

# **Методы исследования, патология и лечение органа слуха**

*Кафедра специальной психологии КГПУ*  
канд. мед. наук, доцент Бардецкая Я.В.

# Методы исследования слуха

1. Анамнез
  2. Осмотр
  3. Отоскопия
  4. Комплексное обследование: аудиологическое и камертональное исследование.
  5. Электрокохлеография (ЭКОГ- измерение электр. активности улитки и спирального узла) и т.д.
- **Основной задачей исследования слуха является определение остроты слуха, т.е. чувствительности уха к звукам разной частоты.**
  - **Так как чувствительность уха определяется порогом слуха для данной частоты, то практически исследование слуха заключается главным образом в определении порогов восприятия для звуков разной частоты.**

# Исследование слуха у детей

- Вначале сбор анамнестических данных.
- Нужно объяснить ребенку, как он должен реагировать на слышимый звук (обернуться, воспроизвести услышанный звук или слово, поднять руку, нажать сигнальную кнопку аудиометра и т.д.).
- Для исключения тактильного ощущения от воздушной струи и возможности считывания с губ при исследовании слуха голосом и речью нужно пользоваться экраном, закрывающим лицо исследуемого (лист бумаги).
- Реакцию на звук у ребенка можно обнаружить уже в первые дни после рождения. Для этого используют ориентировочную реакцию, возникающую в ответ на звуковое раздражение (громкий голос, шум, звон колокольчика, звук свистка и пр.) и проявляющуюся в виде поворота головы, движения век, прекращения сосательных движений при кормлении, изменения ритма дыхания и пульса и т.д.
- Исследование слуха у маленьких детей сопряжено с большими трудностями. Маленькие дети не могут сосредоточиться на одной деятельности и легко отвлекаются. Исследованию слуха у таких детей нужно придавать занимательный характер, проводить это исследование в форме игры.

# ПСИХОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

# Исследование слуха речью

- **Достоинства метода** → в отсутствии необходимости специальных приборов, а также в его соответствии основной роли слуховой функции — служить средством речевого общения.
- Применяется **шепотная и громкая** речь. Оба понятия не включают точной дозировки силы и высоты звука.
- Для того чтобы придать шепотной речи более постоянную громкость, рекомендуют произносить слова, пользуясь воздухом, остающимся в легких после спокойного выдоха.
- *Слух считается нормальным при восприятии шепотной речи на расстоянии 6-7 м. Восприятие шепота на расстоянии меньше 1 м характеризует весьма значительное понижение слуха; полное отсутствие восприятия шепотной речи указывает на резкую тугоухость, затрудняющую речевое общение.*
- Звуки речи могут быть «**высокими**» и «**низкими**».
- Для поражения звукопроводящего аппарата **считается характерным ухудшение восприятия низких звуков.**
- При поражении звуковоспринимающего аппарата **выпадение или ухудшение восприятия высоких звуков.**

## Таблицы слов для исследования шепотной речи у детей

Слова с низкой частотной характеристикой	Слова с высокой частотной характеристикой
Вова Дом Окно Ухо Море Рыба Волк Дым	Саша Часы Шишка Чай Спичка Чижик Шашка Час

Слова с низкой частотной характеристикой	Слова с высокой частотной характеристикой
Город Ум Ворон Мыло Урок Гром Бык	Зайчик Сеть Чашка Птичка Кисть Щи Чайка

### Примерная таблица результатов исследования слуха на голос и элементы речи

Интенсивность голоса	Задание	Расстояние	
		Правое ухо	Левое ухо
Шепот	Различение слов и фраз	Не различает	Не различает
Разговорный голос	{ Реакция на голос Различение гласных Различение согласных Различение слов и фраз	0,5 м	У/р
		У/р (а, у)	Не различает
		У/р (р, ш)	Не различает
		Не различает	Не различает
Громкий голос	{ Реакция на голос Различение гласных Различение слов и фраз	1 м	0,5 м
		У/р (а, у, о, и)	У/р (а, у)
		У/р (папа, Вова, бабушка)	Не различает

# Камертональное исследование

- Дает возможность определить поражена ли в данном случае только функция звукопроводящей системы или имеется поражение звуковоспринимающего аппарата.
- Производят три основных опыта:
- *1) определение длительности восприятия звука камертона при костном проведении;*
- *2) сравнение длительности восприятия звука камертона при воздушном и костном проведении;*
- *3) опыт латерализации.*

