

Тема 3.2. Органы осязания, обоняния, вкуса, слуха и равновесия

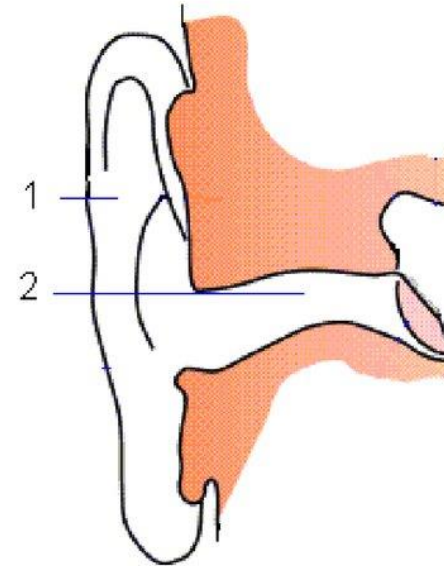
**Анатомия и физиология
человека
ЧПОУ «СККИТ»**

Анализаторы слуха и равновесия

- ▶ Слушая и воспринимая 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.
- ▶ Звук - это колебания воздуха. Наш орган слуха улавливает колебания частотой 16-20 тыс. в секунду.
- ▶ Путь, который проходит звук в ухе, значительно сложнее, чем путь луча света в глазу.
- ▶ Орган слуха подразделяют на: 1) наружное; 2) среднее; 3) внутреннее ухо

- ▶ 1. **Наружное ухо** включает ушную раковину и наружный слуховой проход.
- ▶ Ушная раковина приспособлена для улавливания звуков, у человека она неподвижная.
- ▶ Наружное ухо отделено от среднего барабанной перепонкой, которая преобразует звуковые волны в механические колебания и передает их в среднее ухо.

Наружное ухо

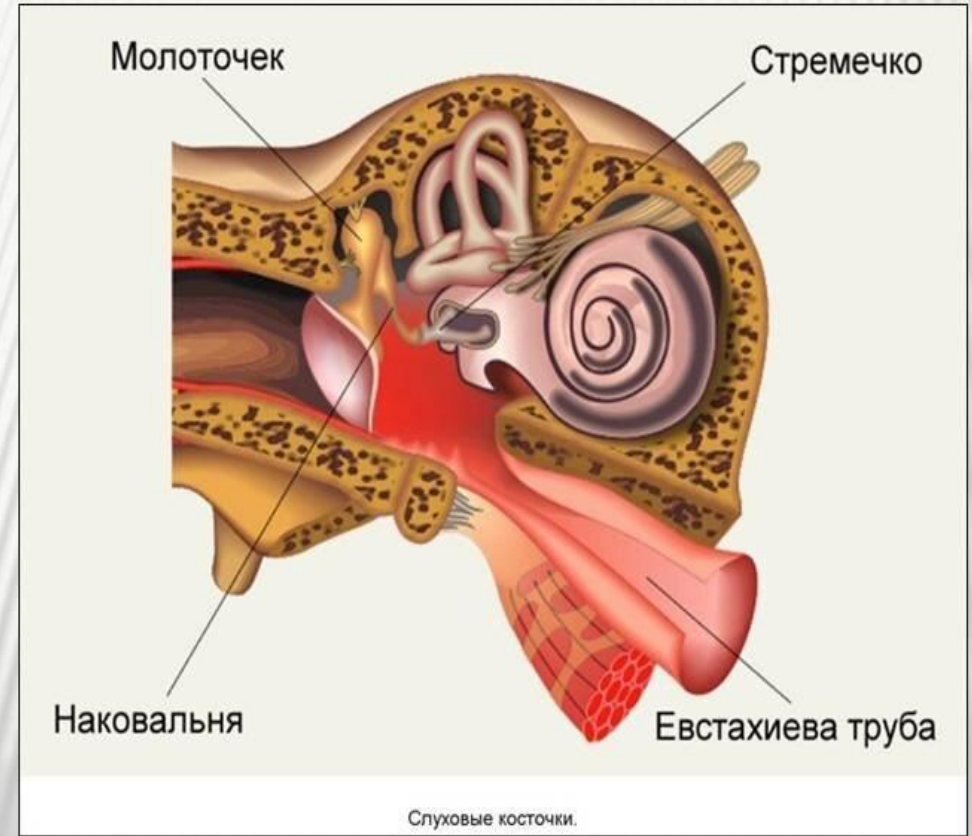


состоит из

1. ушной раковины
2. наружного слухового прохода

- ▶ 2. Среднее ухо находится в толще височной кости и представляет собой узкую полость, в которой расположены три слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремечко - самые маленькие косточки нашего тела, их масса всего около 0,5 г.
- ▶ Они в 50 раз усиливают слабые колебания барабанной перепонки и передают их во внутреннее ухо)

СТРОЕНИЕ СРЕДНЕГО УША



- ▶ 3. **Внутреннее ухо** состоит из каналов и полостей, внутри этого костного лабиринта находятся чувствительные приборы, воспринимающие колебания звуковые волны и положение тела в пространстве



Работа органа слуха.

