

презентация по теме:



Сурдология: тугоухость, ототоксические препараты



Выполнил: студент 4 курса лечебного ф-та **Никитин Д.С.**





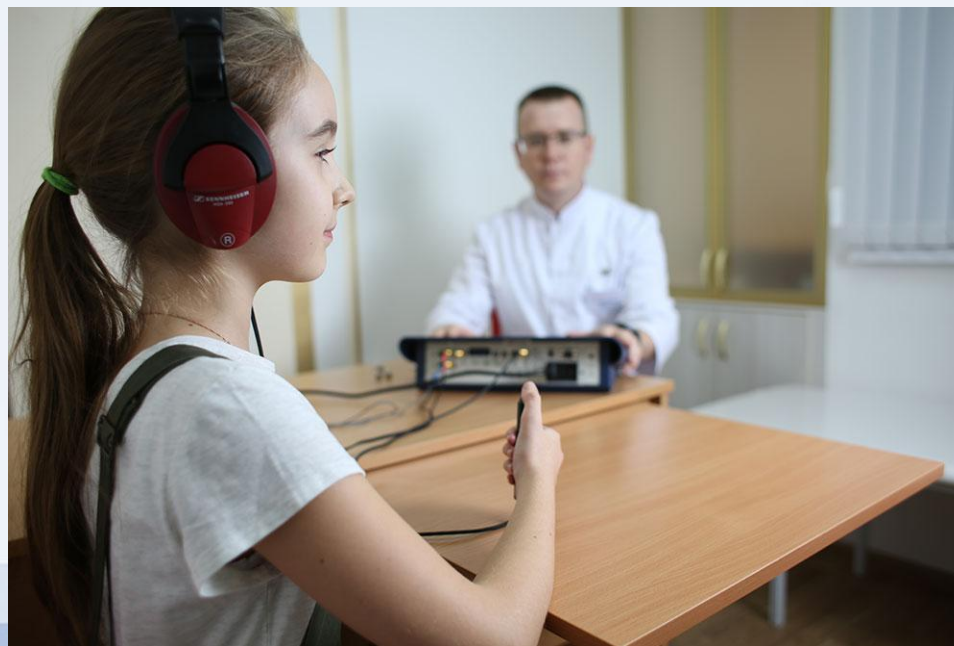
Узкие специальности в оториноларингологии

- ▲ **Сурдология** – диагностика и лечение нарушений слуха;
- ▲ **Фониатрия** – специализируется на лечении голосового аппарата;
- ▲ **Вестибулология** – занимается лечением вестибулярного анализатора;
- ▲ **Отоневрология** – охватывает заболевания, возникшие на фоне нарушения работы и травм головного мозга (паралич гортани, поражение вестибулярного аппарата или вкусового анализатора и т.д.);
- ▲ **Военная оториноларингология** – занимается лечением раненных бойцов.



Сурдология

Сурдология - в отличие от общей оториноларингологии включена в область дефектологии, занимающийся изучением проблем адаптации и социальной реабилитации пациентов с глухотой или нарушениями слуха.







Сурдология

- ▲ Занимаются **адаптацией и социальной реабилитацией** людей, страдающих глухотой или серьезными нарушениями слуха;
- ▲ **Подбирают подходящий слуховой аппарат**, настраивают его, помогают пользоваться им;
- ▲ Если аппарат не может компенсировать потерю слуха, они **направляют пациента на уроки языка жестов и чтения по губам**;
- ▲ В отдельных случаях **выполняют операции на ухе**;



Физиология слухового анализатора

Звуки - механические колебания среды , подчиняющиеся законам волнообразного движения. Звук – **адекватный** раздражитель слухового анализатора.

Скорость распространения звуковой волны зависит от плотности среды:

- ▲ воздух – 332 м/с;
- ▲ вода – 1450 м/с.



Физиология слухового анализатора

Психо-акустические

Высота –
Громкость –
Тембр –

Физические термины

частота
амплитуда
частотный спектр



Генрих Герц
1857 - 1894

Частота – число колебаний в секунду (Герц, Гц)

Физиология слухового анализатора

Область звукового восприятия человека:

16 Гц – 20 000 Гц (10,5 октавы)

16 Гц – субконтроктава (C_2)

32 Гц – контроктава (C_1)

64 Гц – большая октава (C)

128 Гц – малая октава (c)

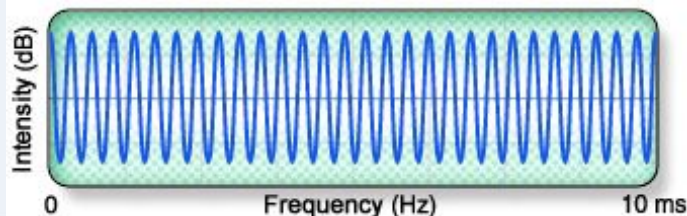
256 Гц – первая октава (c^1)

512 Гц – вторая октава (c^2)

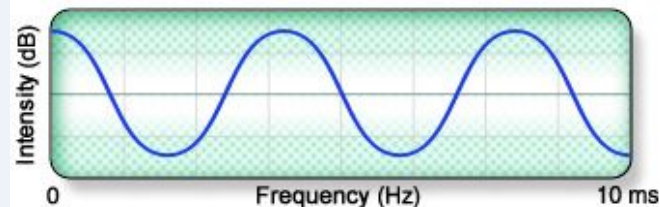
1024 Гц – третья октава (c^3)

2048 Гц – четвертая октава (c^4)

4096 Гц – пятая октава (c^5)

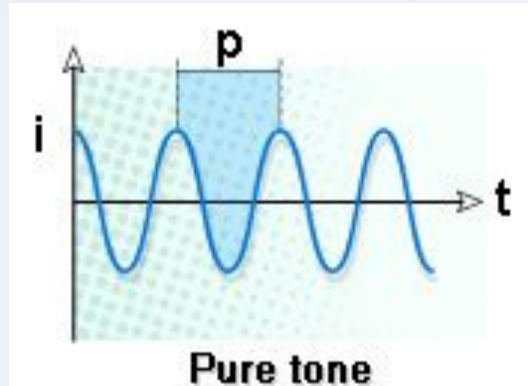


Высокий звук (3000 Гц)



Низкий звук (300 Гц)

Физиология слухового анализатора

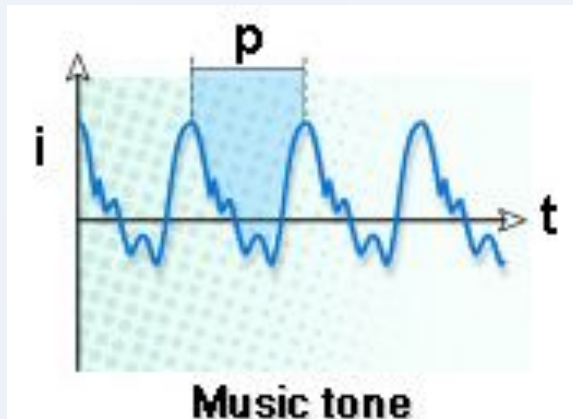


Чистый тон

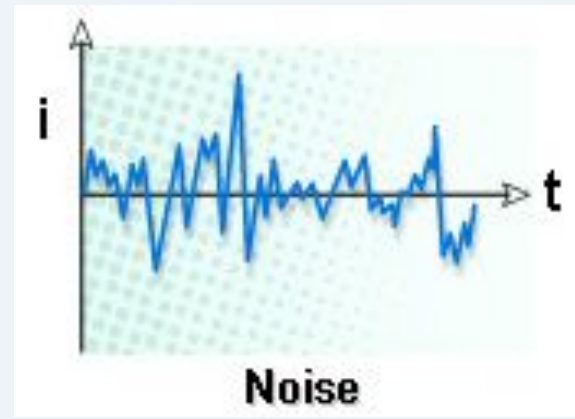
i – интенсивность

p – период (время, в течение которого совершается одно полное колебание)

t – время



Музыкальный звук



Шум



Физиология слухового анализатора

Интенсивность – средняя энергия, переносимая звуковой волной к единице поверхности. Она определяется амплитудой колебаний.

▲ **Порог слышимости** – минимальная интенсивность, которую человек еще слышит, но ниже которой звук не воспринимается.

▲ **Порог боли** – это максимальная интенсивность, которая воспринимается без болевых ощущений.



Физиология слухового анализатора

В области 1000 – 4000 Гц порог слышимости равен 0,000204 бара (10⁻⁹ эрг), а максимальный уровень интенсивности (порог боли) равен 640 бар (10⁴ эрг).

$$1 \text{ дБ} = 0,1 \lg P1 / P0$$

Децибел – 0,1 десятичного логарифма отношения силы данного звука к пороговому уровню

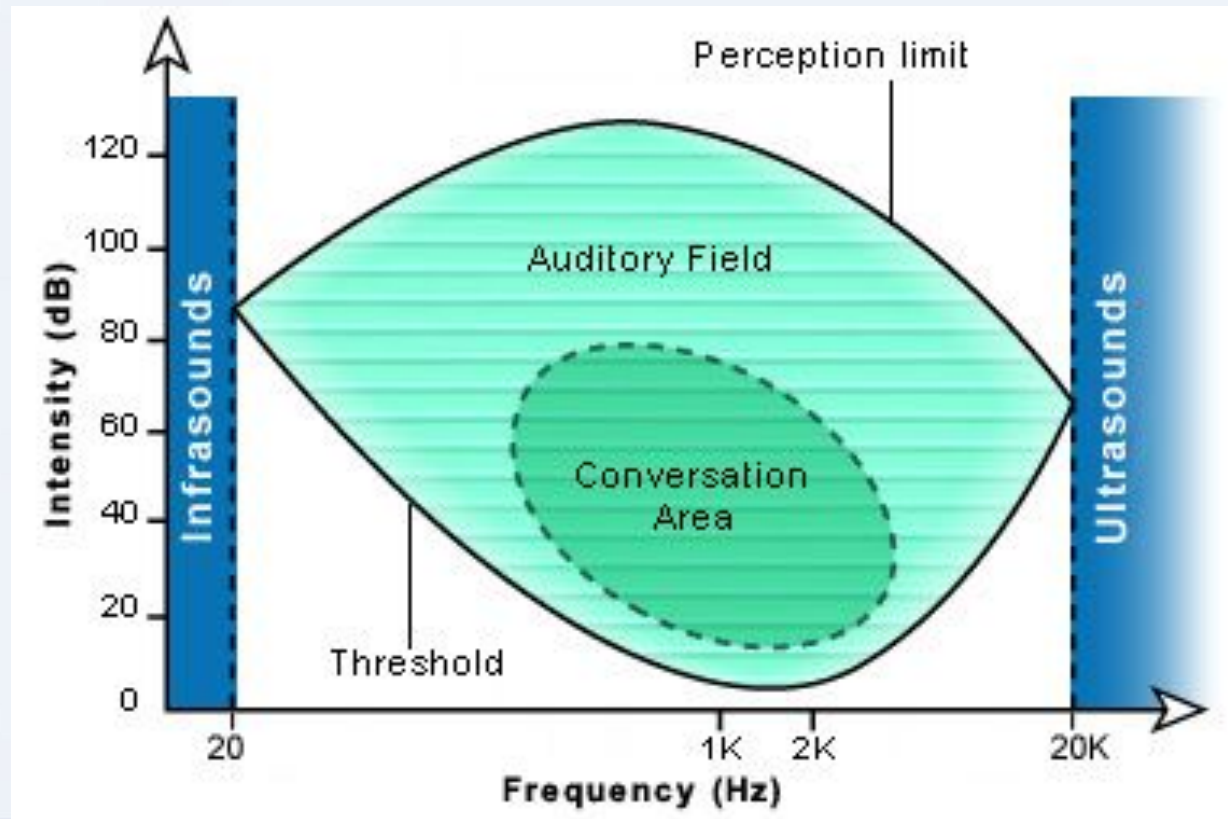
уровни шума (в дБ)





