

# Анализаторы

Органы слуха и равновесия.

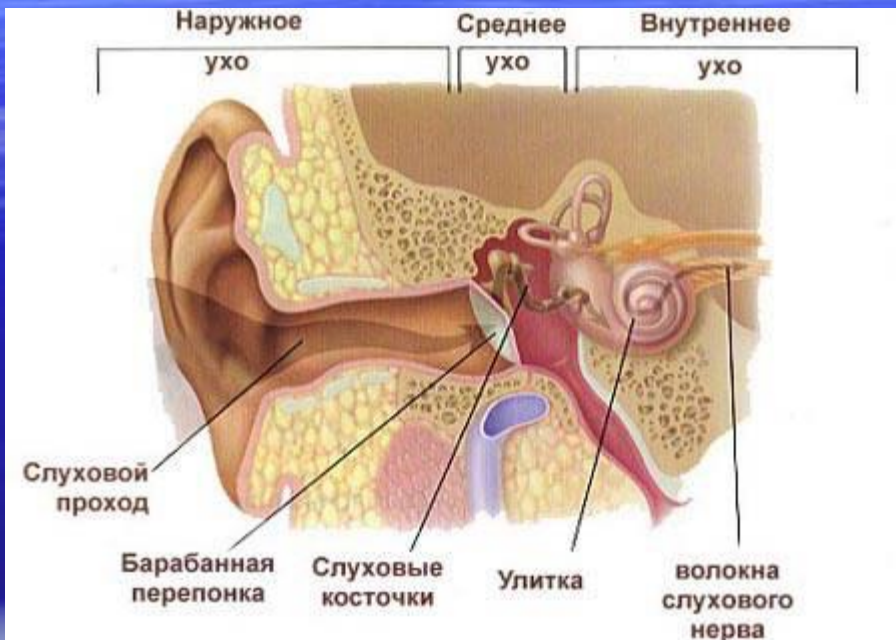
# Анализаторы слуха и равновесия.

- Мир человека наполнен звуками. Слушая звуки, человек узнает о том, что вокруг него происходит, общается с людьми, чувствует опасность, оценивает расстояния, наслаждается музыкой. Человек также постоянно ощущает свое положение в пространстве.

# Строение органа слуха.

- Звук – это колебание воздуха. Наш орган слуха улавливает колебания частотой 16-29 тыс. в секунду. Путь который проходит звук в ухе, значительно сложнее, чем путь луча света в глазу.

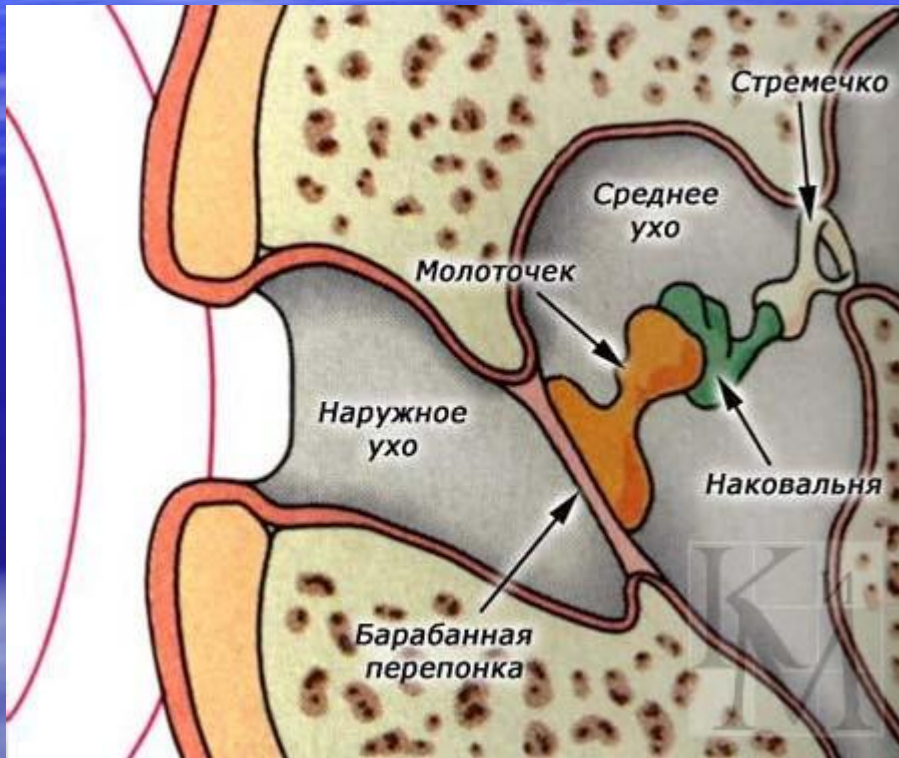
# Строение органа слуха.