- ▶ Ушные раковины улавливают звуковые колебания и направляют их в слуховой проход. По нему колебания направляются в среднее ухо и, достигнув барабанной перепонки, вызывают ее колебания. Через систему слуховых косточек колебания передаются дальше - во внутреннее ухо.
- ▶ В пластинке, разделяющей полости среднего и внутреннего уха, имеется два «окна», затянутых тонкими перепонками. В одно из них - овальное - упирается стремечко, передавая звуковые колебания перепонке.

- Ее колебания вызывают движение жидкости в улитке, она, в свою очередь, заставляет колебаться базальную мембрану.
- При движении волоконце волоски рецепторных клеток касаются покровной мембраны.
- В рецепторах возникает возбуждение, которое по слуховому нерву в конечном итоге передается в головной мозг, где через средний мозг и промежуточный мозг возбуждение попадает в слуховую зону коры больших полушарий, расположенную в височных долях.
- Здесь происходит окончательное различение характера звука, его тона, ритма, силы, высоты и, наконец, его смысла.

- Уровень энергии звуковых колебаний измеряется в децибелах (дБ).
- Шепот человека оценивается приблизительно в 15 дБ, а шелест падающих с дерева листьев - в 10 дБ.
- Разговор двух людей ведется на уровне 60 дБ, а вот шум интенсивного дорожного движения достигает 90 дБ.
- Шум выше 100 дБ практически невыносим для человека.
- Звук выше 140 дБ опасен для человеческого уха и может привести к повреждению барабанной перепонки.

- Любопытно, что шум, издаваемый рок-группой во время концерн), составляет около 110 дБ и может вызвать у многих людей болевые ощущения.
- Длительные сильные звуковые воздействия приводят к неминуемому снижению остроты слуха. Особенно опасны периодические усиления громкости звука.

- Эмбрион ощущает звуковые колебания еще в утробе матери.
- Будущий человек прекрасно запоминает звуки биения материнского сердца и радуется, услышав их запись после рождения.
- Этим пользуются в практических целях: биение сердца матери, записанное на звуковой носитель, дают слушать младенцу для того, чтобы он успокоился и уснул.

Мышечное чувство.

- ▶ От рецепторов мышц, сухожилий, суставных капсул, связок постоянно идут импульсы, информирующие головной мозг о состоянии органов опорно-двигательного аппарата.
- ▶ При сокращении или растяжении мышц в специальных рецепторах возникает возбуждение, которое через средний и промежуточный отделы головного мозга поступает в двигательную зону коры больших полушарий, а именно - в переднюю центральную извилину лобной доли.
- ▶ Двигательный анализатор - древнейший из органов чувств, так как нервные и мышечные клетки развивались у животных почти одновременно.

Тактильный анализатор.

- ▶ Осязание - это комплекс ощущений, возникающих при раздражении рецепторов кожи.
- ▶ Рецепторы прикосновения (тактильные) бывают двух видов: одни из них очень чувствительны и возбуждаются при вдавливании кожи на руке всего на 0,1 мкм, другие - лишь при значительном давлении. В среднем на 1 см² приходится около 25 тактильных рецепторов. Они разбросаны по телу очень неравномерно: например, в коже, покрывающей голень, на 1 см² находится около 10 рецепторов, а на такой же площади кожи большого пальца - около 120 таких рецепторов.
- ▶ Очень много рецепторов прикосновения на языке и ладонях. Кроме того, к прикосновениям чувствительны волоски, покрывающие 95 % нашего тела. У основания каждого волоска находится тактильный рецептор. Информация от всех этих рецепторов собирается в спинном мозге и по проводящим путям белого вещества поступает в ядра таламуса, а оттуда в высший центр тактильной чувствительности - область задней центральной извилины коры больших полушарий.

Обонятельный анализатор.

