

Звук, природа звука

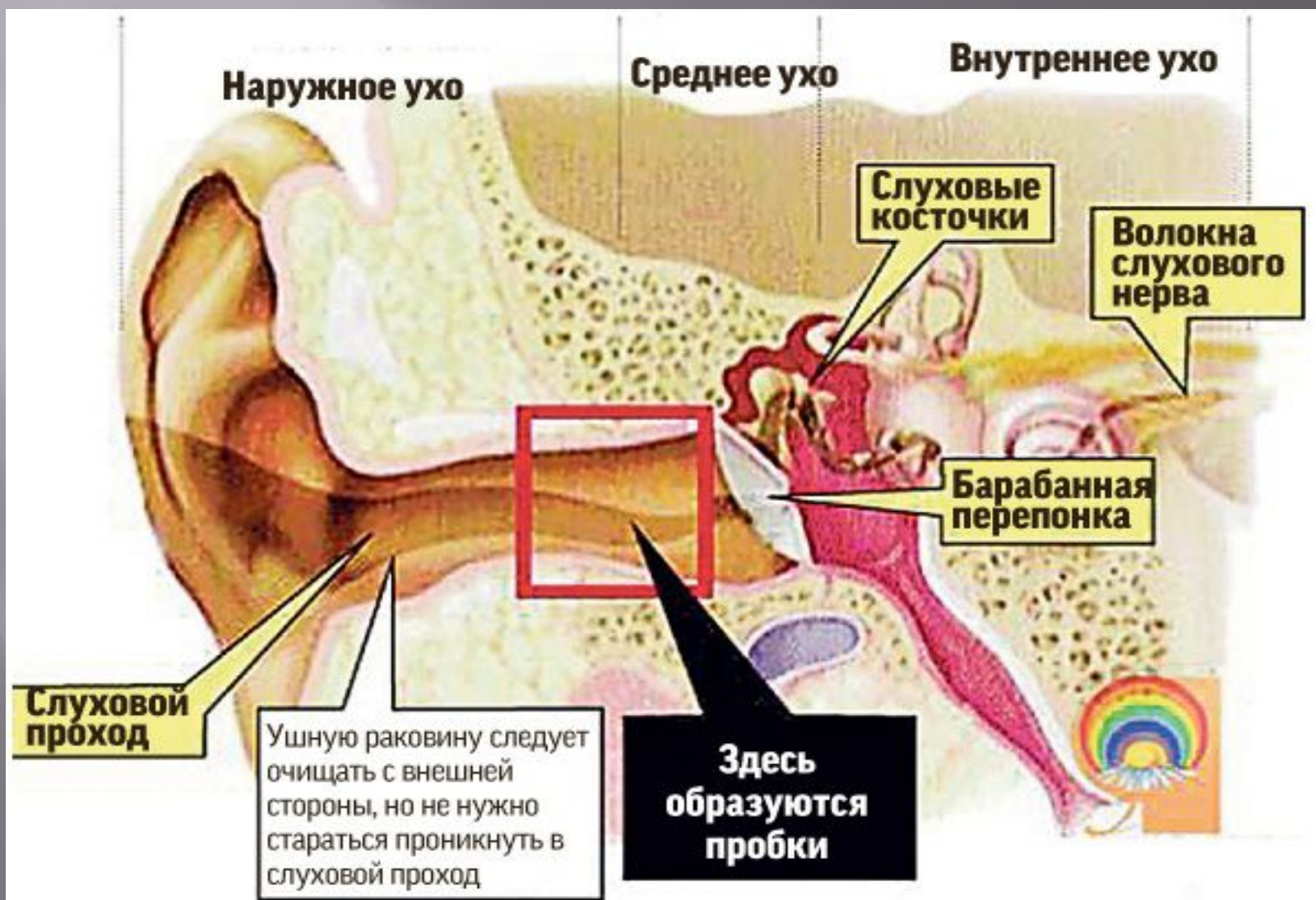
- Порог слышимости(едва слышимый звук)
0дБ
- Шелест листьев при ветре
10дБ
- Обычный шепот (около уха)
25-30дБ
- Шумовой фон в городе ночью
40дБ
- Шум спокойной улицы днем
50-60дБ
- Речь средней громкости
60-70дБ
- Оркестр, громкая музыка по радио
80дБ
- Шум в поезде метро
90дБ
- Очень громкая речь
90дБ

Звук, природа звука

В практическое аудиологии

- до 500Гц – это низкие звуки,
- от 500Гц до 4000Гц средние,
- Выше 4000Гц – высокие.
- Для обозначения 1000Гц и выше в аудиологии часто пользуются обозначением килогерц, сокращенно кГц

Анатомия и физиология слуховой системы



слух

Чтобы слуховой анализатор работал нормально, каждая из частей звукопроводящей и звуковоспринимающей систем должна работать правильно.

Нарушение работы слухового анализатора, если оно является врожденным и приобретенным в раннем возрасте оказывает отрицательное влияние на психосоматическое развитие ребенка.

Около 16% населения во всем мире имеют проблемы со слухом

Нарушения слуха

- Состояние, про котором человек теряет остроту слуха называют тугоухостью.
- Различают кондуктивную, сенсоневральную и смешенную тугоухость

Типы нарушений слуха

- Кондуктивная тугоухость – проблемы звукопроводения.
- Сенсо-невральная тугоухость – проблемы звуковосприятия.
- Смешанная тугоухость – одновременной поражение и звукопроводения и звуковосприятия

Кондуктивная тугоухость

- Поражение наружного уха
 - - серная пробка
 - - наружный отит
 - - травмы наружного уха и наружного слухового прохода
 - - пороки развития наружного уха
- Поражение среднего уха
 - - средние отиты
 - - отосклероз
 - - пороки развития слуховых косточек
 - дисфункция слуховой трубы

Сенсо-невральная тугоухость

- Поражение в звуковоспринимающей части слухового анализатора.
- Поражаются наружные волосковые клетки

Смешанная тугоухость

- ▣ Как правило является причиной либо врожденной патологии, либо следствием токсического действия воспалительных заболеваний уха.

Аудиторная нейропатия

Центральное нарушение обработки слуховой информации

- Это группа состояний слуха, причиной которого не является поражение наружных волосковых клеток.
- При таком поражении, (встречаемость его 1-3 на 10 000 новорожденных) степень восприятия звуков может быть от нормальной до глубокой. Но в этом случае ведущим является неадекватно низкий уровень развития речи.

Аудиторная нейропатия

- ▣ Центральное нарушение обработки слуховой информации (APD) – общий термин для обозначения множества расстройств, влияющих на процесс обработки мозгом звуковых сигналов.
- ▣ Люди, страдающие APD, часто обладают нормальным слухом. Это заболевание как таковое не является сенсорным слуховым расстройством, хотя до сих пор неизвестно, сколько людей с потерями слуха имеют также APD.

Аудиторная нейропатия

- Иногда при аудиторной нейропатии имеет место парадоксальная ситуация – хороший слух и отсутствие разборчивости речи.
- Чаще встречается снижение слуха средней степени.
- У таких детей, как правило, неверно диагностируют сенсо-невральную тугоухость.
- Слуховые аппараты при этом бывают эффективны только в 50% случаев.

Люди с APD испытывают трудности с концентрацией внимания и запоминанием устной информации, в то время как с визуальной информацией подобных проблем почти не возникает. Таким людям трудно воспринимать многоэтапные инструкции, им гораздо легче получать одну команду за раз.

У людей с APD могут нарушиться слуховые навыки, подобно тому, как если бы у них были потери слуха. У них также может быть замедлен процесс обработки информации. Люди с APD стараются избегать шумных помещений: ресторанов, кинотеатров и других общественных мест. У них могут наблюдаться отклонения в поведении.