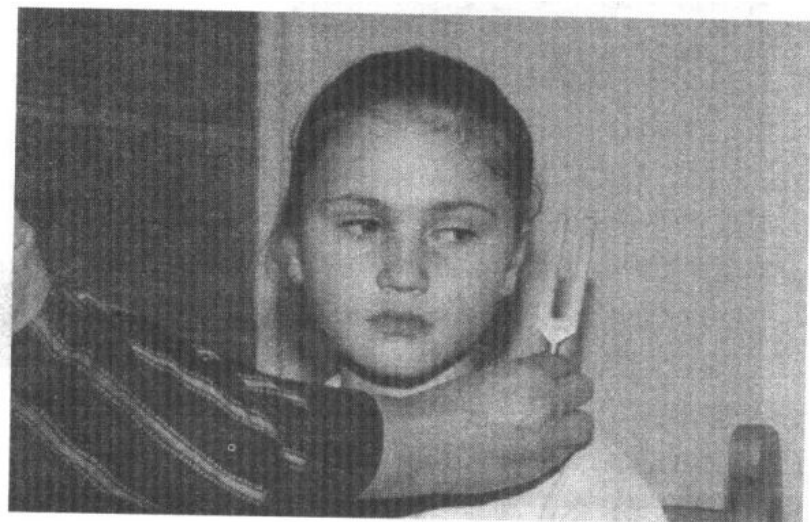
- Приведя камертон в состояние звучания, приставляют его ножку к темени и определяют длительность восприятия его звучания.
- Укорочение длительности восприятия звука по костному проведению по сравнению с нормой указывает на поражение звуковоспринимающего аппарата;
- При нарушении звукопроводящей функции длительность восприятия звука через кость остается нормальной или даже увеличивается.



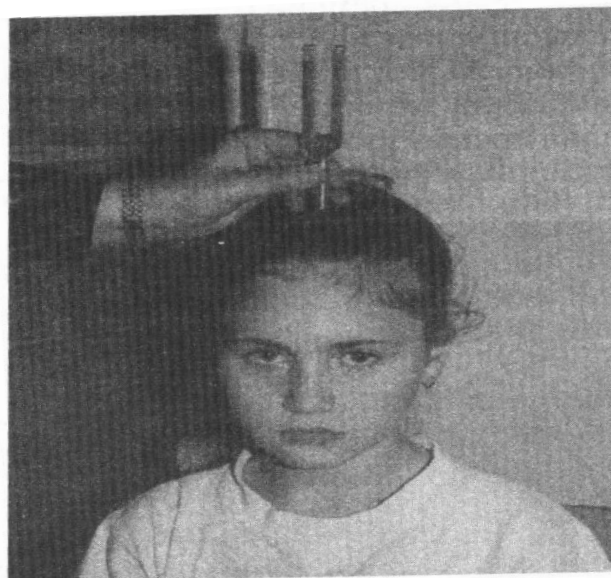
- **Сравнивают длительность звучания камертона при восприятии его через наружный слуховой проход (воздушное проведение) и через сосцевидный отросток (костное проведение).**
- **При нормальном слухе, а также при поражении звуковоспринимающего аппарата звук через воздух воспринимается дольше, чем через кость, а при нарушении звукопроводящего аппарата костная проводимость оказывается одинаковой с воздушной и даже превышает ее.**
- **При поражении звуковоспринимающего аппарата звук будет восприниматься здоровым ухом, а при нарушении звукопроводящего аппарата звук будет ощущаться в больном ухе.**

# Проба Вебера

- Способ определения у больного с нарушением слуха только с одной стороны, поражено у него среднее или же внутреннее ухо.
- Ножку колеблющегося камертона (лучше всего с частотой 256 Гц) прижимают к средней линии черепа.
- Если поражено внутреннее ухо, больной слышит тон на непораженной стороне.
- Если же нарушено проведение через среднее ухо, он слышит тон на пораженной стороне; → говорят, что он "*латерализуется в пораженную сторону*".



Исследование слуха камертоном (воздушное проведение)



Исследование слуха камертоном (костное проведение)

Примерная таблица результатов исследования слуха камертоном

Правое ухо	Камертоны	Левое ухо
20 с	$C_{128}$ (40 с)	25 с
20 с	$C_{256}$ (30 с)	20 с
15 с	$C_{512}$ (70 с)	20 с
5 с	$C_{1024}$ (50 с)	10 с
0 с	$C_{2048}$ (30 с)	5 с
0 с	$C_{4096}$ (20 с)	0 с
	Костное проведение	
3 с	$C_{128}$ (25 с)	4 с

# Аудиометрия

- **Аудиометр** - это генератор временных электрических напряжений, которые при помощи телефона превращаются в звуковые колебания.
- Для исследования слуховой чувствительности при воздушном и костном звукопроведении применяются два разных телефона, которые соответственно называются **«воздушный»** и **«костный»**. Интенсивность звуков может изменяться в очень больших пределах.
- Изменяя высоту и интенсивность звука путем перемещения специальных ручек, устанавливают минимальную интенсивность, при которой звук данной высоты становится едва слышимым (пороговую).
- Шкала аудиометра отградуирована в децибелах по отношению к нормальному слуху; **определив у обследуемого пороговую интенсивность по этой шкале, определяется потеря слуха в децибелах для звука данной частоты по отношению к нормальному слуху.**

