



ИССЛЕДОВАНИЕ КОХЛЕАРНОГО АНАЛИЗАТОРА



ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУХА У НОВОРОЖДЕННЫХ И У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА

Реакцию на звук в этом возрасте можно определить по безусловным рефлексам, возникающим без предварительной выработки, и рефлексам условного характера.

К безусловным рефлексам при внезапном сильном звуке относится:

- 1) смыкание век – кохлео-пальпебральный рефлекс (В. М. Бехтерев)
- 2) расширение зрачка – кохлео-зрачковый рефлекс (Н. А. Шурыгин).
- 3) Ранним рефлексом на звуковой раздражитель является двигательное возбуждение.
- 4) К 6 месяцам становится выраженным рефлекс локализации звука – поворот головы в направлении источника звука.
- 5) электроэнцефалография при интенсивном звуковом раздражении во время сна
- 6) плетизмография (регистрация изменения просвета периферических сосудов), пневмография (регистрация изменения ритма дыхательных движений) в ответ на звуковое раздражение.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУХА У ДЕТЕЙ ПРЕДШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (2-4 ЛЕТ)

В этом возрасте при исследовании слуха необходимо применить такую условнорефлекторную методику, которая основывалась бы на положительных реакциях ребенка.

Игровая аудиометрия

На исследуемое ухо надевают наушник, соединенный с аудиометром, который в свою очередь соединен с устройством, проектирующим различные картинки на экран. Когда ребенок нажимает кнопку, одновременно с подачей тона в наушник на экране появляется картинка. У ребенка вырабатывается условный рефлекс – по звуковому сигналу он нажимает кнопку, включающую проекционный аппарат. Электрическая цепь замыкается только с подачей звукового сигнала.

Одно нажатие на кнопку без одновременного звукового раздражителя не дает желаемого эффекта – появление новой картинки на экране. Исследование начинается с более сильных звуков и постепенно доходит до пороговых величин.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУХА У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО (5-6 ЛЕТ) И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (7-8 ЛЕТ)

Можно производить, при помощи речи. Должна быть соблюдена полная тишина. Необходимо терпеливо объяснять ребенку, в чем состоит его задача – внимательно слушать и повторять услышанные слова. При исследовании слуха речью пользуются специальными таблицами, составленными из доступных для понимания детей слов, равноценных по своему фонематическому и слоговому составу.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУХА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА И У ВЗРОСЛЫХ

- 1) Речью
- 2) Камертонами
- 3) Тональным и речевым аудиометром
- 4) Ультразвуком

ИССЛЕДОВАНИЯ СЛУХА РЕЧЬЮ

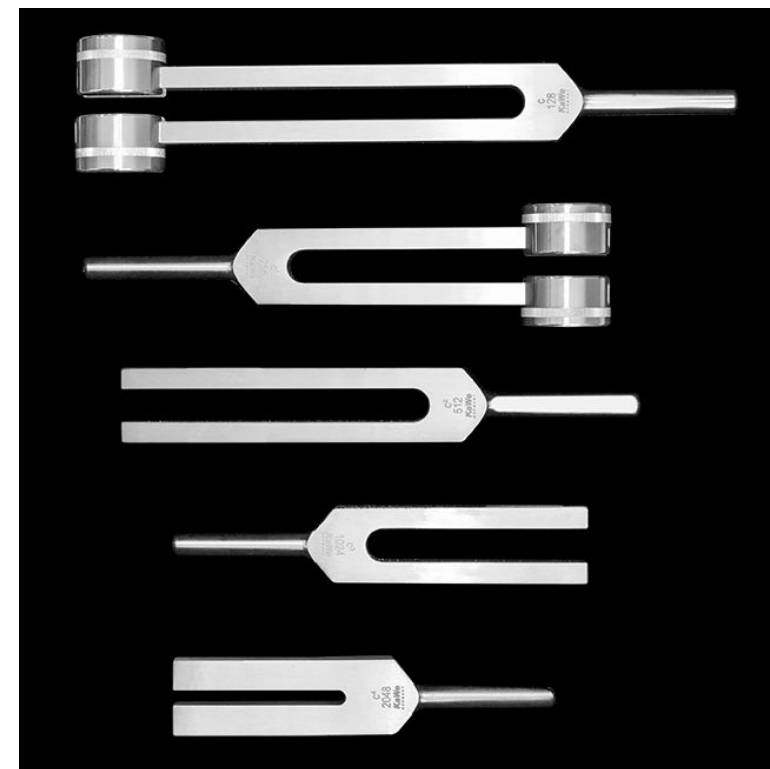
Для исследования слуха речью пользуются шепотом и разговорной речью. Во избежание чтения с губ исследуемый стоит боком к говорящему. Не исследуемое ухо помощник плотно закрывает пальцем. Для шепотной речи используется резервный воздух, остающийся в легких после спокойного выдоха. Имеются специальные таблицы слов, в которых одни слова состоят из низких, другие из высоких звуков (В. И. Воячек). В норме шепотная речь равна 6м. При плохом восприятии шепотной речи необходимо исследовать слух разговорной речью. Заглушать второе ухо, как взрослым, трещоткой Барани детям не следует, поскольку она отвлекает их внимание и отрицательно сказывается на результатах исследования.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУХА КАМЕРТОНАМИ

