

# ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ -

# УХО



Пименова Анна Юрьевна  
Учитель биологии ГОУ СОШ №

25

г. Москвы

# Орган слуха и равновесия - ухо



Два уха обеспечивают бинауральный слух, т.е. слышание двумя ушами. Это позволяет определить направление звука.



# Орган слуха и равновесия - ухо

## Характеристика звука

Физиологическая

Физическая

Высота

Частота – число периодических колебаний в секунду

Человеческое ухо способно воспринимать звуки частотой от 20 до 20000 Гц (наиболее хорошо 2000-4000 Гц)

Громкость

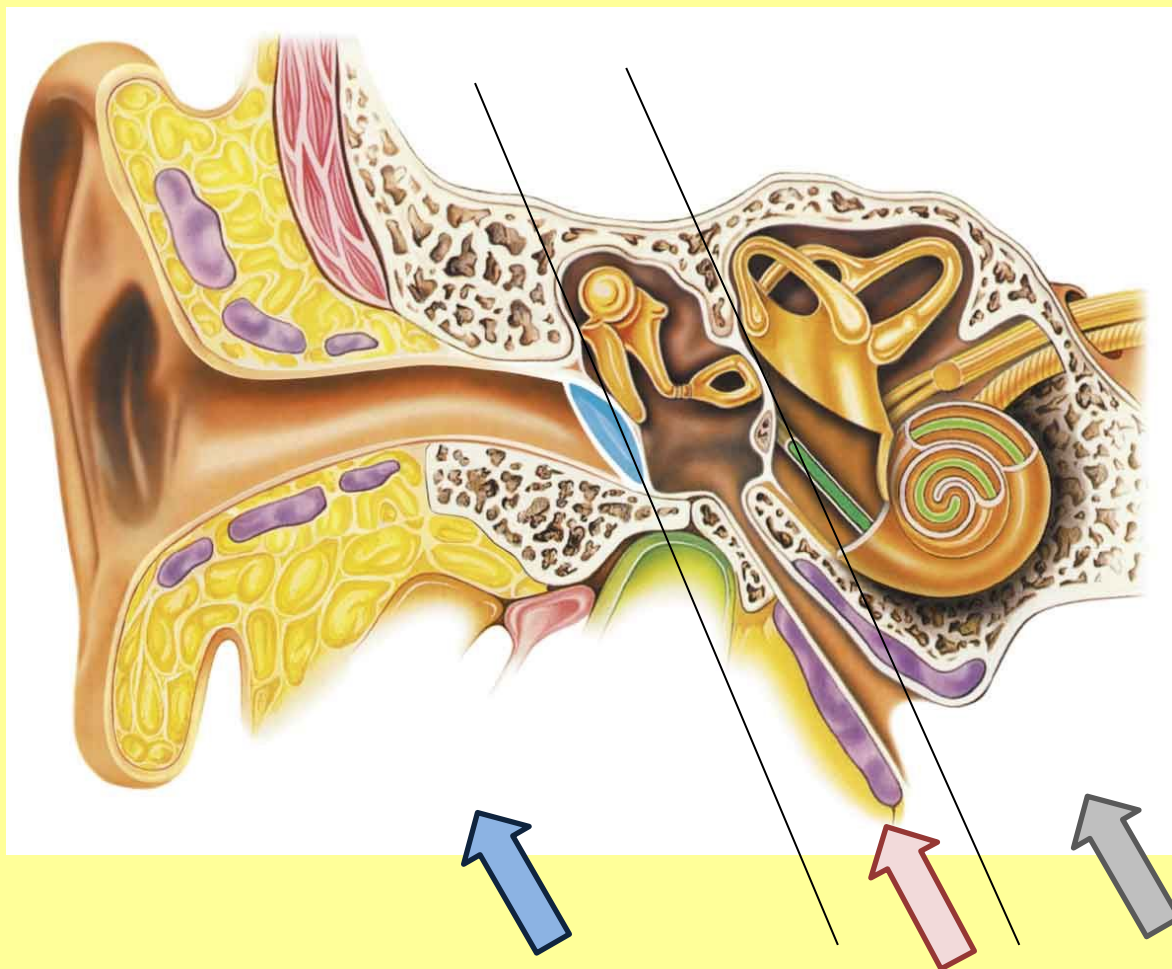
Сила – амплитуда колебаний

Громкость

Звуковой спектр – состав дополнительных колебаний

Так мы различаем звуки разных музыкальных инструментов или голоса разных людей.