Физиология слухового анализатора

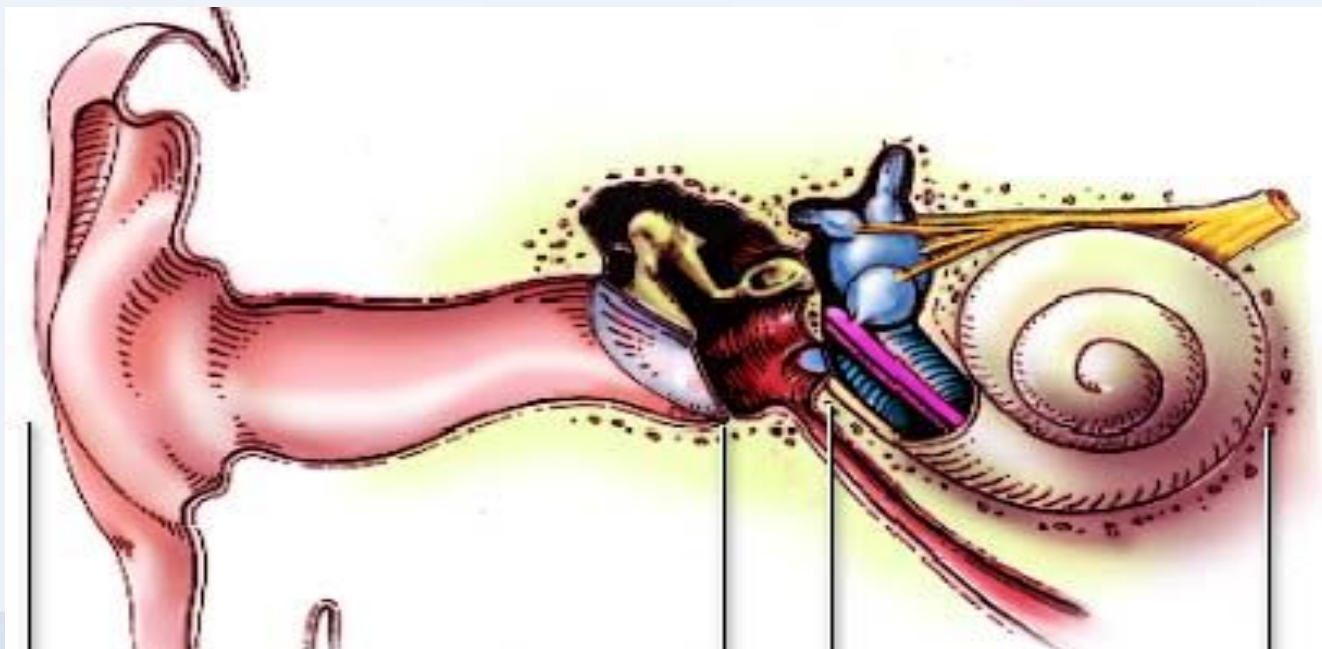
Слуховое поле человека (область слухового восприятия)

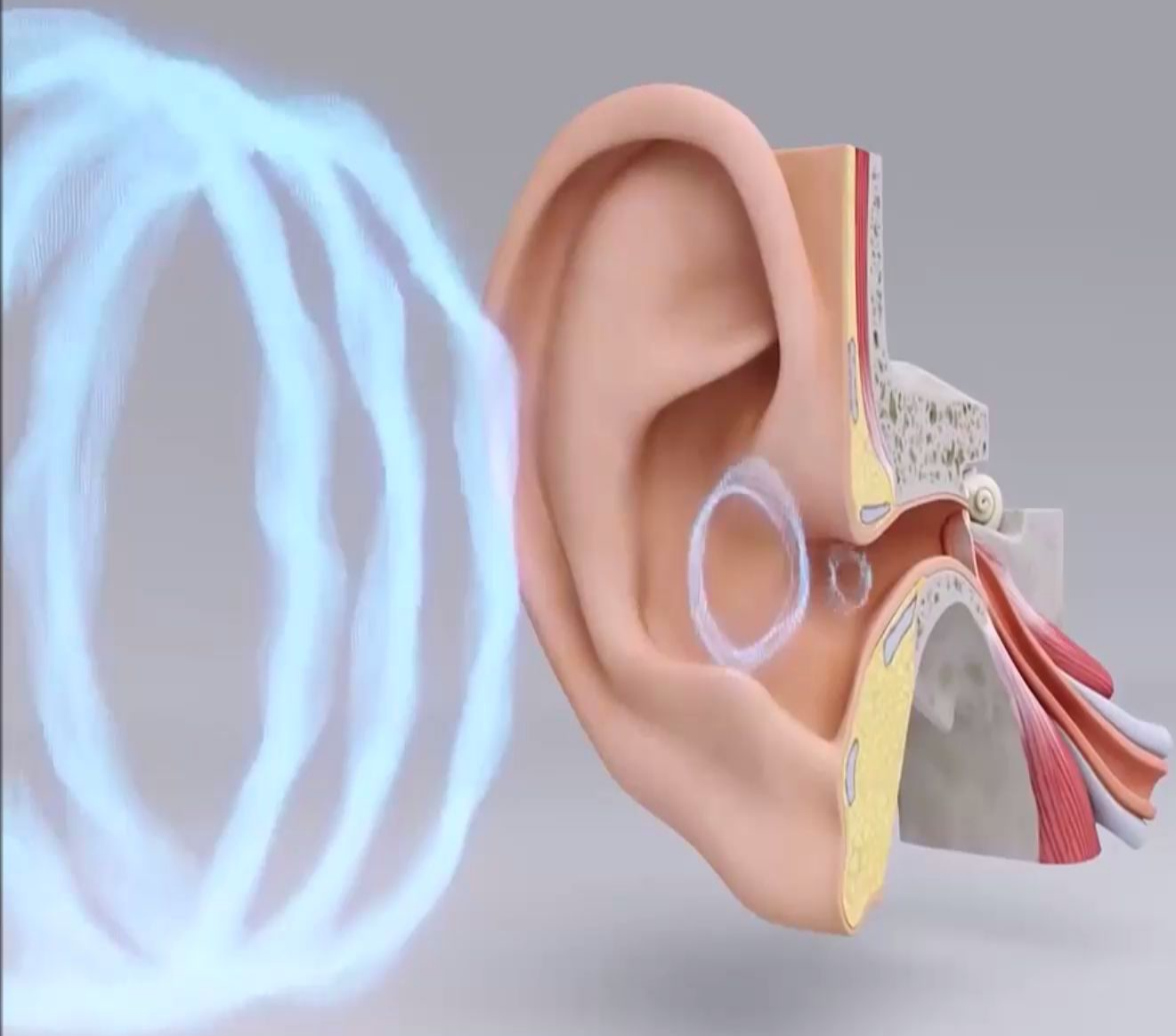




Физиология слухового анализатора

1. Звукопроводение
2. Звуковосприятие

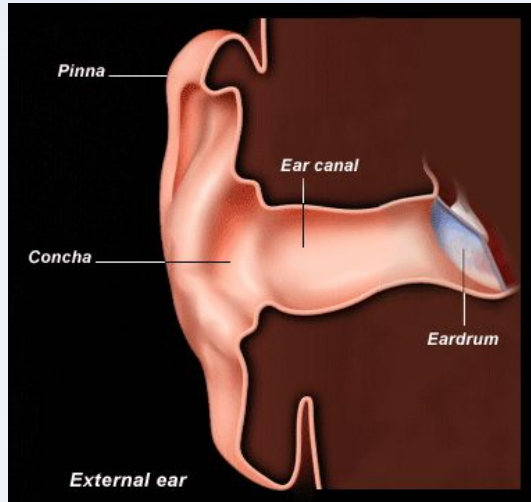






Физиология слухового анализатора

Наружное ухо



1. Ушная раковина
2. Наружный слуховой проход

- 1) защитная функция;
- 2) трансмиссионная функция;

(проведение звуков к барабанной перепонке)

3) усиление высокочастотных звуков:

резонансная частота ушной раковины 5000 Гц,

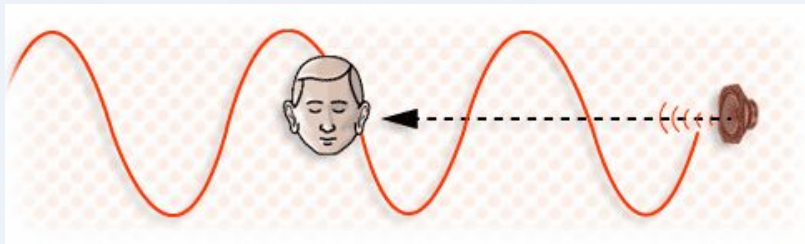
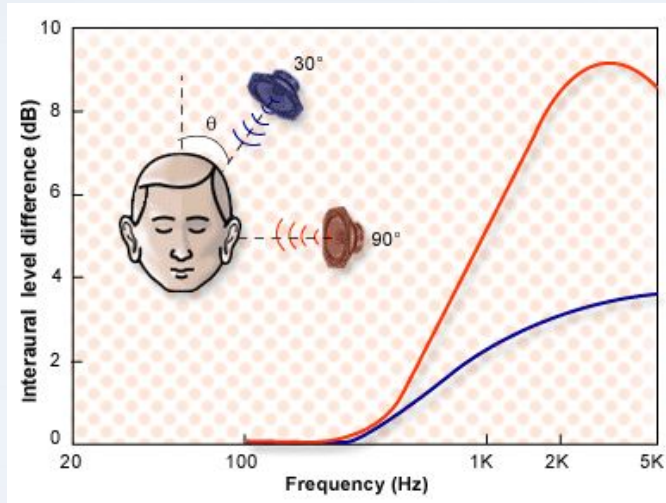
наружного слухового прохода – 2500 Гц

для 3000 Гц суммарное усиление составляет 20дБ;

4) локализация источника звука (ототождика).

