

Анализаторы

Органы слуха и равновесия.

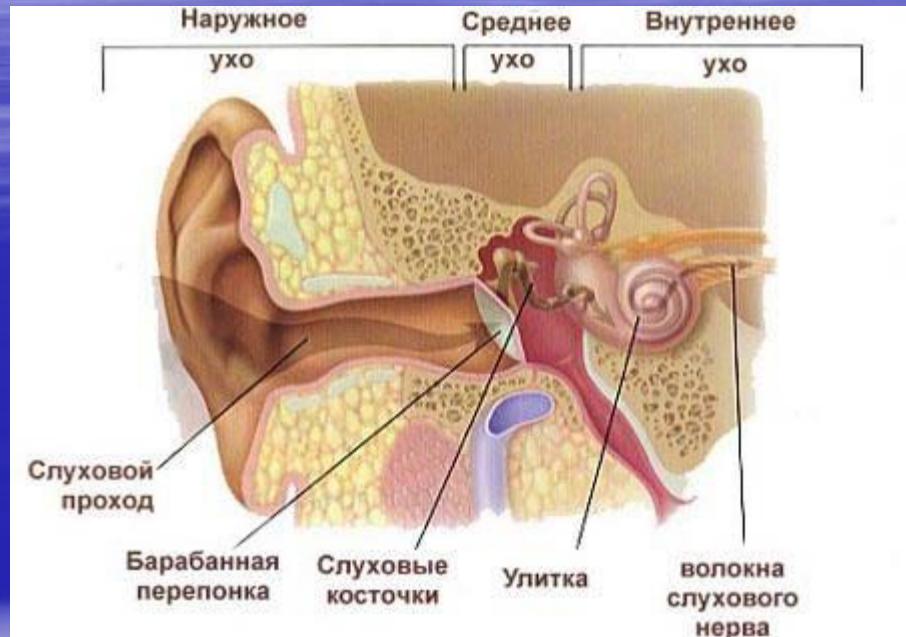
Анализаторы слуха и равновесия.

- 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.

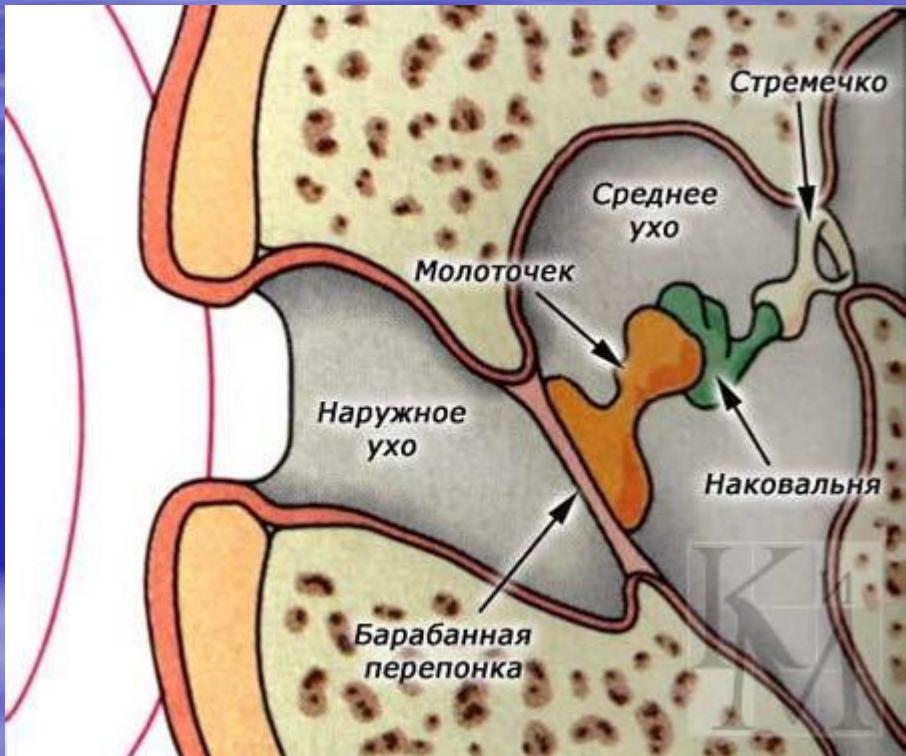
- Звук – это колебание воздуха. Наш орган слуха улавливает колебания частотой 16-29 тыс. в секунду. Путь который проходит звук в ухе, значительно сложнее, чем путь луча света в глазу.

Строение органа слуха.



