

# Инструментальные методы исследования слуха

Выполнила студентка  
Щербакова Дарья Вячеславовна,  
ППИ, 1БСО-ЛГП

# Акустическая импедансометрия

✓ Под акустическим импедансом понимают комплексное сопротивление, которое испытывают звуковые волны, проходящие через определенные акустические системы и приводящие эти системы в вынужденные колебания.

В аудиологии исследование акустической импедансометрии направлено на определение качественных и количественных характеристик звукопроводящей системы среднего уха.

✓ Современная импедансометрия включает измерение абсолютной величины входного импеданса, т. е. акустического сопротивления звукопроводящей системы; регистрацию изменений входного импеданса под влиянием сокращения мышц барабанной полости и ряд других показателей.

# Акустическая импедансометрия



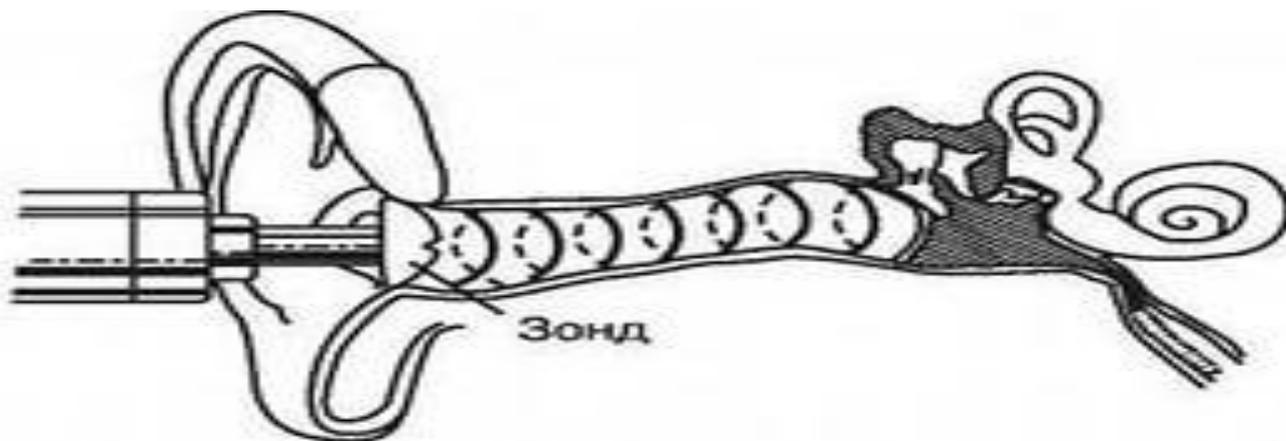
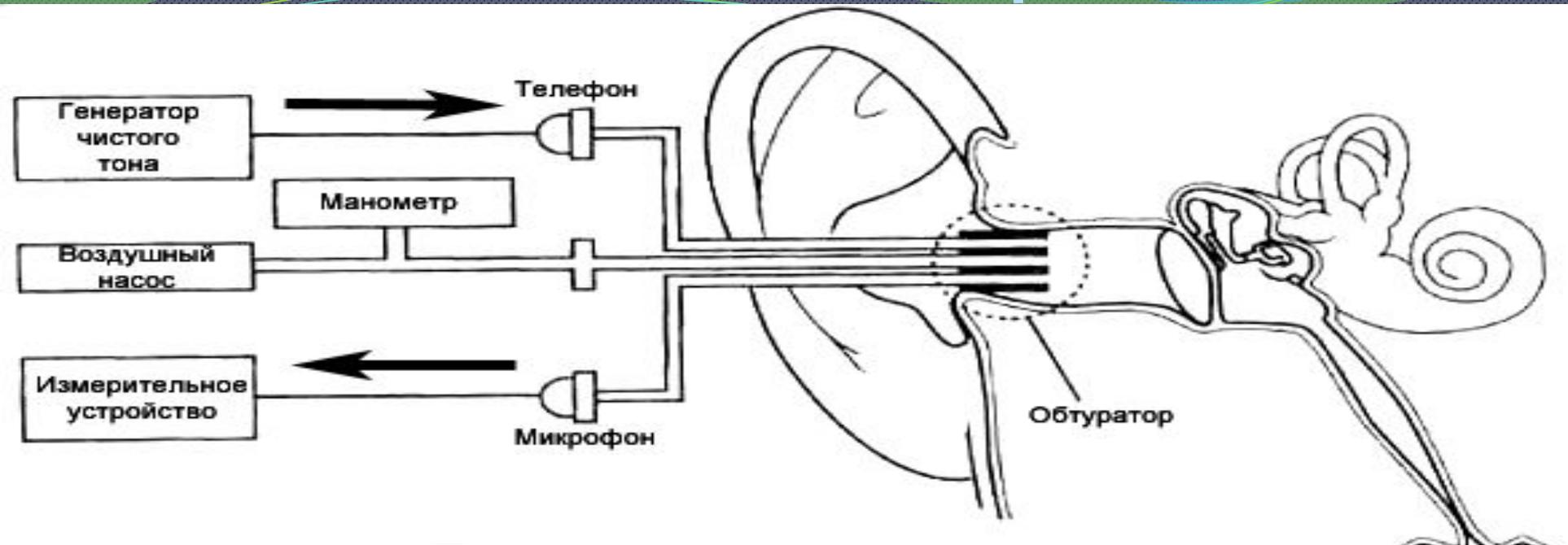
# Акустическая импедансометрия