Центральные нарушения обработки слуховой информации

- **Характерные признаки APD**
- У людей с APD наблюдается нарушение одной или нескольких из ниже приведенных функций:
- Локализация звука: человеку с APD достаточно трудно определить, с какой стороны идет звук.
- Дифференциация звуков: при APD трудно различить сходные по звучанию слова.
- Распознавание структуры: могут возникнуть трудности с определением логических ударений в предложении, например:
Я завтра **поеду** в Москву (говорящий предпочитает поехать, а не полететь на самолете)
Я **завтра** поеду в Москву (говорящий делает акцент на времени)
- Временная структура: людям, страдающим APD, трудно понять разницу между словами «резерв» и «реверс» и т.п.
- Восприятие речи в шумной обстановке: хотя в тихой обстановке люди с APD не испытывают трудностей с пониманием речи, фоновый шум может сильно ухудшить ситуацию. Это может мешать ребенку учиться в школе, общаться и принимать участие в групповых занятиях.

Международная классификация тугоухости

- За основу берется среднее арифметическое значение остроты слуха на частотах 500, 1000, 2000 и 4000Гц.
- На всегда дает возможность дать субъективную оценку состоянию слуха.

Международная классификация тугоухости

- 1-я степень - 26-40дБ
- 11-я степень - 41-55дБ
- 111-я степень - 56-70дБ
- IV – я степень - 71-90дБ
- В случае, если обследуемый не слышит звуки громкостью выше 90дБ, ему ставится диагноз глухота.
-

Примеры аудиограмм

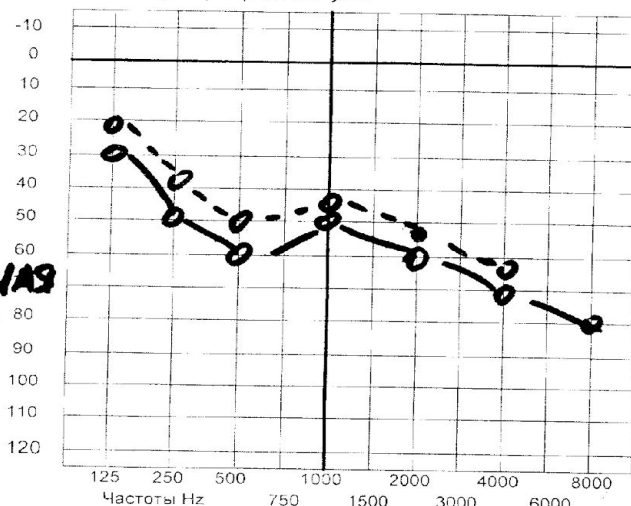
«___» _____ 201__ г. АУДИОГРАММА

№ _____

Ф.И.О. _____

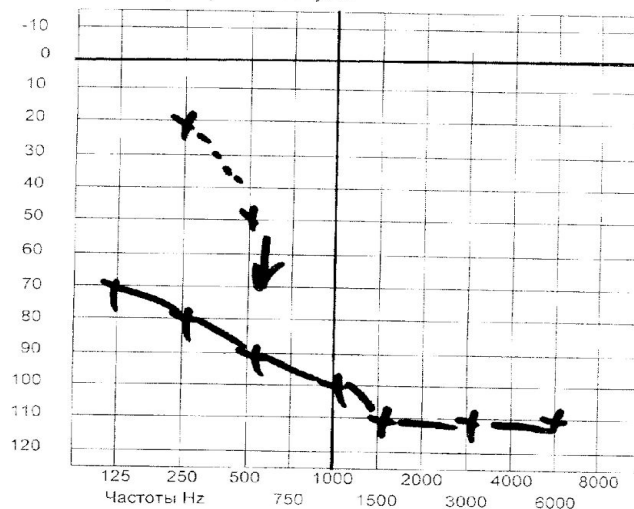
Дата рождения: _____

(AD) Правое ухо



HTL	
BCL	
UCL	

(AS) Левое ухо



HTL	
BCL	
UCL	

Закключение:

Врач-сурдолог:

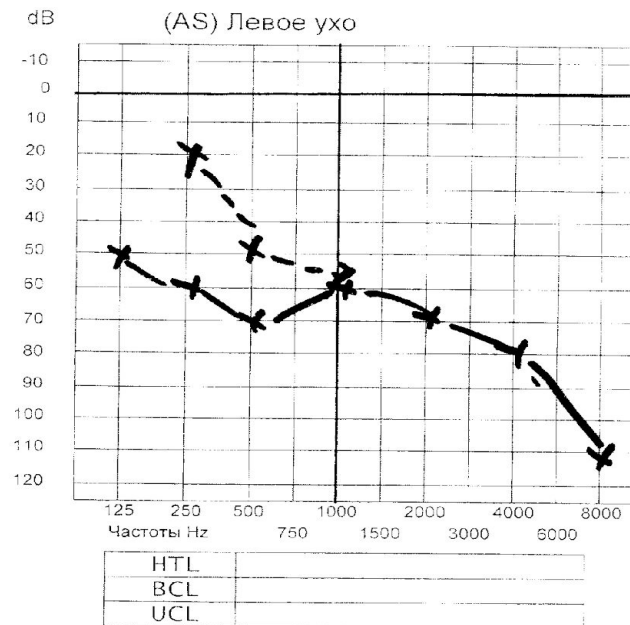
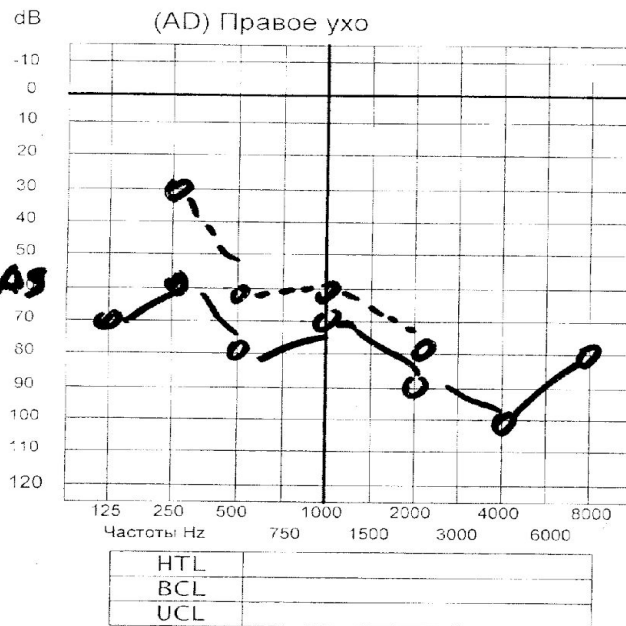
Подпись:

Примеры аудиограмм

«___» _____ 201__ г. **АУДИОГРАММА** № _____

Ф.И.О. _____

Дата рождения: _____



Закключение: _____

Врач-сурдолог: _____

Получено: _____

Примеры аудиограмм

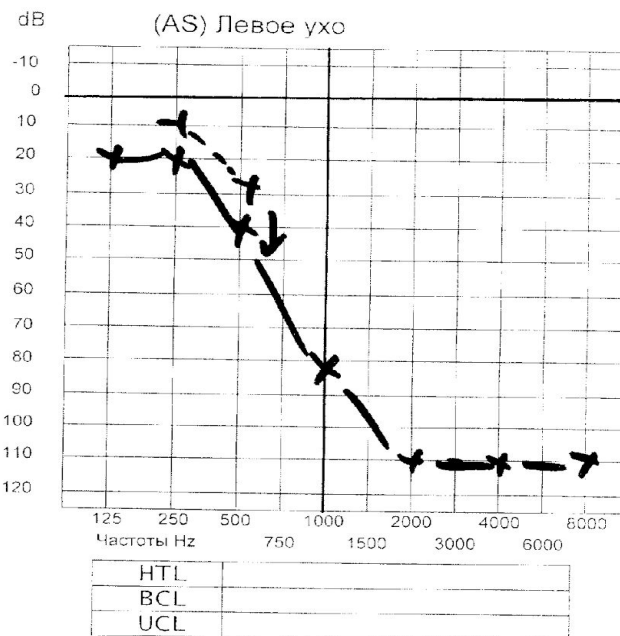
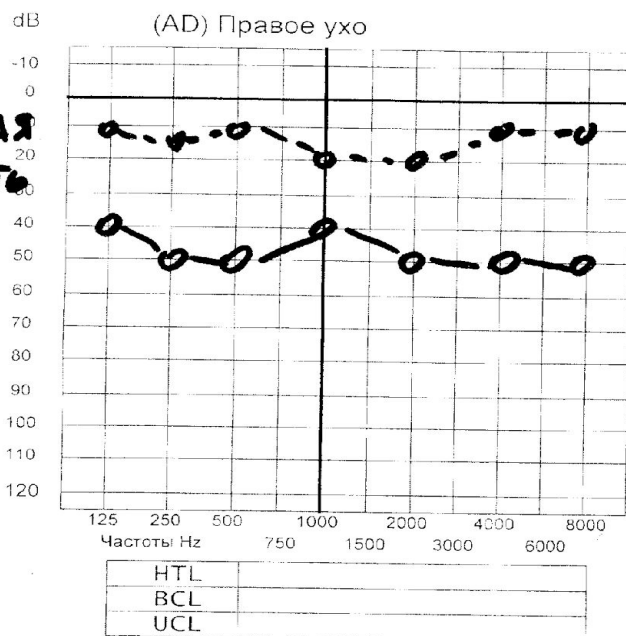
«___» _____ 201__ г.

АУДИОГРАММА

№ _____

Ф.И.О. _____

Дата рождения: _____



Заключение: _____

Врач-сурдолог: _____

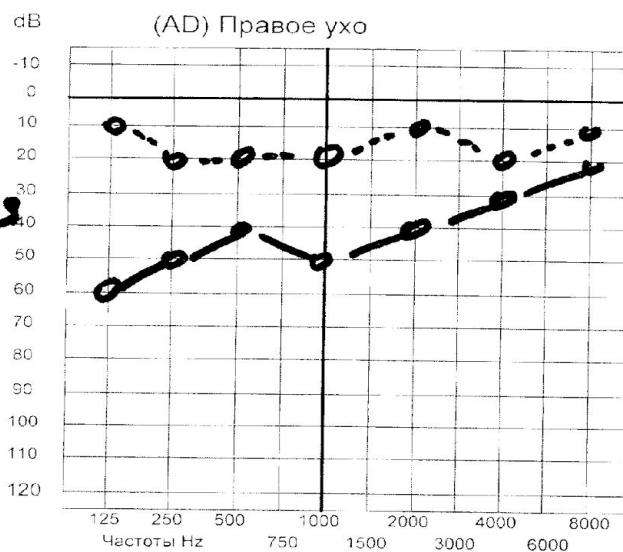
Получено: _____

Примеры аудиограмм

«___» _____ 201__ г. **АУДИОГРАММА** № _____

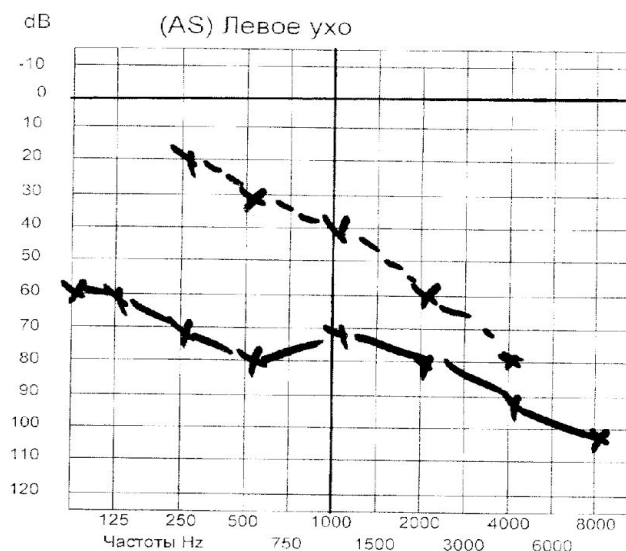
Ф.И.О. _____

Дата рождения: _____



КОНДУКТИВНАЯ
Т-СТЬ
СПРАВА

HTL	
BCL	
UCL	

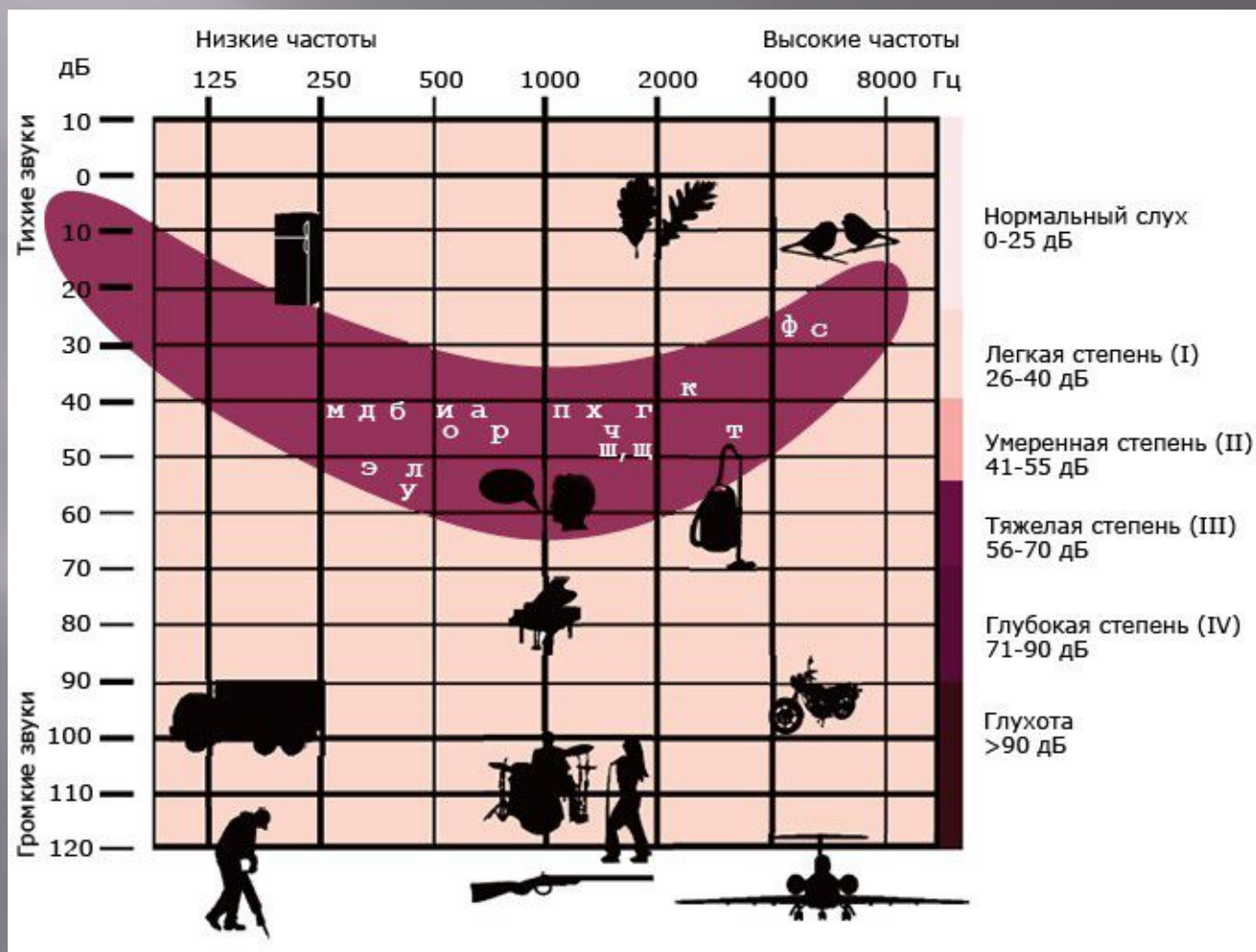


СМЕШАННАЯ
Т-СТЬ
СЛЕВА

HTL	
BCL	
UCL	

Заключение: _____

Классификация тугоухости



Поражения слуха

- ▣ Односторонняя тугоухость/глухота.
- ▣ Двусторонние поражения

Анатомия и физиология слуховой системы

Пространственный слух

- Бинауральный слух
- Локализация
- Эффект «тени головы»
- Разборчивость речи в шуме
- Оценка удаленности источника звука

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СЛУХА

Часть 1

Психоакустика

- Основную информацию о звуковых колебаниях мозг получает в области 4 кГц (голоса других людей и животных, шум воды, ветра и т.д.)
- Частоты выше 4 кГц являются для человека вспомогательными.

