы, воспринимающие определенный вид раздражений (световые, звуковые, обонятельные, температурные и т.д.), возникли в ходе эволюции. Они сконцентрированы в определенных органах. Например, рецепторы, воспринимающие зрительные ощущения, – в глазном яблоке, тактильные и температурные ощущения – в коже и т.д. В этих органах постепенно формировались вспомогательные аппараты, улучшающие восприятие раздражений из внешней среды или защищающие рецепторы от чрезмерно сильных раздражений. Так, в органе зрения появились мышцы, позволяющие вращать глазное яблоко; веки, ресницы и слезный аппарат, обеспечивающие защиту глаз от механических, химических и чрезмерно сильных световых раздражений, и т.д.

## **В организме человека существуют шесть специализированных органов чувств:**

- 1) орган зрения – воспринимает световые раздражения;**
- 2) орган слуха – воспринимает звуковые раздражения;**
- 3) орган равновесия – воспринимает вестибулярные раздражения;**
- 4) орган обоняния – воспринимает запахи;**
- 5) орган вкуса – воспринимает вкус;**
- 6) соматосенсорные органы (кожа и мышцы) – воспринимают тактильные раздражения (осязание), боль, температуру, чувство веса, давления, вибрации и положение частей тела в пространстве.**

**Органы чувств обеспечивают получение нервными центрами головного мозга из внешней среды различной информации, которая отражается в сознании в виде субъективных образов – ощущений или представлений. Благодаря поступающей в головной мозг информации человек ориентируется в окружающей обстановке и приспосабливается к ее изменениям. Органы чувств представляют собой периферические отделы анализаторов.**

**Анализатор** – это совокупность нервных структур, обеспечивающих восприятие раздражений из внешней среды, трансформацию (преобразование) энергии раздражения в нервные импульсы, проведение нервных импульсов до соответствующих нервных центров в коре головного мозга и анализ поступившей информации. В соответствии с определением анализатора в его состав входят:

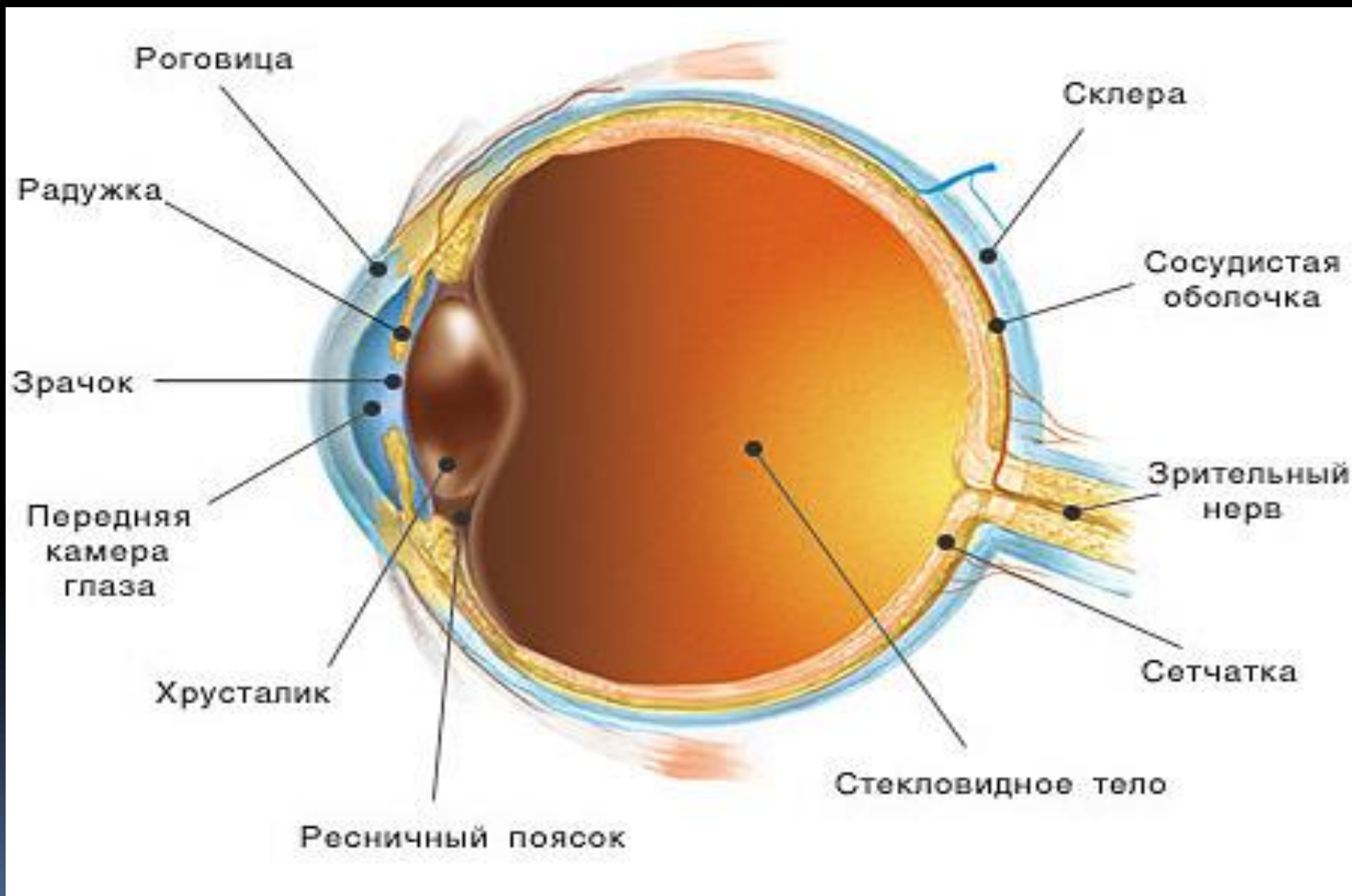
- 1) **периферическая часть (рецепторная)** – орган чувств;
- 2) **проводящие афферентные пути**, обеспечивающие проведение нервных импульсов до нервных центров;
- 3) **подкорковые и корковые нервные центры**, где воспринимается и анализируется соответствующая информация, поступившая по проводящим путям.

Учение об анализаторах разработал выдающийся отечественный физиолог И. П. Павлов. Соответственно органам чувств различают анализаторы зрения, слуха, вестибулярных функций, обоняния, вкуса и соматосенсорного чувства.

Орган зрения играет важнейшую роль во взаимодействии человека с окружающей средой. С его помощью к нервным центрам поступает до 90% информации о внешнем мире. Он обеспечивает восприятие света, его цветовой гаммы и ощущение пространства. Благодаря тому что орган зрения является парным и подвижным, восприятие зрительных образов осуществляется объемно, т.е. не только по площади, но и по глубине.

Орган зрения включает **глазное яблоко** и **вспомогательные органы глаза**. В свою очередь орган зрения является составной частью зрительного анализатора, который, кроме указанных структур, предусматривает проводящий зрительный путь, подкорковые и корковые центры зрения.

# АНАТОМИЯ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА



## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ГЛАЗА:

1. оптическая система, проецирующая изображение;
2. система, воспринимающая и «кодирующая» полученную информацию для головного мозга;
3. «обслуживающая» система жизнеобеспечения.

## СТРОЕНИЕ ГЛАЗА

Глаз можно назвать сложным оптическим прибором. Его основная задача — «передать» правильное изображение зрительному нерву.

**Роговица** — прозрачная оболочка, покрывающая переднюю часть глаза. В ней отсутствуют кровеносные сосуды, она имеет большую преломляющую силу. Входит в оптическую систему глаза. Роговица граничит с непрозрачной внешней оболочкой глаза — склерой.

**Передняя камера глаза** — это пространство между роговицей и радужкой. Она заполнена внутриглазной жидкостью.

**Радужка** — по форме похожа на круг с отверстием внутри (зрачком). Радужка состоит из мышц, при сокращении и расслаблении которых размеры зрачка меняются. Она входит в сосудистую оболочку глаза. Радужка отвечает за цвет глаз (если он голубой — значит, в ней мало пигментных клеток, если карий — много). Выполняет ту же функцию, что диафрагма в фотоаппарате, регулируя светопоток.

**Зрачок** — отверстие в радужке. Его размеры обычно зависят от уровня освещенности. Чем больше света, тем меньше зрачок.