- Орган слуха подразделяют на наружное, среднее и внутреннее.
- Наружное ухо включает в себя ушную раковину и наружный слуховой проход.
- Слуховой проход соединяет ушную раковину со средним ухом.
- Наружное ухо отделено от среднего барабанной перепонкой, которая преобразует звуковые волны в механические колебания и передает их в среднее ухо.

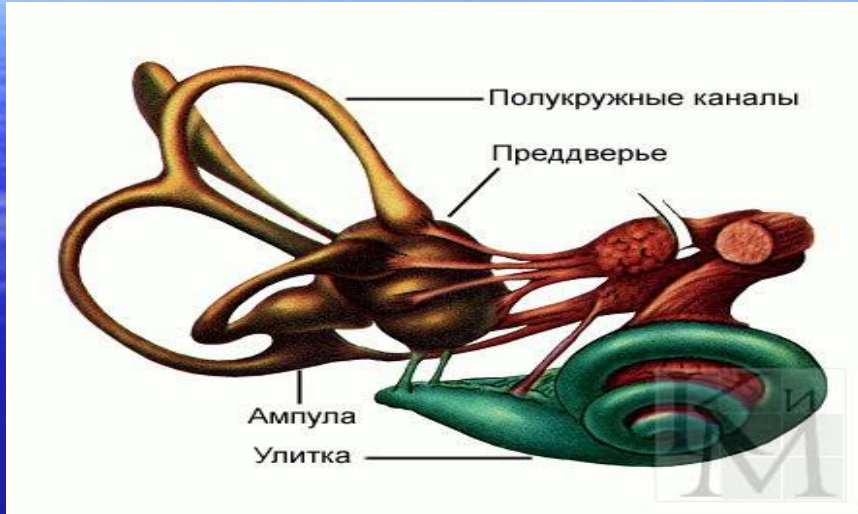


# Среднее ухо.

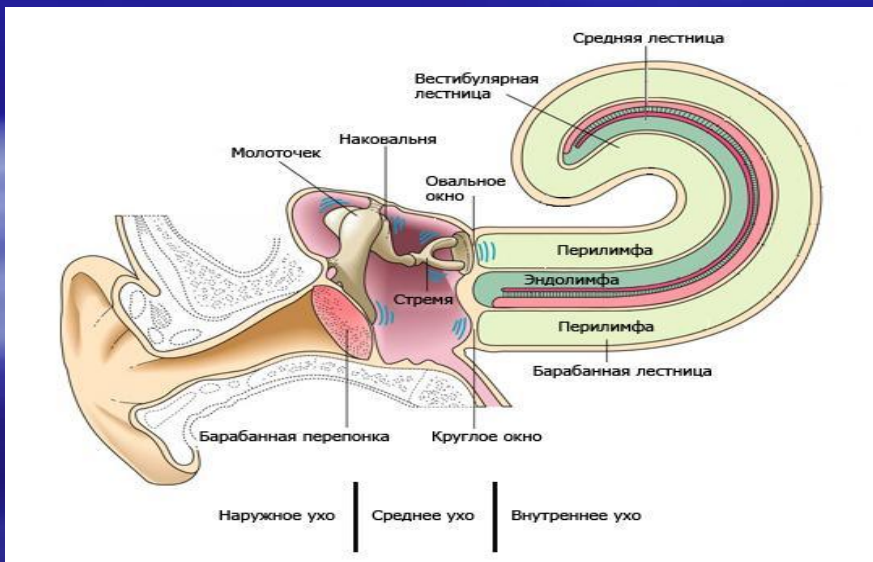


- Среднее ухо находится в толще височной кости и представляет собой узкую полость (1-2см<sup>3</sup>), в которой расположены три слуховые косточки.
- Полость среднего уха (барабанная полость)продолжается в слуховую трубу, которая открывается в глотку. Это позволяет уравнивать давление в полости среднего уха с атмосферным, благодаря чему барабанная перепонка не искажает звуковые колебания.
