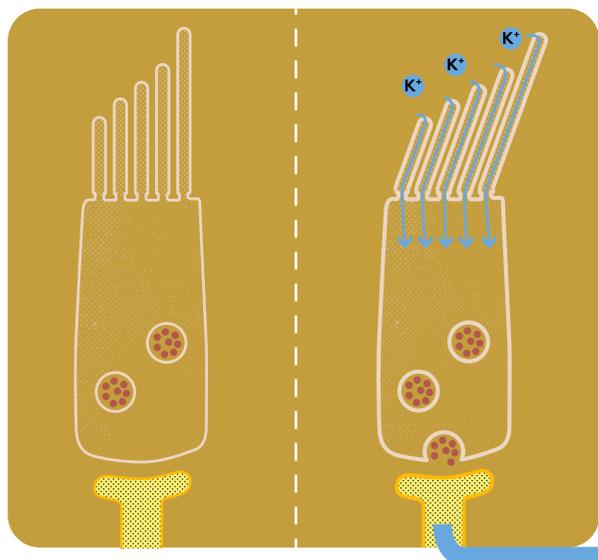


# Слуховой анализатор



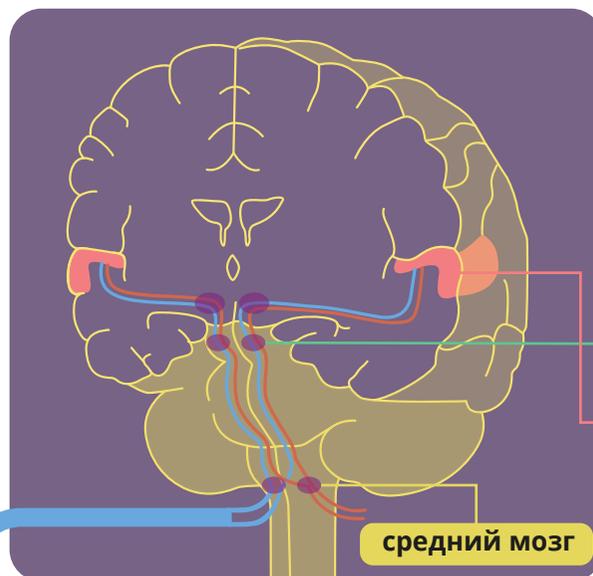
## ВОЛОСКОВЫЕ КЛЕТКИ

Клетки с длинными волосками — нитеподобными выростами мембраны. Волоски связаны тонкими белковыми нитями с ионными каналами в мембране клетки. При отклонении волосков белковые нити тянут за ионные каналы, и они могут открываться, что вызывает выброс нейромедиатора.



## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ

Информация от волосковых клеток через **преддверно-улитковый** нерв попадает в ствол головного мозга — сначала в четверохолмие **среднего мозга**, а затем — **в промежуточный мозг**. Там сигнал частично обрабатывается и передается **в височную долю** коры. Здесь информация обрабатывается, и мы начинаем узнавать звуки и распознавать речь.



## Слуховая ветвь преддверно-улиткового нерва

В дальнейшем информация от височной доли может попадать в ассоциативные зоны коры, формируя более сложные понятия и ощущения.