Физиология слухового анализатора

Ототопика



1. Разница в **силе звука**, воспринимаемой обоими ушами (для частот более 500 Гц)
2. Разность **фаз**, с которой звуковая волна поступает в одно и другое ухо
3. Разница во **времени** поступления звука в одно и другое ухо

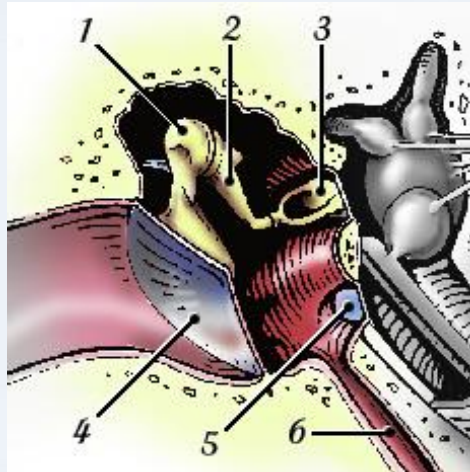
Человек способен различать временные промежутки, составляющие 13 мкс ($13 \cdot 10^{-6}$ сек) – 1-2° во фронтальной плоскости



Физиология слухового анализатора

Среднее ухо

Барабанная перепонка и цепь слуховых косточек:



1) трансмиссионная функция;

2) трансформационная функция:

- *разность площадей* (площадь активной части барабанной перепонки 55 мм^2 , а площадь подножной пластинки стремени $3,2 \text{ мм}^2$ (усиление звука в 17,1875 раза);
- *рычажный механизм сочленения косточек* (усиление в 1,3 раза);
- *коническая форма барабанной перепонки* (усиление в 2 раза).

Общее усиление составляет 44,2 раза (33 дБ)

Физиология слухового анализатора

Слуховые мышцы

9 – мышца натягивающая барабанную перепонку;

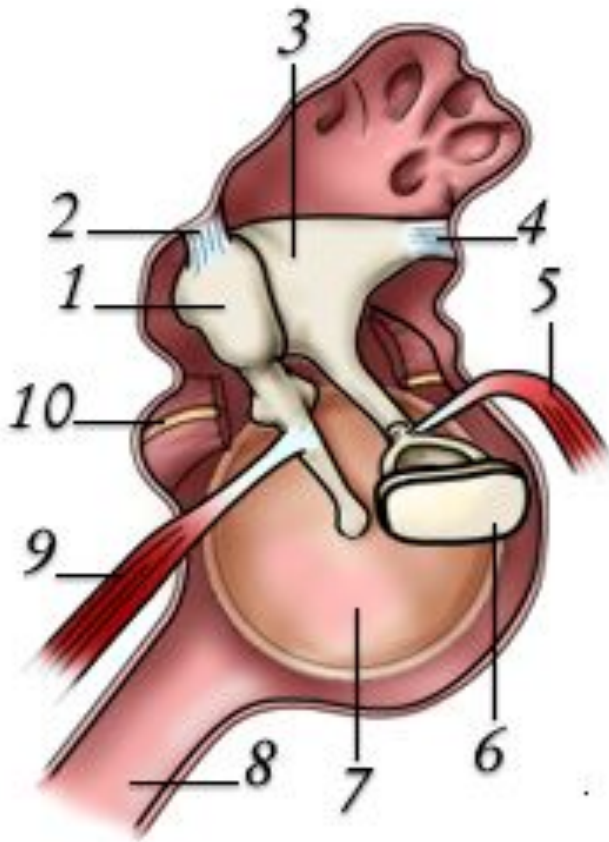
5 – стременинная мышца.

1) **Аккомодационная** функция;

2) **Защитная** функция.

мало эффективна для частот выше
1000-2000Гц;

не эффективна для импульсного
шума (орудийная стрельба и т.п.)





Физиология слухового анализатора

Слуховая (евстахиева) труба



- 1) **Вентиляционная функция** (выравнивания давления);
- 2) **Дренажная функция;**
- 3) **Защитная функция;**
- 4) **Акустическая функция.**



Физиология слухового анализатора

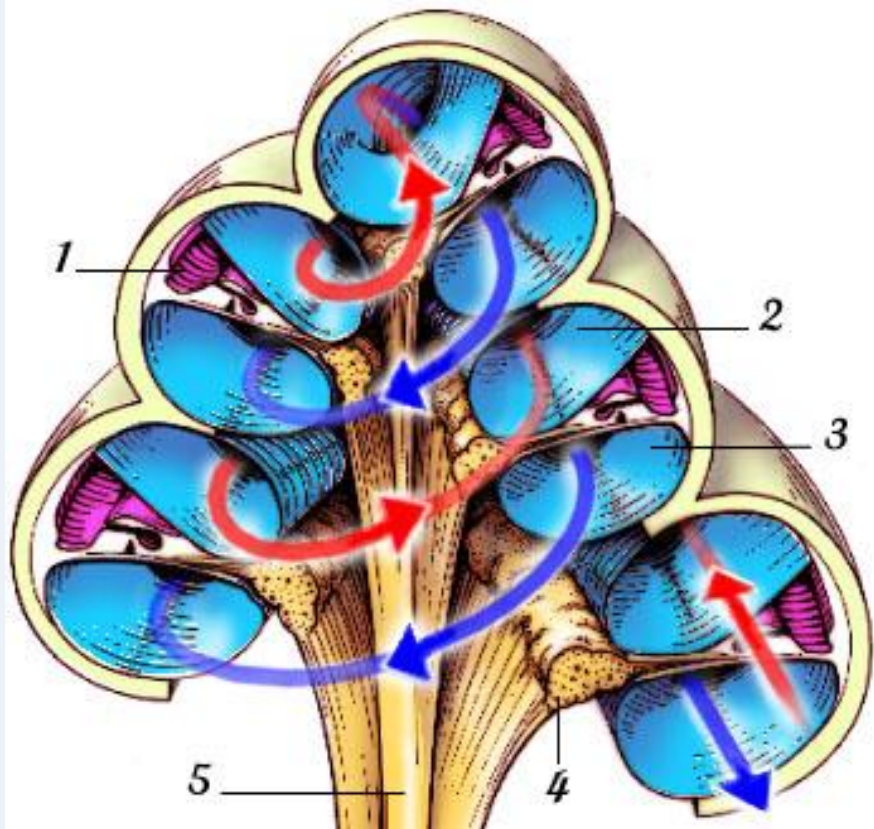
Костно-тканевая проводимость



1. Компрессионный механизм
2. Инерционный механизм

Физиология слухового анализатора

Внутреннее ухо (улитка)

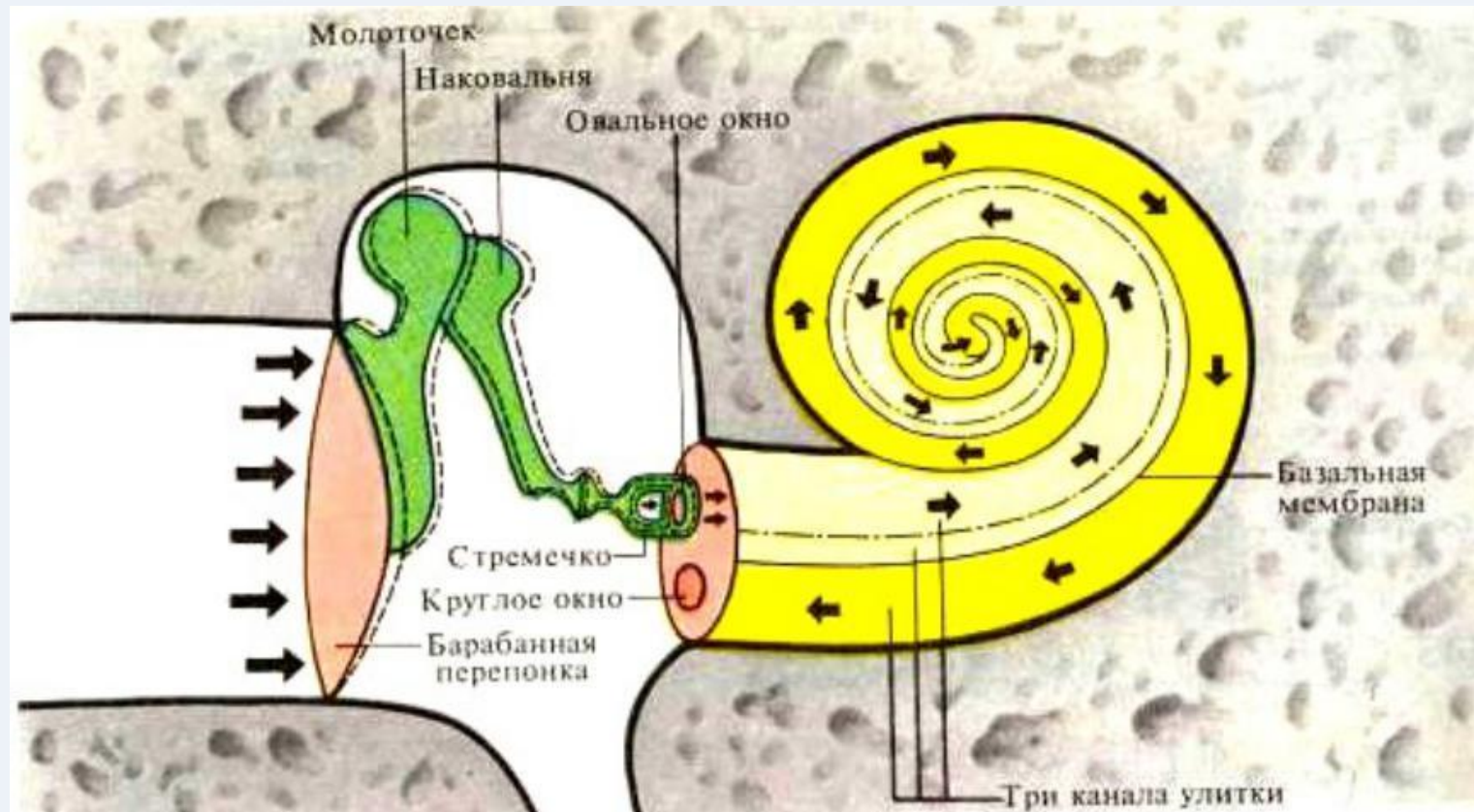


Scala vestibuli (красные стрелки показывают распространение колебаний от овального окна);