- Слуховые косточки – молоточек, наковальня и стремечко – самые маленькие косточки нашего тела, их масса всего 0,5 г.
- Они образуют систему рычагов, которая в 50 раз усиливает слабые колебания барабанной перепонки и передает их во внутреннее ухо.

# Внутреннее ухо.



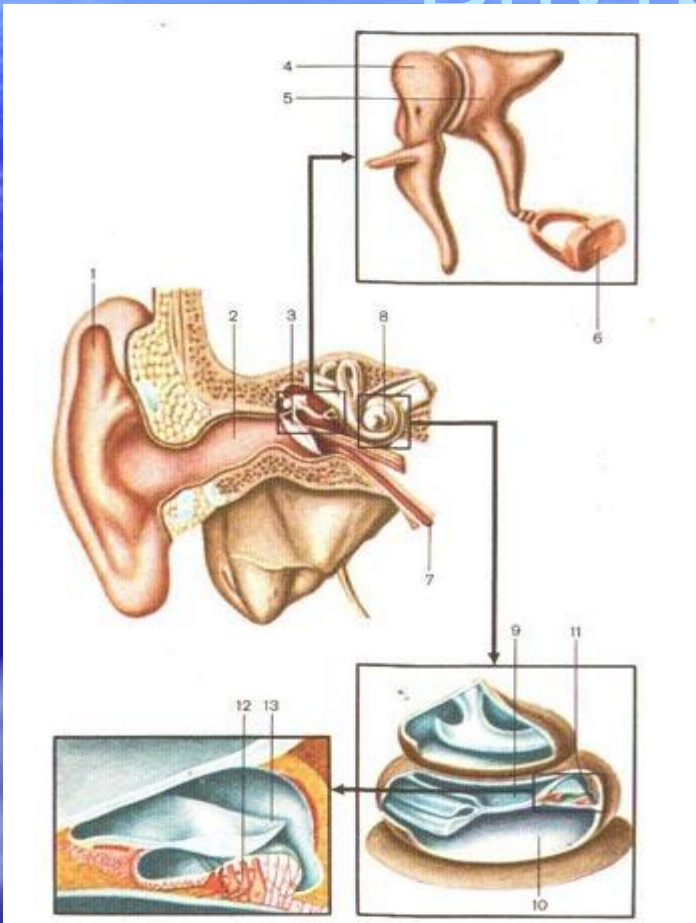
- Внутреннее ухо представляет собой сложную систему тонких изогнутых каналов и полостей, расположенных в толще височных костей. Внутри костного лабиринта заключен перепончатый лабиринт, повторяющий форму костного.
- Внутри перепончатого лабиринта находятся чувствительные приборы, воспринимающие колебания – звуковые волны и положения тела в пространстве.
- Во внутреннем ухе выделяют орган слуха - улитку, и орган равновесия – преддверие и три полукружных канала, которые анатомически связаны друг с другом.
- Внутри перепончатого лабиринта находится жидкость – перилимфа.
- Улитка имеет 2.5 завитка и похожа на улитку - прудовика.