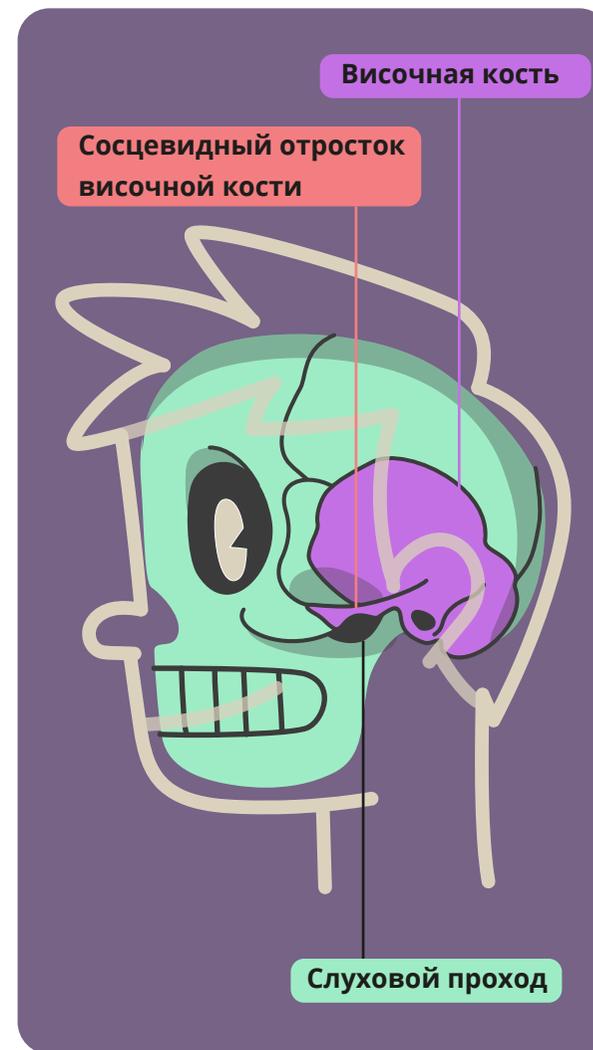
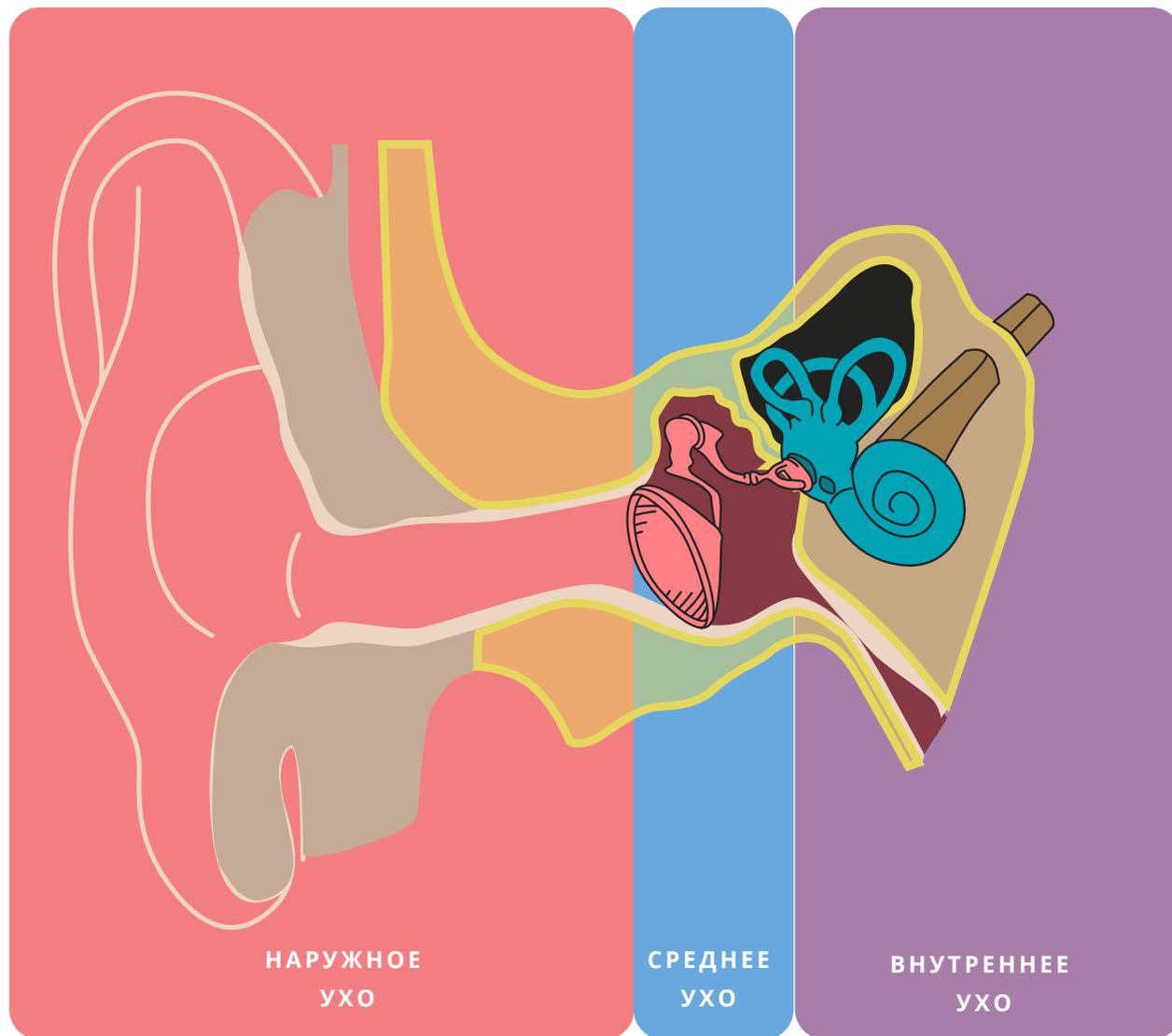