# Строение уха

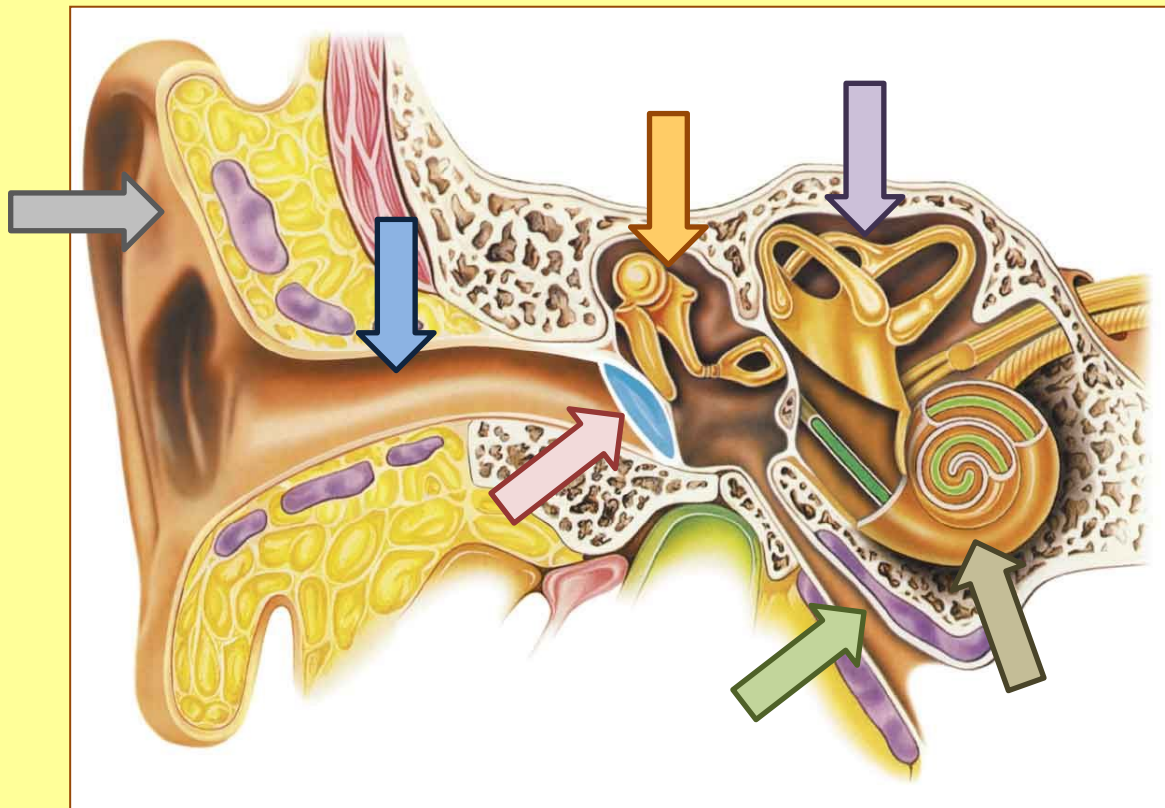


Наружное  
ухо

Среднее  
ухо

Внутреннее  
ухо

# Строение уха



Ушная раковина

Наружный слуховой проход

Барабанная перепонка

Слуховые косточки  
(молоточек,  
наковаленка,  
стремечко)

Евстахиева труба

Вестибулярный аппарат

Улитка

# Строение и функции уха

## Наружное ухо

Ушная раковина,  
наружный  
слуховой проход,  
барабанная  
перепонка

**Защитная**  
(выделение серы).  
Улавливает и  
проводит звуки.  
Звуковые волны  
колеблют  
барабанную  
перепонку, а она  
слуховые  
косточки.

## Среднее ухо

Слуховые косточки  
(молоточек, наковальня,  
стремечко), Евстахиева  
труба

**Слуховые косточки**  
проводят и усиливают  
звуковые колебания в  
50 раз. Евстахиева  
труба, соединенная с  
носоглоткой,  
обеспечивает  
выравнивание  
давления на  
барабанную перепонку.

## Внутреннее ухо

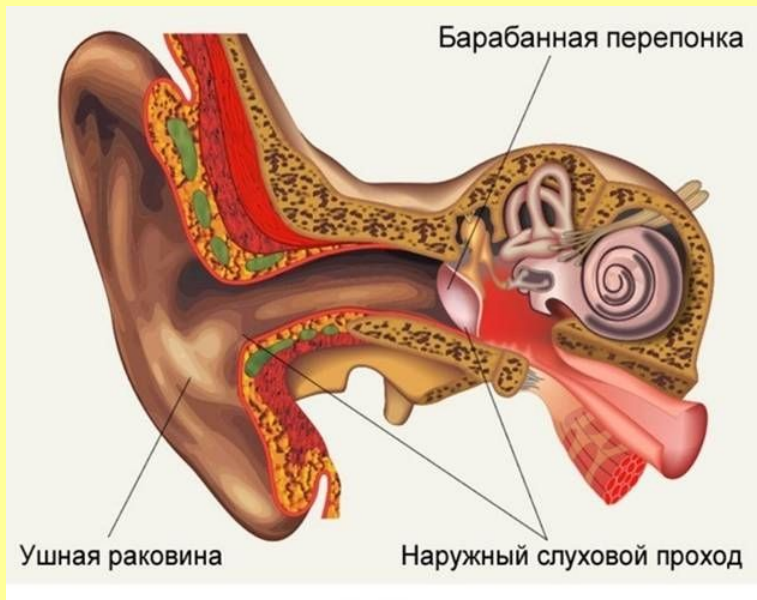
Орган слуха:  
овальное и круглое  
окна, улитка, кортиев  
орган.

Орган равновесия.

**Слуховые**  
рецепторы,  
находящиеся в  
кортиевом органе,  
преобразуют  
звуковые сигналы в  
нервные импульсы,  
которые передаются  
в слуховую зону  
коры больших  
полушарий.