**Хрусталик** — «естественная линза» глаза. Он прозрачен, эластичен — может менять свою форму, почти мгновенно «наводя фокус», за счет чего человек видит хорошо и вблизи, и вдали. Располагается в капсуле, удерживается ресничным пояском. Хрусталик, как и роговица, входит в оптическую систему глаза.

**Стекловидное тело** — гелеобразная прозрачная субстанция, расположенная в заднем отделе глаза. Стекловидное тело поддерживает форму глазного яблока, участвует во внутриглазном обмене веществ. Входит в оптическую систему глаза.

**Сетчатка** — состоит из фоторецепторов (они чувствительны к свету) и нервных клеток. Клетки-рецепторы, расположенные в сетчатке, делятся на два вида: колбочки и палочки. В этих клетках, вырабатывающих фермент родопсин, происходит преобразование энергии света (фотонов) в электрическую энергию нервной ткани, т. е. фотохимическая реакция.

**Палочки** обладают высокой светочувствительностью и позволяют видеть при плохом освещении, также они отвечают за периферическое зрение. **Колбочки**, наоборот, требуют для своей работы большего количества света, но именно они позволяют разглядеть мелкие детали (отвечают за центральное зрение), дают возможность различать цвета. Наибольшее скопление колбочек находится в центральной ямке (макуле), отвечающей за самую высокую остроту зрения. Сетчатка прилегает к сосудистой оболочке, но на многих участках неплотно. Именно здесь она и имеет тенденцию отслаиваться при различных заболеваниях сетчатки.



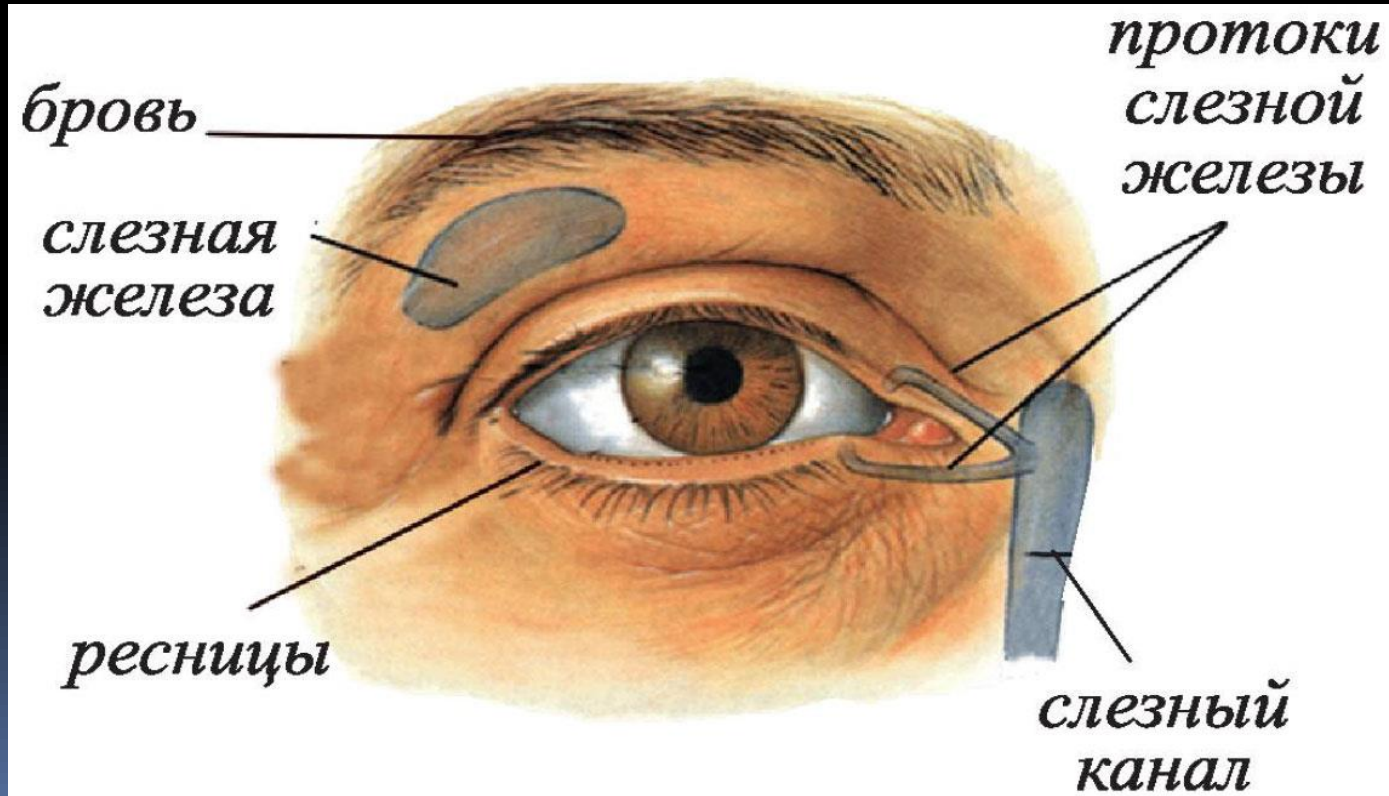
**Склера** — непрозрачная внешняя оболочка глазного яблока, переходящая в передней части глазного яблока в прозрачную роговицу. К склере крепятся 6 глазодвигательных мышц. В ней находится небольшое количество нервных окончаний и сосудов.

**Сосудистая оболочка** — выстилает задний отдел склеры, к ней прилегает сетчатка, с которой она тесно связана. Сосудистая оболочка ответственна за кровоснабжение внутриглазных структур. При заболеваниях сетчатки очень часто вовлекается в патологический процесс. В сосудистой оболочке нет нервных окончаний, поэтому при ее заболевании не возникают боли, обычно сигнализирующие о каких-либо неполадках.

**Зрительный нерв** — при помощи зрительного нерва сигналы от нервных окончаний передаются в головной мозг.



**Вспомогательный аппарат** глаза состоит из защитных приспособлений (брови, веки, ресницы), слезного и двигательного аппаратов. Брови предохраняют глаза от пота, веки и ресницы — от пыли, снега, дождя. Основу века составляет соединительнотканная пластинка, напоминающая хрящ, снаружи веко покрыто кожей, изнутри — тонкой соединительнотканной оболочкой — **конъюнктивой**, которая с век переходит на переднюю поверхность глазного яблока, за исключением **роговицы**. При сомкнутых веках между конъюнктивой век и конъюнктивой глазного яблока образуется узкое пространство — **конъюнктивальный мешок**.

