

Физиология сенсорных систем (анализаторов)

План лекции:

- 1. Сенсорные системы (общий план организации и функций).**
- 2. Зрительная сенсорная система, возрастные особенности.**
- 3. Слуховая сенсорная системы, ее развитие.**

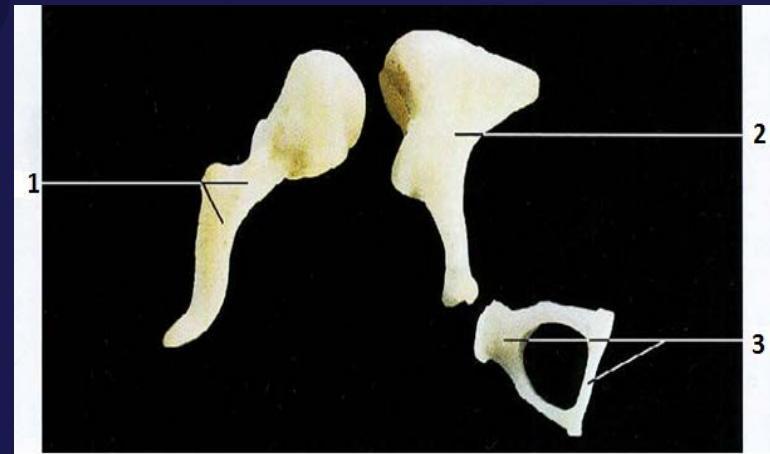
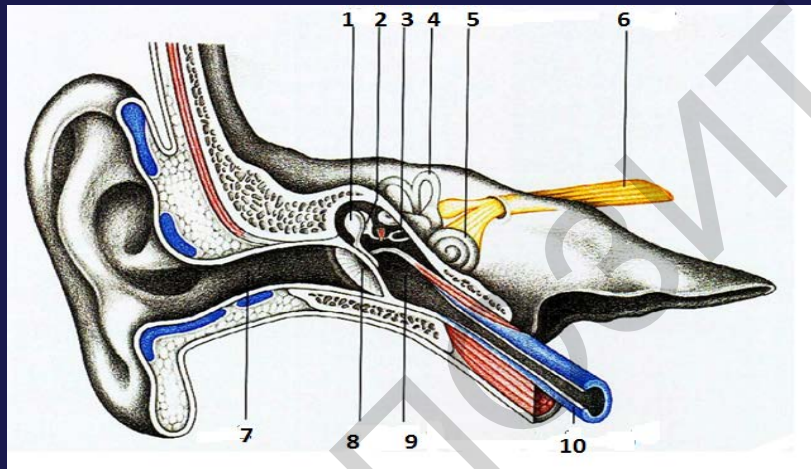
Условные обозначения: СС – сенсорная система

3. Слуховая СС воспринимает из внешней среды звук, механические колебания воздуха с частотой 20-20000 Гц, обладающий силой (громкостью), зависящей от амплитуды звуковых волн и измеряемой в децибелах (дБ). Максимальный уровень громкости звука, вызывающий ощущение боли равен 130-140 дБ. Звук улавливается 2-мя ушами (бинауральный слух), позволяя определять его направление.

Слуховая СС состоит из: 1) периферического отдела (уха), аппарата воспринимающего информацию (волосковые клетки, рецепторы), где начинается 2) проводящий отдел (1-й нейрон, слуховой нерв в составе 8 пары черепных нервов), идущий в продолговатый мозг (ко 2-м нейронам) и заднее двухолмие среднего мозга, внутренние коленчатых тела (3-й нейрон); 3) корковый отдел, 4-й нейрон находится височной коре больших полушарий мозга.