# Строение и функции уха

## Наружное ухо



**Наружное ухо, представленное ушной раковиной, наружным слуховым проходом и барабанной перепонкой. Ушная раковина состоит из эластического хряща, покрытого кожей, и имеет сложную форму. В большинстве случаев она неподвижна, ее функции минимальны (по сравнению с животными). Длина наружного слухового прохода составляет от 27 до 35 мм, диаметр – порядка 6-8 мм. Его основная задача – проводить к барабанной перепонке звуковые колебания. Наконец, барабанная перепонка, образованная соединительной тканью, является наружной стенкой барабанной полости и отделяет среднее ухо от наружного.**

# Строение и функции уха

## Среднее ухо

Расположено внутри пирамиды височной кости

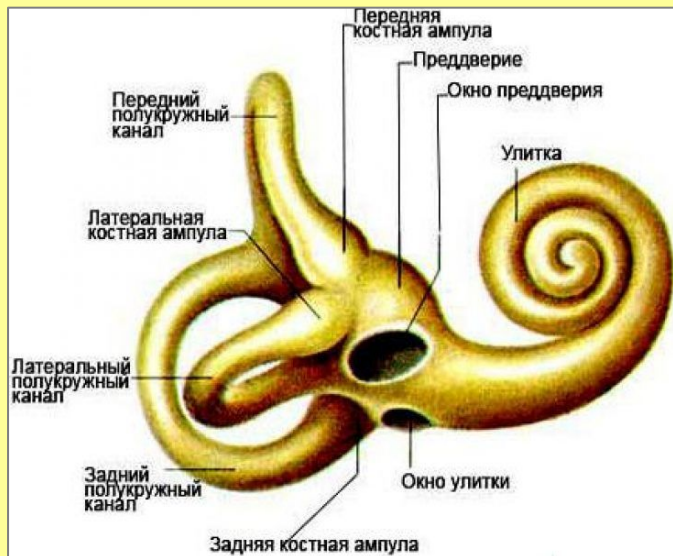


Среднее ухо размещается в барабанной полости – углублении в височной кости. В барабанной полости располагаются три слуховые косточки, известные как молоточек, наковальня, стремечко. Кроме того, в среднем ухе имеется евстахиева труба, соединяющая полость среднего уха с носоглоткой. Взаимодействуя друг с другом, слуховые косточки направляют звуковые колебания к внутреннему уху.



# Строение и функции уха

## Внутреннее ухо

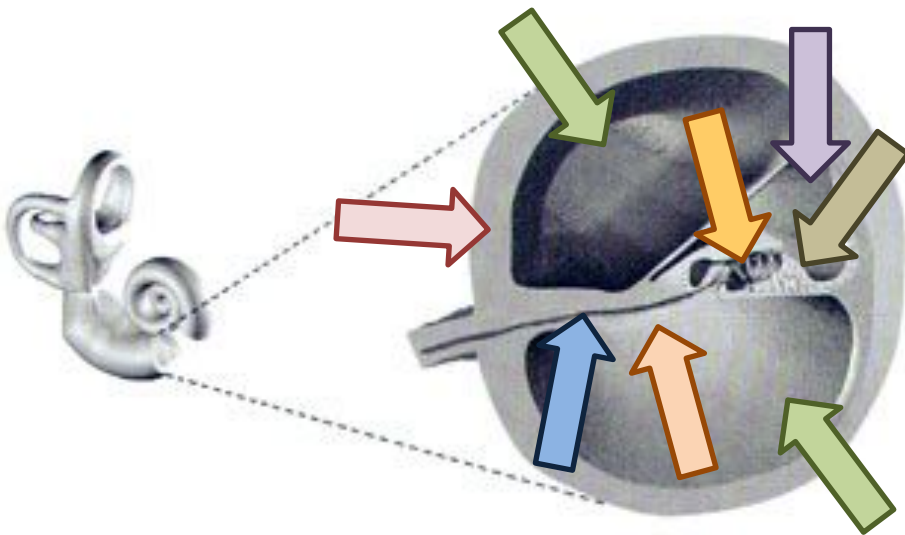


Внутренне ухо представляет собой перепончатый лабиринт, расположенный в височной кости. Внутренне ухо делится на преддверие, три полукружных канала, улитку. Непосредственно к органу слуха относится лишь улитка, в то время как два других элемента внутреннего уха – часть органа равновесия. Улитка имеет вид тонкого конуса, закрученного в форме спирали. По всей длине она при помощи двух мембран делится на три канала – лестницу преддверия (верхний), улитковый проток (средний) и барабанную лестницу (нижний). При этом нижний и верхний каналы заполнены специальной жидкостью – перилимфой, а улитковый проток заполняется эндолимфой. Основная мембрана улитки содержит кортиев орган – аппарат,

**который воспринимает звуки;**

# Строение уха

Поперечный разрез через ход улитки



Основная перепонка  
(мембрана)

Волокна слухового  
нерва

Стенка костного  
канала улитки

Чувствительные  
клетки (рецепторы)

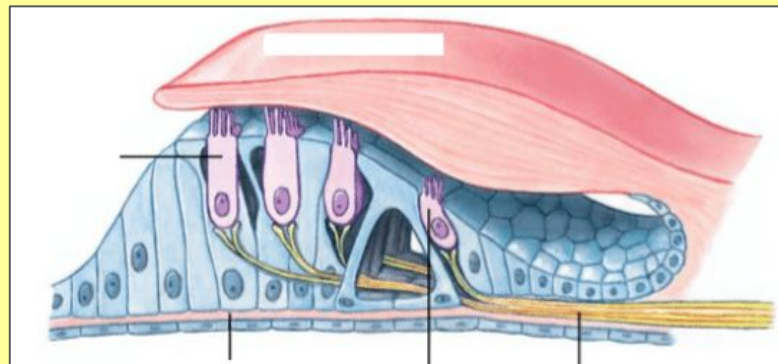
Ход улитки  
(перепончатый  
лабиринт)