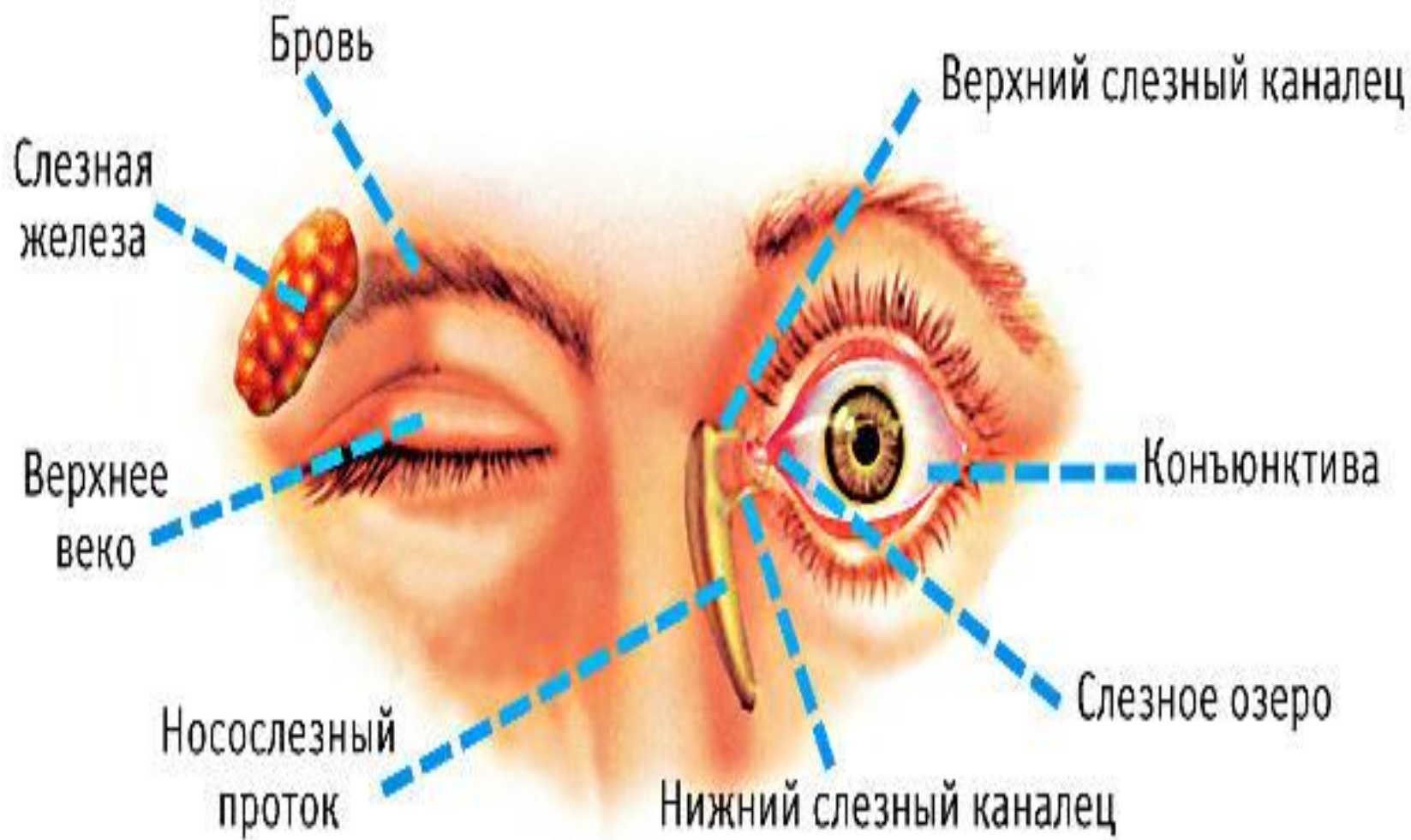


**Слезный аппарат** глаза представлен слезной железой и слезовыводящими путями. Слезная железа располагается у наружного верхнего края глазницы, во внутреннем углу глаза ближе к носу находится углубление — **слезное озеро**, куда поступает слезная жидкость. На верхнем и нижнем краях век находятся отверстия - **слезные точки**, через которые слезная жидкость поступает в **слезные канальцы**, впадающие в **слезный мешок**. Его слепой конец обращен вверх, а нижняя часть, суживаясь, переходит в **носослезный проток**, открывающийся в нижний носовой ход, где и происходит испарение слез. Слезы выполняют ряд **функций**:

- смачивают и питают роговицу глаза;
- предохраняют роговицу и конъюнктиву от высыхания;
- смывают все инородные частицы, попадающие в глаз;
- служат своеобразной «смазкой» трущихся при мигании поверхностей глазного яблока и век.

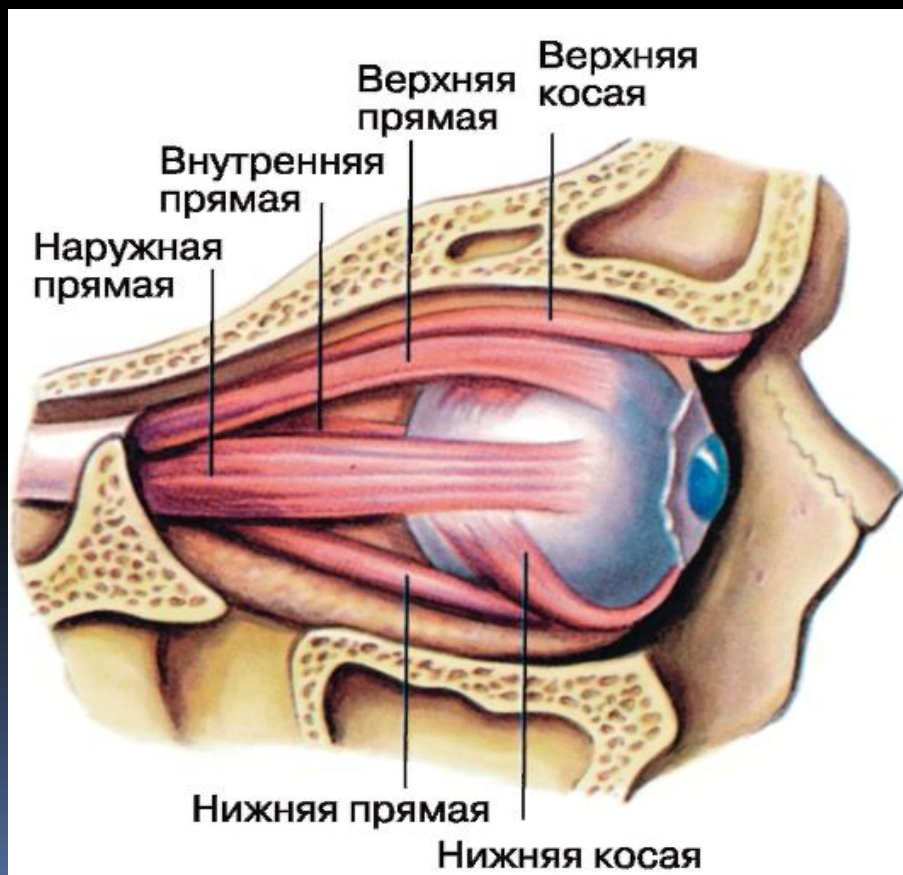
Кроме того благодаря наличию ферментов (в том числе лизоцима) слезы выполняют бактерицидную функцию, а также служат одним из проявлений эмоций (при плаче).

# СЛЁЗНЫЙ АППАРАТ ГЛАЗА

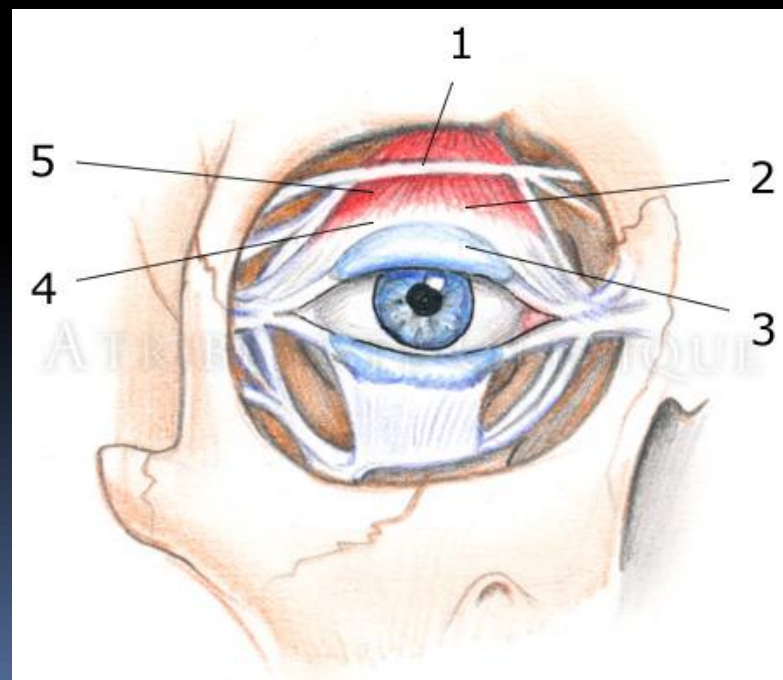


## ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ГЛАЗА

**Мышцы глазного яблока** обеспечивают его подвижность. Различают четыре прямых мышцы: верхнюю, нижнюю, латеральную и медиальную, – и две косых: верхнюю и нижнюю. Прямые мышцы обеспечивают движение глазного яблока в свою сторону, верхняя косая вращает его вниз и латерально, нижняя косая – вверх и латерально. А также мышца поднимающая верхнее веко.