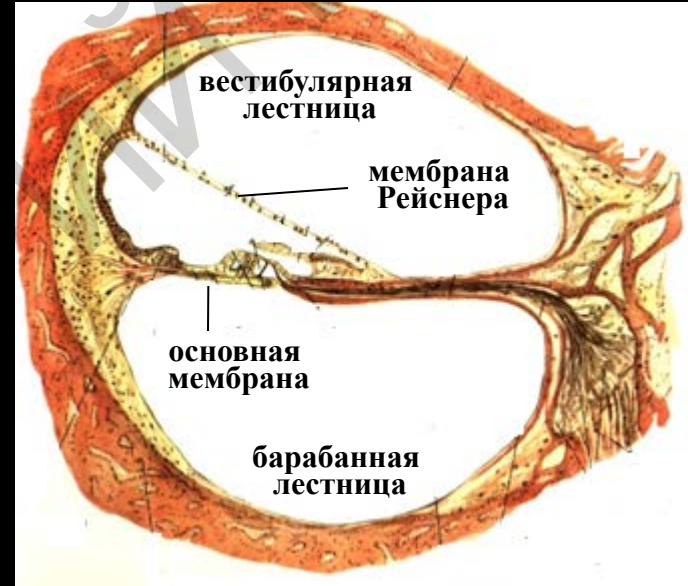
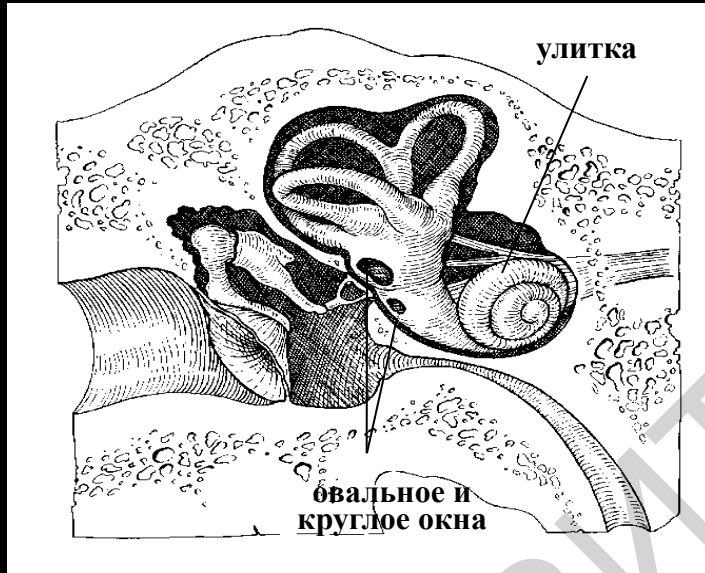
Ухо состоит из: наружного, среднего и внутреннего (лабиринта). Наружное ухо (ушная раковина, слуховой проход) – звукоулавливающий аппарат, отделен от среднего барабанной перепонкой, которое соединено с глоткой евстахиевой трубой. В нем расположены слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко – звукопроводящий аппарат).

Строение уха (справа – слуховые косточки)