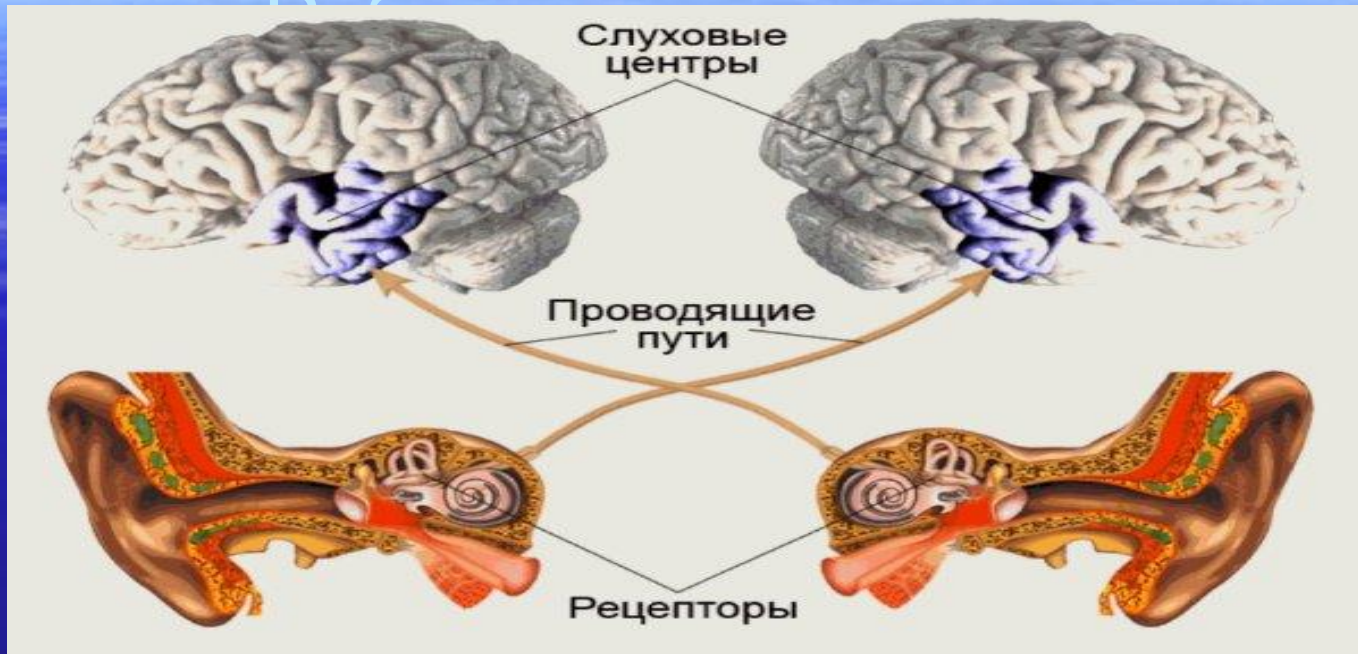




# Внутреннее ухо.

- Одна из стенок перепончатой части улитки (базальная мембрана-11) состоит из 24 тыс. Натянутых волокон разной длины. Каждое волокно отвечает за звук определенной высоты. На базальной мембране располагаются клетки с волосками на вершукке(12). Это слуховые рецепторы. Над рецепторами находится покровная мембрана (13). К каждому рецептору подходят окончания слухового нерва.