**Строение мышечного аппарата поднимающего верхнее веко.**

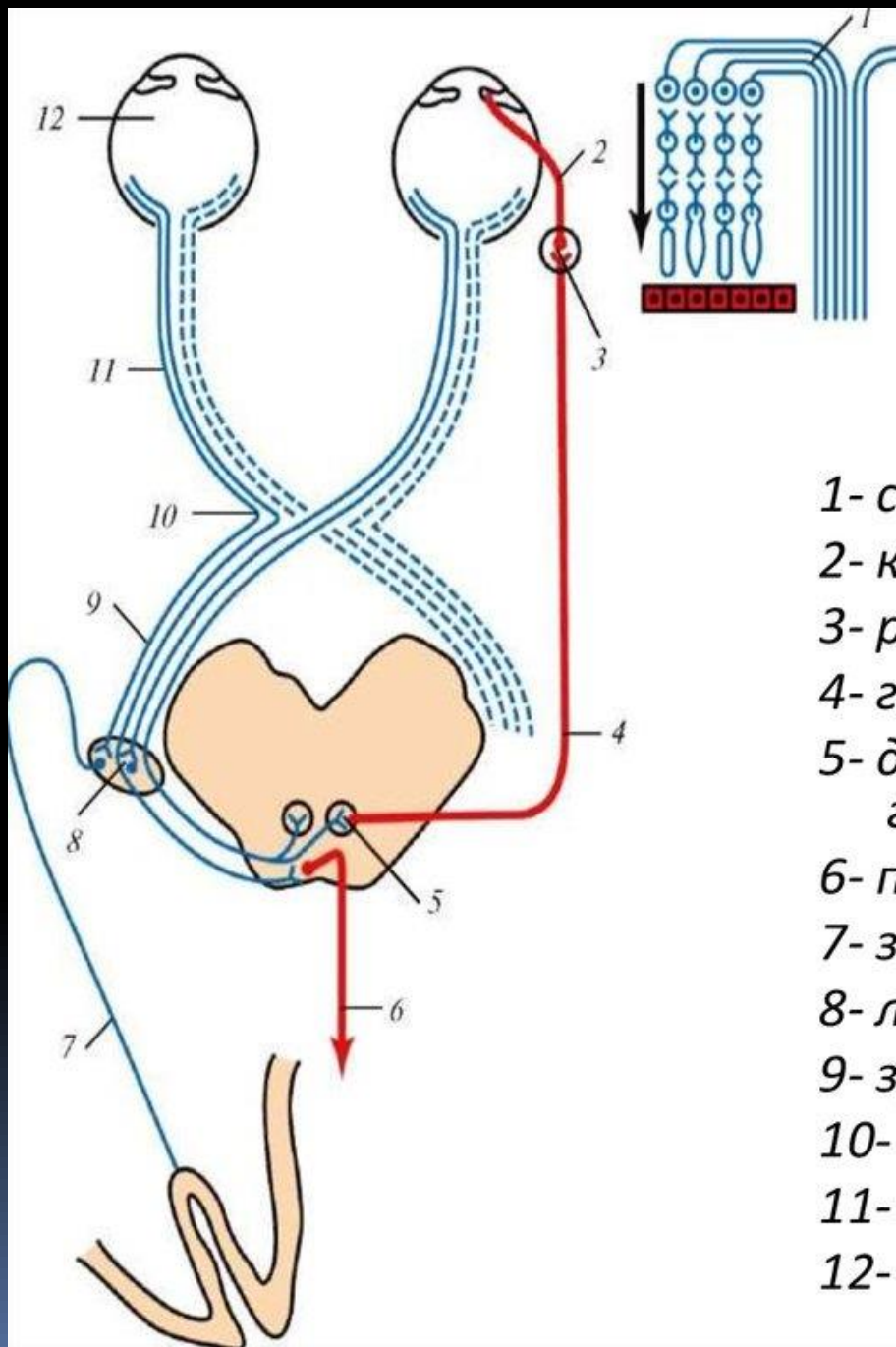


# ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ, ПОДКОРКОВЫЕ И КОРКОВЫЕ ЦЕНТРЫ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

По волокнам зрительного нерва (II пара черепных нервов) импульсы поступают к зрительному перекресту, где информация от латеральных частей сетчатки, не перекрещиваясь, направляется в зрительный тракт, а от медиальных – перекрещивается. Затем импульсы проводятся к подкорковым центрам зрения, которые расположены в среднем и промежуточном мозге: *верхние холмики среднего мозга* обеспечивают ответную реакцию на неожиданные зрительные раздражители; *задние ядра таламуса (зрительного бугра)* промежуточного мозга обеспечивают бессознательную оценку зрительной информации; от *латеральных коленчатых тел* промежуточного мозга по зрительной лучистости импульсы направляются к корковому центру зрения. Он расположен в шпорной борозде затылочной доли и обеспечивает сознательную оценку поступившей информации.

В нормальных условиях фокусировка зрительного образа происходит на сетчатку в области желтого пятна в перевернутом виде. Кора головного мозга осуществляет еще один поворот зрительного образа, благодаря чему мы видим различные объекты окружающего мира в реальном виде. Нормальное зрение называют эмметропией. При близорукости (миопии) изображение проецируется перед сетчаткой, поэтому такое нарушение корректируют рассеивающей линзой. Дальнозоркость (гиперметропия) характеризуется хорошим видением далеко расположенных предметов. При этом изображение фокусируется за сетчаткой, и для коррекции этого состояния применяют собирающую линзу.

## **Проводящий путь зрительного анализатора**



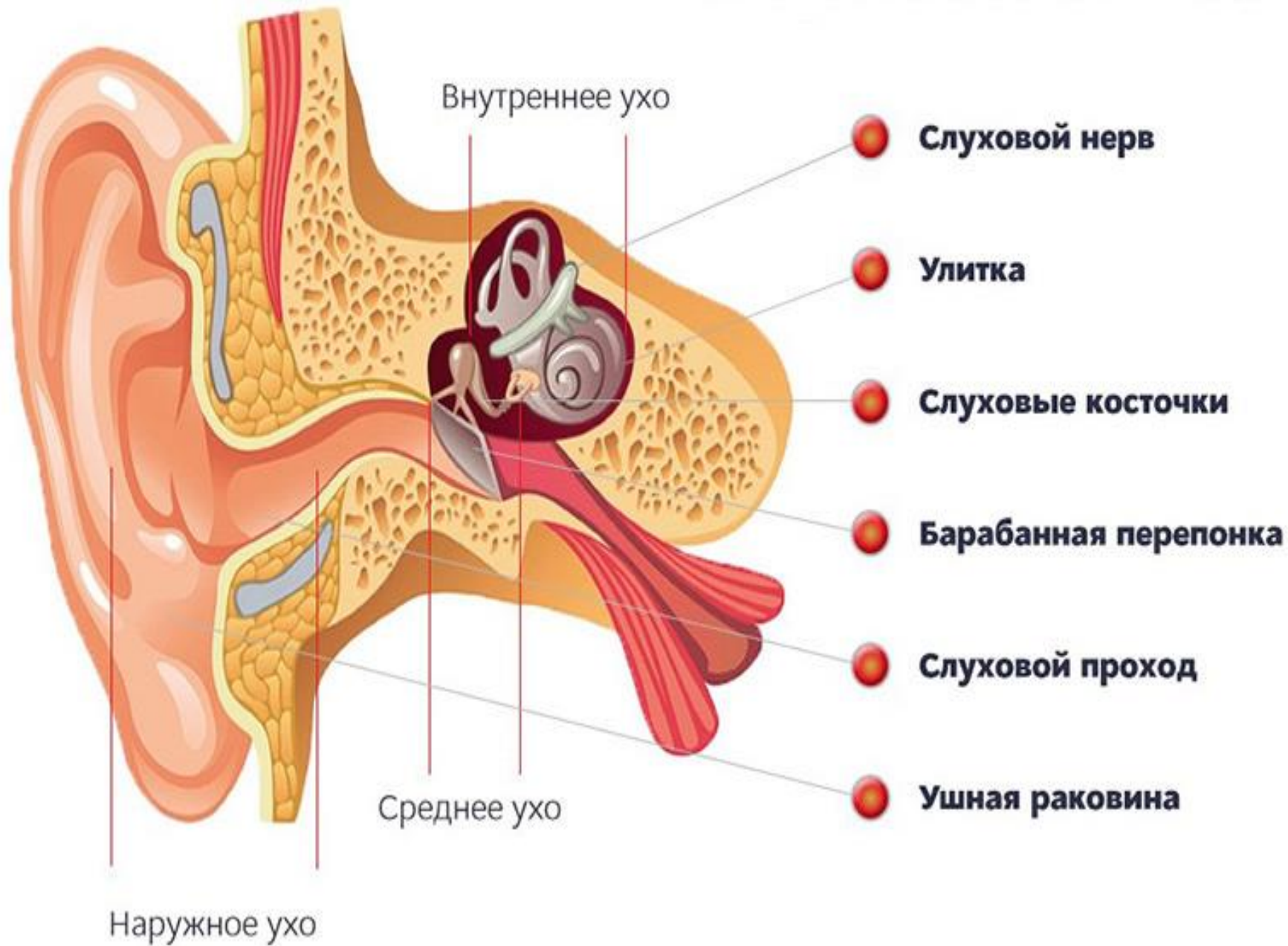
- 1- сетчатка
- 2- короткие ресничные нервы
- 3- ресничный узел
- 4- глазодвигательный нерв
- 5- добавочное ядро  
глазодвигательного нерва
- 6- покрышечно-спинномозговой путь
- 7- зрительная лучистость
- 8- латеральное коленчатое тело
- 9- зрительный тракт
- 10- зрительный перекрест
- 11- зрительный нерв
- 12- глазное яблоко