Ассоциативные зоны

Слуховая кора

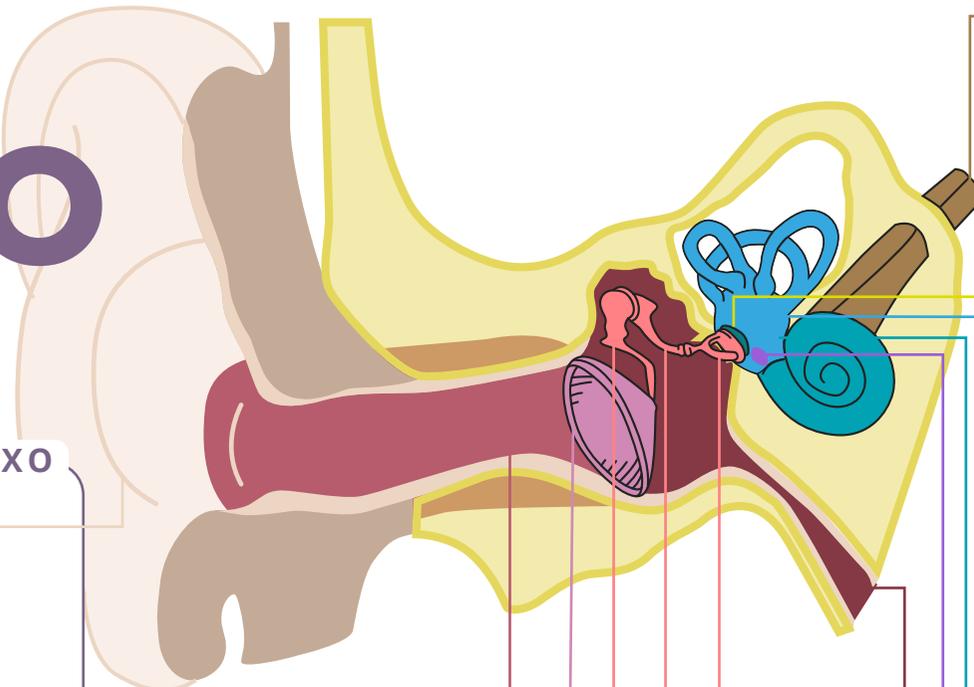
# Ухо

Орган слуха, который улавливает и усиливает колебания воздуха, а также преобразует его в колебания жидкости, которые регистрируют волосковые клетки.



Все части органа слуха, кроме ушной раковины, располагаются внутри височной кости. Слуховой проход расположен недалеко от сосцевидного отростка височной кости, а среднее и внутреннее ухо расположены в глубине височной кости.

# Ухо



## НАРУЖНОЕ УХО

### Ушная раковина

Улавливает звук и направляет его внутрь.

### Слуховой проход

Резонатор, усиливающий звуки определенной частоты.

### Барабанная перепонка

Передает колебания воздуха в слуховом проходе на **слуховые косточки**.

### Слуховые косточки

Выполняют роль миниатюрных рычагов, которые усиливают колебания, пойманные **барабанной перепонкой**.

### Евстахиева труба

Соединяет полость среднего уха с носоглоткой. Это позволяет выровнять давление воздуха с разных сторон от барабанной перепонки. Обычно евстахиевы трубы закрыты и открываются, когда человек глотает или зевает.

### Стремечко

### Наковальня

### Молоточек

### Преддверно-улитковый нерв

Состоит из двух ветвей — слуховой и вестибулярной. Первая иннервирует **улитку**, вторая — **орган равновесия**.

## ВНУТРЕННЕЕ УХО

### Овальное окно

Площадь овального окна значительно меньше площади **барабанной перепонки**. Поэтому колебания овального окна будут интенсивнее, чем колебания барабанной перепонки. Вместе с усилением за счет **слуховых косточек** это позволяет увеличить интенсивность изначальных колебаний воздуха в десятки раз.

### Вестибулярный аппарат

Часть внутреннего уха, отвечающая за чувство равновесия. Состоит из мешочков и полукружных каналов.

### Улитка

Слуховая часть внутреннего уха. Внутри улитки звуковые колебания овального окна передаются жидкости, а ее колебания передаются волосковым клеткам.