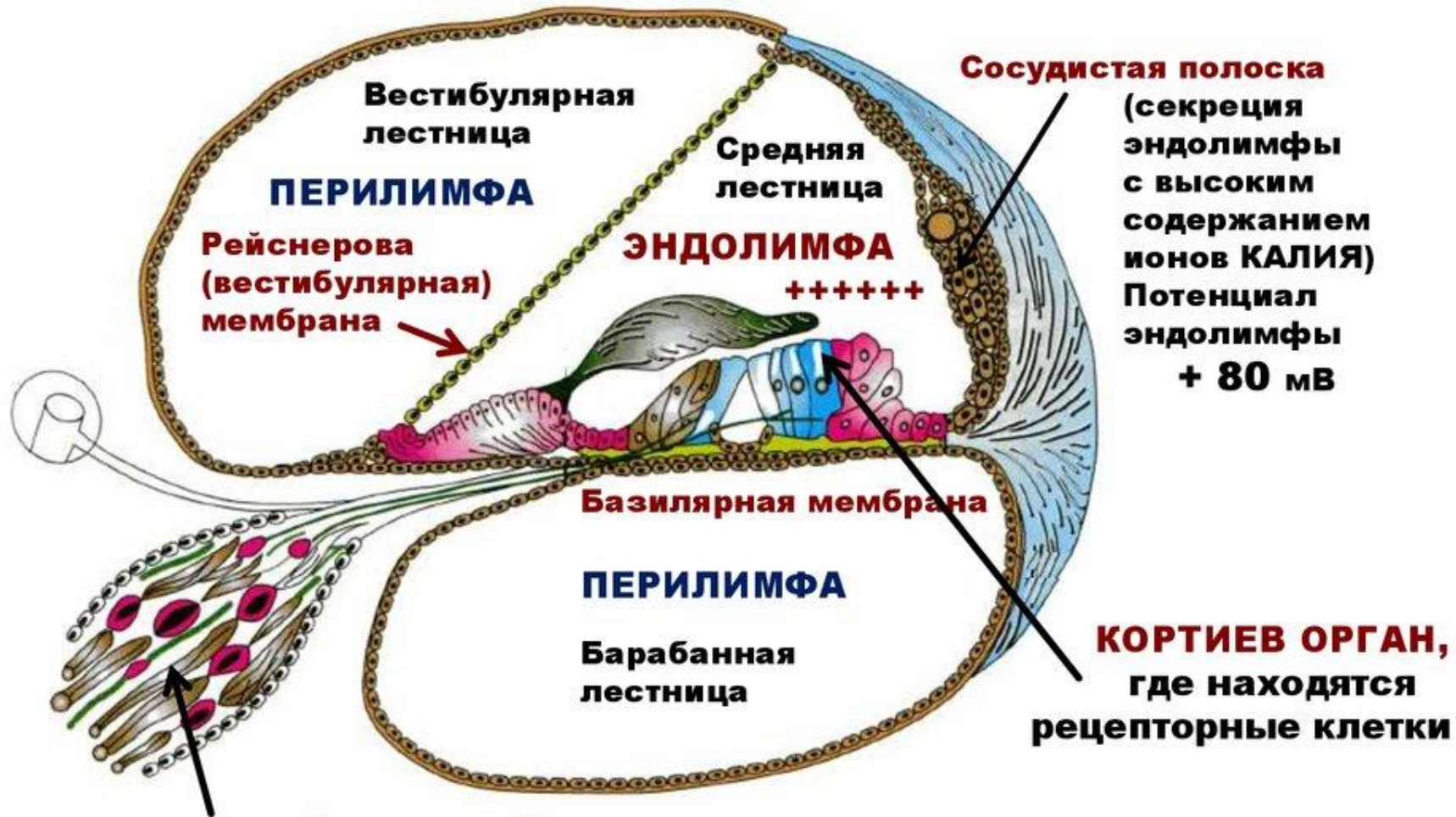
Scala tympani (синие стрелки показывают распространение колебаний к круглому окну).

Физиология слухового анализатора

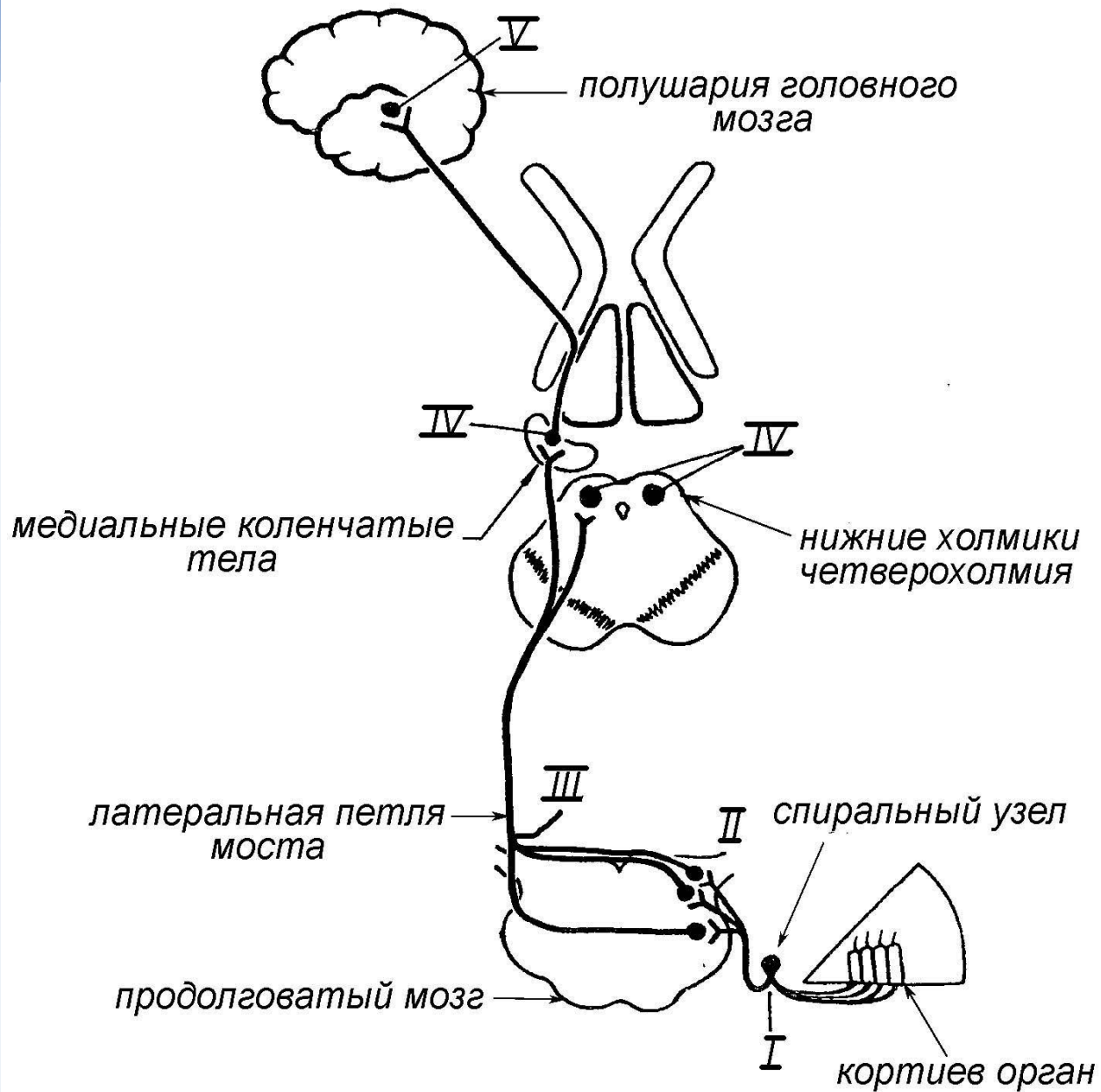
Вопрос: какова функция круглого окна?



СТРОЕНИЕ УЛИТКИ



СПИРАЛЬНЫЙ ГАНГЛИЙ – чувствительные нейроны, синаптически связанные с рецепторными клетками (1-ый нейрон слухового пути)





Методы исследования слуха

1. Психоакустические (субъективные)

- ▲ **акуметрия** (основана на использовании живой речи и камертонов);
- ▲ **аудиометрия**

2. Объективные

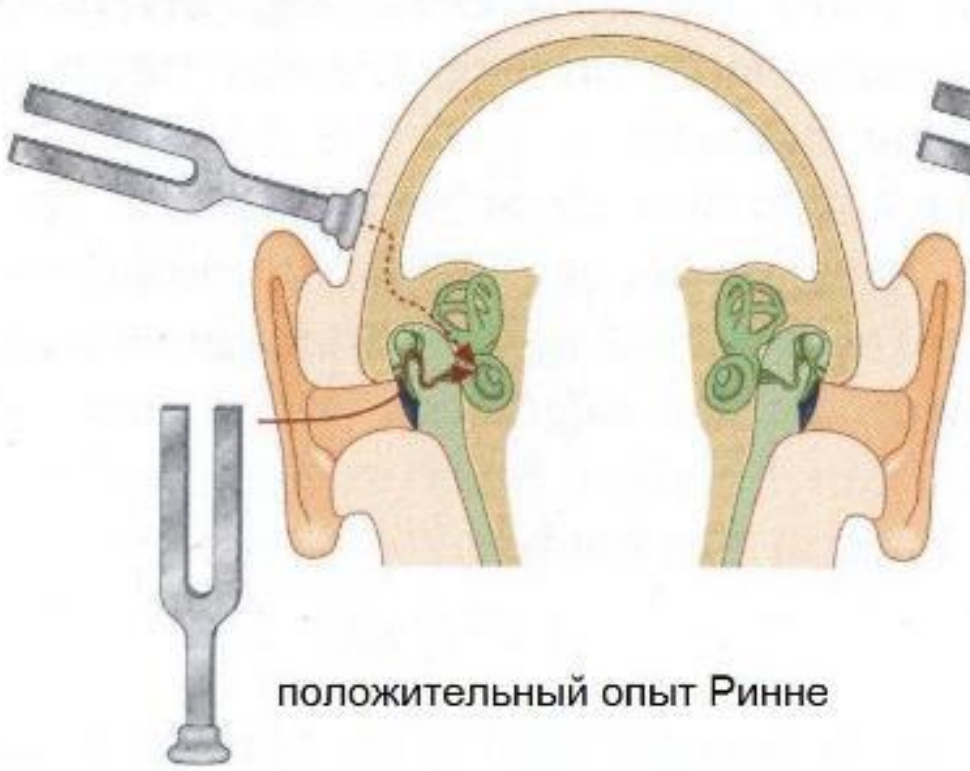
- ▲ **рефлекторная аудиометрия;**
- ▲ **электрофизиологические методики;**
- ▲ **электроакустические методики.**



Методы исследования слуха

Акуметрия

Правое ухо, AD	ТЕСТЫ	Левое ухо, AS
–	СШ	–
6 м	ШР (N 6 м)	6 м
> 6 м	РР (N > 6 м)	> 6 м
	Крик с заглушением трещоткой Барани	
120 с	С 128 (N 120 с)	120 с
40 с	С 2048 (N 40 с)	40 с
50 с	С к (N 50 с)	50 с
	W (Опыт Вебера)	
+	R (Опыт Ринне)	+