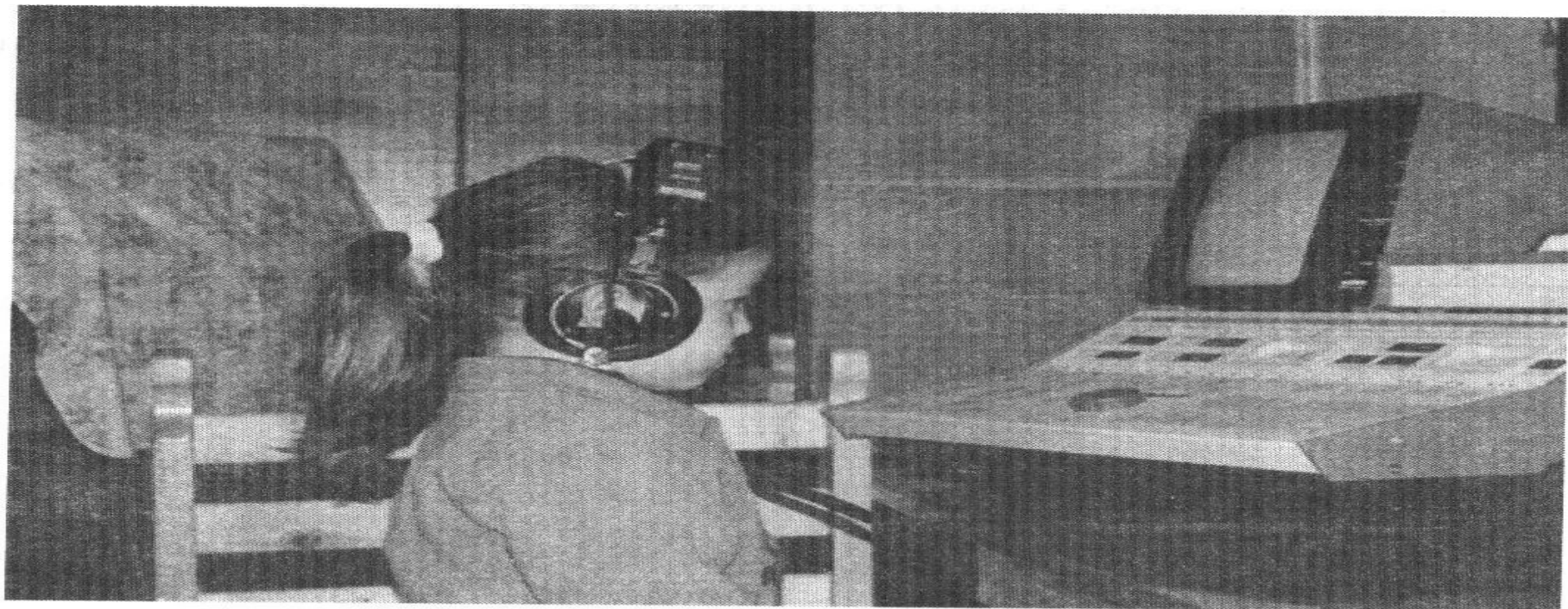
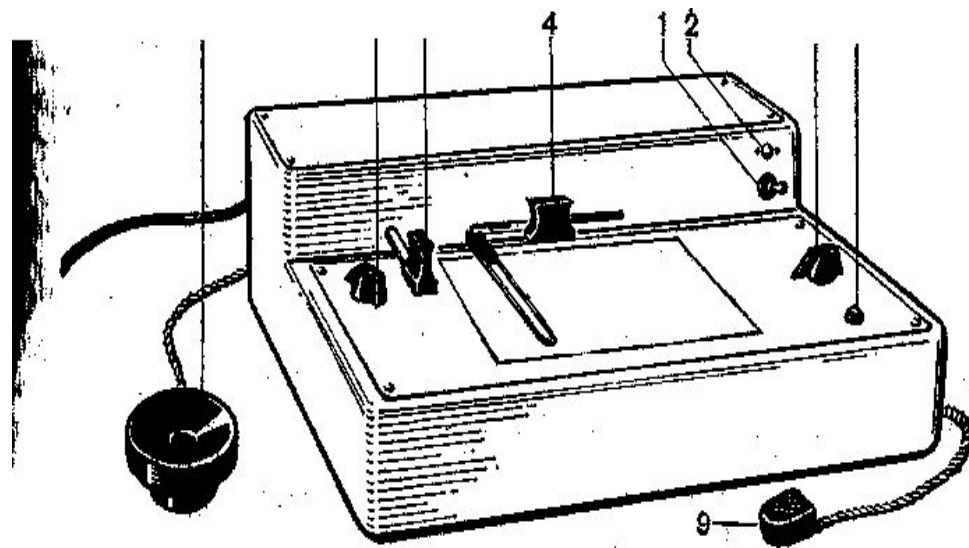