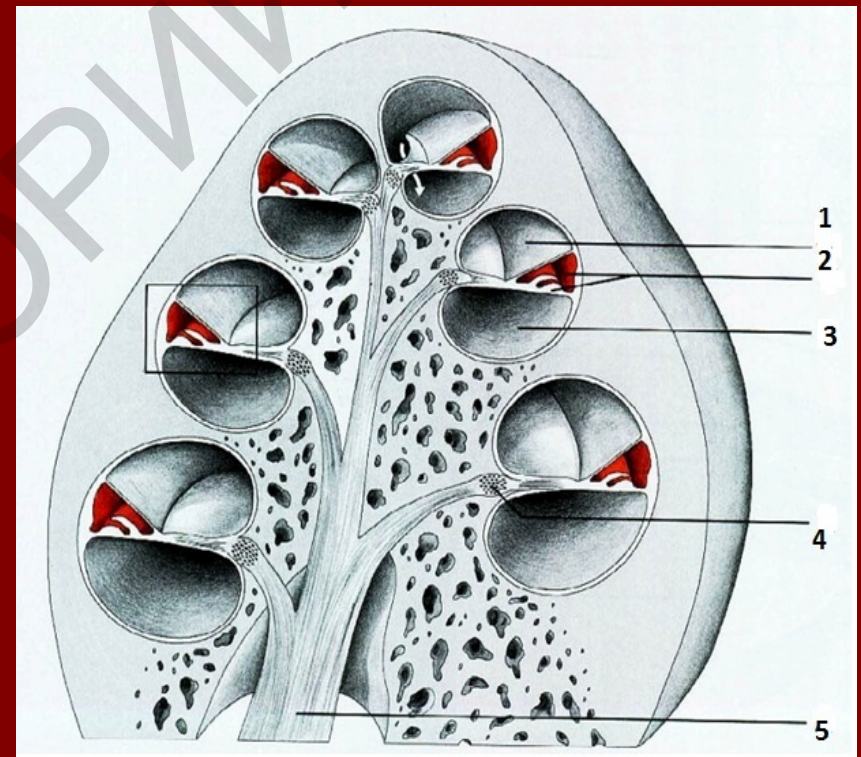
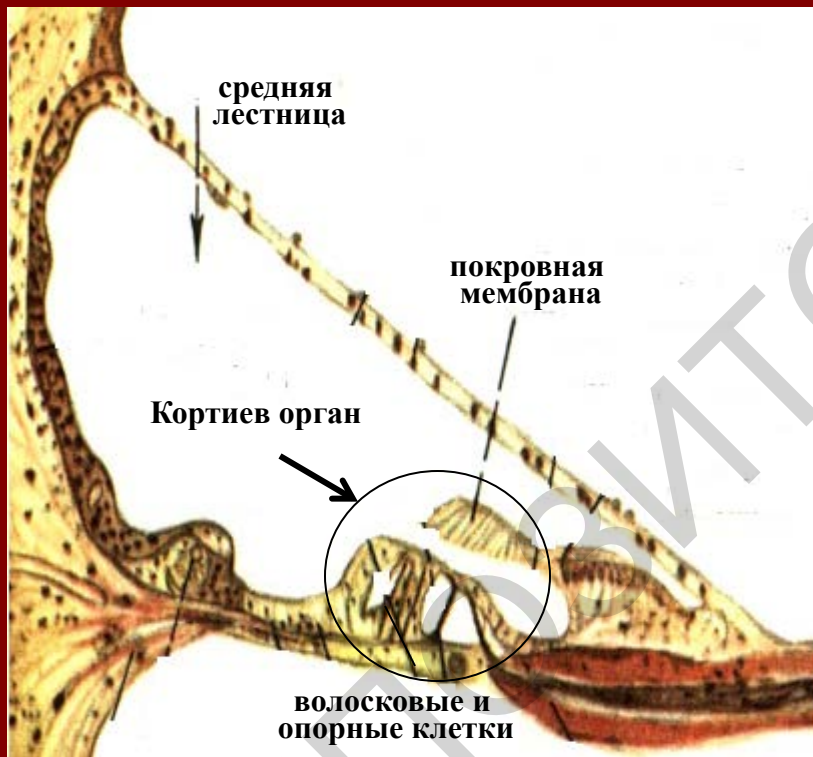
1. Молоточек, 2. Наковальня, 3. Стремечко, 4. Полукружный каналец, 5. Улитка, 6. Слуховой нерв, 7. Слуховой проход, 8. Барабанная перепонка, 9. Барабанная полость, 10. Евстахиева труба

Внутреннее ухо (лабиринт). Его часть, воспринимающая звук, улитка – 2,5 спиральный канал, разделенный мембранами (Рейснера и основной) на 3 узких хода.



Верхний ход, вестибулярная лестница, идет от овального окна, а нижний (барабанная лестница) от круглого окна, соединяясь на вершине улитки (геликотреме), заполнены перилимфой.