Поддерживающие  
клетки

Костный лабиринт

# Строение и функции уха

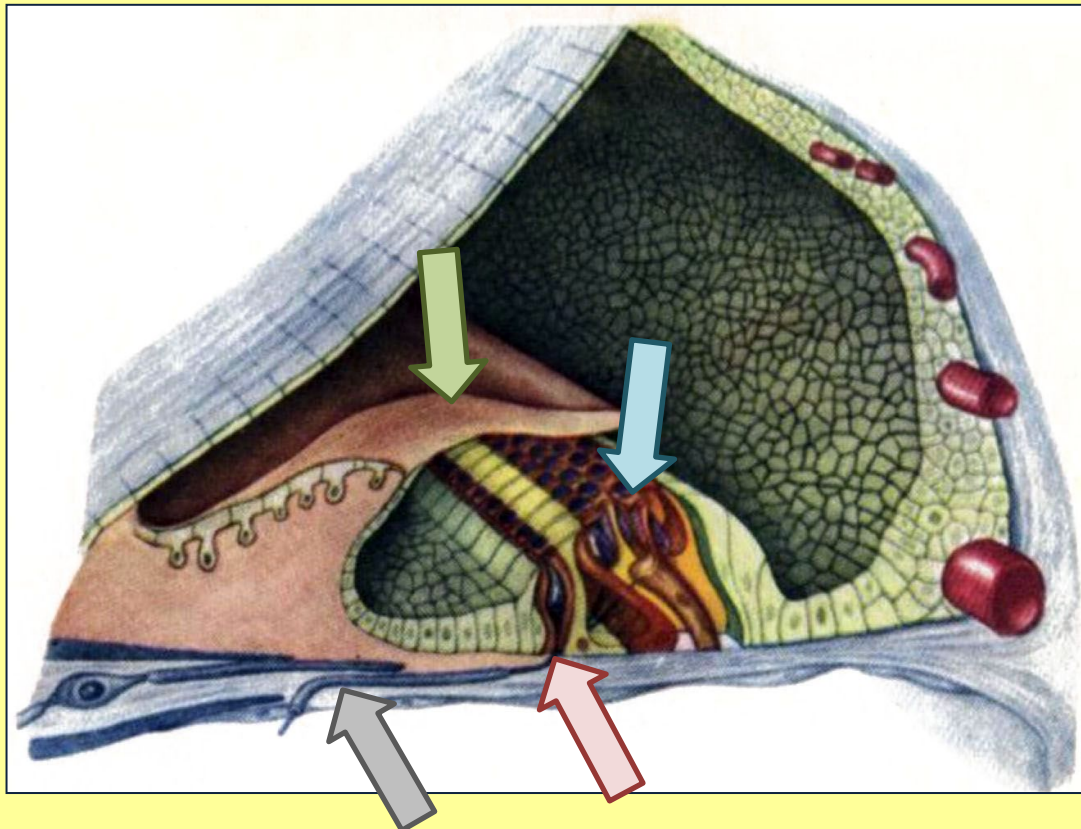
## Кортиев орган



Кортиев орган представлен несколькими рядами волосковых клеток, выполняющих функции рецепторов. Кроме рецепторных клеток кортиев орган содержит покровную мембрану, нависающую над волосковыми клетками. Именно в кортиевом органе происходит преобразование колебаний жидкостей, заполняющих ухо, в нервный импульс. Схематически этот процесс выглядит следующим образом: звуковые колебания передаются с жидкости, заполняющую улитку, на стремечко, благодаря чему мембрана с расположенными на ней волосковыми клетками начинает колебаться. Во время колебаний они касаются покровной мембраны, что приводит их в состояние возбуждения, а это, в свою очередь, влечет за собой образование нервного импульса. Каждая волосковая клетка соединена с чувствительным нейроном, совокупность которых образует слуховой нерв.