Психоакустика

- Низкие частоты «ответственны» за разборчивость и ясность аудиоинформации.
- Высокие частоты – за субъективное качество звука.
- Слух человека 20-20000 Гц в зависимости от возраста и других факторов.

Психоакустика

- Низкие звуки покажутся еще более низкими, если увеличивать интенсивность звучания.
- Увеличение интенсивности звучания высоких тонов делает субъективно воспринимаемую высоту тона еще более высокой.

Психоакустика

- Порог слышимости – минимальная интенсивность звука, с которой начинается восприятие сигнала.
- Чувствительность слуховой системы сильно зависит как от громкости звука, так и от его частоты.

Психоакустика

- Основные задачи психоакустики – понять, как слуховая система расшифровывает звуковой образ, установить основные соответствия между физическими стимулами и слуховыми ощущениями, и выявить, какие именно параметры звукового сигнала являются наиболее значимыми для передачи семантической (смысловой) и эстетической (эмоциональной) информации.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛУХОВОЙ ФУНКЦИИ

Часть 2

Цель обследования

- Установить факт снижения слуха или его отсутствие.
- Определить характер поражения слуха (по сенсоневральному типу, по кондуктивному типу, по смешанному типу)
- Установить сопутствующие патологии
- Поставить развернутый аудиологический диагноз

Исследование слуха включает:

- Определение восприятия шепотной и разговорной речи
- Обследование слуха с помощью звучащих игрушек (в детской практике)
- Проведение «гороховых» проб (при обследовании младенцев) и т. п.
- Оценка состояния слуха с помощью почастотно подобранных слов

Определение восприятия шепотной и разговорной речи

- Оценка восприятия и дифференцировки звуков, как речевых, при подаче их голосом разговорной громкости и шепотом с измерением соответствующих расстояний.
- В норме - это 6 метров и более, на одинаково расстоянии все стимулы, бинаурально и каждым ухом в отдельности

Инструментальное обследование слуха

- Тональная пороговая и надпороговая аудиометрия (игровая аудиометрия)
- Речевая аудиометрия
- Регистрация различных классов слуховых вызванных потенциалов (СВП)
- Отоакустическая эмиссия
- Акустическая импедансометрия

Аудиометрическое обследование



Тональная пороговая аудиометрия

- Осуществляется с помощью аудиометров, отличающихся функциональными возможностями и управлением
- В аудиометрах предусмотрен набор частот 125, 250, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000Гц (в некоторых аудиометрах предусмотрены также 10 000, 12000, 16000Гц) и имеется возможность переключать частоты разным шагом

Тональная пороговая аудиометрия

- Стимулом является чистый тон, для маскировки используется широкополосный или узкополосный шум.
- Переключение интенсивности подаваемых стимулов происходит в диапазоне от -10 до 100 – 120дБ нПС (нПС – нормальный порог слышимости) шагом в 5 дБ. Имеются аудиометры, обеспечивающие шаг в – или 2 дБ. На всех аудиометрах включено ограничение интенсивности на выходе на трех частотах 125, 250 и 8000Гц.

Воздушное звукопроведение

- Принято предъявлять тоны различных частот в следующей последовательности
- 1000, 2000 (3000), 4000, (6000), 8000, 500, 250, 125 Гц.
- На горизонтальной оси аудиограммы отмечены частоты, соответствующие частотам аудиометра. По вертикальной оси откладывается интенсивность стимула в дБ по отношению в нормальным порогам слышимости, от 10дБ нПС в верхней части аудиограммы, до 110-120дБ у основания.

Костное звукопроведение

- Методика измерений порогов по костному звукопроведению обеспечивает непосредственное определение чувствительности улитки, а также наличие кондуктивного компонента (костно-воздушного интервала) на каждой из исследуемых частот.
- Вместо воздушных телефонов при этом используется костный вибратор, устанавливаемый обычно на сосцевидный отросток.

Костное звукопроведение

- Определение порогов на костнопроведенные звуки (КЗ) проводится так же, как и при воздушном звукопроведении (ВЗ).
- В норме пороги воздушного и костного звукопроведения различаются не более, чем на 5-10дБ или совпадают.

Костное звукопроведение

- При патологии среднего уха нарушается передача сигналов от наружного уха к внутреннему, поэтому пороги слышимости при воздушном звукопроведении в той или иной степени повышаются.
- Сигналы при костном звукопроведении воспринимаются на нормальный интенсивностях, т.к. рецепторный аппарат улитки и нервные слуховые пути сохранены.

Костное звукопроведение

- Разность между значениями порогов слышимости, определенными при воздушном и костном звукопроведении, отражается на аудиограмме в виде костно-воздушного интервала.

Костное звукопроведение

- В большинстве случаев при кондуктивной тугоухости определяется повышение порогов слышимости воздушнопроведенных звуков на низких частотах.

Костное звукопроведение

- При экссудативном среднем отите пороги воздушного звукопроведения повышаются на низких частотах на 20-40 дБ.
- Нарушение порогов как по воздушному, так и по костному звукопроведению имеет место при смешанной тугоухости.

Костное звукопроведение

- Следует помнить, что пороги костного звукопроведения не могут быть выше порогов воздушного звукопроведения.
- Такая ситуация возможна лишь при патологии костей черепа и встречается казуистически редко.
- Аудиограмму, характеризующуюся повышением порогов ВЗ в пределах 45 дБ, но с отсутствием КЗ на тех же частотах считается ошибочной.

Костное звукопроведение

- На аудиограмме кривая воздушного звукопроведения обозначается сплошной линией.
- Кривая костного звукопроведения пунктирной линией.
- Пороги правого уха кружочками, левого – крестиками.
- Иногда данные с правого уха обозначают красным цветом, данные с левого уха – синим.

Маскировка

- Исследование чистыми тонами используется при определении порогов слуха у лиц с нормальным слухом или двусторонней тугоухостью.
- Такой методикой нельзя пользоваться при исследовании больных с односторонней тугоухостью или односторонней глухотой.

Маскировка

- При исследовании хуже слышащего уха интенсивность предъявляемого тона настолько велика, что ее достаточно для распространения через кости черепа к противоположному лучше слышащему или здоровому уху, которое воспринимает предъявляемый тон на более низких интенсивностях, чем исследуемое ухо.

Надпороговая аудиометрия

- Сенсоневральная тугоухость, обусловленная патологией улитки, как правило характеризуется наличием ФУНГа, или рекрутмента.
- Субъективно ФУНГ (феномен ускоренного нарастания громкости) проявляется в виде неприятных вплоть до болевых ощущений, вызываемых громкими звуками.

Определение порогов дискомфорта

- Уровень слухового дискомфорта определяется в диапазоне частот 250 – 8000 Гц.
- Интенсивность звука постепенно увеличивается от пороговых значений до появления первых признаков дискомфорта.
- Никогда нельзя доводить интенсивность звука до болевого порога!