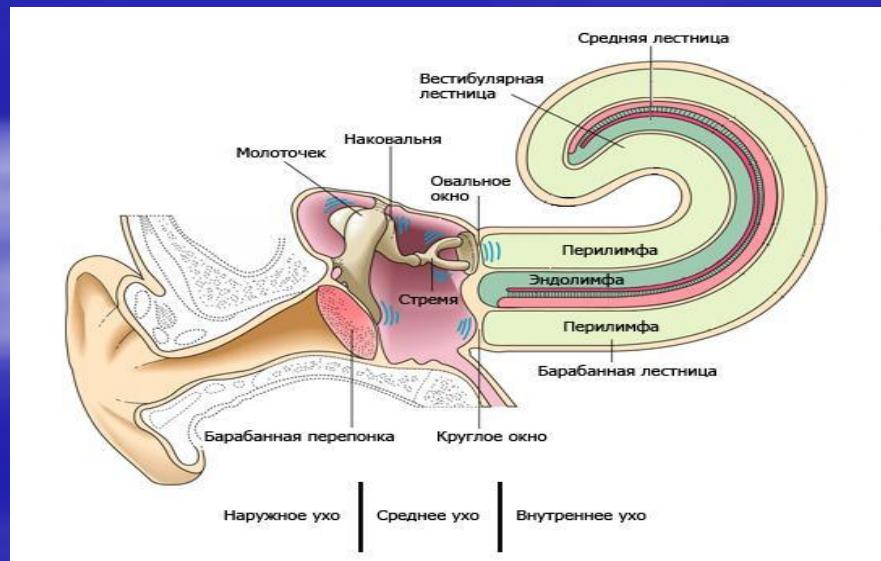
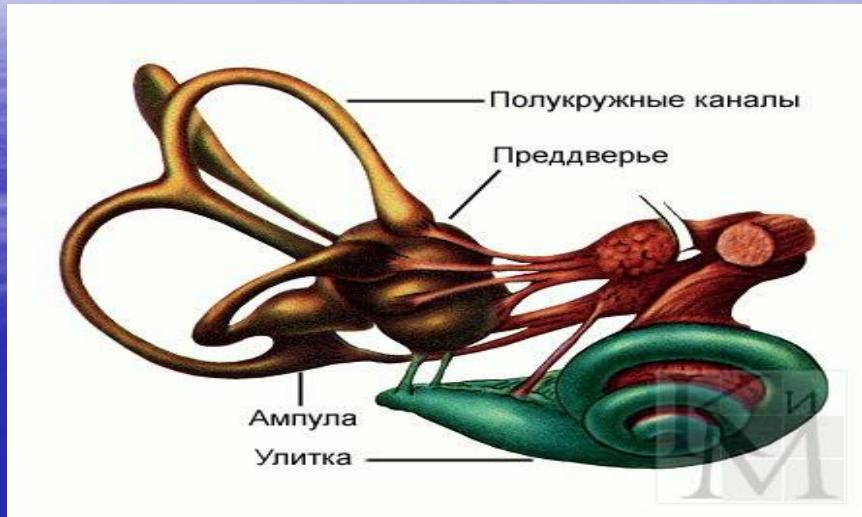
- Орган слуха подразделяют на наружное, среднее и внутреннее.
- Наружное ухо включает в себя ушную раковину и наружный слуховой проход.
- Слуховой проход соединяет ушную раковину со средним ухом.
- Наружное ухо отделено от среднего барабанной перепонкой, которая преобразует звуковые волны в механические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

Среднее ухо.



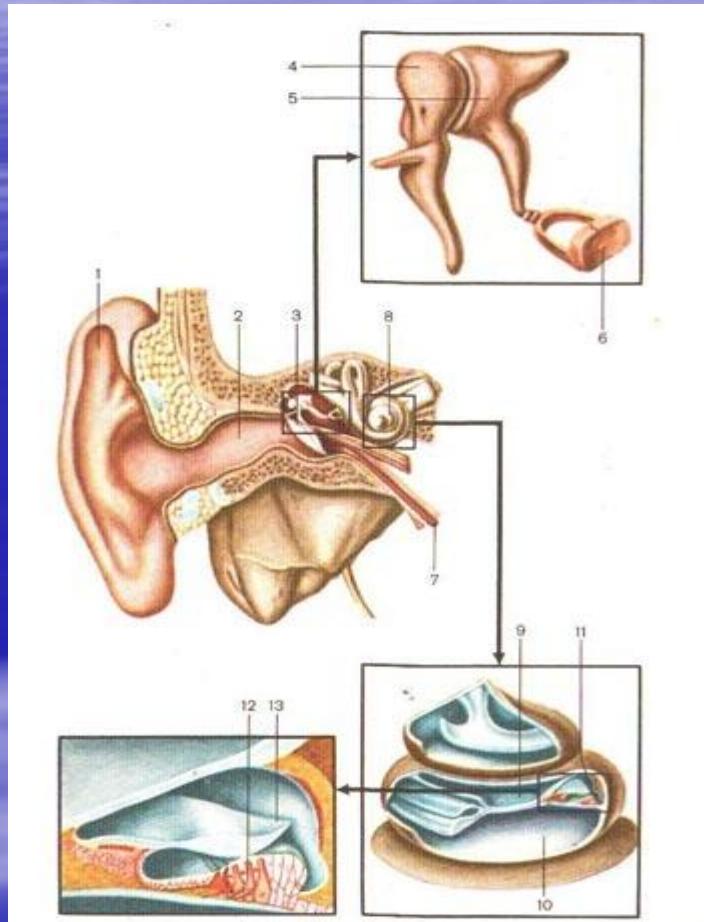
- Среднее ухо находится в толще височной кости и представляет собой узкую полость ($1-2\text{см}^3$), в которой расположены три слуховые косточки.
- Полость среднего уха (барабанная полость) продолжается в слуховую трубу, которая открывается в глотку. Это позволяет уравнивать давление в полости среднего уха с атмосферным, благодаря чему барабанная перепонка неискажает 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.