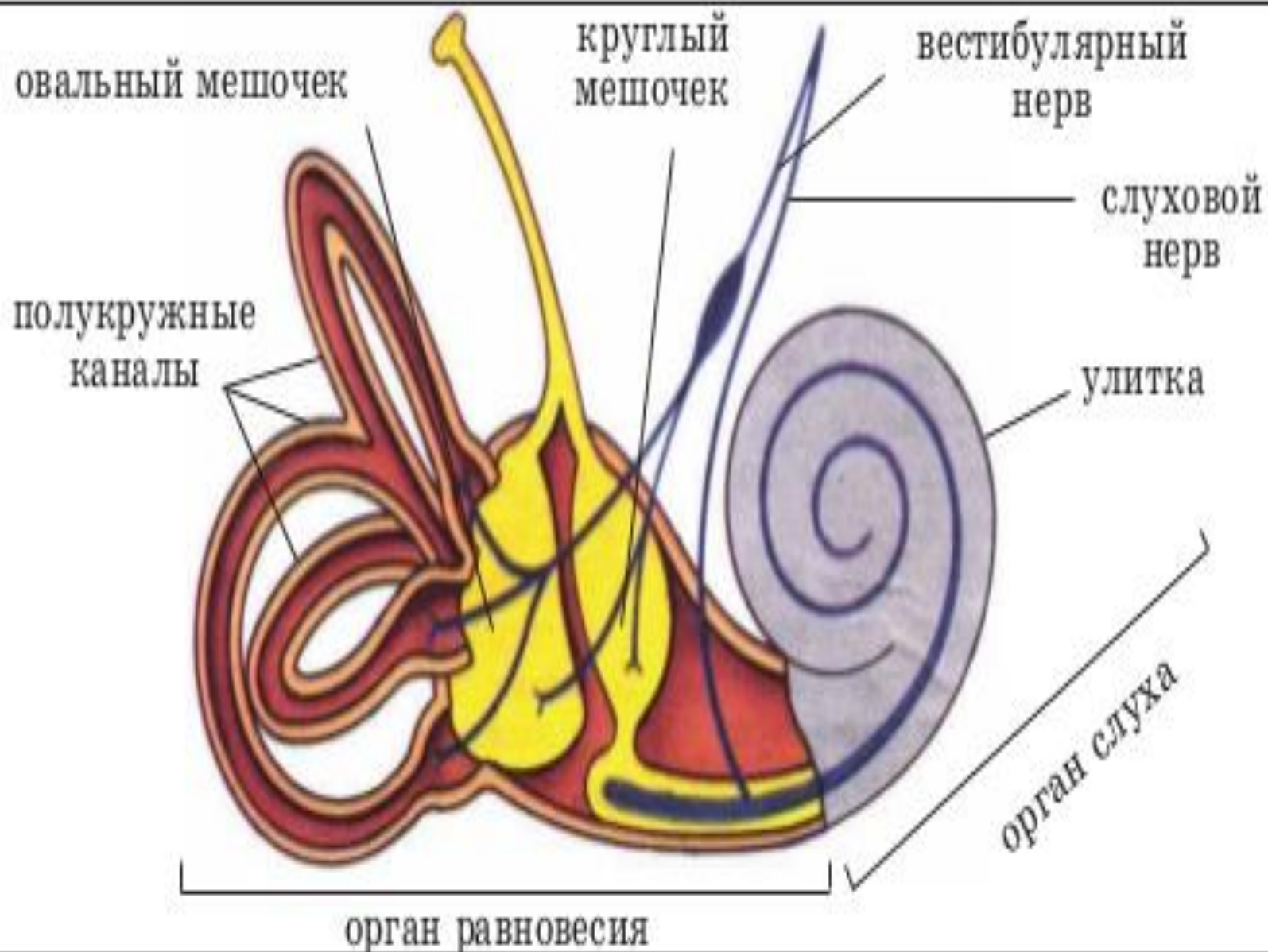
# СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОР

Воспринимающей частью слухового анализатора является ухо, проводящей - слуховой нерв, центральной - слуховая зона коры головного мозга. Орган слуха состоит из трех отделов: наружного, среднего и внутреннего уха. Ухо включает не только собственно орган слуха, с помощью которого воспринимаются слуховые ощущения, но и орган равновесия, благодаря чему тело удерживается в определенном положении.

Наружное ухо состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода. Раковина образована хрящом, покрытым с обеих сторон кожей. С помощью раковины человек улавливает направление звука. Мышцы, приводящие в движение ушную раковину, у человека рудиментарны. Наружный слуховой проход имеет вид трубки длиной 30 мм, выстланной кожей, в которой имеются особые железы, выделяющие ушную серу. В глубине слуховой проход затянут тонкой барабанной перепонкой овальной формы. Со стороны среднего уха, в середине барабанной перепонки, укреплена рукоятка молоточка. Перепонка упруга, при ударе звуковых волн она без искажения повторяет эти колебания.