Рис. 20. Исследование слуха с помощью аудиометра

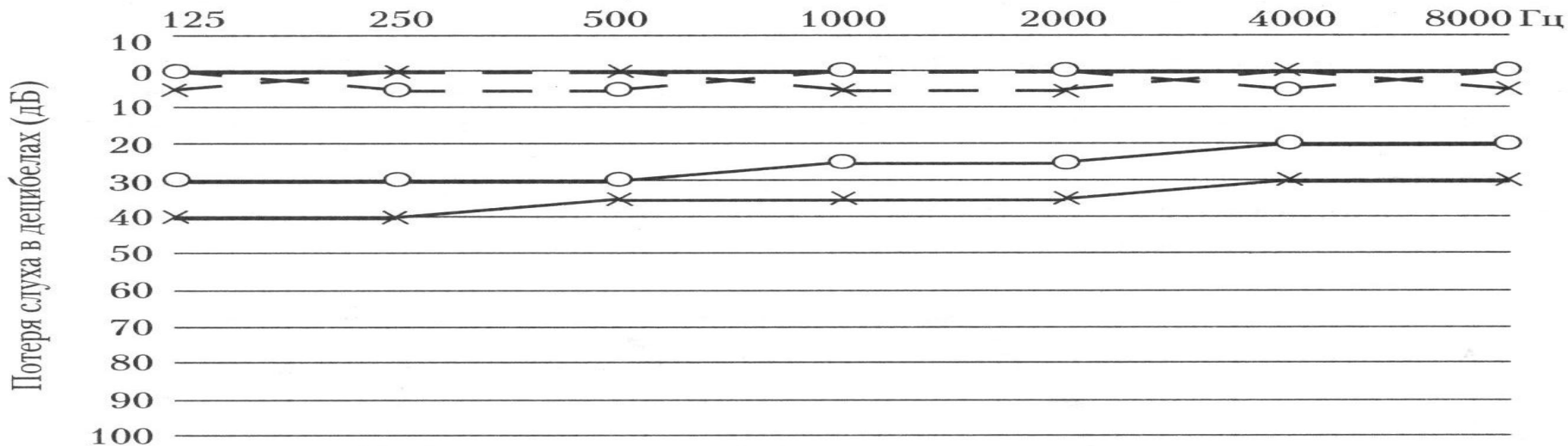


Рис. 22. Аудиограмма при нарушении звукопроводения

Условные обозначения:

воздушное звукопроводение

левое ухо × — ×

правое ухо ○ — ○

костное звукопроводение

правое ухо ○ — ○

левое ухо × — ×

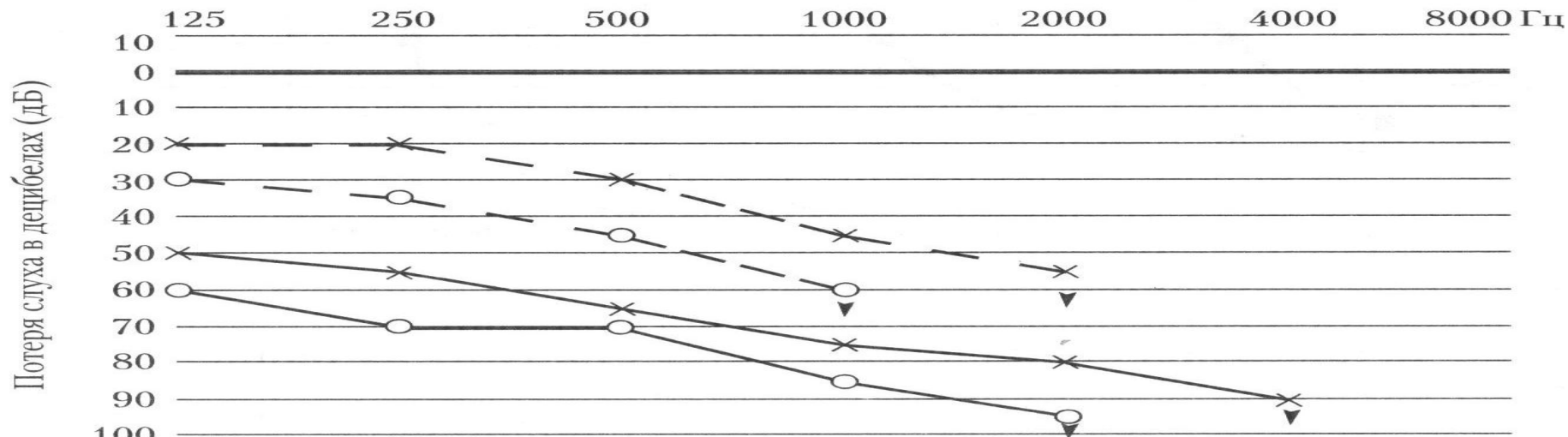


Рис. 23. Аудиограмма при нарушении звуковосприятия (условные обозначения те же, что и на рис. 22)