- ▶ Обоняние обеспечивает восприятие запахов.
- ▶ Обонятельные рецепторные клетки расположены в слизистой оболочке верхней части носовой полости.
- ▶ Их около 100 млн. Каждая из этих клеток имеет множество коротких обонятельных волосков, которые выходят в полость носа

- ▶ Общая площадь, занимаемая обонятельными рецепторами, составляет у человека 3-5 см² (для сравнения: у собаки - около 65 см² у акулы - 130 см²).
- ▶ Чувствительность обонятельных волосков у человека не очень велика.
- ▶ Считается, что обоняние собаки приблизительно в 15-20 раз острее, чем у человека.

Обонятельный анализатор

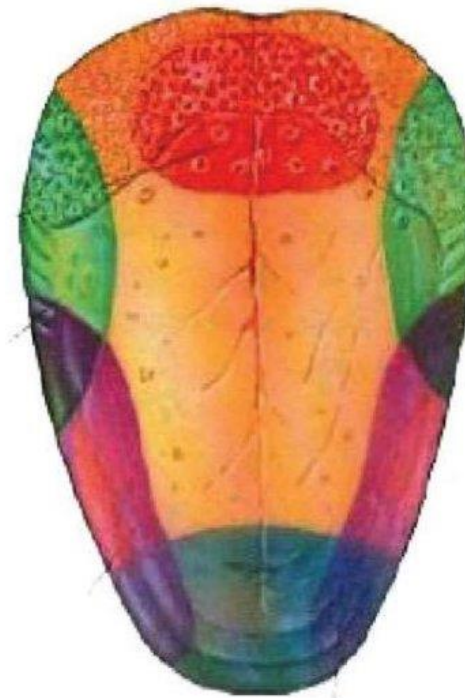


1. Чувствительные клетки в слизистой оболочке носа
2. Обонятельный нерв
3. Обонятельная зона коры головного мозга

Вкусовой анализатор

- ▶ Большая часть их расположен в эпителии языка.
- ▶ Кроме того, вкусовые рецепторы расположены на задне стенке глотки, мягком нёбе надгортаннике.
- ▶ Рецепторные клетки объединены во вкусовые почки, которые собраны в три вида сосочков: грибовидные, желобовидные, листовидные.

Вкусовой анализатор



- – горький
- – кислый
- – солёный
- – сладкий

- Человек различает четыре вида вкусовых ощущений: соленое, кислое, горькое, сладкое.
- Больше всего рецепторов, восприимчивых к кислому и соленому вкусу, расположено по бокам языка, к сладкому - на кончике языка, к горькому - на корне языка.
- Каждая рецепторная клетка наиболее чувствительна к определенному вкусу.
- В определении вкуса, помимо вкусовых ощущений, участвуют обонятельные, температурные, тактильные, а иногда даже и болевые рецепторы (если в рот попадет едкое вещество).
- Совокупность всех этих ощущений и определяет вкус пищи.

- Младенец способен различать запах. Эти способности начинают проявляться к концу первого месяца жизни, но какого-либо предпочтения определенным ароматам малыш сначала не оказывает.
- Вкусовые ощущения формируются у человека раньше всех других.
- Даже новорожденный младенец способен отличить материнское молоко от воды.
- Вкусовые рецепторы - самые короткоживущие чувствительные клетки организма.
- Продолжительность жизни каждой из них - около 10 дней.
- После гибели рецепторной клетки из базальной клетки почки формируется новый рецептор.
- У взрослого человека 9-10 тыс. вкусовых почек.
- С возрастом часть их отмирает.

БОЛЬ

- ▶ Боль - это неприятные ощущения, которые свидетельствуют о повреждении организма или об угрозе этого вследствие травмы или болезни.
- ▶ Боль воспринимается разветвленными окончаниями особых нервов. Таких окончаний в коже человека не менее миллиона. Кроме того, запредельно сильное воздействие на любой рецептор (зрительный, слуховой, тактильный и другие) приводит к формированию в головном мозге болевого ощущения.
- ▶ Высший болевой центр находится в таламусе, и именно там формируется ощущение боли. Если стукнуть молотком по пальцу, то сигнал от болевых окончаний и других рецепторов направится в ядра таламуса, в них боль возникнет и будет спроецирована на то место, по которому стукнул молоток.
- ▶ Формирование болевых ощущений очень сильно зависит от эмоционального состояния и уровня интеллекта человека. Например, люди пожилого и среднего возраста легче переносят боль, чем молодые и тем более дети.