Определение порогов дискомфорта

- В норме пороги дискомфорта составляют 80-90дБ над порогом слышимости.
- При кондуктивной тугоухости они иногда совсем не определяются
- При сенсоневральной тугоухости могут составлять от 0-30дБ

Порог комфорта

- Для нормально слышащего человека составляет 65дБ
- Диапазон комфорта между порогом слышимости и порогом комфорта отличается на разных частотах.
- На низких частотах при обследовании используют меньшие интенсивности.

Динамический диапазон (ДД)

- Диапазон используемого слуха между порогом восприятия речи и порогом дискомфорта называется динамическим диапазоном или диапазоном комфортной громкости.
- В норме может достигать 110-120 дБ

Речевая аудиометрия

- В отличие от тональной аудиометрии в качестве тестирующего сигнала используется речь.
- Порог восприятия речи – это наименьшая интенсивность речи, при которой она воспринимается как звуковой сигнал.
- Испытуемый способен определить, что кто-то говорит, однако воспринимаемой громкости недостаточно для понимания слов.

Аудиометрия у детей

- Поведенческая аудиометрия – в возрасте от 4-х месяцев до 3-х лет.
- Аудиометрия с визуальным подкреплением - возраст от 1 года до 3 лет
- Игровая аудиометрия – возраст 3 – 6 лет.

Акустическая импедансометрия

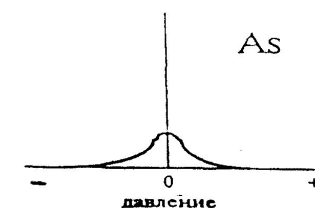
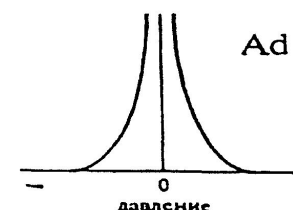
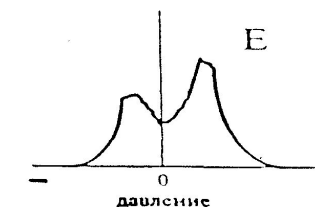
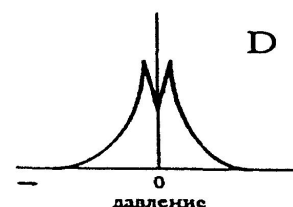
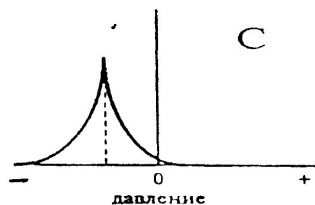
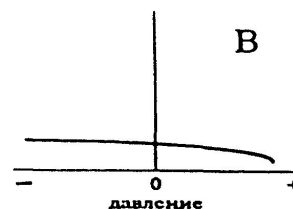
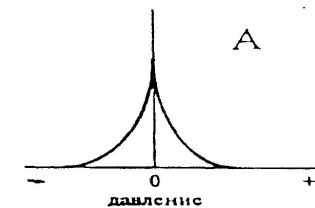
- Регистрация акустического сопротивления звукопроводящего аппарата слуховой системы.
- Позволяет провести дифференциальную диагностику патологии среднего уха
- Помогает получить представление о функции 7 и 8 пар черепно-мозговых нервов.

Тимпанометрия

- Данный тест помогает определить, насколько хорошо работают барабанная перепонка и среднее ухо. В ухе ребенка меняют давление воздуха, одновременно измеряя связанное с этим изменение подвижности барабанной перепонки. Если барабанная перепонка неподвижна, это может означать, что за ней образовалось скопление жидкости и имеет место средний отит.

Акустическая импедансометрия

■ Основные тимпанограммы



Акустическая рефлексометрия

- Наличие или отсутствие акустических рефлексов у пациента позволяет также косвенно судить о возможной степени снижения слуха.

Отоакустическая эмиссия (ОАЭ)

- Этот тест предлагает уникальный способ исследования функции улитки. Маленькие динамики посылают звуки в ухо ребенка. Микрофон записывает реакцию на звуки улитки (так называемую эмиссию). Таким образом можно получить ценные сведения о сенсорных волосковых клетках в улитке.

Отоакустическая эмиссия

- ЗВОАЭ может быть успешно зарегистрирована у детей на 3-4-й день после рождения.
- ЗВОАЭ чувствительна даже к незначительному нарушению состояния органа слуха.
- ЗВОАЭ проводится в качестве скринингового исследования в роддомах России

Отоакустическая эмиссия (ОАЭ)

- В основу метода положена регистрация активных сокращений наружных волосковых клеток – одного из двух типов рецепторов, расположенных во внутреннем ухе. ОАЭ может быть зафиксирована лишь при достаточной сохранности периферической слуховой функции. При снижении слуха более, чем на 35 дБ, ОАЭ не регистрируется. Поэтому данный метод является идеальным инструментом аудиологического скрининга – массового обследования больших популяций, например новорожденных, учащихся, работников шумных производств и т.п. ОАЭ – один из немногих способов диагностики слуховой нейропатии, редкого заболевания, сопровождающегося значительным нарушением слуха при сохранности периферических отделов слухового анализатора.

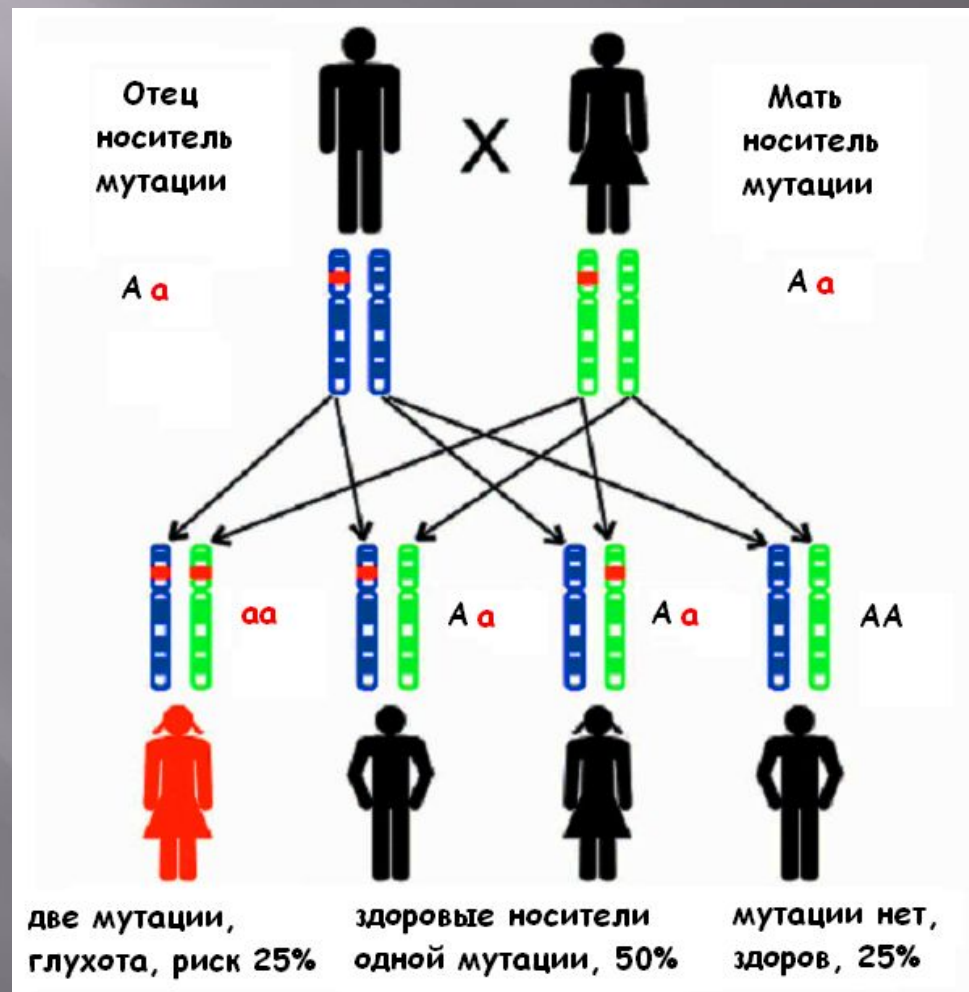
Стволовые слуховые вызванные потенциалы (КСВП)

- Для новорожденных, младенцев или детей, которые не могут точно выполнять требования поведенческого теста, другие, более объективные тесты, такие как КСВП, помогут оценить способность слышать. С помощью наушников в уши ребенка подаются тональные сигналы или щелчки. КСВП предоставляет информацию о функционировании слуховых проводящих путей до уровня ствола мозга. Реакция на тональные сигналы записывается, позволяя оценить остроту слуха.