При помощи камертонов можно исследовать как воздушную, так и костную проводимость. В условиях поликлиники пользуются двумя камертонами: С128 и С2048. Для подробного исследования слуха применяют еще камертоны С64, С256, С512, С1024, С4096 (нижние цифры соответствуют количеству колебаний в секунду).

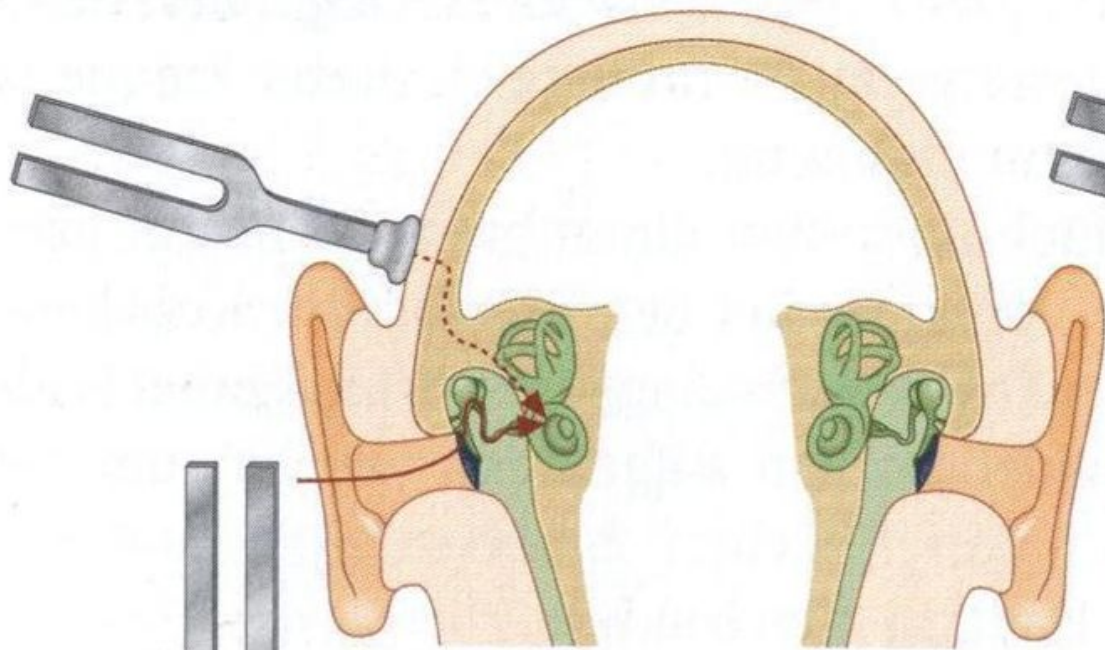
Бранши камертона приводят в максимальное колебание ударом о ладонь. Удар всегда должен быть одинаковой силы. Ножку камертона слегка сдавливают пальцами, и инструмент подносят вплотную к слуховому проходу, избегая, однако, его соприкосновения с козелком или волосами.