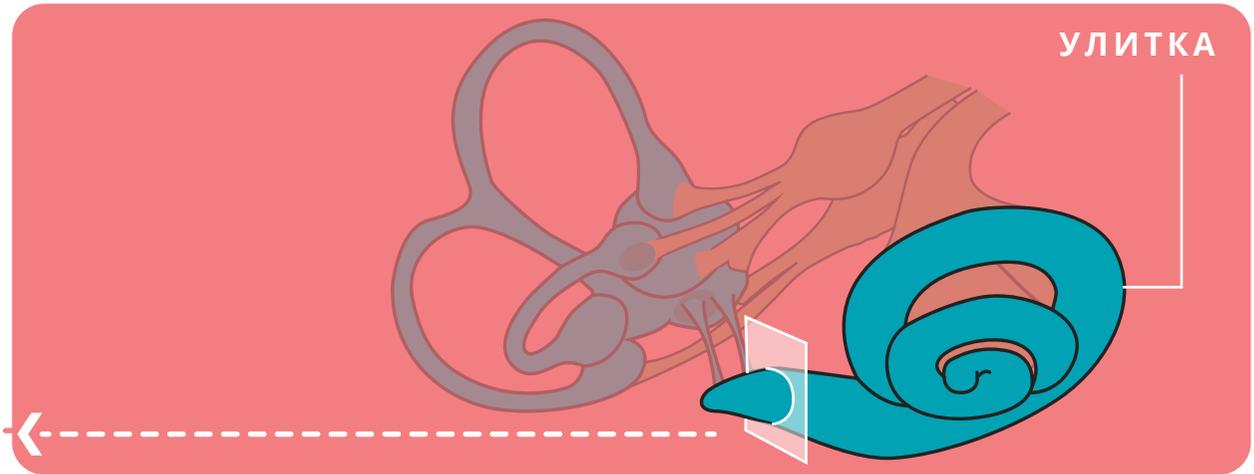
### Круглое окно

Мембрана, передающая колебания жидкости улитки в полость среднего уха, где те рассеиваются.

## СРЕДНЕЕ УХО

# Улитка внутреннего уха

Трубка из соединительной ткани, находящаяся внутри височной кости. Именно в улитке, в особой структуре — *кортиево*м органе — и находятся волосковые клетки



Когда внутри улитки начинает колебаться жидкость, вместе с ней начинают колебаться все мембраны. Из-за того что **покровная мембрана** имеет один свободный конец, во время колебаний жидкости она колеблется иначе, чем **базиллярная**.

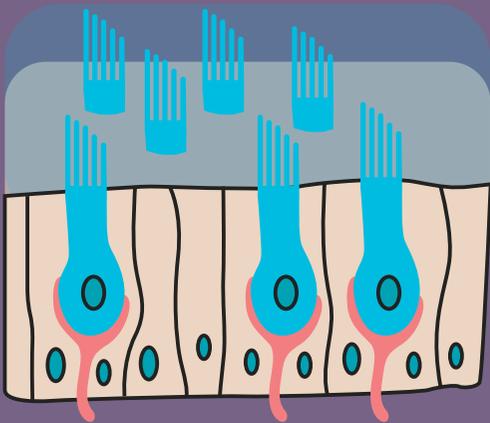
В результате этой разницы окончания **волосковых клеток** начинают изгибаться, что приводит к их возбуждению и передаче сигнала **нервным волокнам**.

# Вестибулярный аппарат

Состоит из двух частей — мешочков и полукружных канальцев. Стенки мешочков и оснований полукруглых каналов — ампулы — покрыты волосковыми клетками, которые реагируют на механические стимулы.

## МЕШОЧКИ

**Волосковые клетки** в мешочках реагируют на происходящее при наклонах головы: перекачивание желеобразной массы. Отвечают за определение ускорения.



## ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АППАРАТ



**Волосковые клетки** вестибулярного аппарата передают сигнал чувствительным волокнам вестибулярной части **преддверно-улиткового нерва**.

Эти сигналы обрабатываются в продолговатом мозге, после чего информация поступает во множество областей нервной системы: мозжечок, ядра некоторых черепно-мозговых нервов, спинной мозг и другие. Вся эта информация необходима для координации различных движений.

## ПОЛУКРУЖНЫЕ КАНАЛЬЦЫ

Располагаются по трем осям, которые перпендикулярны друг другу, что позволяет нам получать сигналы о движениях головы во всех трех измерениях.

При поворотах головы густая жидкость в канальцах движется и давит на **волосковые клетки** в **ампулах**. Отвечают за определение ускорения, которое возникает при поворотах и наклонах головы.