# Речевая аудиометрия

- Вместо генератора звуковых частот применяется речевой материал в виде специально подобранных слов.
- Они передаются из компьютера на приставку, позволяющую изменять интенсивность речи и измерять ее в децибелах.
- По горизонтали откладываются уровни интенсивности в децибелах, а по вертикали — проценты разборчивости речи,
- При достижении определенного уровня разборчивости (обычно не более 60-70%) дальнейшее нарастание интенсивности приводит не к подъему, а спаду аудиометрической кривой, т.е. к ухудшению разборчивости речи (**нарушение звуковосприятия**).

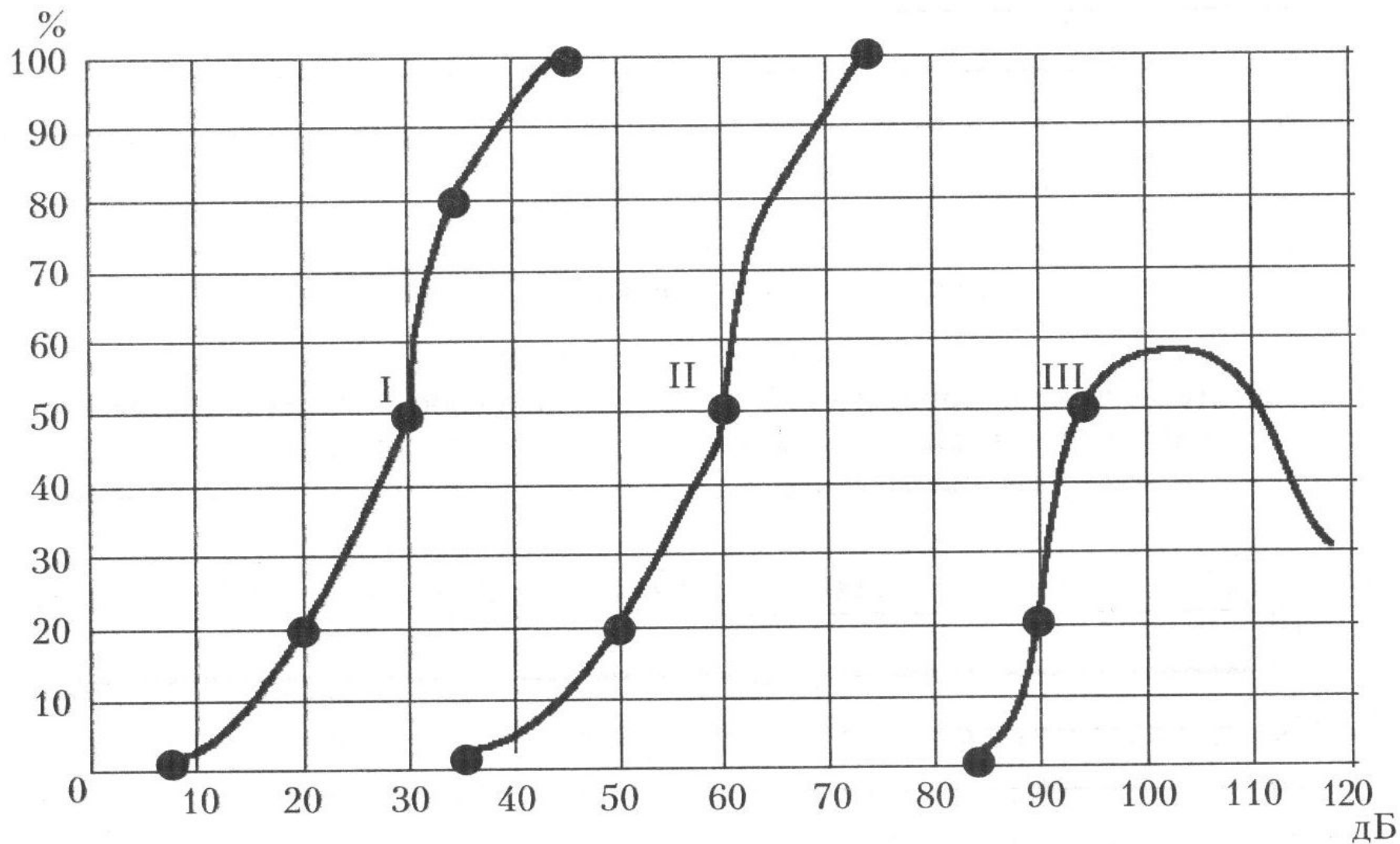


Рис. 24. Речевые аудиограммы.