Акустическая ось камертона, проходящая поперек обеих браншей, должна находиться на одной прямой с осью слухового прохода. Для исследования костной проводимости ножку звучащего камертона С128 приставляют к сосцевидному отростку в области проекции антрума (не прикасаясь к ушной раковине) или к середине темени.

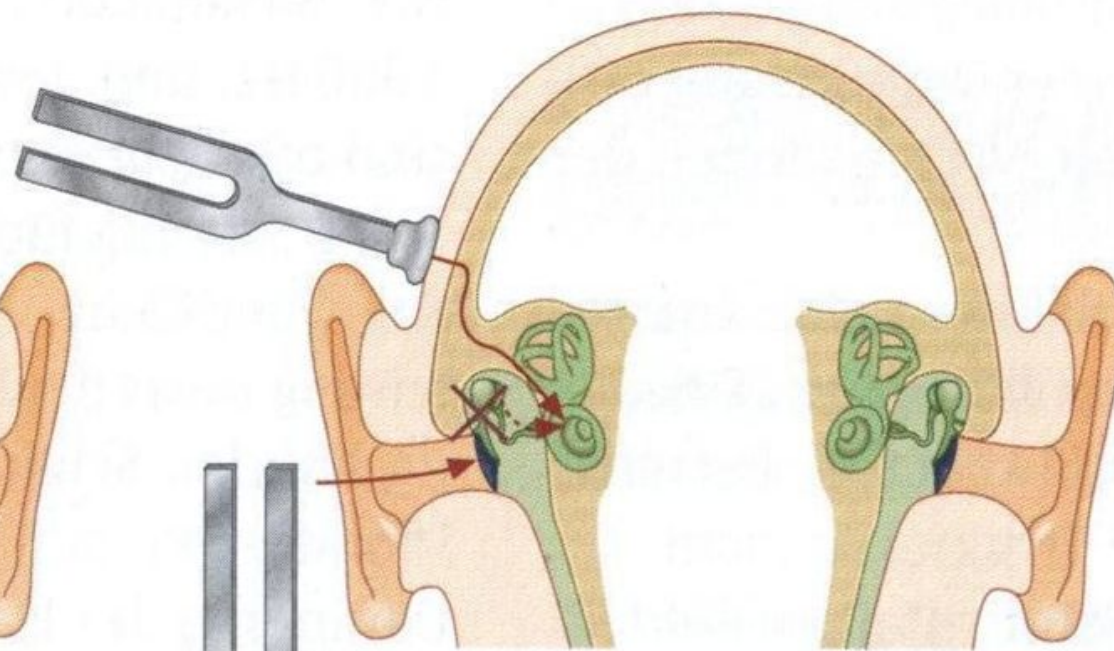


Опыт Ринне – сравнение воздушной и костной проводимости. Ножка звучащего камертона приставляется к сосцевидному отростку. Когда испытуемый перестает воспринимать звук через кость, бранши камертона подносят к слуховому проходу. При нормальном слухе воздушная проводимость превалирует над костной (положительный опыт Ринне). При нарушении звуковосприятия звук также будет дольше слышен через воздух, чем через кость (положительный опыт Ринне), хотя по сравнению с нормальным слухом как воздушная, так и костная проводимость будут короче.

Более длительное восприятие звука через кость, чем через воздух (отрицательный опыт Ринне), наблюдается при выраженных нарушениях звукопроведения.