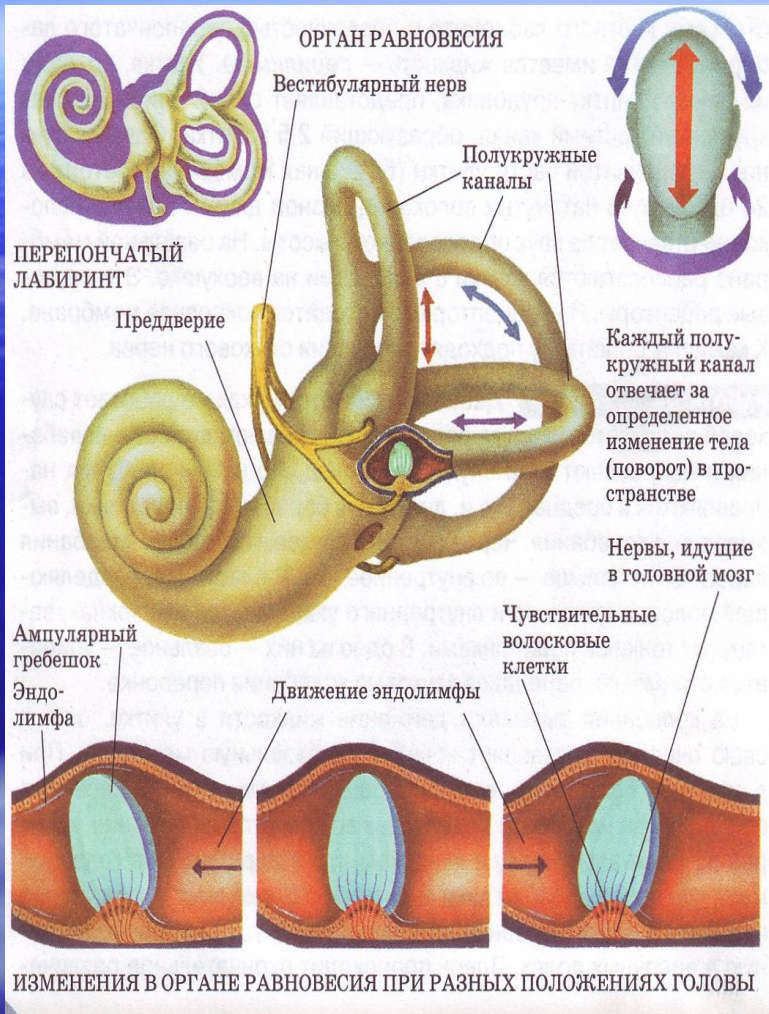




- Как же работает слуховой анализатор?
- Ушные раковины улавливают звуковые колебания и направляют их в слуховой проход. По нему колебания направляются в среднее ухо, достигнув барабанной перепонки, вызывают её колебание. Через систему слуховых косточек колебания передаются дальше – во внутреннее ухо. В пластинке разделяющей полости среднего и внутреннего уха, имеются два «окна», затянутых тонкими перепонками. В одно из них – овальное упирается стремечко, передавая звуковые колебания перепонке.
- Её колебания вызывает движение жидкости в улитке, она в свою очередь заставляет колебаться базальную мембрану. При движении волоконца волоски рецепторных клеток касаются покровной мембраны. В рецепторах возникает возбуждение, которое по слуховому нерву передается в головной мозг, где через средний и промежуточный мозг возбуждение попадает в слуховую зону коры больших полушарий, расположенную в височных долях



# Орган равновесия.



- Большинство животных имеют специальные органы равновесия. Они могут быть простыми, например «отолитовый» орган у рака; находящиеся в нем песчинки раздражают чувствительные клетки, благодаря этому рак ощущает положение своего тела в пространстве.
- У человека функцию органа равновесия «вестибулярного аппарата» выполняет часть внутреннего уха – это два маленьких мешочка преддверия и три полукружных канала (Изогнутые трубки лежащие в трех перпендикулярных полостях). Полости преддверия и полукружных каналов заполнены жидкостью.
- Когда голова человека находится в вертикальном положении, кристаллики, расположенные в зоне рецепторов преддверия внутреннего уха, определенным образом давят на волоски чувствительных клеток.
- При повороте головы вправо и влево ампулярные гребешки в полукружных каналах смещаются, соответственно меняется давление на чувствительные клетки – то с правой стороны, то с левой. давление кристалликов и гребешков вызывают раздражение рецепторов. Возникшие нервные импульсы проводятся в головной мозг (средний мозг, мозжечок, кору больших полушарий). Из мозга импульсы поступают к различным группам скелетных мышц. Происходит их рефлекторное сокращение и равновесие тела восстанавливается.