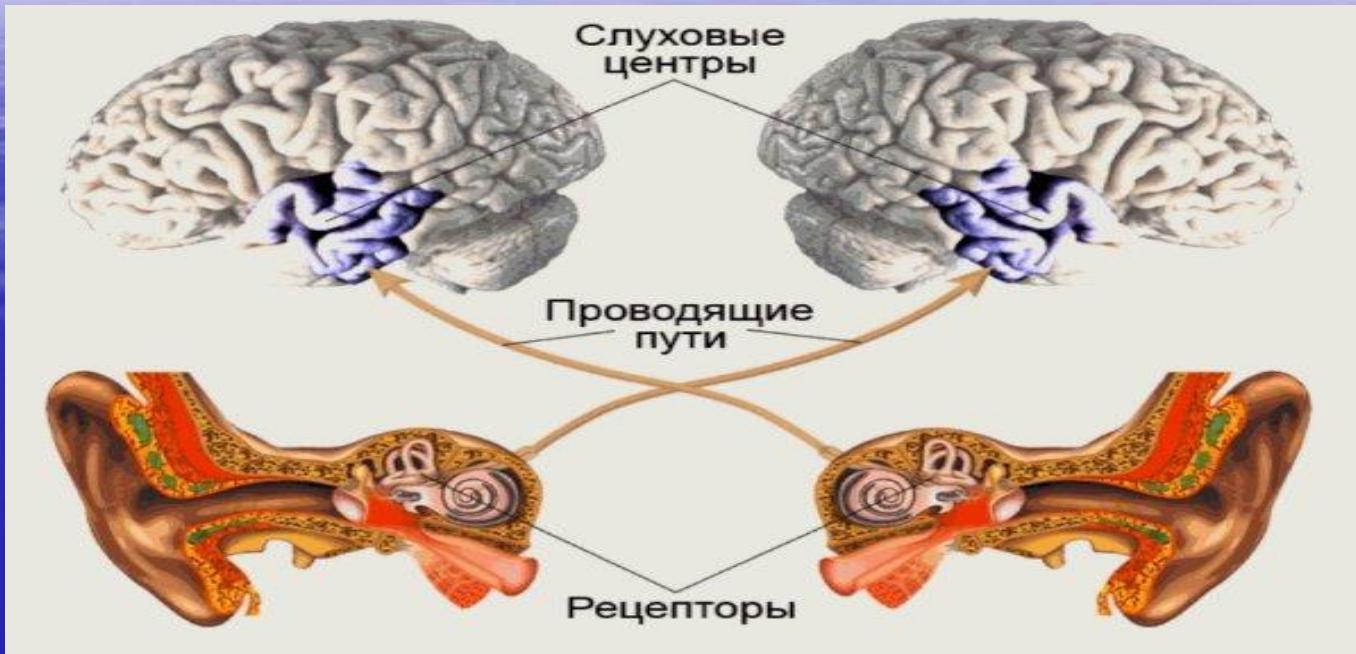
- Внутреннее ухо представляет собой сложную систему тонких изогнутых каналов и полостей, расположенных в толще височных костей. Внутри костного лабиринта заключен перепончатый лабиринт, повторяющий форму костного.
- Внутри перепончатого лабиринта находятся чувствительные приборы, воспринимающие колебания – звуковые волны и положения тела в пространстве.
- Во внутреннем уре 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.