положительный опыт Ринне



отрицательный опыт Ринне

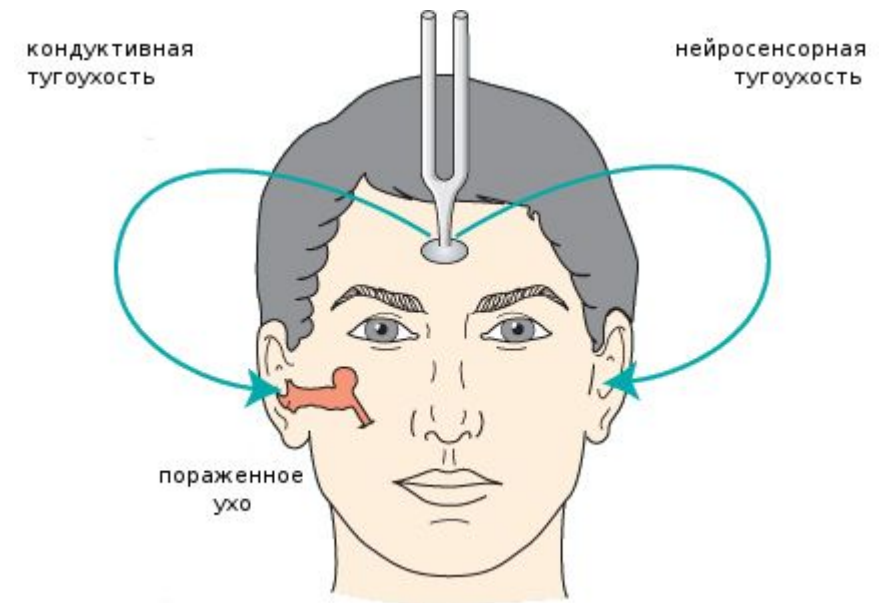
Опыт Швабаха.

Ножку звучащего камертона С128 ставят отдельно на каждый сосцевидный отросток. Длительность восприятия звука камертона испытуемым сравнивают с длительностью восприятия здоровых людей. При поражении звукопроводящего аппарата больной слышит звук через кость дольше (опыт Швабаха положительный), при поражении звуковоспринимающего – время звучания короче (опыт Швабаха отрицательный).

Опыт Вебера – определение латерализации звука. Если ножку звучащего камертона С128 установить на темя, пациент с нормальным слухом воспринимает звучание камертона в середине головы или равномерно во всей голове.

Звук камертона воспринимается сильнее больным ухом при одностороннем заболевании наружного и среднего уха (латерализация в больную сторону).

При одностороннем поражении звукоспринимающего аппарата, звукопроводящая система одинакова с обеих сторон и звуковые колебания вызывают реакцию только рецепторов здорового уха, т. е. латерализация звука произойдет в здоровую сторону.



Опыт Желле – определение подвижности стремени в окне преддверия.

Ножку звучащего камертона С128 приставляют к сосцевидному отростку, одновременно повышая и уменьшая давление в наружном слуховом проходе при помощи резиновой трубки с оливой, соединенной с резиновым баллоном.

Сгущение воздуха передается через звукопроводящую систему и обуславливает повышение внутрилабиринтного давления – восприятие звука ухудшается

При уменьшении давления в наружном слуховом проходе – восприятие звука улучшается (опыт Желле положительный).

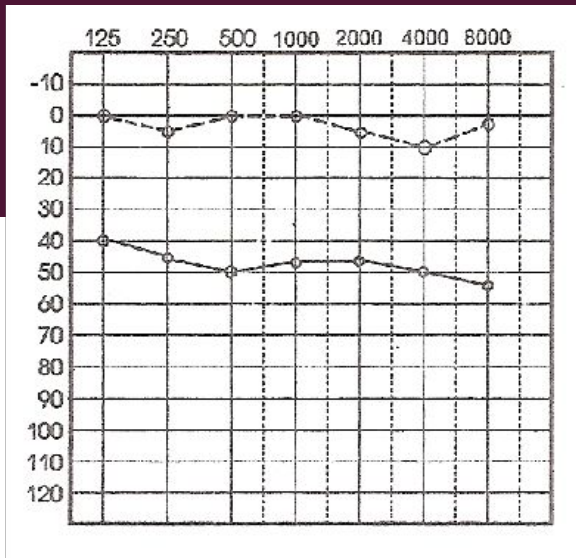
При неподвижности стремени сгущение или разрежение воздуха в слуховом проходе не влияет на качество восприятия камертона (опыт Желле отрицательный).