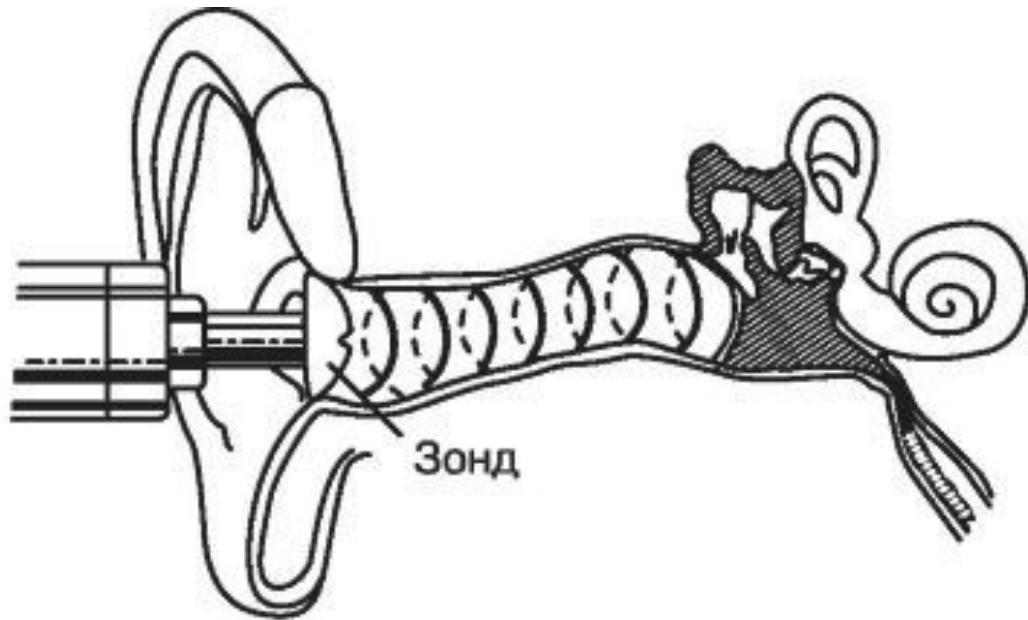
Кривые разборчивости речи: I — в норме; II — при нарушении звукопроводения;  
 III — при нарушении звуковосприятия



# **электрофизиологические методы**

## Объективные электрофизиологические методы

- Измерение акустического импеданса, т.е. сопротивления, которое оказывает звукопроводящий аппарат волне.
- **В нормальных условиях это сопротивление минимально:** на частотах 800—1000 Гц практически вся звуковая энергия достигает без сопротивления внутреннего уха, а акустический импеданс равен нулю.
- 
- **При патологии, связанной с ухудшением функций барабанной перепонки, слуховых косточек, окон лабиринта, часть звуковой энергии отражается.** Она и является критерием изменения величины акустического импеданса.
- 
- Данное исследование заключается в следующем.
- **В наружный слуховой проход герметично вводится датчик импедансметра; в замкнутую полость подается звук постоянной частоты и интенсивности, называемый «зондирующим».** Данные, полученные при акустической импедансметрии, регистрируются в виде различных кривых на тимпанограммах.



Поддаваемые в ухо звуковые волны

Звуковые волны, отражающиеся от барабанной перепонки и возвращающиеся к зонду

Жидкость

**Определение податливости звукопроводящего аппарата методом тимпанометрии**

## Изучают три теста:

1. **тимпанометрию** (дает представление о подвижности барабанной перепонки и давлении в полостях среднего уха);
2. **статический комплианс** (дает возможность дифференцировать тугоподвижность цепи слуховых косточек);
3. **порог акустического рефлекса** (основан на сокращении мышц среднего уха, позволяет дифференцировать поражение звукопроводящего и звуковоспринимающего аппарата).

**• Особенности, которые следует учитывать при проведении акустической импедансметрии в детском возрасте**

- У детей первого месяца жизни исследование не представляет больших затруднений, так как может проводиться во время достаточно глубокого сна, наступающего после очередного кормления. Главная особенность в этом возрасте связана с частым отсутствием акустического рефлекса.