# Это интересно.



- Слуховой проход не совсем прямой, а слегка изогнут, его стенки выделяют липкое вещество – ушную серу. Она не дает проникать в слуховой проход пыли и мелким насекомым.
- Уровень шума измеряется в (дБ): шепот человека-15 дБ; шелест падающего с дерева листа-10 дБ; разговор двух людей -60 дБ; шум интенсивного дорожного движения-90 дБ.
- Шум свыше 100 дБ практически невыносим для человека, однако шум издаваемый рок – группой 110дБ, у многих людей на концерте возникают болевые ощущения
- Шум в 200 дБ может очень быстро убить человека.





## Это интересно.



- Эмбрион ощущает звуковые колебания. Будущий человек прекрасно запоминает звуки биения материнского сердца радуется и улыбается, прослушав их запись после рождения.
- Как и любой анализатор, вестибулярный аппарат нуждается в тренировке. Так космонавты длительное время тренируются для того чтобы длительное время работать в условиях невесомости. Людей может укачивать не только в море во время волнения, но и в транспорте. Во время качки жидкость в полукружных каналах постоянно перемещается и возбуждает рецепторы, а мозговые центры большинства людей реагируют на это неприятными ощущениями.





# Проверь себя

- **1 Ушная раковина входит в состав:**

- А. Среднего уха
- Б. Наружного уха
- В. Внутреннего уха

- **2. Барабанная перепонка преобразует звуковые колебания в:**

- А. Механические
- Б. Электрические
- В. Электромагнитные

- **3. Слуховые косточки расположены в полости:**

- А. Наружного уха
- Б. Среднего уха
- В. Внутреннего уха

- **4. Молоточек, наковальня и стремя:**

- А. Уравнивают атмосферное давление и давление в слуховой трубе
- Б. Ослабляют колебания барабанной перепонки
- В. Усиливают колебания барабанной перепонки

- **5. Улитка является органом:**

- А. Слуха
- Б. Равновесия
- В. Звуковоспроизведения

- **6 Внутреннюю часть перепончатого лабиринта занимает:**

- А. Перилимфа
- Б. Эндолимфа
- В. Воздух

- **7. Слуховые рецепторы возбуждаются под влиянием колебаний:**

- А. Барабанной перепонки
- Б. Слуховых косточек
- В. Жидкости в улитке

- **8. Анализ звуковых раздражителей происходит:**

- А. В лобной доле коры
- Б. В височной доле коры
- В. В затылочной доле коры

- **9 Функцию вестибулярного аппарата выполняют:**

- А. Улитка
- Б. Барабанная перепонка
- В. Полукружные каналы

- **10 Равновесие тела контролируется:**

- А. Мозжечком
- Б. Продолговатым мозгом
- В. Промежуточным мозгом

## Проверь себя. Вставь пропущенные слова.

- 1. Звук – это колебания..., которые воспринимаются органом..., состоящим из наружного, ... и внутреннего уха.
- 2... ухо состоит из ушной... и слухового..., соединенного с... перепонкой, преобразующей звуковые... в механические...
- 3. Барабанная перепонка отделяет наружное ухо от..., представляющего собой узкую..., продолжающуюся в слуховую..., связанную с глоткой; в барабанной полости расположены слуховые косточки..., наковальня и...
- 4. Внутреннее ухо представлено... лабиринтом и... лабиринтом, соответствующими друг другу по форме и расположенными в... костях черепа; между поверхностями лабиринтов имеется жидкость – ...
- 5. Во внутреннем ухе выделяют улитку, ... и три... канала; стенка улитки состоит из волокон разной длины, на которых расположены слуховые...
- 6. Колебания слуховых косточек передаются через... окно улитки волокнам... клеток, в которых возникают нервные импульсы, направляющиеся по слуховому нерву в... зону коры, где происходит анализ характера и смысла...
- 7. Орган... представлен преддверием и... каналами, заполненными жидкостью; в их стенках расположены... и кристаллы углекислого..., которые при изменении положения головы человека давят на рецепторные клетки, вызывая образование импульсов, поступающих в средний мозг, кору и...
- 8. Орган равновесия называется также... аппаратом и информирует ЦНС о положении тела в пространстве, при этом восстановление положения тела происходит...