АУДИОМЕТРИЯ

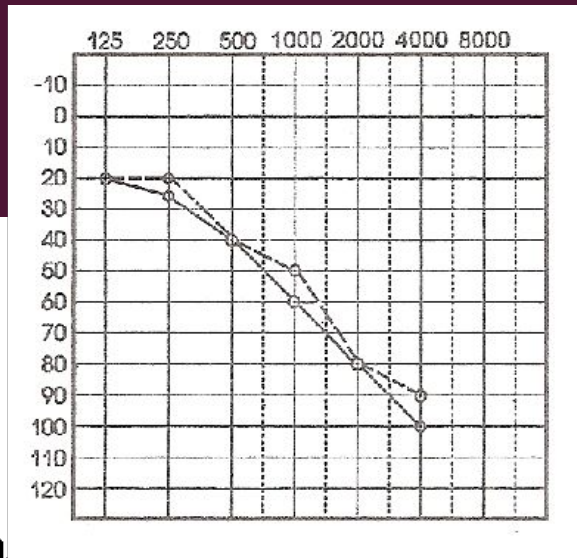
Измерение остроты слуха при помощи электрогенераторного слухового прибора – аудиометра. Имеются два телефона: один для доставления звуков к наружному слуховому проходу (телефон воздушной проводимости) и другой – к сосцевидному отростку (телефон костной проводимости). Результаты исследования слуха наносятся на специальном бланке – аудиограмме.

Звуковые частоты на аудиограмме отложены по горизонтали в Гц, интенсивность звука в дБ (децибелах) – по вертикали. Нормальное восприятие звуков отмечено на горизонтальной нулевой линии. Потеря слуха в децибелах отсчитывается вниз от нулевой линии. Порог слышимости различных частот в зависимости от заболевания будет находиться на разных уровнях.

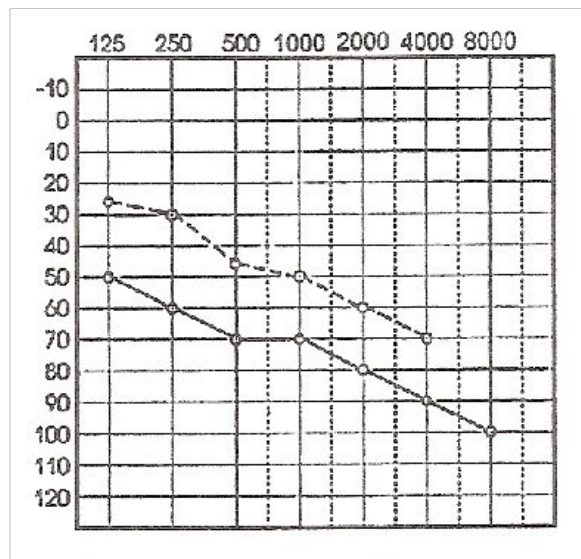
Таким образом, пороговая тональная аудиограмма отображает состояние слуха при минимальных, близких к порогу, звуковых раздражениях. Для дифференциальной диагностики различных поражений слуха большое значение имеет сопоставление на аудиограмме воздушной проводимости с костной.



а



б



в

а – при поражении звукопроводящего аппарата,
 б – при поражении звуковоспринимающего аппарата,
 в – при смешанной тугоухости.

НАДПОРОГОВАЯ АУДИОМЕТРИЯ

У старших детей можно исследовать слух не только пороговыми звуковыми сигналами, но и надпороговыми звуками. К надпороговым тестам относится выравнивание громкости.

Например, для восприятия тона 1000 Гц больным ухом требуется усиление его громкости до 40 дБ. Если подать на оба телефона тон 1000 Гц с интенсивностью 50 дБ, то ощущение громкости в больном ухе будет соответствовать интенсивности 10 дБ ($50 \text{ дБ} - 40 \text{ дБ} = 10 \text{ дБ}$), в здоровом ухе - 50 дБ.

Если же подать в оба телефона тон 1000 Гц интенсивностью 70 дБ (всего 30 дБ над порогом для больного уха), ощущение громкости в больном ухе может быть почти одинаковым с ощущением громкости в здоровом.