# Строение уха

## Строение кортиева органа



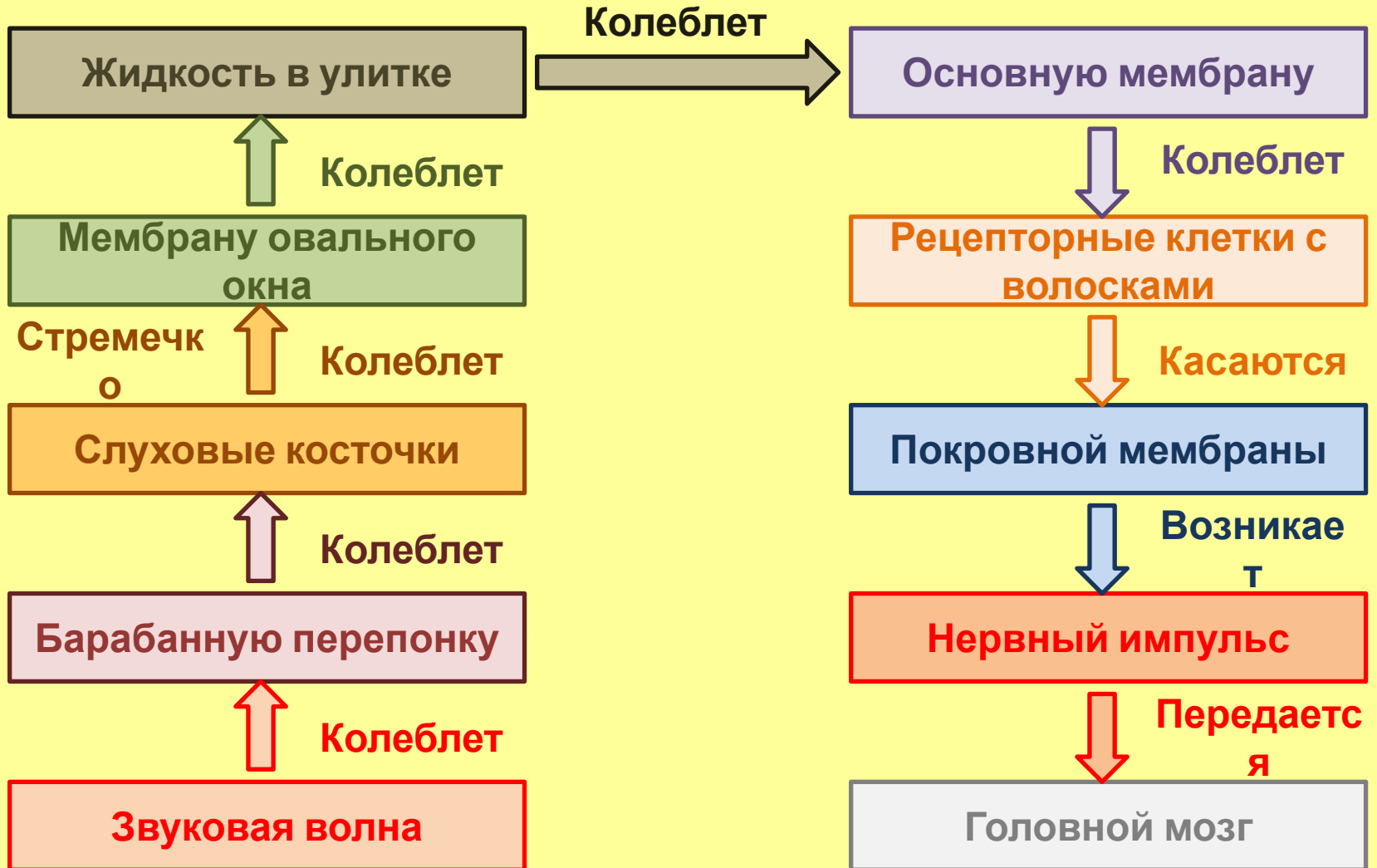
Покровная  
мембрана

Чувствительн  
ые клетки

Колеблущее  
ся волокно

Волокна  
слухового  
нерва

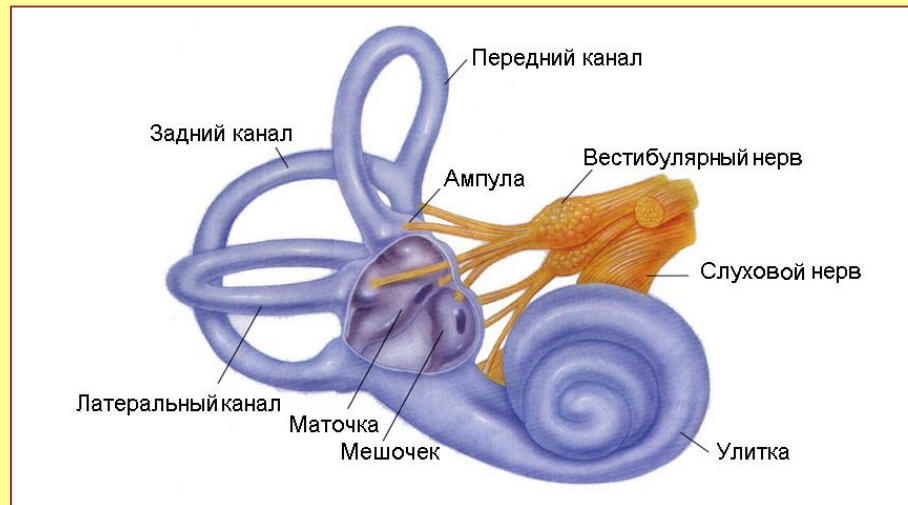
# Как слышит ухо?