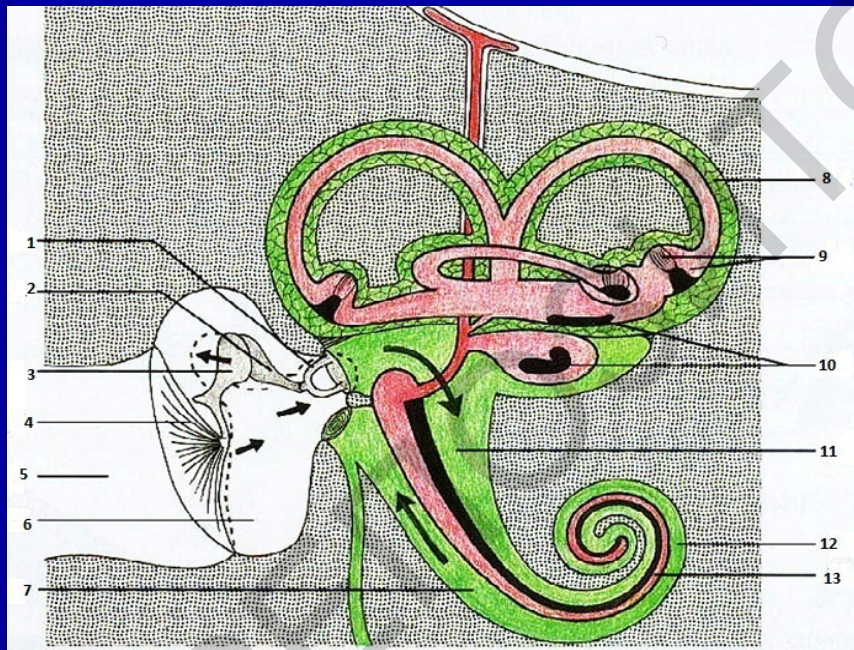
Средний ход (средняя лестница), изолирован и заполнен эндолимфой. На основной мембране расположен кортиев орган (рецепторные волосковые клетки с опорными клетками и повисающей покровной мембраной).



1. Вестибулярная лестница, 2. Средняя лестница, 3. Барабанная лестница,
4. Нервная клетка слухового нерва, 5. Слуховой нерв

Звуковые колебания, передаются от барабанной перепонки слуховыми косточками на овальное окно улитки, приводя в движение её мембраны, перилимфу с эндолимфой, покровную мембрану, контакт которой с волосковых клеток вызывает их возбуждение, электрический потенциал.

Схема восприятия звука



1. Стремя
2. Наковальня
3. Молоточек
4. Барабанная перепонка
5. Наружный слуховой проход
6. Среднее ухо
7. Нижний перилимфатический канал
8. Система полукружных каналов
9. Амбула с чувствительными клетками
10. Чувствительные участки мешочка и маточки
11. Верхний перилимфатический канал
12. Улитка
13. Спиральный канал с кортиевым органом

Восприятие звука улиткой связано с 2-мя процессами: 1) преобразования волосковыми клетками механических колебаний в нервное возбуждение (электрический потенциал), передающийся по проводящему отделу СС в корковый отдел (височную долю) и 2) усвоения звуков разной частоты по месту их наибольшего воздействия на основную мембрану.

Звуки высокой частоты дают наибольший эффект при возбуждении клеток начала основной мембраны, низкие частоты – доходят до вершины улитки. Сила звука определяется количеством возбужденных клеток.

Развитие слуховой СС у детей связано с ростом восприятия своей и чужой речи, формированием чувства пространства и времени. Возбудимость слуховой СС нарастает к 6-7 годам. Острота слуха (порог слышимости) у детей в 7-13 лет еще недостаточна, достигая взрослых к 15 годам.

Особенности формирования слуховой сенсорной системы у детей и подростков

Характеристики	Временной период
Заметное повышение возбудимости на словесные сигналы в диапазоне 1000 – 3000 Гц	В 4 года
Продолжение увеличения возбудимости на словесные сигналы	В 6-7 лет
Точность оценки протяженности звучания сигналов	11 лет
Созревание слуховой сенсорной системы (коркового отдела)	В 12-13 лет
Снижение порога слышимости (особенно в речевом диапазоне 1000 – 4000 Гц)	В 12 - 13 лет
Снижение восприятия диапазона высоких частот	У подростков и юношей
Дальнейшее снижение восприятия диапазона высоких частот	У пожилых людей и стариков

Литература.

1.Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник./ А.С.Солодков, Е..Б.Сологуб . М.: Олимпия Пресс, 2005.- 527 с., С. 75–98, 375–381, 411–415, 468–472.

2. Нормальная физиология /под ред. А.В.Завьялова, В.М. Смирнова. М., 2009.

3.Возрастная физиология: Учеб.-метод. пособие / Под ред. д.м.н. Ю. М. Досина.- Мн.: БГПУ, 2006. – с. 266, С.209–224.