положительный опыт Ринне

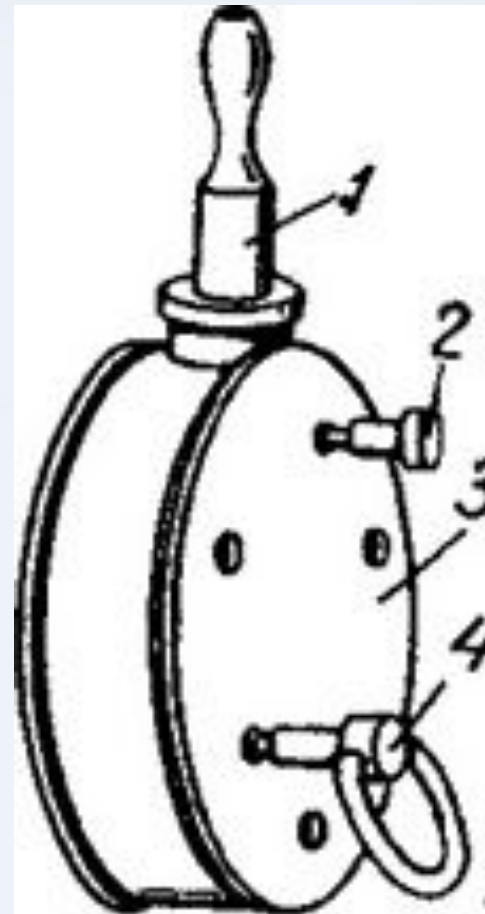


отрицательный опыт Ринне



Методы исследования слуха

Трещотка Барани





Методы исследования слуха

1. Психоакустические (субъективные)

- ▲ **акуметрия** (основана на использовании живой речи и камертонов);
- ▲ **аудиометрия**

2. Объективные

- ▲ **рефлекторная аудиометрия;**
- ▲ **электрофизиологические методики;**
- ▲ **электроакустические методики.**

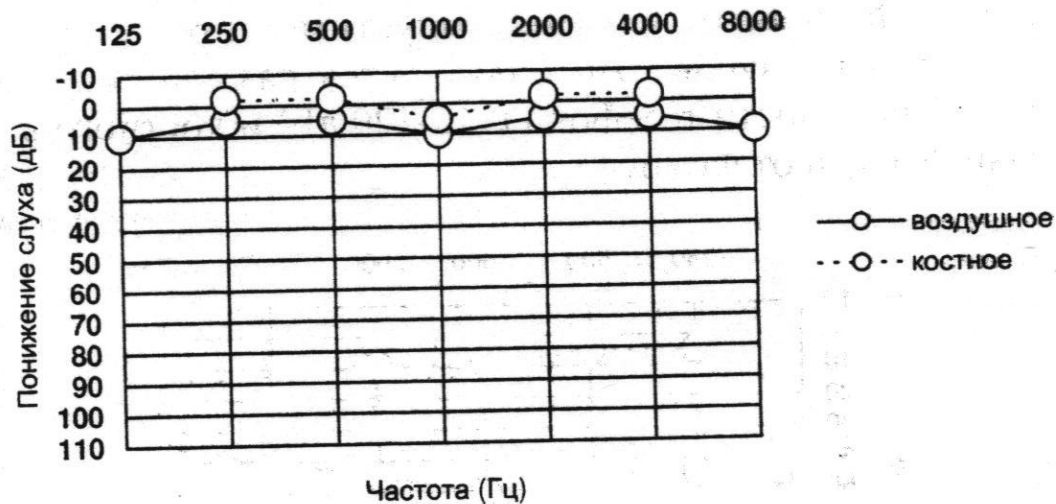


Методы исследования слуха

Аудиометрия

- ▲ *тональная пороговая аудиометрия;*
- ▲ *тональная надпороговая аудиометрия;*
- ▲ *речевая аудиометрия.*

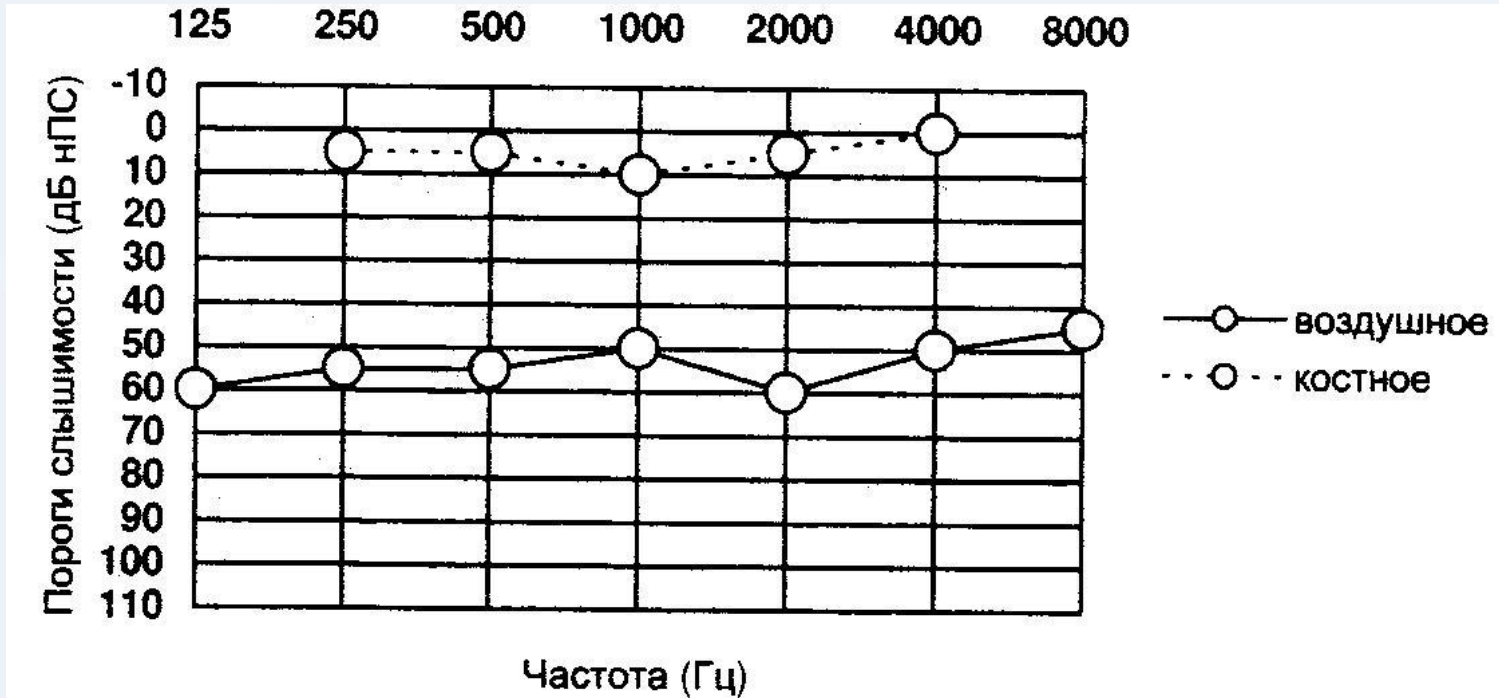
1. Тональная пороговая аудиометрия





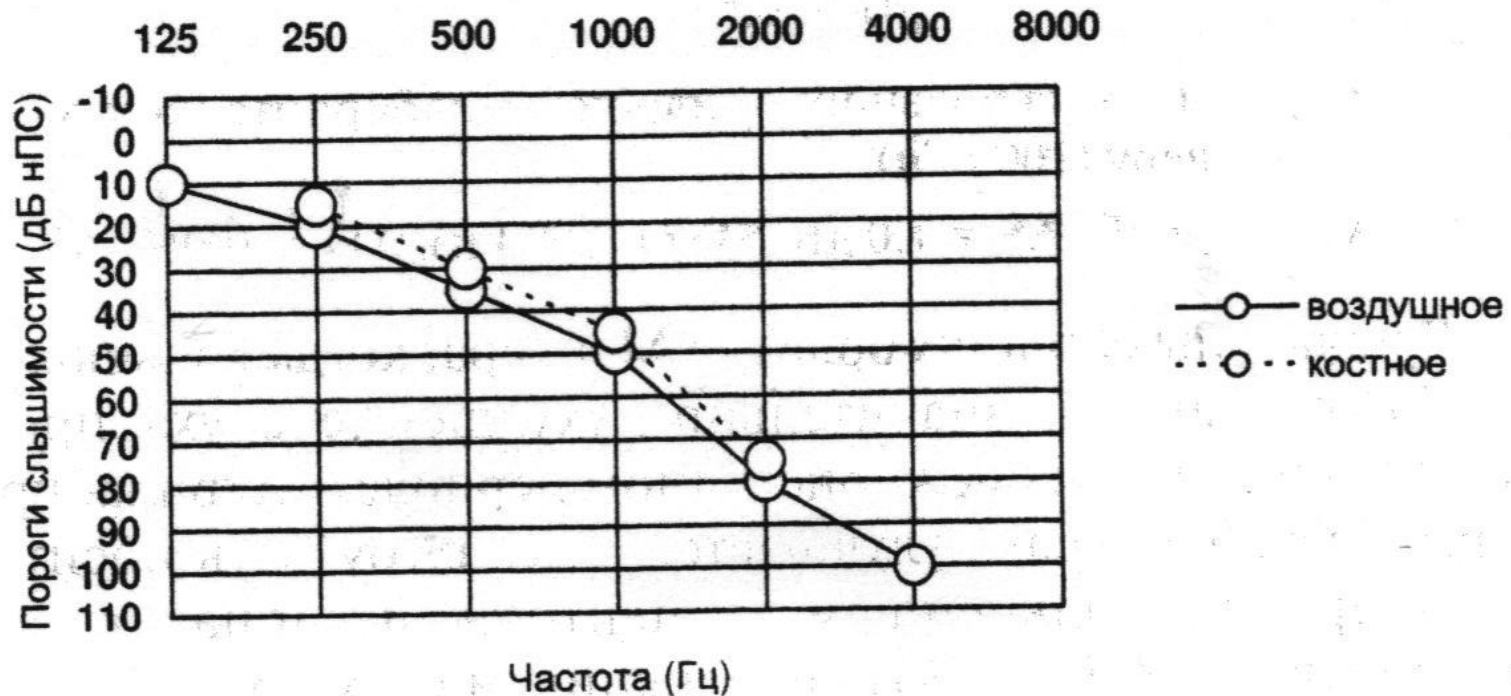
Методы исследования слуха

Аудиограмма больного с нарушением звукопроводения
(**кондуктивная тугоухость**: имеется костно-воздушный разрыв)



Методы исследования слуха

Аудиограмма больного с нарушением
звуковосприятия (сенсоневральная тугоухость)