# Тимпанометрия

- Тимпанометрия – регистрация сдвигов акустического импеданса при принудительном изменении статистического давления в воздуха в герметически закрытом наружном слуховом проходе.
- Для ее осуществления во всех современных импедансометрах создается давление в наружном слуховом проходе от -200 до +200 мм водного столба. Чем выше давление на барабанную перепонку, тем меньше звуковой энергии проникает в среднее ухо.
- Метод тимпанометрии дает представление о состоянии структуры среднего уха, а не непосредственно слуха. В отличие от акустического рефлекса он не позволяет судить о процессах звуковосприятия во внутреннем ухе.

# Тимпанометрия

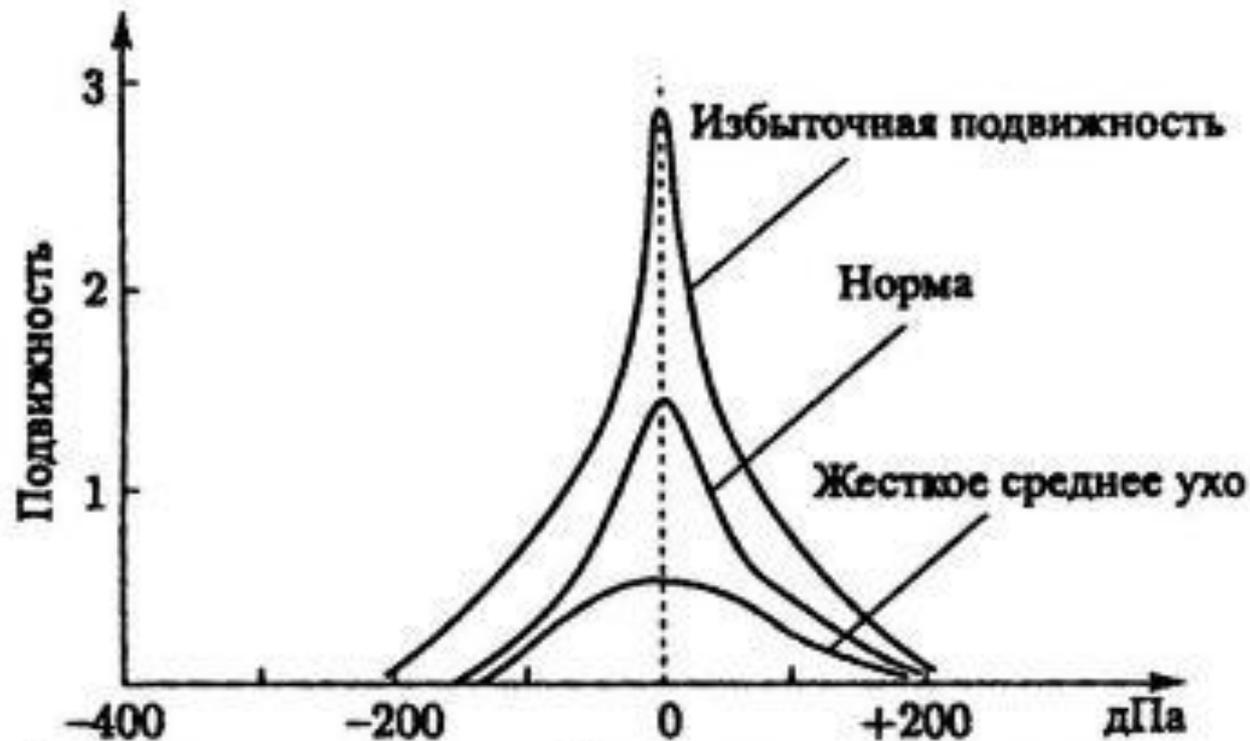


Поддаваемые в ухо звуковые волны

Звуковые волны, отражающиеся от барабанной перепонки и возвращающиеся к зонду

Жидкость

# Тимпанометрия



Давление, при котором наблюдается пиковая подвижность

Тимпанограммы при различной степени подвижности системы



# Акустическая рефлексометрия

- ✓ Акустическая рефлексометрия позволяет оценить рефлекторную деятельность мышц барабанной полости и диагностировать нарушения слуховой функции на уровне первого нейрона.
- ✓ Основными диагностическими критериями являются:
  - a) величина порога стимулирующего звука в дБ;
  - b) длительность латентного периода акустического рефлекса, отражающая функциональное состояние первого нейрона, от начала звукового стимула до рефлекторного сокращения стременной мышцы;
  - c) характер изменений акустического рефлекса в зависимости от величины надпорогового звукового стимула.
- ✓ Указанные критерии выявляют при измерении параметров акустического импеданса звукопроводящей системы.

# Акустическая рефлексометрия



# Метод отоакустической эмиссии

- Отоакустическая эмиссия (ОАЭ) – это метод осуществления тестирования слуха у человека. Такая система дает возможность выявить нарушение слуха не только у взрослых людей, но и у новорожденных детей. Благодаря ранней диагностике слуха можно своевременно начать лечение и избежать негативных последствий.