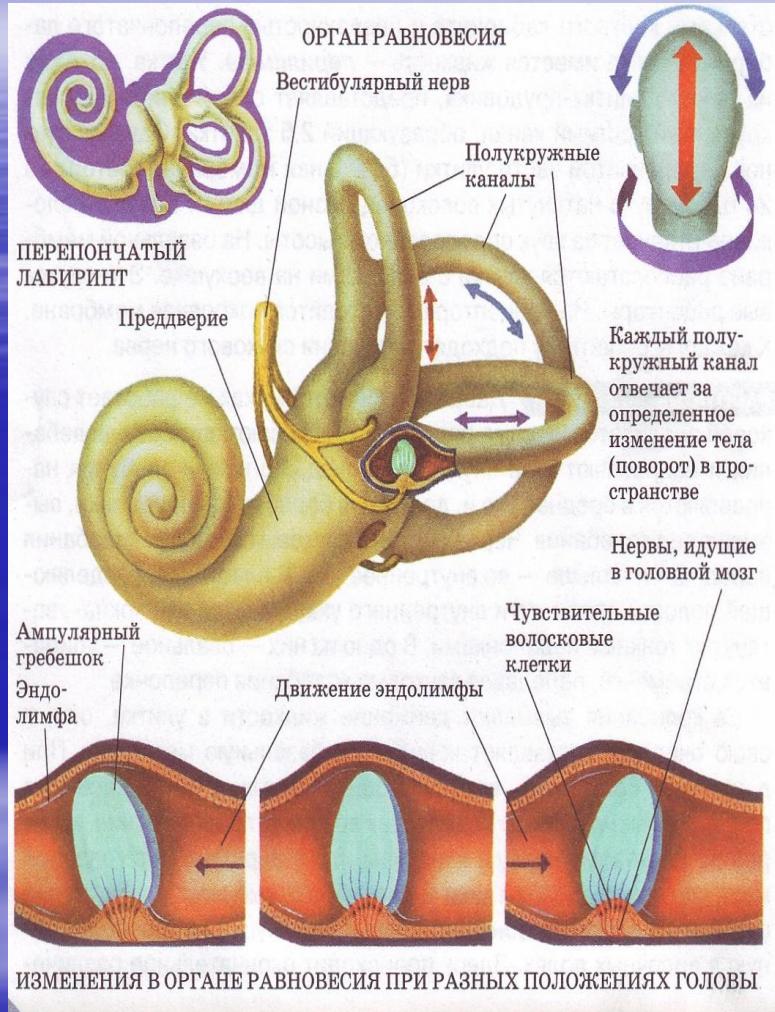
- Одна из стенок перепончатой части улитки (базальная мембрана-11) состоит из 24тыс. Натянутых волоконец разной длины. Каждое волоконце отвечает за звук определенной высоты. На базальной мембране располагаются клетки с волосками на верхушке(12). Это слуховые рецепторы. Над рецепторами находится покровная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

Работа органа слуха.



- 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 пластиинке 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 волоконец волоски рецепторных клеток касаются покровной мембранны. 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 трубы 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:**
 - A. Среднего уха
 - B. Наружного уха
 - C. Внутреннего уха
- **2. Барабанная перепонка преобразует звуковые колебания в:**
 - A. Механические
 - B. Электрические
 - C. Электромагнитные
- **3. Слуховые косточки расположены в полости:**
 - A. Наружного уха
 - B. Среднего уха
 - C. Внутреннего уха
- **4. Молоточек, наковальня и стремя:**
 - A. Уравнивают атмосферное давление и давление в слуховой трубе
 - B. Ослабляют колебания барабанной перепонки
 - C. Усиливают колебания барабанной перепонки
- **5. Улитка является органом:**
 - A. Слуха
 - B. Равновесия
 - C. Звуковоспроизведения

- **6 Внутреннюю часть перепончатого лабиринта занимает:**
 - A. Перилимфа
 - B. Эндолимфа
 - C. Воздух
- **7. Слуховые рецепторы возбуждаются под влиянием колебаний:**
 - A. Барабанной перепонки
 - B. Слуховых косточек
 - C. Жидкости в улитке
- **8. Анализ звуковых раздражителей происходит:**
 - A. В лобной доле коры
 - B. В височной доле коры
 - C. В затылочной доле коры
- **9 Функцию вестибулярного аппарата выполняют:**
 - A. Улитка
 - B. Барабанная перепонка
 - C. Полукружные каналы
- **10 Равновесие тела контролируется:**
 - A. Мозжечком
 - B. Продолговатым мозгом
 - C. 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 расположенным в... костях черепа; между поверхностями лабиринтов имеется жидкость – ...
- 5. Во внутреннем ухе выделяют улитку,... и три... канала; стенка улитки состоит из волоконец 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...