Слуховые вызванные потенциалы

- Обычно обследование новорожденных и детей первых месяцев жизни проводит вскоре после кормления ребенка, в состоянии естественного сна.
- При проведении данного обследования у детей от 6 месяцев до трех лет коротколатентный СВП можно регистрировать как в бодрствующем состоянии, так и в состоянии легкого медикаментозного сна.

Генетическое обследование



Наследственная тугоухость

- Какой тип наследственной тугоухости наиболее часто встречается?
- Около 75% всех случаев наследственной тугоухости относятся к **рецессивным несиндромальным формам нарушения слуха (РННС)** или рецессивной несиндромальной тугоухости.
- При **рецессивном** типе наследования ребенок получает от каждого из родителей один и тот же патологический вариант гена, который вызывает данную форму нарушения слуха (см. рис.). «Рецессивный» ген проявляется лишь в паре с другим таким же геном. При этом родители ребенка не страдают нарушением слуха, так как они имеют один нормальный вариант данного гена в паре генов, полученных от своих родителей.
- Тем не менее, они являются *носителями* гена рецессивной несиндромальной глухоты. Таким образом, у ребенка может быть нарушение слуха, тогда как его родители и все другие родственники имеют нормальный слух в любом возрасте.
- Под **несиндромальной** формой понимают то, что снижение слуха не сопровождается другими признаками или заболеваниями других органов и систем, которые передавались бы по наследству вместе с тугоухостью, что имеет место при **синдромальных формах** (например, синдром Пендреда - это синдром, характеризующийся сочетанием нарушения слуха и нарушения функции щитовидной желе

Современные методы обследования слуха

- Точный аудиологический диагноз ребенку первых лет жизни можно поставить лишь имея на руках результаты нескольких объективных тестов (КСВП, ОАЭ, акустической рефлексометрии), субъективных тестов (различных вариантов аудиометрии) и в том случае когда эти данные совпадают с субъективной оценкой слуха, полученной на диагностических занятиях у сурдопедагога.

СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЕ

Слуховые аппараты

Слухопротезирование

- Слуховые аппараты – это усилители звука.
- Задача – усиление окружающих звуков до уровня, необходимого для восприятия и эффективного использования акустической информации.
- Разные степени и формы снижения слуха требуют разных слуховых аппаратов.
- Любой слуховой аппарат может лишь частично компенсировать снижение слуха.

Показания к слухопротезированию

- Снижение слуха, выше первой степени тугоухости
- Нарушение разборчивости речи особенно в шуме
- Двустороннее снижение слуха
- Все это в большей степени относится к взрослым слабослышащим

Показания к слухопротезированию у детей

- Наличие тугоухости даже небольшой степени.

Противопоказания к слухопротезированию

- Абсолютных противопоказаний нет
- К относительным относятся:
 - воспалительные заболевания уха в острой степени;
 - патология наружного уха, временно исключающая ношение слухового аппарата;
 - глубокая умственная отсталость

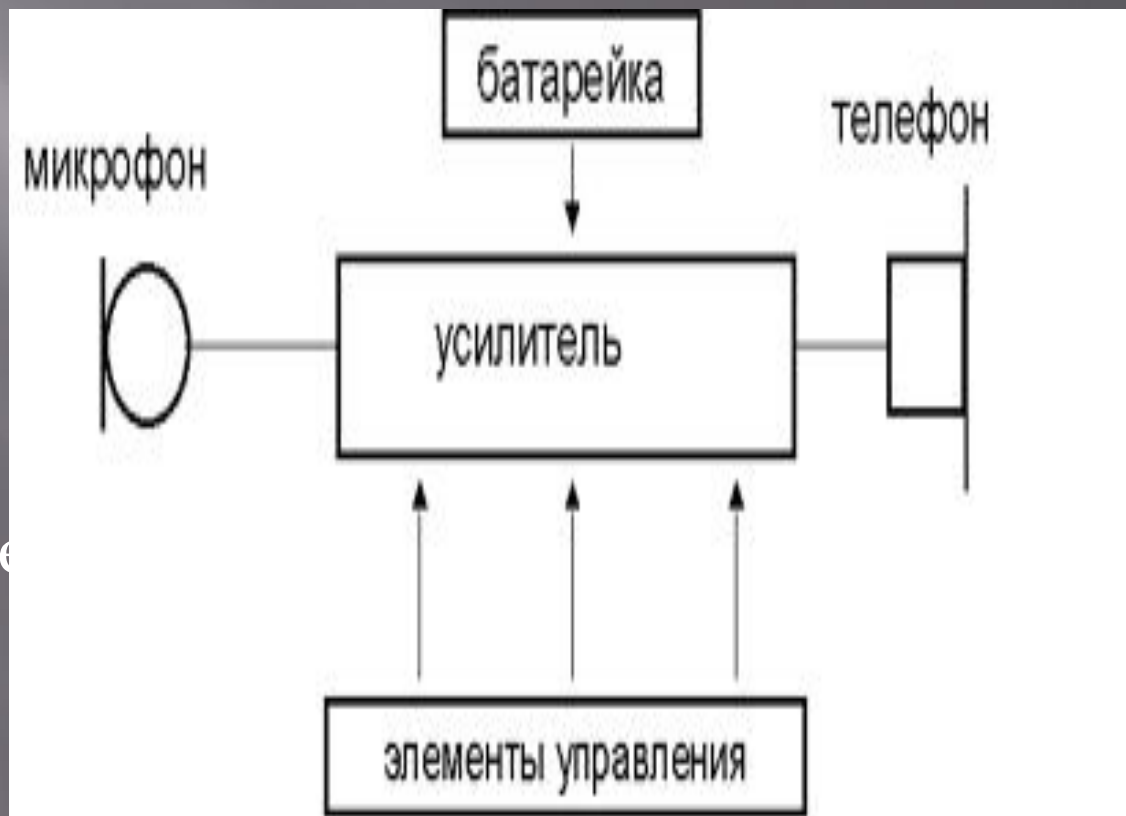
Относительные противопоказания к бинауральному слухопротезированию

- Физическая невозможность ношения с/а на одном из ушей
- Острые воспалительные заболевания уха
- Разница в порогах слуха между ушами более 60дБ
- односторонняя тугоухость (в большинстве случаев не предполагает слухопротезирование)

Конструкция слуховых аппаратов

Основные узлы СА:

- Микрофон
- Усилитель
- Батарея
- Пользовательские регуляторы
- Телефон



Назначение узлов СА

- Микрофон – преобразование входного акустического сигнала в электрический сигнал.
- Усилитель – усиление электрического сигнала
- Батарея – снабжение СА питанием
- Пользовательские регуляторы – изменение параметров выхода пользователем или специалистом.
- Телефон – обратное преобразование обработанного электрического сигнала в акустический сигнал

Типы слуховых аппаратов

- Цифровой слуховой аппарат может больше, чем просто усиливать звук: крошечный процессор внутри аппарата оптимизирует звуки, которые вы слышите.
- Далее будет представлена более подробная информация о последних инновациях в современных слуховых аппаратах.