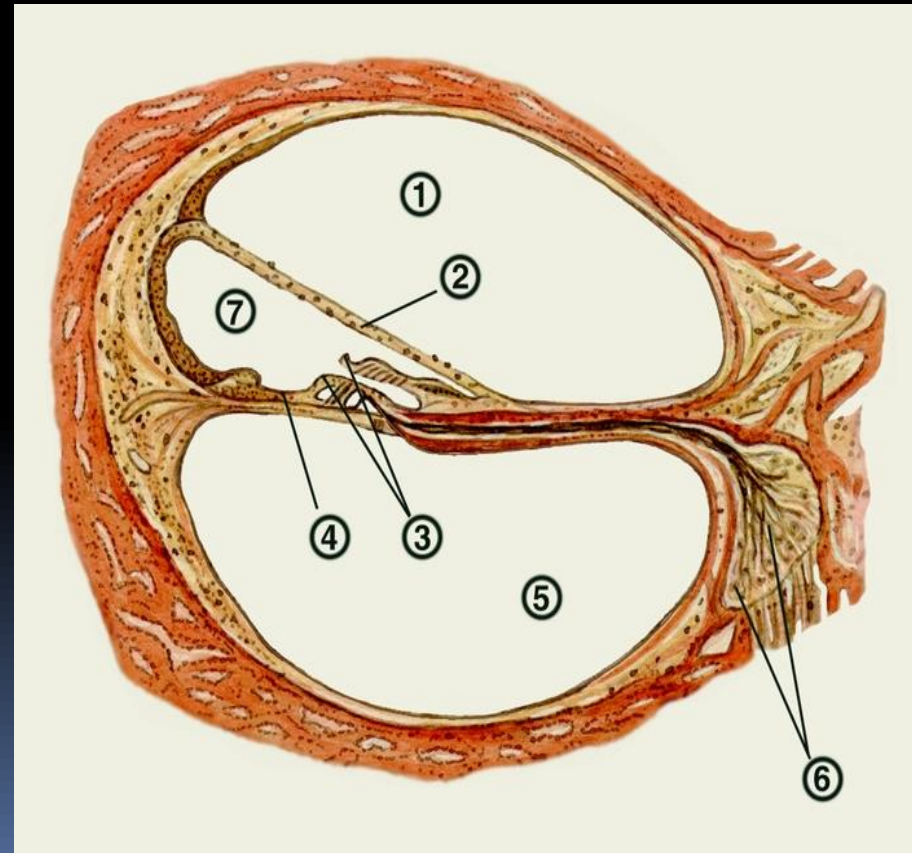
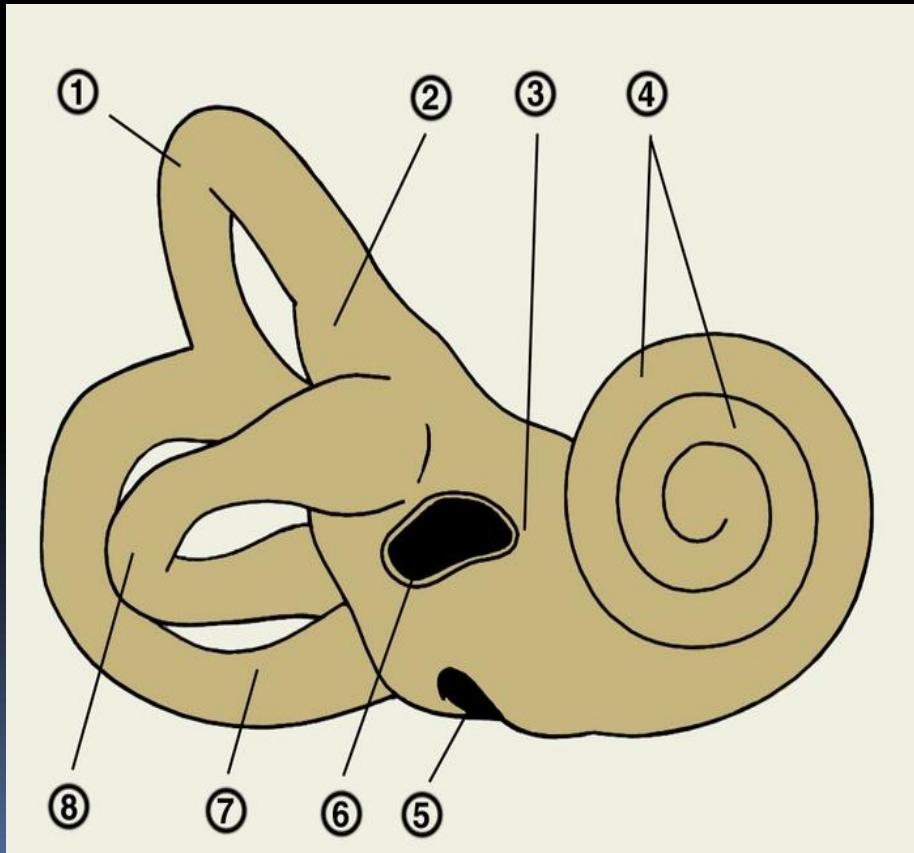
# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЛИТКИ НА ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ



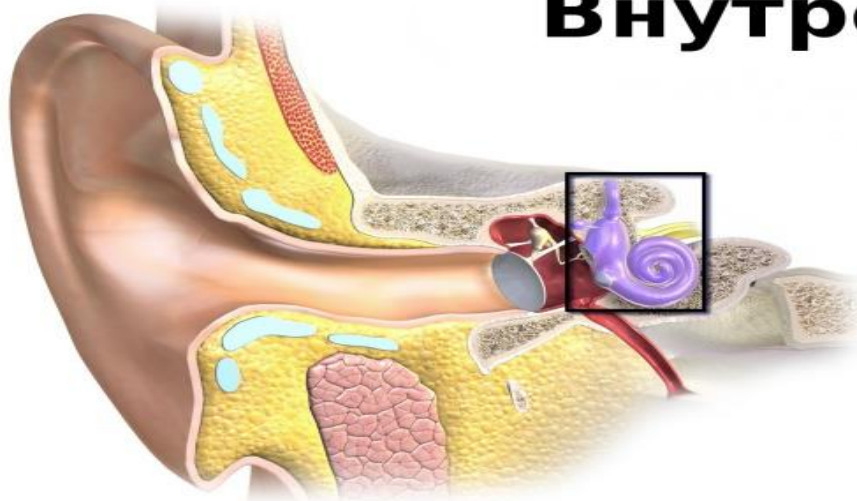
Среднее ухо представлено барабанной полостью, которая с помощью слуховой (евстахиевой) трубы сообщается с носоглоткой; от наружного уха оно отграничено барабанной перепонкой. Составные части этого отдела - *молоточек*, *наковальня* и *стремечко*. Своей рукояткой молоточек срастается с барабанной перепонкой, наковальня же сочленена и с молоточком, и со стремечком, которое прикрывает овальное отверстие, ведущее во внутреннее ухо. В стенке, отделяющей среднее ухо от внутреннего, кроме овального окна находится еще круглое окно, затянутое перепонкой



**Внутреннее ухо, или лабиринт, расположено в толще височной кости и имеет двойные стенки: лабиринт перепончатый как бы вставлен в костный, повторяя его форму. Щелевидное пространство между ними заполнено прозрачной жидкостью - перилимфой, полость перепончатого лабиринта - эндолимфой. Лабиринт представлен преддверием, кпереди от него находится улитка, кзади - полукружные каналы. Улитка сообщается с полостью среднего уха через круглое окно, затянутое перепонкой, а преддверие - через овальное окно.**



# Внутреннее ухо



Полукружные каналы:

передний

боковой

задний

ампулы полукружных каналов

утрикул

мешочек

преддверно-улитковый нерв

вестибулярный канал

канал улитки

барабанный каналец

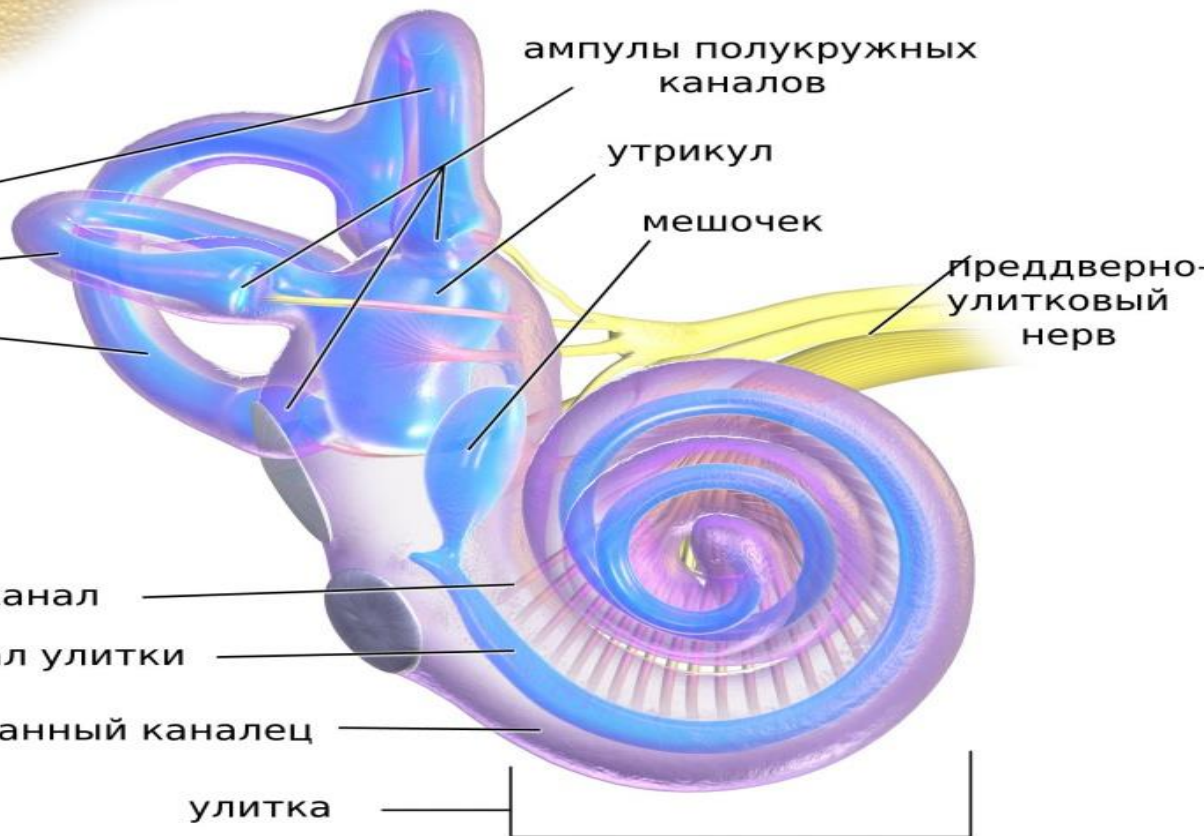
улитка



костный лабиринт



мембранный лабиринт

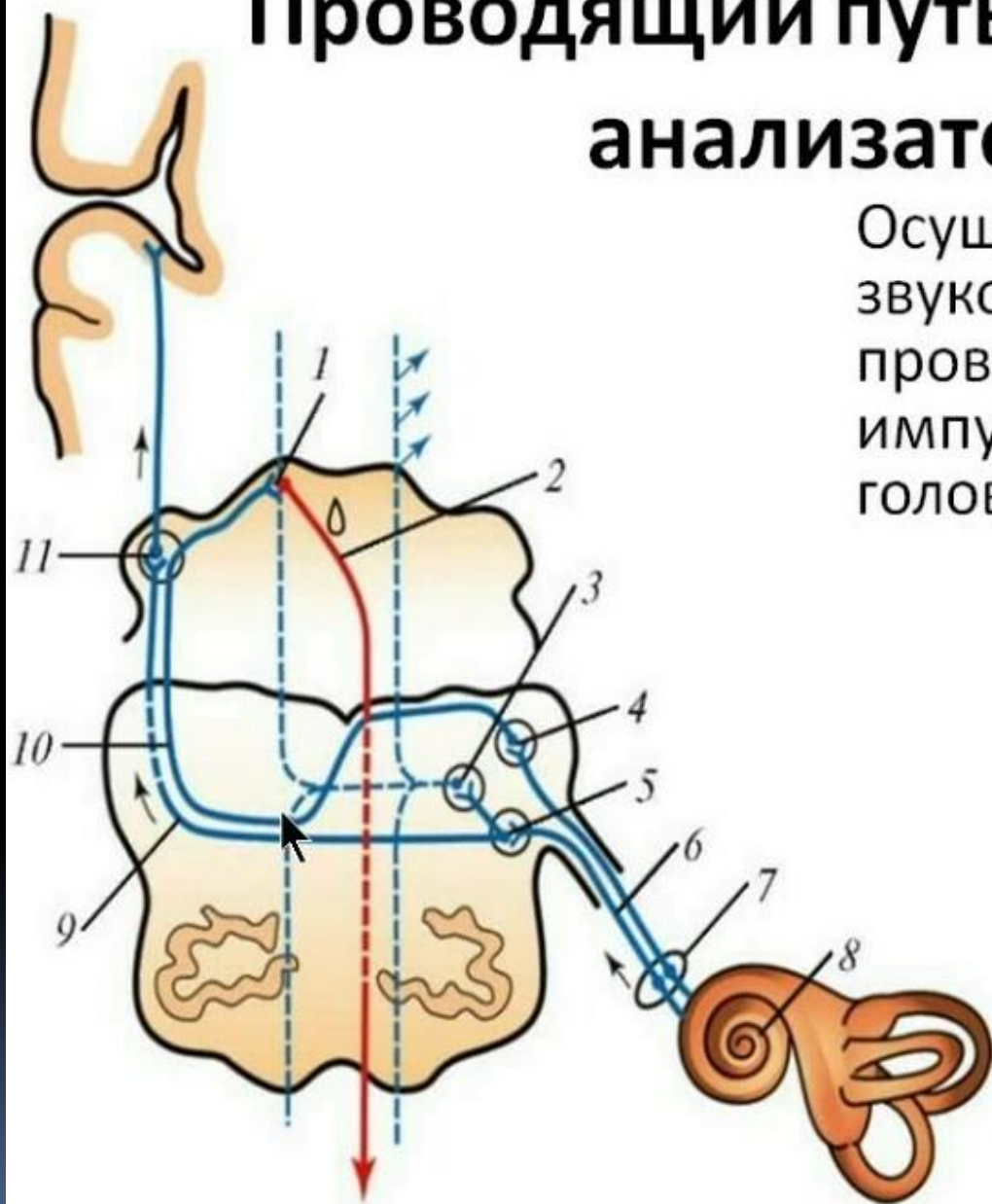


Органом слуха является **улитка**, остальные его части составляют органы равновесия. **Улитка** - спирально закрученный канал в  $2 \frac{3}{4}$  оборота, разделенный тонкой перепончатой перегородкой. Эта перепонка спирально закручена и называется **основной**. Она состоит из фиброзной ткани, включающей около 24 тыс. особых волокон (слуховые струны) разной длины и расположенных поперек вдоль всего хода улитки: самые длинные - у ее вершины, у основания - наиболее укороченные. Над этими волокнами нависают слуховые волосковые клетки - рецепторы. Это периферический конец слухового анализатора, или **кортиева орган**. Волоски рецепторных клеток обращены в полость улитки - эндолимфу, а от самих клеток берет начало слуховой нерв

Восприятие звуковых раздражений. Звуковые волны, проходя через наружный слуховой проход, вызывают колебания барабанной перепонки и передаются слуховым косточкам, а с них - на перепонку овального окна, ведущего в преддверие улитки. Возникшее колебание приводит в движение перилимфу и эндолимфу внутреннего уха и воспринимается волокнами основной перепонки, несущей на себе клетки кортиева органа. Высокие звуки с большой частотой колебаний воспринимаются короткими волокнами, расположенными у основания улитки, и передаются волоскам клеток кортиева органа. При этом возбуждаются не все клетки, а только те, которые находятся на волокнах определенной длины. Следовательно, первичный анализ звуковых сигналов начинается уже в кортиевом органе, с которого возбуждение по волокнам слухового нерва передается в слуховой центр коры головного мозга в височной доле, где происходит их качественная оценка.

# Проводящий путь слухового анализатора

Осуществляет восприятие звуковых раздражений, проведение нервных импульсов в слуховые центры головного мозга



- 1-нижний холмик
- 3-ядро трапециевидного тела
- 4-заднее улитковое ядро
- 5-переднее улитковое ядро
- 6-улитковая часть преддверно-улиткового нерва
- 8-улитка
- 9-трапециевидное тело
- 10-латеральная петля
- 11-медialное коленчатое тело



# ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АППАРАТ.

В определении положения тела в пространстве, его перемещении и скорости движения большую роль играет вестибулярный аппарат. Он расположен во внутреннем ухе и состоит из *преддверия и трех полукружных каналов*, размещенных в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Полукружные каналы наполнены эндолимфой. В эндолимфе преддверия находятся два мешочка - *круглый и овальный* со специальными известковыми камешками - *статолитами*, прилежащими к волосковым рецепторным клеткам мешочков.

При обычном положении тела статолиты своим давлением раздражают волоски нижних клеток, при изменении положения тела статолиты также перемещаются и своим давлением раздражают другие клетки; полученные импульсы передаются в кору больших полушарий. В ответ на раздражение вестибулярных рецепторов, связанных с мозжечком и двигательной зоной больших полушарий, рефлекторно изменяются тонус мышц и положение тела в пространстве. От овального мешочка отходят три полукружных канала, имеющих вначале расширения - ампулы, в которых находятся волосковые клетки - рецепторы. Так как каналы расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, то эндолимфа в них при изменениях положения тела раздражает те или иные рецепторы, и возбуждение передается в соответствующие отделы мозга. Организм рефлекторно отвечает необходимым изменением положения тела.