- Исследования, проведенные позже доказали, что наличие ОАЭ у людей полностью зависит от состояния чувствительных клеток органа слуха (волосковых клеток улитки). Если у человека нейросенсорная тугоухость, то в большинстве случаев отоакустическая эмиссия у него отсутствует.

# Метод отоакустической эмиссии





# Электрокохлеография

- *Электрокохлеография* – метод оценки функционального состояния периферического отдела слуховой системы. Она позволяет регистрировать потенциалы, генерируемые в улитке на звук.
- Это *микрофонные потенциалы*, повторяющие форму звукового сигнала. Могут быть зарегистрированы у барабанной перепонки и от круглого окна улитки.
- От круглого окна регистрируется также *потенциал действия*. Он возникает в ответ на короткий стимул – щелчок – и отражает суммарную активность волокон сухого нерва внутри улитки.

# Электроэнцефалоаудиометрия

- Электрические процессы, возникающие в различных зонах коры головного мозга при предъявлении в наушники или в свободное звуковое поле звуковых сигналов различной частоты и интенсивности, могут быть выделены при анализе *электроэнцефалограммы (ЭЭГ)*.
- Изменения ЭЭГ для установления нарушений слуха не нашли широкого применения, так как возникающие изменения непостоянны, неспецифичны. Фактически изменения ЭЭГ представляют собой проявление ориентировочного рефлекса, быстро угасающего при повторных стимуляциях

# Компьютерная аудиометрия ПО ВЫЗВАННЫМ ПОТЕНЦИАЛАМ

- Метод основан на феномене генерации в нейронах слуховых зон коры головного мозга биоэлектрических вызванных потенциалов, возникающих при озвучивании рецепторных клеток спирального органа улитки, и регистрации этих потенциалов при помощи их суммации и компьютерной обработки; отсюда и другое название метода — компьютерная аудиометрия. В аудиологии используют слуховые вызванные потенциалы для топической диагностики центральных нарушений звукового анализатора.