# Орган равновесия (вестибулярный аппарат)

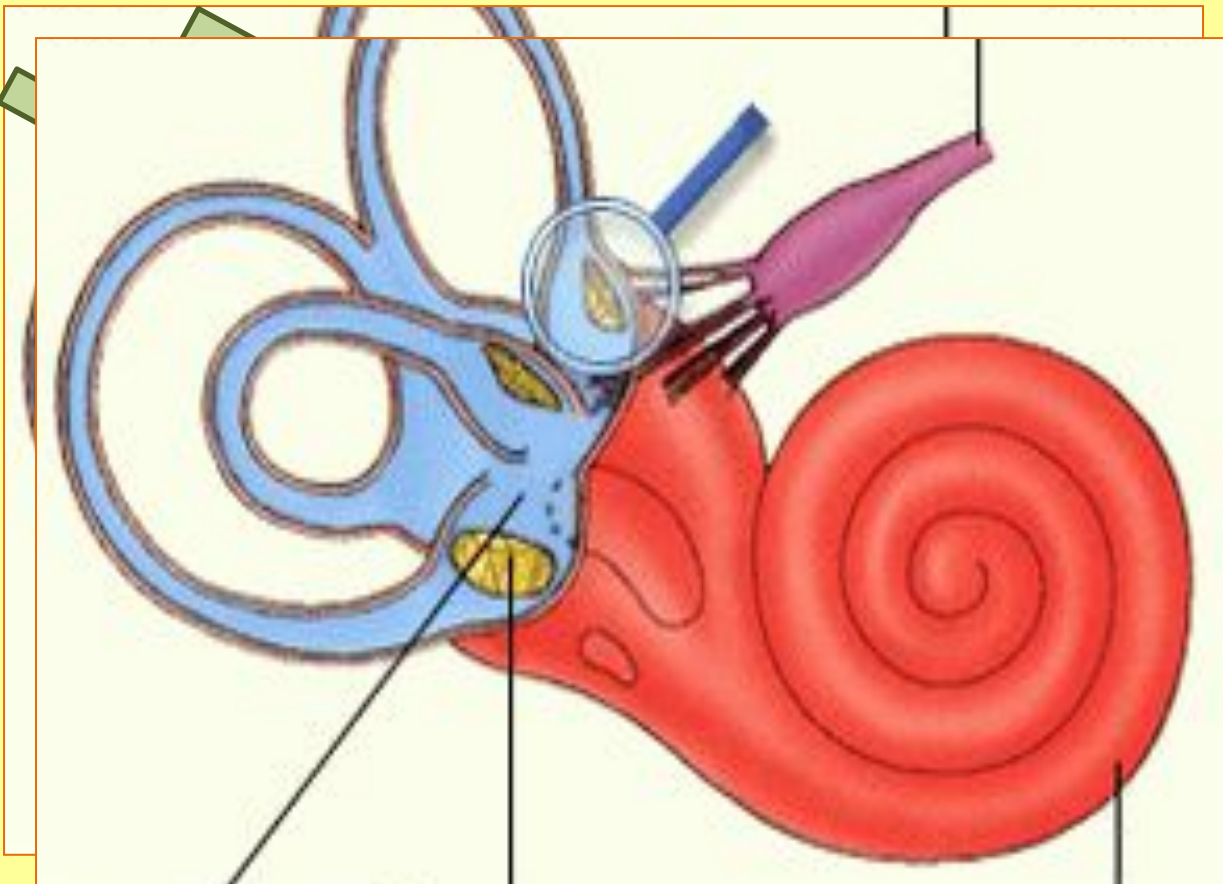
Вестибулярный аппарат (с латин. прихожая) — основной орган равновесия. Он размещён во внутреннем ухе и состоит из двух функциональных частей — преддверья и трёх полукружных каналов, заполненных жидкостью.

Преддверье состоит из овального и круглого мешочков, где размещаются органы равновесия, или отолитовый аппарат (с латин. ухо и камень).