Следовательно, в больном ухе наблюдается **феномен ускоренного нарастания громкости (ФУНГ)**, что характерно для поражения периферического рецептора в спиральном (кортиево) органе.

РЕЧЕВАЯ АУДИОМЕТРИЯ

Под речевой аудиометрией подразумевается определение при помощи специальной электро-акустической аппаратуры минимальной интенсивности речи, при которой она становится разборчивой для больного.

Речевая аудиограмма - это графическая запись нарастания процента разборчивости речи при повышении ее интенсивности.

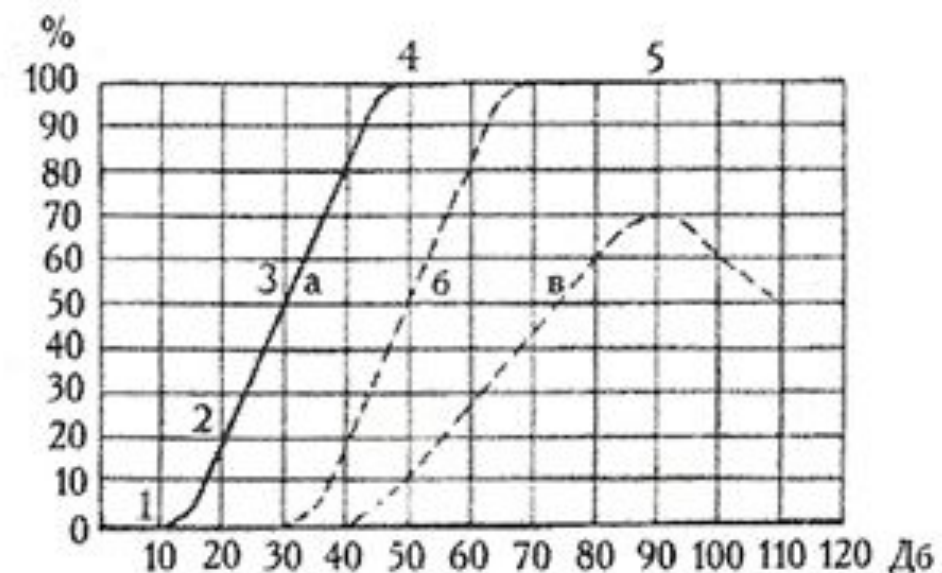
Сущность метода заключается в том, что пациенту предъявляют через наушник записанные на магнитофоне слова с определенной интенсивностью, которые он должен распознать и правильно повторить. Критерием оценки слуховой функции служит процент правильно распознанных слов, он же является показателем разборчивости речи.



Для того чтобы пациент правильно повторял 7-9 слов из 10, интенсивность речевых сигналов должна быть равна примерно 40 дБ, для 100% разборчивости – 50 дБ.

При поражении звукопроводящего аппарата кривая разборчивости перемещается вправо (требуются более интенсивные сигналы), и при определенном усилении звука всегда достигает уровня 100 %.

При поражении звуковоспринимающего аппарата кривая разборчивости также перемещена вправо, однако более пологая и при усилении звука **не** достигает уровня 100% разборчивости.



АКУСТИЧЕСКАЯ ИМПЕДАНСОМЕТРИЯ

Состоит в автоматизированном измерении изменения (сдвига) акустической проводимости среднего уха при изменении давления воздуха в закрытом слуховом проходе (тимпанометрия) или при воздействии звукового стимула (акустическая рефлексометрия).