Методы исследования слуха

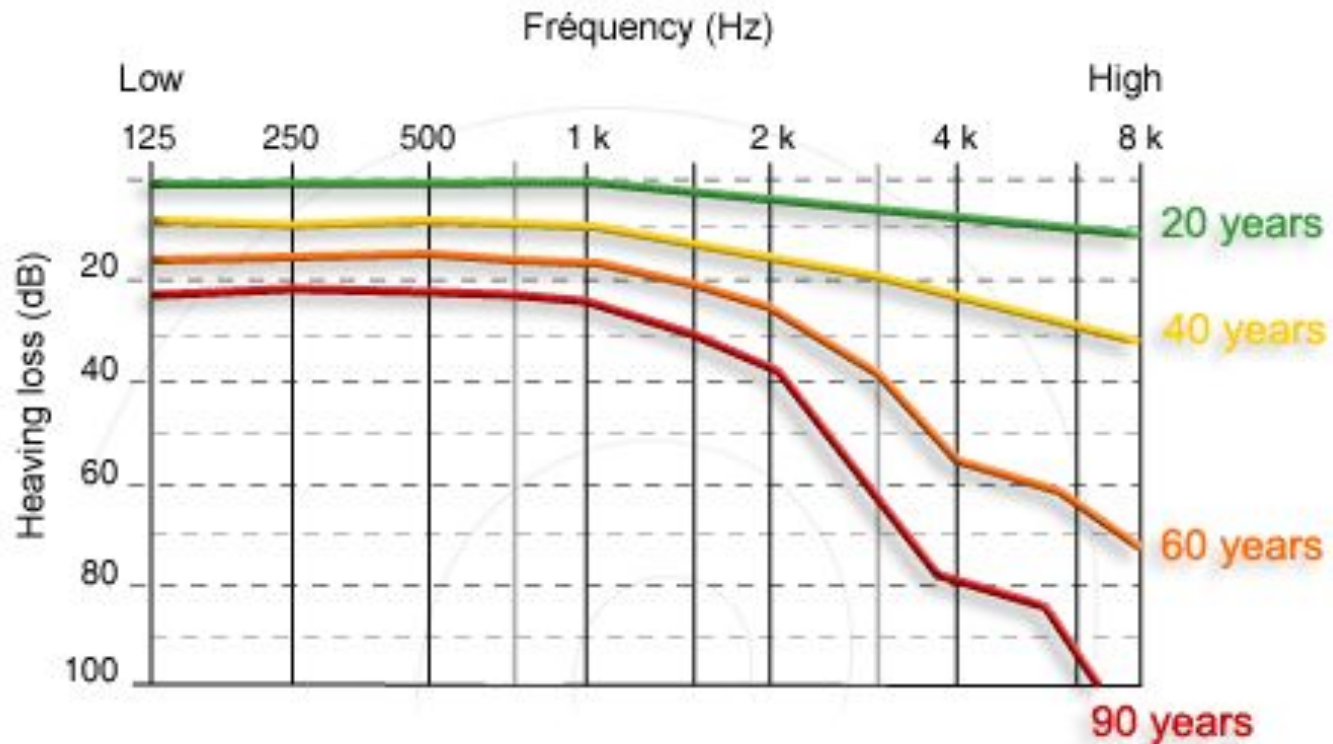
Степень тугоухости определяется как среднее арифметическое порогов воздушной проводимости на речевых частотах: 500, 1000, 2000 и 4000 Гц.

Тип нарушения	Пороги слуха, дБ	Тяжесть нарушения
I степень тугоухости	26 – 40	Легкая
II степень тугоухости	41 – 55	Средняя
III степень тугоухости	56 – 70	Среднетяжелая
IV степень тугоухости	71 – 90	Тяжелая
Глухота	Более 91	Глухота



Методы исследования слуха

Аудиограммы людей различного возраста





Методы исследования слуха

2. Тональная надпороговая аудиометрия

Цель исследования: выявление ФУНГ (феномена ускоренного нарастания громкости)

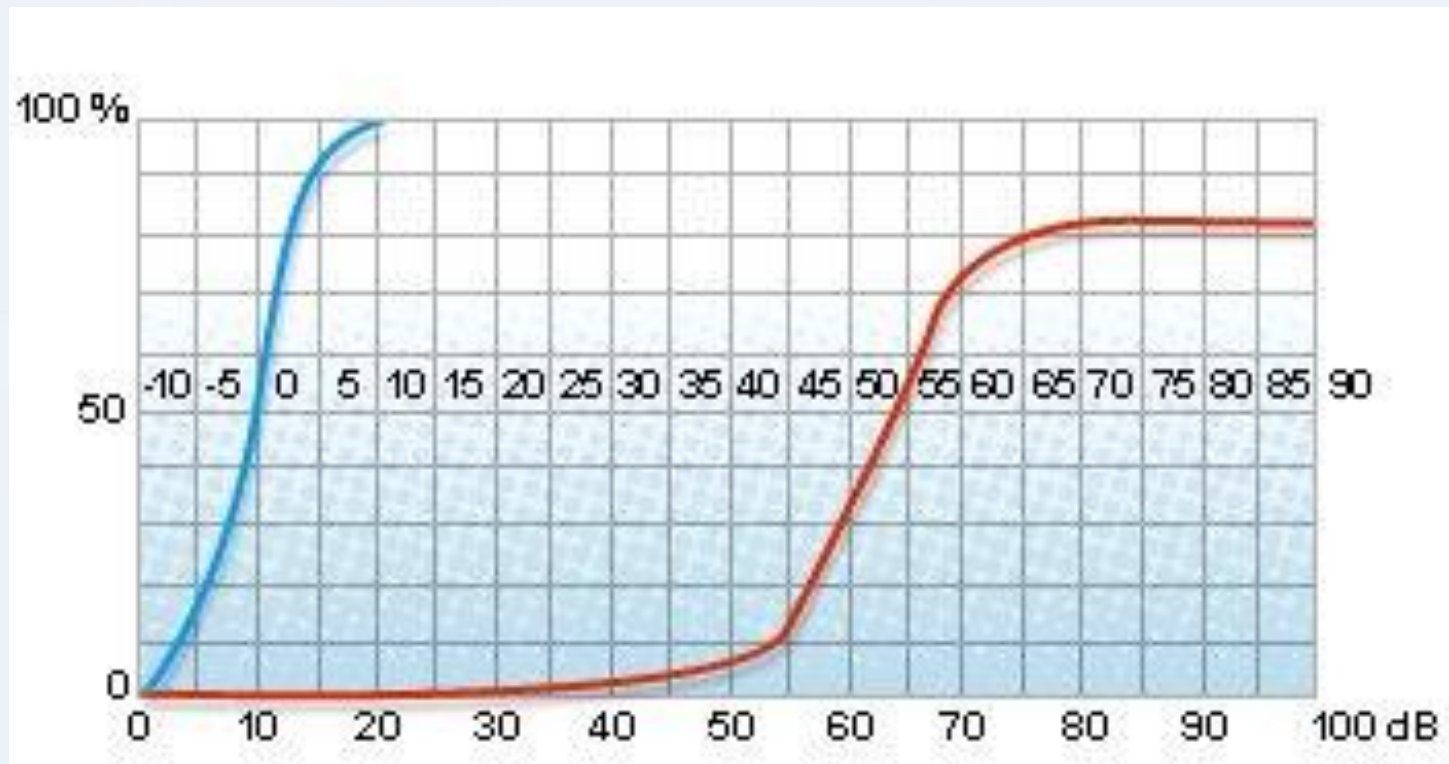
Методики:

- ▲ тест **Фоулера** (при односторонней тугоухости);
- ▲ тест **Люшера** (ДПС);
- ▲ тест **SISI** (short increment sensitivity index) - определение индекса чувствительности к малым приращениям интенсивности (ИМПИ);
- ▲ Определение уровня слухового дискомфорта.



Методы исследования слуха

3. Речевая аудиометрия



Голубая кривая – N; Красная – сенсоневральная тугоухость.



Методы исследования слуха

1. Психоакустические (субъективные)

- ▲ **акуметрия** (основана на использовании живой речи и камертонов);
- ▲ **аудиометрия**

2. Объективные

- ▲ **рефлекторная аудиометрия;**
- ▲ **электрофизиологические методики;**
- ▲ **электроакустические методики.**



Методы исследования слуха

Рефлекторные методы объективной аудиометрии

1. Безусловно-рефлекторная аудиометрия

- ▲ ориентировочный рефлекс;
- ▲ кохлео-пальпебральный рефлекс В.М.Бехтерева (мигательный);
- ▲ кохлео-пупиллярный рефлекс Н.А.Шурыгина (зрачковый);
- ▲ кожно-гальваническая реакция (КГР) И.Р.Тарханова;

2. Условно-рефлекторная аудиометрия



Методы исследования слуха

Электрофизиологические методы объективной аудиометрии – регистрация слуховых вызванных потенциалов (СВП)

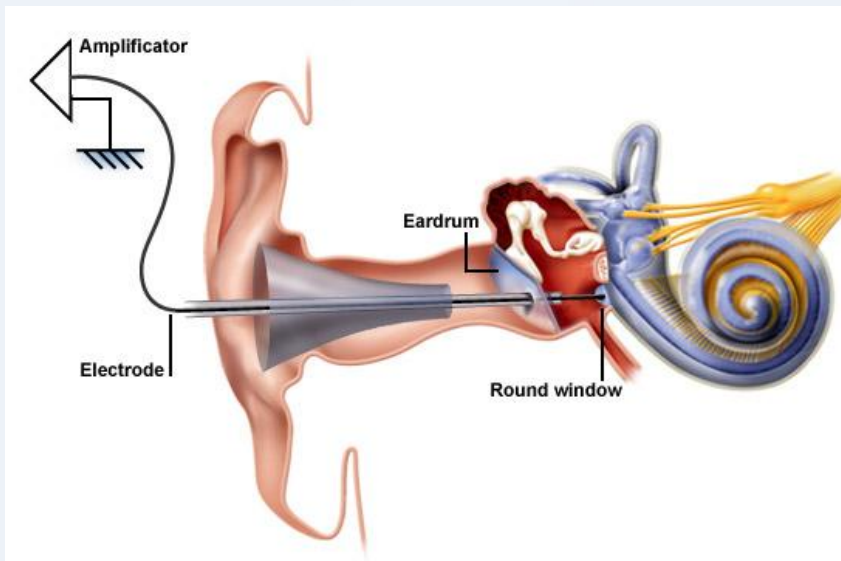
1. **Электрокохлеография** – регистрация электрической активности улитки и слухового нерва.
2. Регистрация **коротколатентных СВП (КСВП)**, отражающих электрическую активность слухового нерва и структур ствола мозга (1-15 мс после предъявления стимула).
3. Регистрация **долголатентных СВП (ДСВП)**, отражающих активацию слуховой коры (50-400 мс после предъявления стимула).