# Орган равновесия (вестибулярный аппарат)

## Строение лабиринта



Полукружные каналы

Овальный мешочек

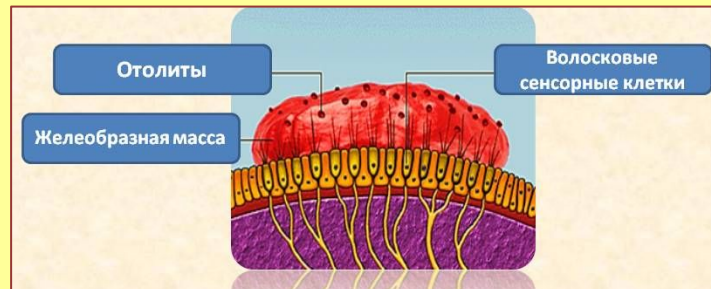
Круглый мешочек

Вестибулярный нерв

Улитка

## Орган равновесия (вестибулярный аппарат)

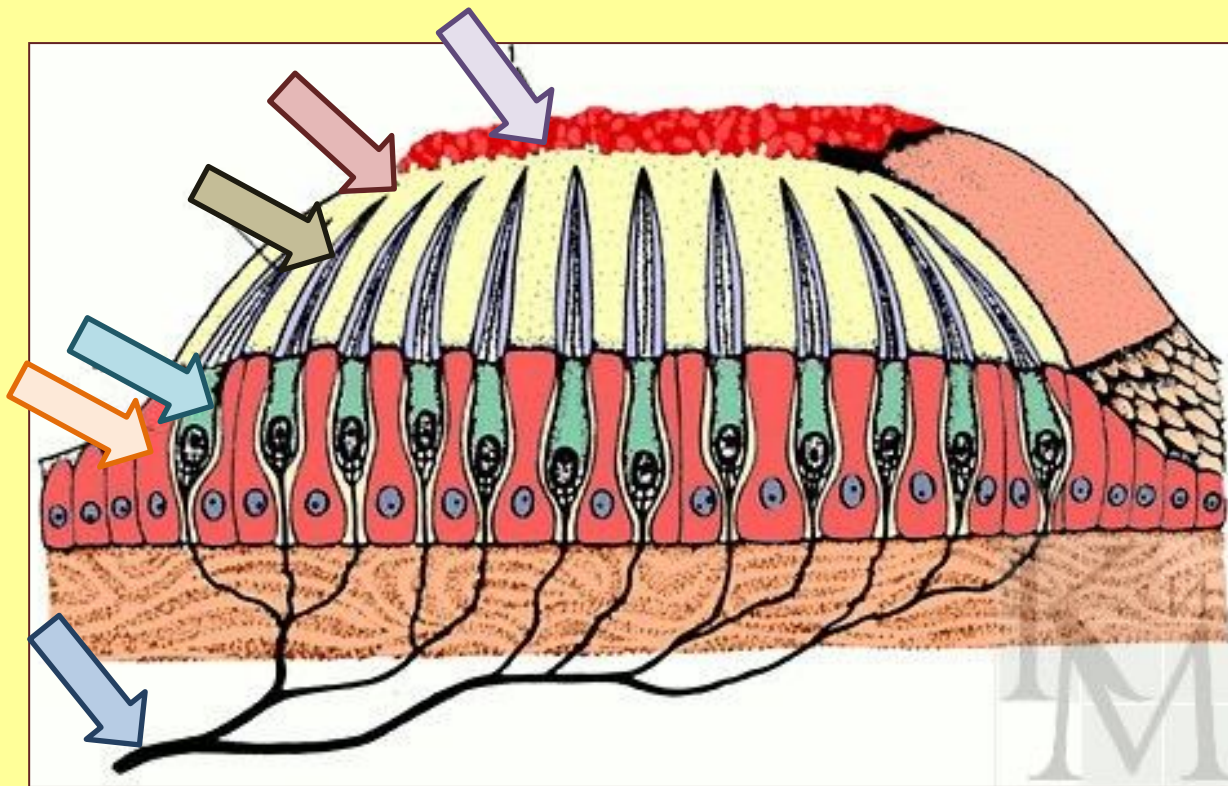
В отолитовом аппарате есть чувствительные рецепторные волосковые клетки — механорецепторы. Их волоски погружены в вязкую жидкость с известковыми кристаллами — отолитами, которые образуют отолитовую мембрану, плотность которой выше плотности среды, её окружающей. Потому под действием силы тяжести или ускорения мембрана смещается (скользит) относительно рецепторных клеток, волоски которых сгибаются в сторону скольжения. Возникает возбуждение клеток. Отолитовый аппарат размещён вертикально в овальной мешочке и горизонтально — в круглом. Следовательно, он контролирует положение тела в пространстве относительно силы притяжения; реагирует на прямолинейные ускорения при вертикальных и горизонтальных движениях тела.





# Орган равновесия (вестибулярный аппарат)

## Строение отолитового аппарата



Рецепторы оттолитового аппарата  
находятся в лабиринте

Отолиты

Отолитовая  
мембрана

Волоски  
рецепторных  
клетки

Рецепторные  
клетки

Опорные  
клетки

Нервные клетки

# Орган равновесия (вестибулярный аппарат)

Лабиринт

**3 полукружных канала**  
(взаимно перпендикулярных),  
заполненных жидкостью

Ускоренное движение

Вызывает

Движение жидкости в  
лабиринте

Возбуждает

Рецепторные клетки

**Отолитовый аппарат,**  
(состоящий из двух мешочков –  
овального и круглого),  
заполненный желеобразной  
массой

Повороты и наклоны  
головы

Вызывают

Смещение отолитов

Возбуждает

Рецепторные клетки

# Экология и гигиена слуха

Нарушение и ослабление слуха может быть вызвано:

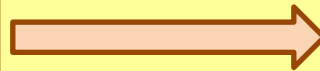
## 1. ВНУТРЕННИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

Повреждение  
слухового нерва



Нарушение передачи  
импульса в слуховую  
зону коры больших  
полушарий

Образование «серной  
пробки» в наружном  
слуховом проходе



Нарушение передачи  
звуковых колебаний к  
внутреннему уху

# Экология и гигиена слуха

Нарушение и ослабление слуха может быть вызвано:

## 2. ВНЕШНИМИ ФАКТОРАМИ

Сильные, резкие звуки (взрыв) ведут к разрыву барабанной перепонки

Постоянные громкие шумы вызывают потерю эластичности барабанной перепонки



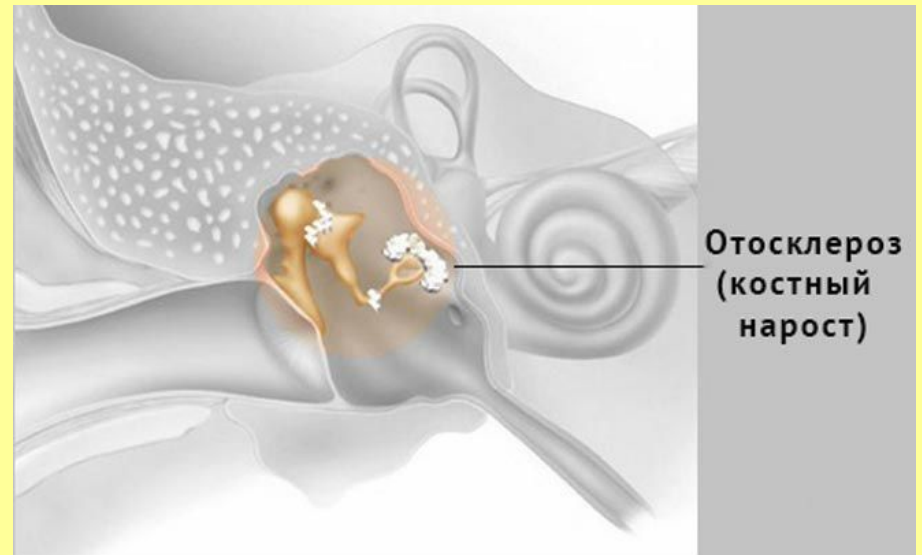
Патогенные микроорганизмы (при ангине, скарлатине, гриппе) могут попасть в среднее ухо и вызвать воспаление

Попадание в наружный слуховой проход насекомых (клещ, оса) может вызвать отек среднего уха

# Заболевания органа слуха

## Невоспалительные заболевания

Отосклероз уха – болезнь, передающаяся по наследству и заключающаяся в поражении кости капсулы уха. Патология может приводить к значительному снижению слуха и требует в большинстве случаев операции, позволяющей вернуть до 90% потерянного слуха.