**Тимпанометрия – метод измерения податливости звукопроводящего аппарата слуховой системы под влиянием аппаратного изменения воздушного давления в слуховом проходе. По тимпанограммам судят о патологиях.**

### **Тимпанограммы при различной степени подвижности**

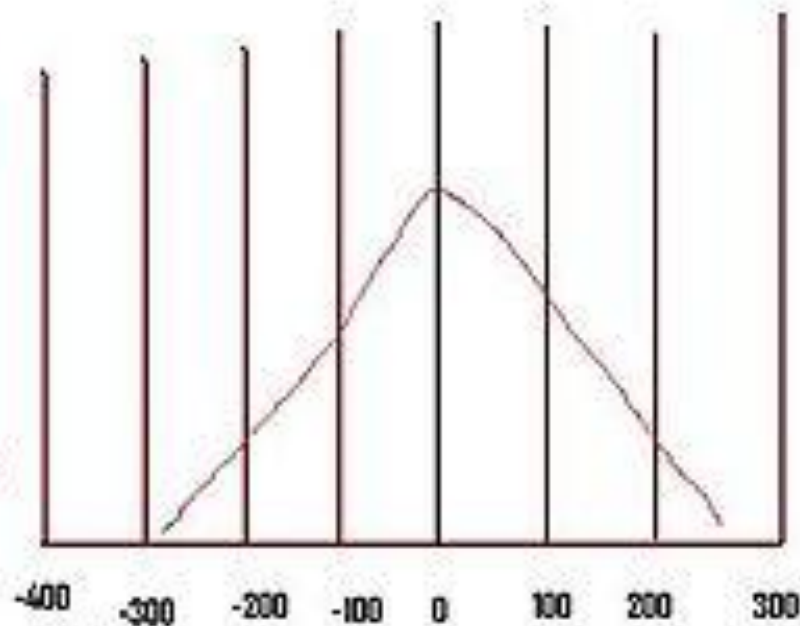


A  
d  
m  
i  
t  
t  
a  
n  
c  
e

1.5 mmHg

1 mmHg

0.5 mmHg

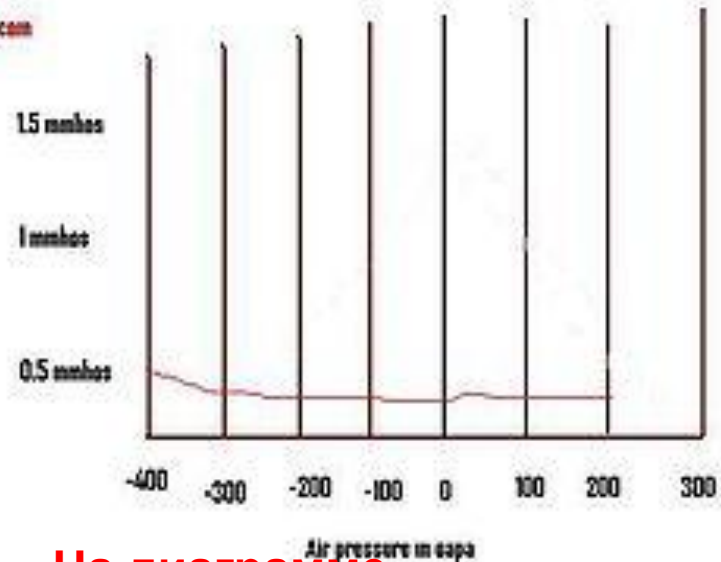


Air pressure in eapa

На диаграмме тимпанограмма, Тип А

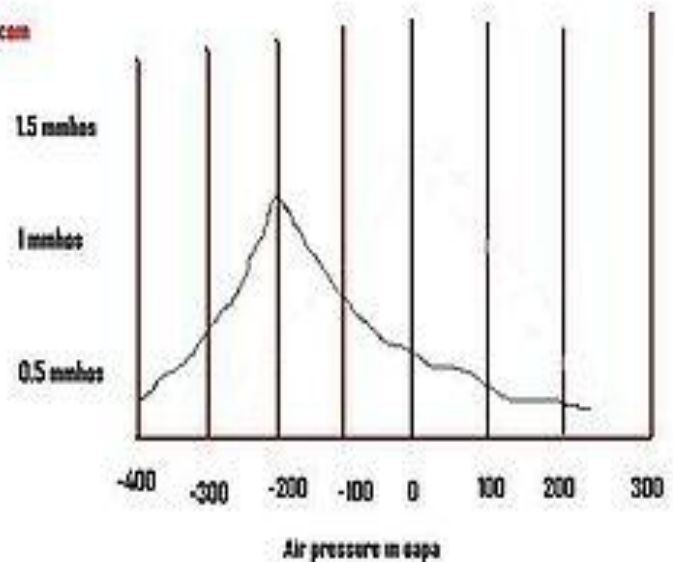
Тип А тимпанограммы свидетельствует о нормальном давлении в среднем ухе, нормальной подвижности барабанной перепонки и проводимости слуховых косточек.