Методы исследования слуха

Электрокохлеография

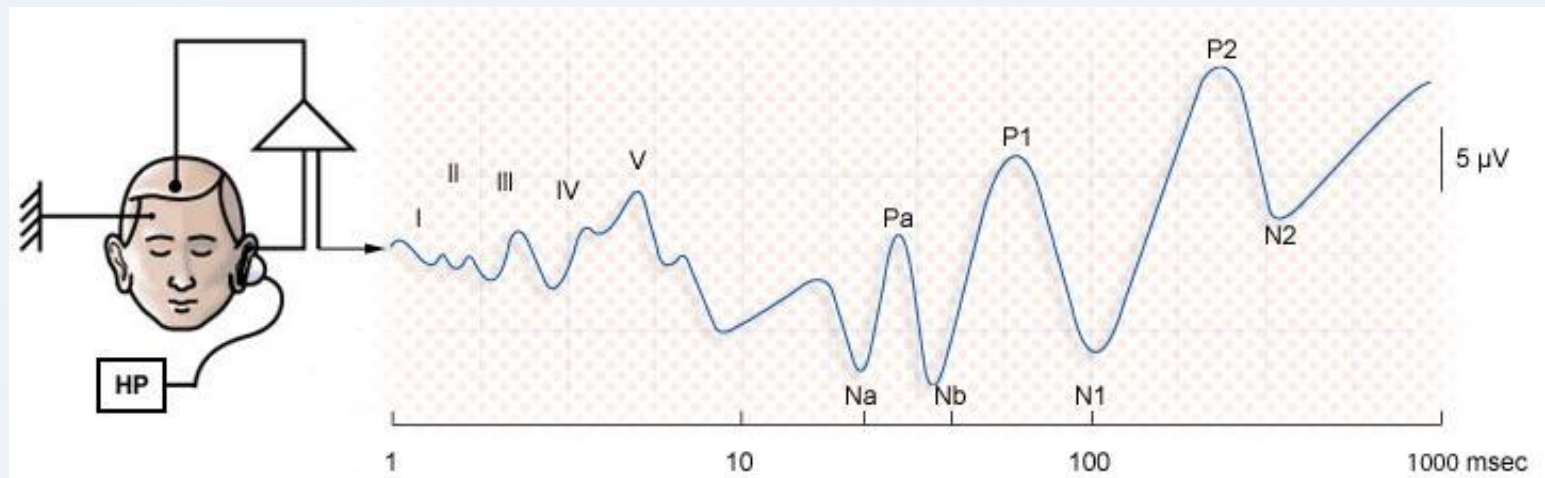
Расположение электродов: 1) транстимпанальное;
2) экстратимпанальное.





Методы исследования слуха

Регистрация слуховых вызванных потенциалов



1. КСВП: волны I – V

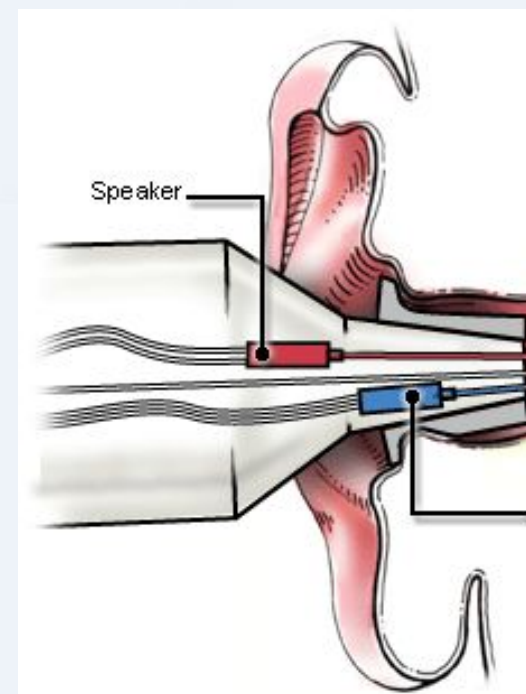
2. ДСВП: волны P_1 ; N_1 ; P_2



Методы исследования слуха

Электроакустические методы объективной аудиометрии

1. Регистрация отоакустической эмиссии (ОАЭ) – открытие Д.Кемпа (1978).



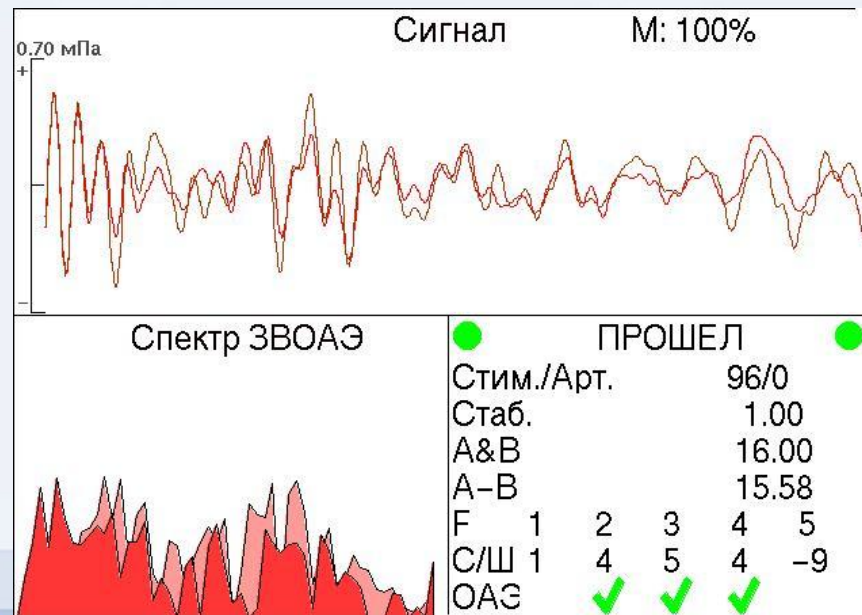
2. Импедансная аудиометрия.



Методы исследования слуха

ОАЭ – очень слабые звуковые колебания, генерируемые в улитке и регистрируемые в наружном слуховом проходе с помощью высокочувствительного микрофона.

Эти колебания являются следствием активного сокращения (**мотильности**) **наружных волосковых клеток.**





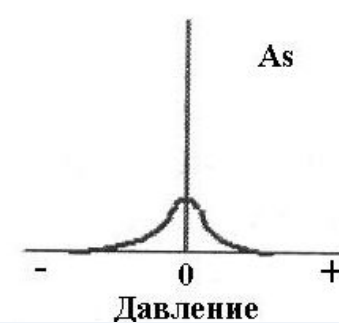
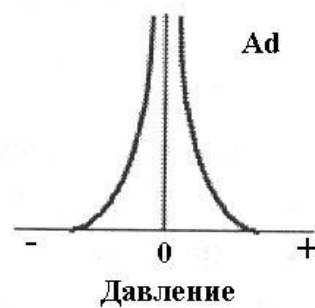
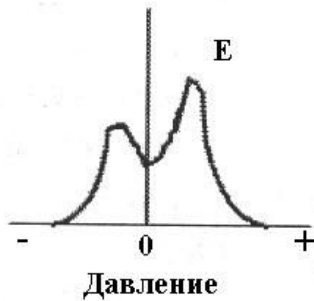
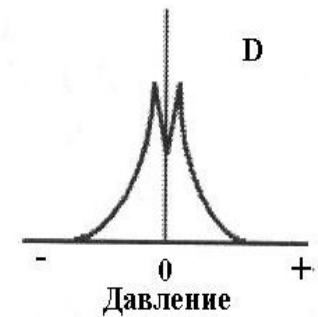
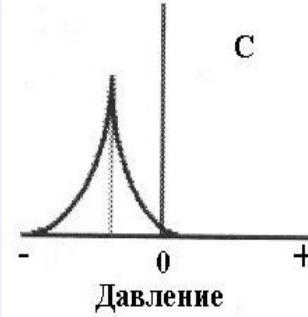
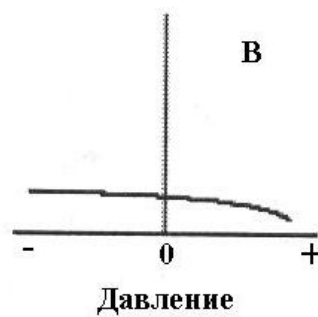
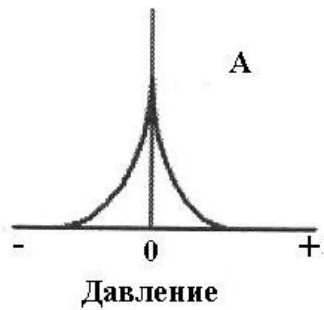
Методы исследования слуха

Импедансная аудиометрия

- ▲ **Тимпанометрия** – регистрация изменения податливости структур среднего уха в зависимости от изменения давления в наружном слуховом проходе.
- ▲ **Акустическая рефлексометрия** – регистрация изменения импеданса среднего уха при сокращении внутрибарабанных мышц в ответ на акустическую стимуляцию.

Методы исследования слуха

Классификация тимпанограмм по Джергеру





Методы исследования слуха

Методы исследования функции слуховой трубы

1. Аускультация и продувание слуховых труб

- ▲ простое глотание;
- ▲ глотание с зажатым носом (проба Тойнби);
- ▲ надувание (усиленный выдох) с плотно закрытым ртом и носом (проба Вальсальвы);
- ▲ продувание по Политцеру;
- ▲ катетеризация слуховых труб.

2. Ушная манометрия.

3. Импедансная аудиометрия (тимпанометрия).



Тугоухость



Тугоухость

Тугоухостью называют любое ослабление слуховой функции.

Формы

- ▲ Кондуктивная тугоухость;
- ▲ Нейросенсорная тугоухость;
- ▲ Смешанная тугоухость.



Тугоухость

Кондуктивная тугоухость: этиология

1. Со стороны наружного слухового прохода:

- ▲ Серная пробка (потеря слуха на 30-40 Дб);
- ▲ Наружный отит;
- ▲ Врожденная атрезия;
- ▲ Экзостоз;
- ▲ Опухоль и др.

2. Со стороны барабанной перепонки:

- ▲ Перфорация;
- ▲ Тимпаносклероз (чаще результат острого среднего отита);
- ▲ Разрыв и др.



Тугоухость

Кондуктивная тугоухость: этиология (продолжение)

3. Со стороны среднего уха:

- ▲ Острый средний отит;
- ▲ Хронический средний отит (в т.ч. холестеатома);
- ▲ Опухоли;
- ▲ Отосклероз (разрастание костной ткани вокруг основания стремени);
- ▲ Травма височной кости и др.

4. Со стороны внутреннего уха:

- ▲ Тяжелые формы отосклероза;
- ▲ Непроходимость овального и круглого окна и др.