# Заболевания органа слуха

## Невоспалительные заболевания

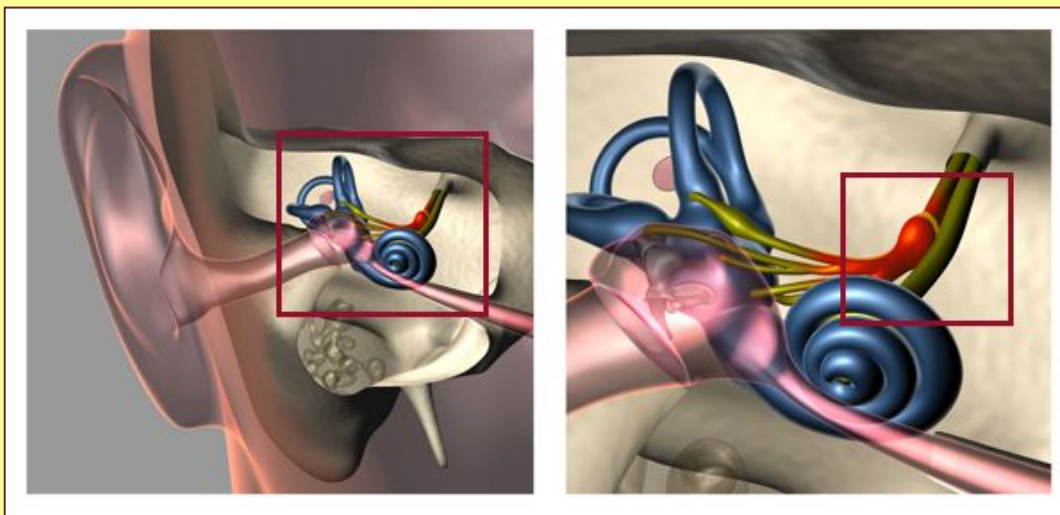
**Болезнь Меньера,** оказывающая негативное влияние на внутреннее ухо и приводящая к накоплению в нем жидкости. Признаками заболевания считается тошнота, шум в ушах, рвота и приступы головокружения, а также нарушения вестибулярных процессов в результате давления жидкости.



# Заболевания органа слуха

## Невоспалительные заболевания

Неврит преддверно-улиткового нерва, приводящий к тугоухости – патологии, которая может сопровождать человека на протяжении всей его дальнейшей жизни.



# Заболевания органа слуха

## Воспалительные заболевания

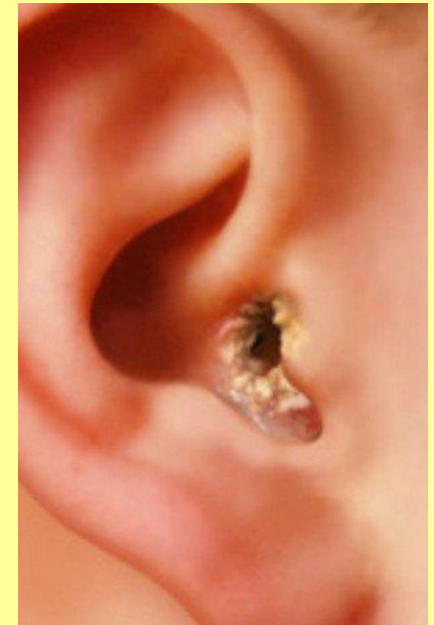
**Отит** проявляется в форме фурункула,

нагноения, или патологического процесса всего слухового аппарата.

Воспалительное заболевание может развиваться на фоне перенесенных вирусных или инфекционных болезней.

**Острый средний отит** возникает в результате проникновения микробов из носа и носоглотки в среднее ухо на фоне инфекционных процессов. При отсутствии лечения может развиваться глухота или паралич лицевого нерва.

Отит наружного уха может перетекать в **лабиринтит**, **воспаление среднего уха** и, в тяжелых случаях, в **менингит**, заражение крови и абсцесс мозга.





# Заболевания органа слуха

## Воспалительные заболевания

Лабиринтит, или внутренний отит, – это острое или хроническое воспаление тканей внутреннего уха преимущественно бактериальной природы, имеющее разлитой (диффузный) или ограниченный характер. Это серьезное заболевание, к счастью, встречается не так уж и часто – удельный вес лабиринтита составляет не более 5 % всех отитов.



# Заболевания органа слуха

## Грибковые заболевания

Грибковые заболевания органа слуха, как правило, вызываются условно-патогенными грибами. Течение таких заболеваний осложненное, нередко ведет к сепсису. В некоторых случаях отомикозы развиваются в послеоперационный период, при травматических повреждениях кожи и др. При грибковых заболеваниях частыми жалобами пациентов становятся жалобы на выделения из уха, постоянный зуд и шум в ушах. Лечение заболеваний длительное, но наличие грибка в ухе не всегда провоцирует развитие заболевания. Должная профилактика и уход за органами слуха не позволит болезни развиваться.



# Строение и функции уха

Источник: <http://www.neboleem.net/organ-sluha.php>

Источник:

<http://uho-gorlo-nos.com/uho/lechenie/bolezni-cheloveka.html>