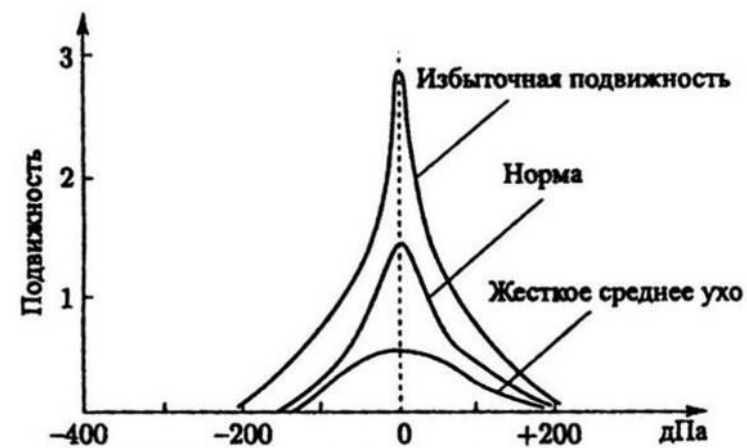
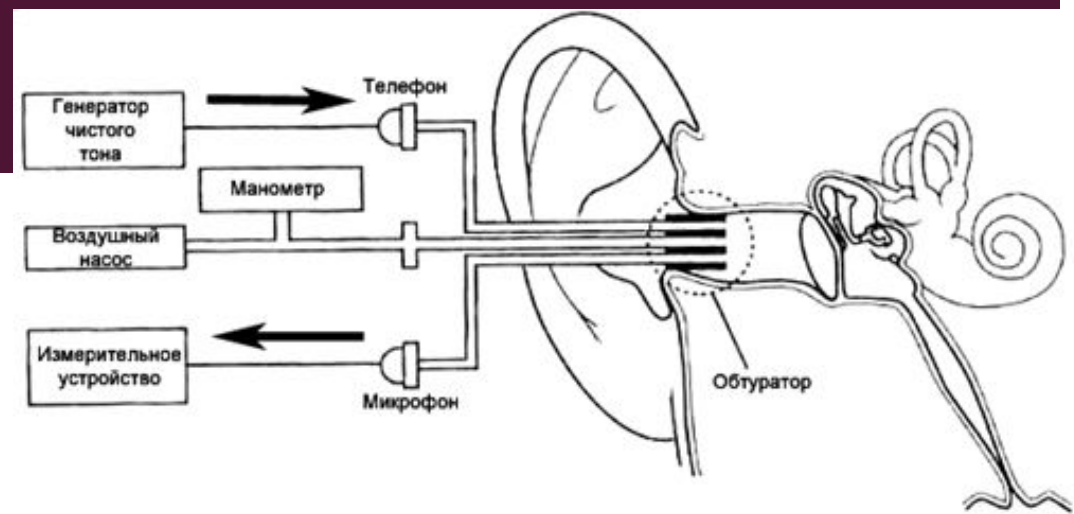
ТИМПАНОМЕТРИЯ

У здорового человека давление в барабанной полости соответствует атмосферному, поэтому максимальная податливость барабанной перепонки наблюдается при давлении, принятом за «ноль».

При нарушении функционирования слуховой трубы равновесие этих величин может быть достигнуто только при понижении давления.

При наличии жидкого содержимого (например, экссудата) в полости среднего уха, а также адгезивных (слипчивых) явлений ее податливость при увеличении давления не изменяется.

Если барабанная перепонка атрофична или на ней имеются рубцы, то ее податливость увеличивается. Также акустическая податливость увеличивается при разрыве слуховых косточек. Для всех этих патологических состояний характерен свой тип тимпанограммы.



Давление, при котором наблюдается пиковая подвижность

Тимпанограммы при различной степени подвижности системы

АКУСТИЧЕСКАЯ РЕФЛЕКСОМЕТРИЯ

Это метод объективной аудиометрии, который базируется на регистрации рефлекса внутришных мышц (в большей мере стремени) в ответ на звуковое раздражение. Для этого используются тональные и шумовые сигналы, превышающие пороговые значения. В норме, вызванные таким стимулом, нервные импульсы распространяются по проводящим путям в головной мозг и вызывают сокращение стремениных мышц с обеих сторон. С учетом этого данный рефлекс может изучаться как в стимулируемом ухе, так и с противоположной стороны.

Данные, полученные во время проведения акустической рефлексометрии, дают возможность провести дифференциальную диагностику заболеваний среднего и внутреннего уха, выявить поражение слухового и лицевого нервов, применяются для оценки порогов слышимости и комфорта громкости. Для определения порогов слышимости сравниваются рефлексы на чистый тон и широкополосный шум. Кроме того, полученные результаты используются для подбора слухового аппарата, оценки эффективности стапедопластики.