Тугоухость

Нейросенсорная тугоухость: этиология

- ▲ Инфекционные заболевания (грипп, корь, паротит, краснуха, герпес, тифы, малярия);
- ▲ Острый и хронический средний отит;
- ▲ Интоксикация ототоксическими веществами (яды, препараты);
- ▲ Травмы (баротравма, механическая, акустическая, вибрационная);
- ▲ Реологические нарушения □ р-во кровообращения в сосудах питающих внутреннее ухо и головной мозг;
- ▲ Наследственность (передается по аутосомно-рецессивному или аутосомно-доминантному типам);
- ▲ Невринома VIII нерва;
- ▲ Пресбиакузис и др.

Критерии	Нейросенсорная тугоухость	Кондуктивная тугоухость
Пораженные структуры	Поражён звуковоспринимающий аппарат: внутреннее ухо, черепной нерв VIII, — или центральные отделы слухового анализатора	Поражён звукопроводящий аппарат: среднее ухо (слуховые косточки), барабанная перепонка и наружное ухо
Тест Вебера	Звук латерализуется в сторону лучше слышащего уха	Латерализация звука преимущественно в больное ухо (с кондуктивной тугоухостью)
Тест Ринне	Положительный тест Ринне (R+); воздушное проведение успешнее костного проведения (снижены и воздушная, и костная проводимости, но разница между ними остаётся неизменной). Малый костно-воздушный разрыв	Отрицательный тест Ринне (R-); костное проведение успешнее воздушного проведения. Большой костно-воздушный разрыв

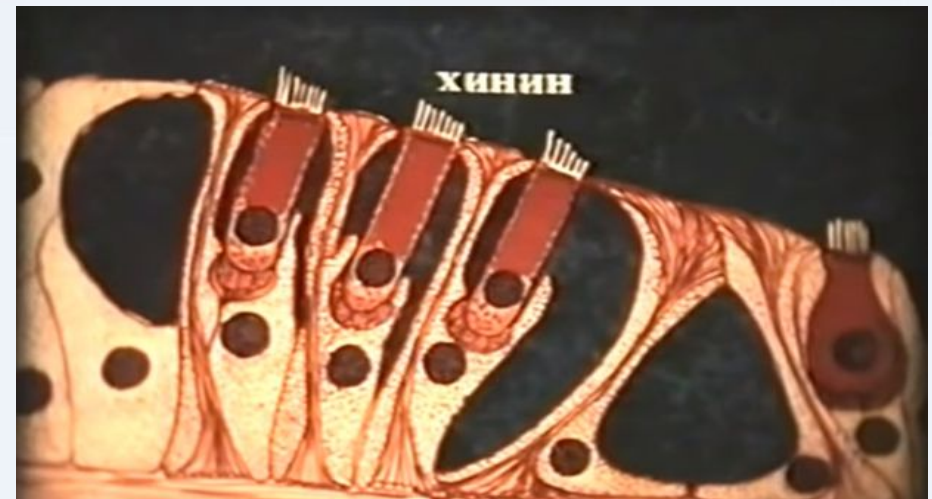
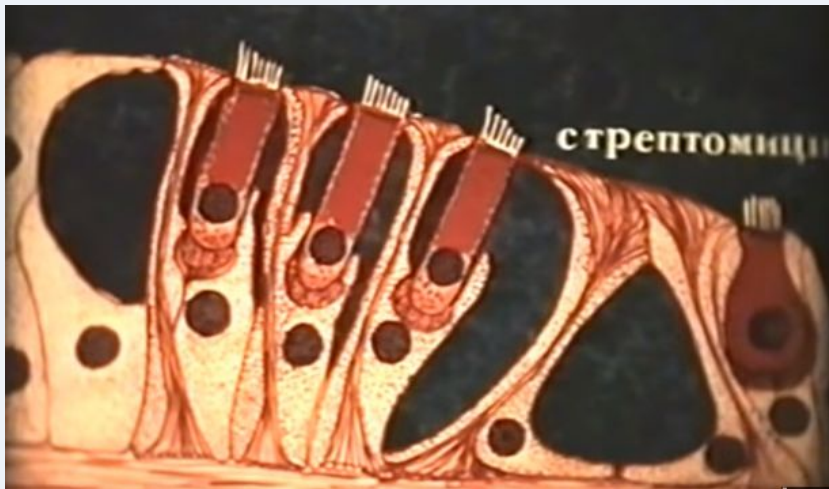
Причины, лечение и прогноз нарушений слуха

Анатомический субстрат	Функция	Тип нарушения	Влияние на слух	Лечение	Прогноз для восстановления слуха
<i>Кондуктивная тугоухость (поражение среднего уха)</i>					
Среднее ухо	Звукопроводение	Нарушение непрерывности цепочки слуховых косточек, а также вентиляции полости среднего уха или ригидность цепочки слуховых косточек и барабанной перепонки с увеличением акустического сопротивления (повышение импеданса)	Снижение слуха из-за механического ослабления энергии звуковых волн	Хирургическая коррекция или использование слуховых аппаратов	Благоприятный
<i>Нейросенсорная тугоухость (поражение внутреннего уха)</i>					
Внутреннее ухо	Механический частотный анализ, трансформация звукового (механического) стимула в биоэлектрический стимул и, возможно, кодирование последнего	Деструкция сенсорных клеток внутреннего уха в результате травмы, сосудистых и метаболических расстройств, повреждающего действия токсинов и воспалительного процесса	Не только количественное, но и качественное ухудшение слуха, в частности разборчивости речи, связанное с нарушением частотного анализа и трансформации и кодирования стимула; искажение слухового восприятия, связанное с феноменом ускоренного нарастания громкости	Слуховые аппараты и тренинг, обучение чтению по губам. Медикаментозное лечение	Относительно благоприятный и зависит от степени нарушения слуха
Периферический нейрон	Кодирование стимула и проведение нервных импульсов; акустическая избирательность, обеспечиваемая латеральным и межневральным подавлением	Дистрофия периферического нейрона вследствие воспалительного процесса, травмы, сосудистых и метаболических расстройств	Количественное и качественное ухудшение восприятия речи вследствие нарушения кодирования стимула, утраты нейронов, недостаточной частотной избирательности и невозможности дискриминации	Слуховые аппараты, тренинг, обучение чтению по губам	Сомнительный
<i>Слуховое восприятие (в центрах слуха)</i>					
Центральные слуховые пути и слуховые центры	Интеграция, т.е. сведение отдельных нервных импульсов в модулированную функциональную активность; хранение слуховой информации; декодирование слуховой информации	Дистрофия центральных слуховых путей и клеток ганглиев первичных и вторичных слуховых центров вследствие воспалительного процесса, травмы, сосудистых и метаболических расстройств	В основном полная потеря информации из-за неудовлетворительной интеграции и декодирования акустического сигнала. Частичная потеря слуховой памяти. В конечной стадии заболевания наступает полная глухота	Слуховые аппараты бесполезны. В некоторых случаях показаны тренировка слуха и обучение чтению по губам	Неблагоприятный



Тугоухость

Механизм тугоухости на примере ототоксического действия препаратов



Тугоухость





Ототоксические препараты



Ототоксические препараты

1. **Химиопрепараты. Аналоги платины:** цисплатин, карбоплатин;
2. **Антибиотики**
 - аминогликозиды: гентамицин, стрептомицин, тобрамицин, амикацин, неомицин, канамицин;
 - гликопептиды: ванкомицин;
 - макролиды: эритромицин, кларитромицин, азитромицин.
3. **Петлевые диуретики:** фуросемид, буметанид, этакриновая кислота.
4. **Производные хинина:** хинин, гидроксихлорхинин, мефлохин.
5. **Аспирин и НПВС**
6. **Наркотические анальгетики:** гидрокодон с ацетаминофеном, кодеин с ацетаминофеном, пропоксифен.



Ототоксические препараты

Классификация по выраженности эффекта

1 — Очень сильный, необратимый ототоксический эффект

2 — Сильный, часто необратимый ототоксический эффект

3 — Умеренный, возможно обратимый ототоксический эффект

4 — Слабый, обратимый ототоксический эффект

Азитромицин	4	Макролид
Амикацин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов
Аспирин	2	Салицилат
Бацитрацин	4	Полипептидный антибиотик
Буметанид	3	Петлевой диуретик
Бутадион	4	Нестероидный противовоспалительный препарат
Ванкомицин	4	Полипептидный антибиотик
Винристин	1	Цитостатический препарат
Гатифлоксацин	4	Антибиотик группы Фторхинолов

Гентамицин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов
Гидрометрин	3	Петлевой диуретик
Грамицидин	4	Полипептидный антибиотик
Дибекицин	1	Антибиотик группы полусинтетических Аминогликозидов
Дигидрострептомицин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов
Индометацин	4	Нестероидный противовоспалительный препарат
Канамицин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов
Капреомицин	4	Полипептидный антибиотик
Кларитромицин	4	Макролид

Колистин	4	Полипептидный антибиотик
Лазикс	3	Петлевой диуретик
Левифлоксацин	4	Антибиотк группы Фторхинолов
Лидокаин	4	Анестетик
Ломефлоксацин	4	Антибиотик группы Фторхинолов
Метатрексат	1	Цитостатический препарат
Моксифлоксацин	4	Антибиотик группы Фторхинолов
Мупироцин	4	Полипептидный антибиотик
Напроксен	4	Нестероидный противовоспалительный препарат
Неомицин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов

Нетилмецин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов
Нитроген-мустард	1	Цитостатический препарат
Нитрогранулоген	1	Цитостатический препарат
Огекрин	3	Петлевой диуретик
Орбицин	1	Антибиотик группы полусинтетических Аминогликозидов
Орунгамин	2	Противогрибковый препарат
Пенимицин	1	Антибиотик группы полусинтетических Аминогликозидов
Пиретамид	3	Петлевой диуретик
Полимиксин В	4	Полипептидный антибиотик
Противотуберкулёзные средства	1	Производные ПАСК

Сисомицин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов
Спарфлоксацин	4	Антибиотик группы Фторхинолонов
Стрептомицин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов
Тетрациклин	4	Антибиотик группы Тетрациклинов
Тобрамицин	1	Антибиотик группы Аминогликозидов
Урегит	3	Петлевой диуретик
Фенилбутазол	4	Нестероидный противовоспалительный препарат
Фуразолидон	4	Производное нитрофурана
Фуросемид	3	Петлевой диуретик
Хинидина сульфат	4	Антиаритмический препарат
Хинин	3	Противомалярийный препарат

Хлорметин	1	Цитостатический препарат
Хорохин	3	Противомалярийный препарат
Циклосерин	1	Цитостатический препарат
Ципрофлоксацин (Цифран)	4	Антибиотик группы Фторхинолов
Цисплатин	1	Цитостатический препарат
Цифран (Ципрофлоксацин)	4	Антибиотик группы Фторхинолов
Эритромицин	4	Макролид
Этакриновая кислота	3	Петлевой диуретик

Спасибо за
внимание!