Эволюция технологий звукоусиления

- ▣ «Механическая акустика» – разнообразные резонаторы и слуховые трубки



Слуховой рожок, XIX век



Professor Meyer's laryngophone [1880]

Топофон профессора Майера, 1880 г.

Эволюция технологий звукоусиления

- ▣ Второй период – начало XX века – появление угольного микрофона (как в акустических телефонах).
- ▣ Много искажений и шум микрофона



Эволюция технологий звукоусиления

- Третий период –
появление
электронных ламп.
Стало возможным
большее усиление



Эволюция технологий звукоусиления

- ▣ Четвертый период – на смену электронным лампам пришли значительно меньшие по размеру транзисторы.
- ▣ Появились первые слуховые аппараты, носимые на голове.



Эволюция технологий звукоусиления

- Пятый период – настоящее время – появление интегральных микросхем. Появление вначале аналоговых, а затем цифровых технологий.
- Слуховые аппараты получили новые функции, стали адаптивными и самонастраивающимися.

Карманные слуховые аппараты



Недостатки карманных СА

- Громоздкий размер, а также один или два шнура, соединяющих корпус с телефоном.
- Микрофон не расположен на голове, что препятствует направлению и стереофоническому слуху.
- Трение одежды о микрофон приводит к усилению шума.
- Узкий частотный диапазон.

Слуховые аппараты в очковой оправе - недостатки

- ▣ Взаимосвязь между зрением и слухом нежелательна.
- ▣ Обычно СА в оправе очень массивны и не отвечают косметическим требованиям



2011/05/20 11:42 AM
lormed.ru

Слуховые аппараты в очковой оправе - достоинства

- Могут быть снабжены костным телефоном
- Слуховые аппараты-очки могут быть предложены в конфигурации CROS, так как провода можно скрыть в дужках оправы.
- При открытом протезировании микрофон можно монтировать вблизи изгиба дужки, что увеличивает расстояние между телефоном и микрофоном и уменьшает риск возникновения обратной связи.

Заушные слуховые аппараты

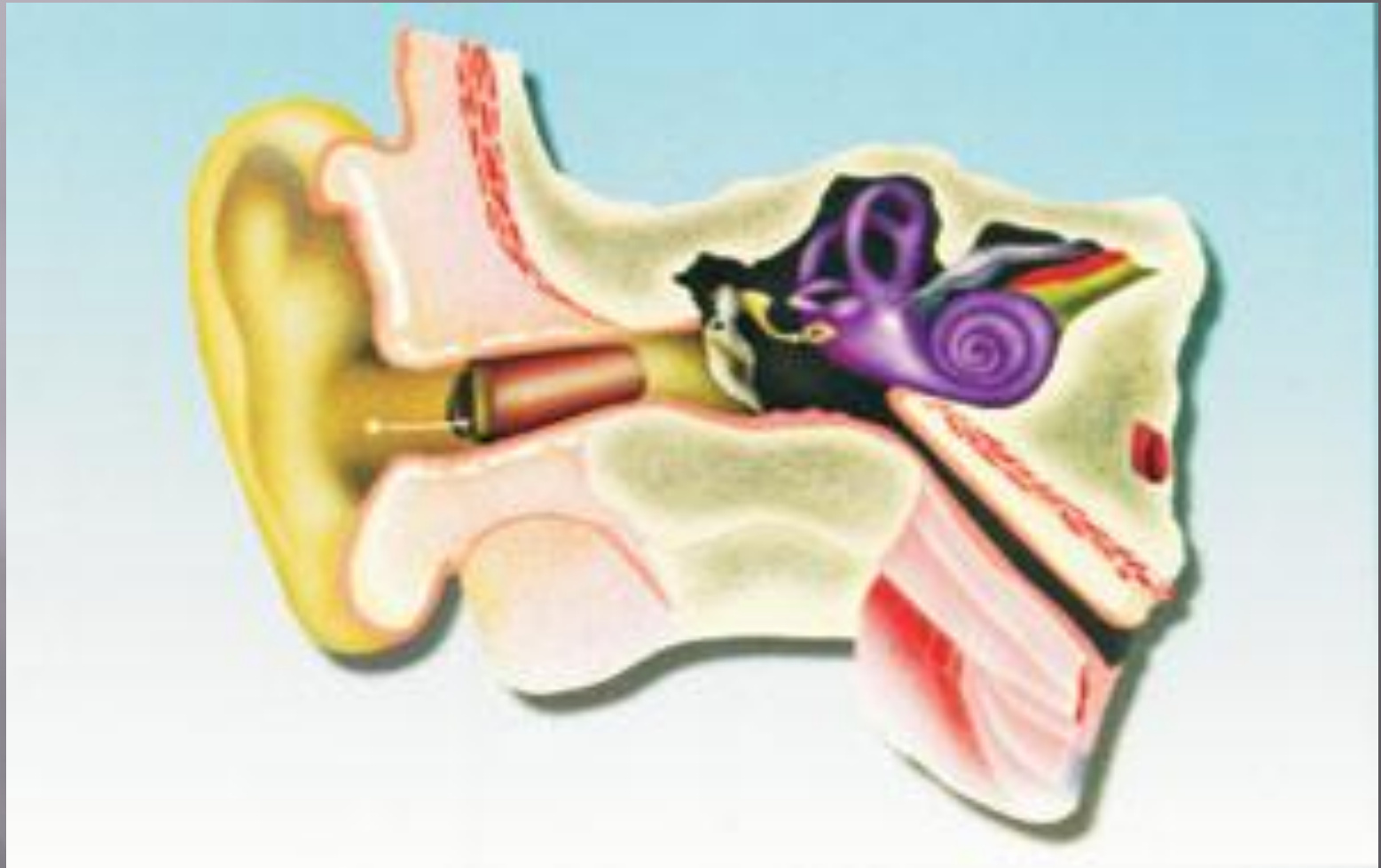
- ▣ Самый распространенный тип СА
- ▣ Телефон, микрофон и усилитель расположены в корпусе, расположенном за ухом.



Заушные СА - преимущества

- ▣ Возможность открытого протезирования
- ▣ Возможность использования направленных микрофонов.
- ▣ Достойный компромисс между более мощными, но громоздкими карманными и небольшими по размеру, но менее мощными внутриушными СА.
- ▣ Достаточные размеры корпуса СА позволяют реализовать новые технологии.
- ▣ Возможность использовать акустические преобразователи, с широкополосной частотной характеристикой.

Полностью внутриканальные СА



Полностью внутриканальные СА

- Располагаются в слуховом проходе, доходя до костной его части.
- Уменьшение эффекта окклюзии за счет помещения кончика СА максимально близко к барабанной перепонке.
- Благодаря своему расположению внутриканальные СА обеспечивают наибольшую естественность звучания, сохраняют функцию ушной раковины и слухового прохода.

Полностью внутриканальные СА

- Полностью внутриканальным СА требуется меньшее усиление и выходной уровень для достижения того же внесенного усиления, особенно на высоких частотах.
- Чем глубже в канале стоит микрофон, тем больше усиление, особенно в области высоких частот.

КОХЛЕАРНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ

[èïïëàíò.htm](#)

Кохлеарная имплантация

- Единственный метод реабилитации больных с тотальной глухотой – кохлеарная имплантация.
- Кохлеарная имплантация – это **слухопротезирование**, вживление электродных систем во внутреннее ухо с целью восстановления слухового ощущения путем непосредственной электрической стимуляции афферентных волокон слухового нерва.

Кохлеарная имплантация

- Кохлеарные импланты представляют собой биомедицинские электронные устройства, обеспечивающие преобразование звуков в электрические импульсы с целью создания слухового ощущения путем непосредственной стимуляции сохранившихся волокон слухового нерва.