## Вестибулярный аппарат

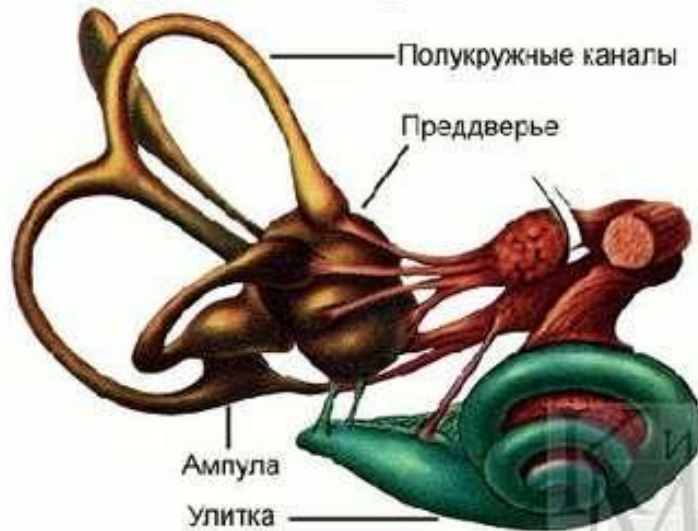
состоит из двух маленьких мешочков и трёх полукружных каналов.



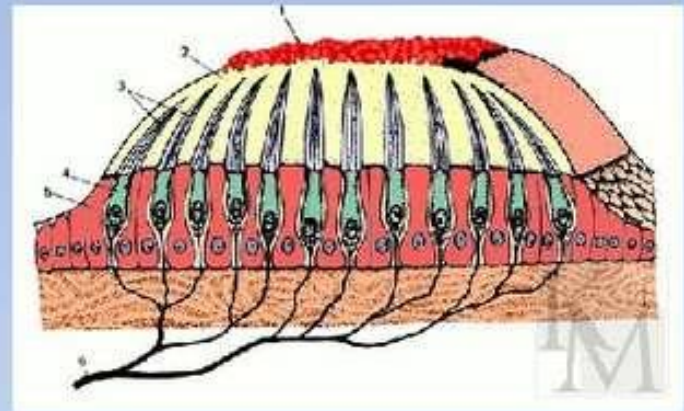
Полукружные каналы  
заполнены вязкой  
студенистой жидкостью.

# Рецепторы вестибулярного аппарата находятся в лабиринте

## Строение лабиринта



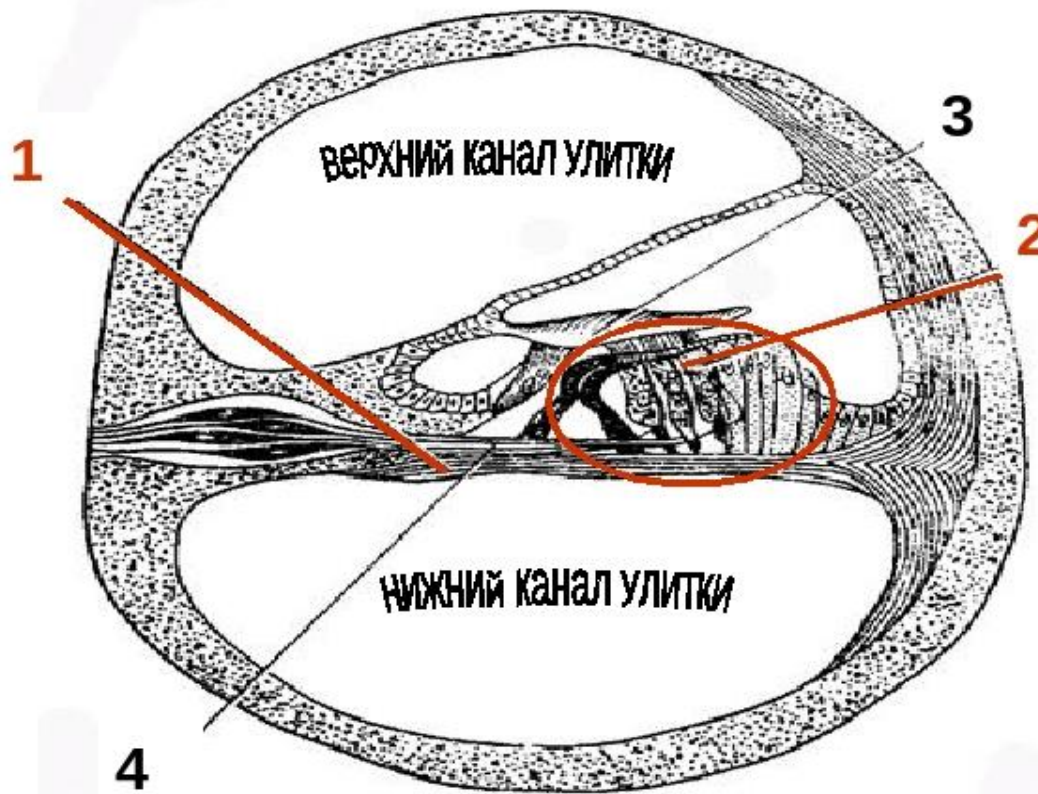
## Строение отолитового аппарата



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



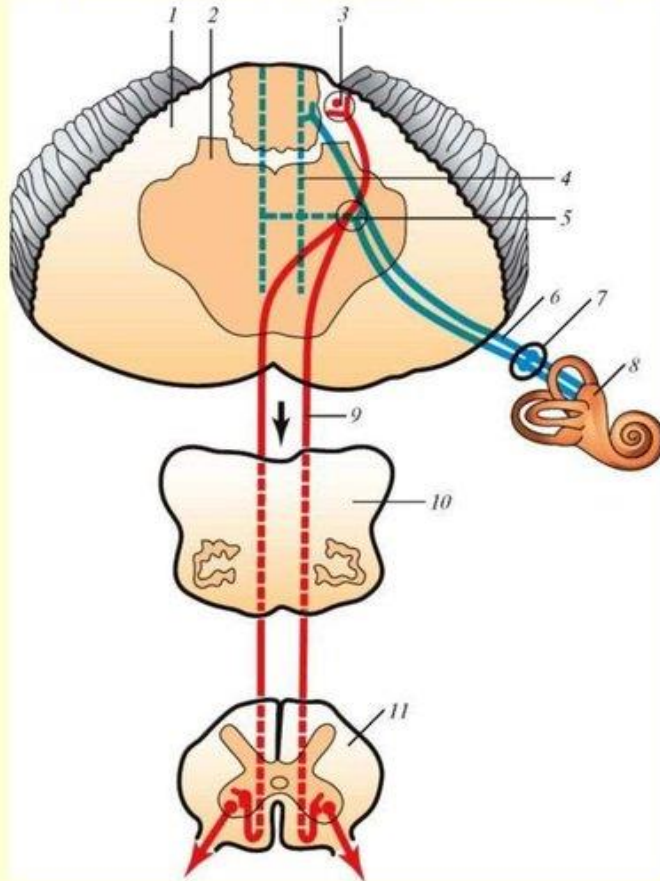
# Улитка. Кортиев орган



- 1. Основная мембрана
- 2. Волосковые клетки
- 3. Покровная мембрана
- 4. Волокна слухового нерва

В каналах жидкость – эндолимфа, перилимфа

# Проводящие пути органа равновесия



1 - мозжечок; 2 - мост; 3 - ядро шатра; 4 - задний продольный пучок; 5 - преддверные (вестибулярные) ядра; 6 - преддверная (вестибулярная) часть преддверно-улиткового нерва; 7 - вестибулярный узел; 8 - внутреннее ухо; 9 - преддверно-спинномозговой путь; 10 - разрез продолговатого мозга; 11 - разрез спинного мозга. Стрелки показывают направление следования нервных импульсов

- От вестибулярных ядер часть волокон, перекрещиваясь, идет в таламус, где расположены III нейроны, от которых импульсы направляются к коре постцентральной извилины теменной и височной долей (корковые центры статокинетического анализатора). Эти связи обеспечивают сознательную ориентацию в пространстве.
- Часть нервных волокон вестибулярных ядер направляется непосредственно в мозжечок (в узелок и клочок мозжечка).
- По волокнам преддверно-спинномозгового пути от вестибулярных ядер нервные импульсы идут к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга. Эти связи регулируют вестибулярные рефлексy.
- Связи вестибулярных ядер с ядрами глазодвигательных нервов, которые осуществляют движения глаз, имеют отношение к изменениям положения головы и тела в пространстве.



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**