Нормальная улитка

- Звуковые волны – наружный слуховой проход – барабанная перегородка – слуховые косточки – жидкости внутреннего уха.
- При передаче движений через жидкости лестницы преддверия вызываются сгибательные движения волосковых клеток, сопровождающиеся химической реакцией в теле клеток, трансформирующиеся в электрические импульсы. Эти импульсы активируют клетки спирального ганглия и передаются далее по волокнам слухового нерва к стволу мозга и слуховой коре.

Нормальная улитка

- Кохлеарный имплант предназначен для обеспечения нефункционирующей слуховой периферии (патологический процесс локализован на уровне волосковых клеток) возможности воспринимать информацию об окружающих звуках, речевых сигналах и музыке наиболее физиологичным способом.

Нормальная улитка

- Имплантированные больные в идеале должны воспринимать звуки через сохраненные функционирующие слуховые проводящие пути.
- При тотальной глухоте, когда поражена улитка, необходимой будет непосредственная стимуляция волокон слухового нерва в обход улитки.
- Именно так работают импланты.

Патологическая улитка

- Основным критерием для определения показаний для кохлеарной имплантации является поражение большинства волосковых клеток.
- Информация передается через нормально функционирующее среднее ухо, а далее из-за патологии улитки она не преобразуется в электрические сигналы, передаваемые через слуховой нерв.

Различия между СА и КИ

- При наличии остаточного слуха (оставшиеся функционирующие волосковые клетки) СА обеспечивает усиление входящих сигналов. Таким образом вовлекается большое количество нервных волокон, обеспечивая слуховое ощущение.

Различия между СА и КИ

- Вместо усиления звука КИ компенсируют отсутствие волосковых клеток непосредственно стимуляцией слухового нерва.
- При условии функционирования слухового нерва КИ может восстановить слуховые ощущения и во многих случаях обеспечить разборчивость речи.

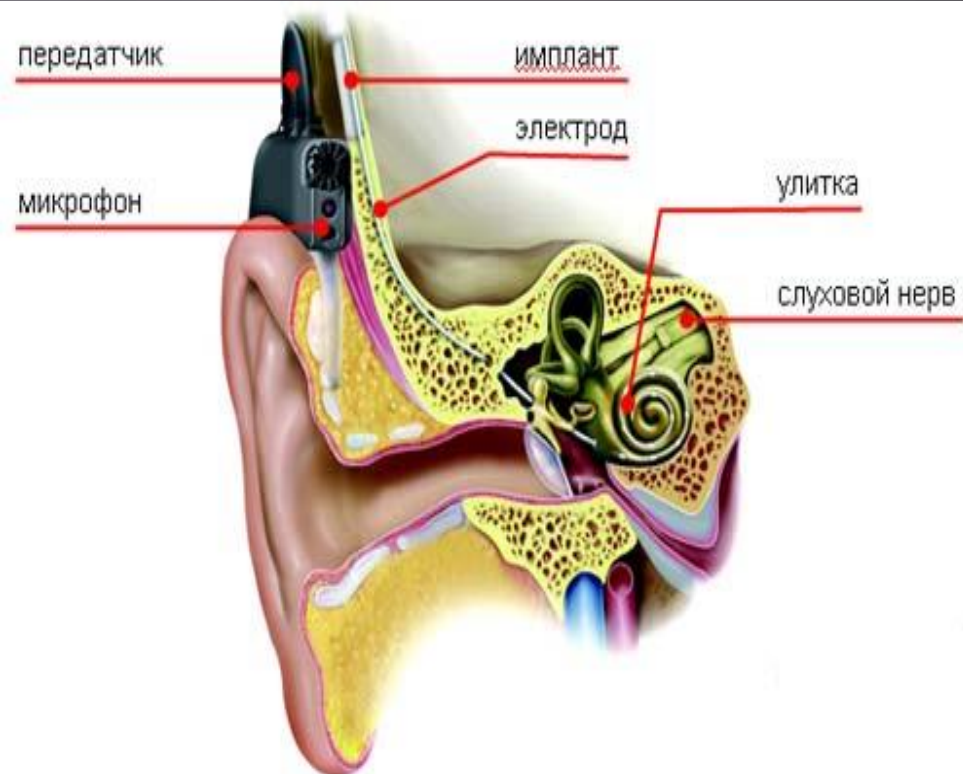
Внешние компоненты

- Микрофон
- Соединительные кабели
- Речевой процессор
- Передающая антенна
- Внешние компоненты импланта собирают, анализируют, кодируют и передают слуховую информацию к внутренним компонентам импланта, осуществляющим прием, декодирование и передачу слуховой информации к слуховому нерву.

Схемы КИ



www.vabos.com.ua
www.csr-vabos.com.ua



Критерии отбора больных на КИ

- Полное медицинское аудиологическое обследование
- Исследование порогов слышимости с оптимально подобранным слуховым аппаратом
- Исследование разборчивости речи со СА

Основные показания к КИ

- Двусторонняя глубокая сенсоневральная глухота (средний порог слухового восприятия на частотах 500 – 4000 Гц выше 95дБ)
- Пороги слухового восприятия в свободном звуковом поле при использовании оптимально подобранных СА превышают 55дБ

Основные показания к КИ

- Отсутствие выраженного улучшения слухового восприятия речи от применения оптимально подобранных СА при высокой степени сенсоневральной тугоухости.
- Отсутствие когнитивных проблем
- Отсутствие психологических проблем
- Отсутствие серьезных соматических заболеваний

Возрастные критерии

- При врожденной глухоте и у детей, оглохших в первый год жизни (до формирования речи) минимальный возраст 8-12 месяцев.
- Оптимальные результаты могут быть достигнуты в возрасте до 3-х лет.
- У взрослых максимальный возраст определяется общим состоянием здоровья.

Подключение речевого процессора

- После проведенной операции необходимо обеспечить нахождение ребенка в речевой среде
- Необходимо решить вопрос о возможности обеспечить усвоение общеобразовательных программ детского сада и школы

Кохлеарная имплантация

- В России на государственном уровне приняты программы по раннему выявлению детей с нарушением слуха, целью которых является и ранняя реабилитация таких детей.
- Наилучшие результаты в развитии речи получены у детей, имплантированных на первом году жизни

Кохлеарная имплантация

- Ребенок с кохлеарным имплантом, благополучно прошедший первый этап реабилитации, для своего успешного развития должен находиться в обычной звучащей и говорящей среде, дома и в детском учреждении, общаться со своими обычными сверстниками.

Кохлеарная имплантация

- Учреждения дошкольного образования предлагают такую возможность даже тем детям, которые не готовы пока быть полностью интегрированы в слышащую среду (смешанные группы в массовом детском саду)

Кохлеарная имплантация

- Школьникам, носителям кохлеарных имплантов, необходима комбинированная школа, позволяющая совместить для таких детей преимущества специального и массового образования.

Заключительный слайд

- **Факты и цифры**
- Более 800 миллионов людей во всем мире имеют проблемы со слухом. Предположительно, к 2015 году это число достигло 1,1 млрд., что составляет примерно 16% населения Земли.
- Несколько различных исследований показали, что примерно 65% людей имеет I степень потери слуха, 30% – III степень, и 5% – IV степень или глухоту.
- Только треть людей со сниженным слухом достигла пенсионного возраста. Большая часть – школьного и трудоспособного возраста.
- Исследования также показали, что из пяти человек, кому необходим слуховой аппарат, только один им действительно пользуется.
- В среднем, люди с нарушениями слуха ждут почти десять лет, прежде чем начинают предпринимать какие-либо действия.
- В то же время, все больше молодых людей испытывают проблемы со слухом, что, по большей части, является результатом избыточного уровня шума и прослушивания громкой музыки.

Спасибо

за

ВНИМАНИЕ