A  
d  
m  
i  
t  
t  
a  
n  
c  
e



На диаграмме тимпанограмма, Тип В

A  
d  
m  
i  
t  
t  
a  
n  
c  
e



На диаграмме тимпанограмма, Тип С

**Тип В и С** тимпанограмм может выявить наличие жидкости в среднем ухе, перфорацию барабанной перепонки, рубцовую деформацию барабанной перепонки, отсутствие контакта между поверхностями звукопроводящих костей среднего уха или новообразование в среднем ухе.

Полученные данные тимпанометрии не имеют самостоятельной диагностической значимости и требуют проведения дополнительно исследования и оценки других аудиометрических данных (порог костной и воздушной проводимости, отоскопия, оценка порога слышимости).

- *Для того чтобы получить представление о месте поражения звукового анализатора, от которого зависит снижение слуха (топическая диагностика), применяют следующие методы.*
- **Электрокохлеография используется для измерения электрической активности улитки и спирального узла.**
- Для этого электрод, с помощью которого отводятся электрические ответы, устанавливают в области стенки наружного слухового прохода или на барабанную перепонку.
- Эта процедура довольно простая и безопасная, однако отводимые потенциалы очень слабые, так как улитка находится от электрода довольно далеко.
- Поэтому в необходимых случаях электродом прокалывается барабанная перепонка и он помещается непосредственно на внутреннюю стенку барабанной полости вблизи улитки, т.е. на месте генерации потенциалов. В этом случае измерить их гораздо проще, **однако в детской практике такая транстимпанальная ЭКОГ большого распространения не получила.**



- **Наличие спонтанной перфорации барабанной перепонки значительно облегчает ситуацию.**
- **ЭКОГ — метод довольно точный и дает представление о порогах слуха, помогает дифференциальной диагностике *кондуктивной и нейросенсорной тугоухости*.**
- **До 7 - 8 лет ее проводят под наркозом, в более старшем возрасте — под местной анестезией.**
- **ЭКОГ дает возможность составить представление о состоянии волоскового аппарата улитки и спирального узла.**

# Регистрация задержанной вызванной акустической ЭМИССИИ улитки

- Речь идет о чрезвычайно слабых звуковых колебаниях, генерируемых улиткой, которые могут быть зарегистрированы в наружном слуховом проходе с помощью высокочувствительного и малошумящего микрофона.
- По существу это как бы эхо подаваемого в ухо звука.  
Акустическая эмиссия отражает функциональную способность наружных волосковых клеток кортиева органа.
- Метод очень прост, может быть использован для массовых обследований слуха (скрининговых) уже начиная с 3—4-х суток жизни ребенка. Исследование занимает несколько минут, а чувствительность достаточно высока.
- 
- ***Электрофизиологические методы определения слуховой функции*** остаются самым важным, а иногда и единственным вариантом для подобного исследования слуха у детей периода новорожденности, грудного и раннего детского возраста и получают в настоящее время все большее распространение в медицинских учреждениях.

# Исследование слуха с помощью обратной акустической ЭМИССИИ



# Патология органа слуха

**Снижение слуха может быть вызвано различными причинами:**

- травмой уха,
  - серной пробкой, воспалением наружного и/или среднего уха,
  - поражением слухового анализатора.
- 
- То есть тугоухость может быть *кондуктивного, нейросенсорного или смешанного генеза* (при наличии обоих компонентов).

## Глухота при поражении среднего или внутреннего уха

1. **Нарушение проведения**, при котором среднее ухо по разным причинам не передает достаточную звуковую энергию к внутреннему уху;
2. **Поражение внутреннего уха**, при котором глухота вызвана повреждением улитки - волосковых клеток или афферентных нервных волокон.
  - При аудиометрическом обследовании проверяют не только ответы на звуки, возникшие в воздухе, но и эффективность костного проведения. Вибратор помещается на сосцевидный отросток, костный выступ за ушной раковиной, с той стороны, которую надо обследовать.
  - Если нарушение слуха вызвано **повреждением внутреннего уха**, **слуховой порог возрастет** и при воздушном, и при костном проведении, так как затронут сам процесс рецепции.
  - Если же глухота связана с **поражением среднего уха**, проведение возникших в воздухе звуков нарушается, а внутреннее ухо продолжает функционировать и **порог костного проведения остается неизменным**.

# Заболевания наружного уха

- Роль ушной раковины в нарушениях слуха ничтожна.
- Процессы, влекущие за собой закрытие просвета наружного слухового прохода, приводят к нарушению воздушной звукопередачи, что, в свою очередь, сопровождается значительным понижением слуха.
- Атрезия (полное заращение) наружного слухового прохода. Врожденные дефекты наружного слухового прохода встречаются редко.

- **Атрезия наружного слухового прохода образуется вследствие рубцевания его стенок после травмы (удара, ушиба, ранения) или ожога.**
- При гнойном процессе в среднем ухе резкое сужение наружного слухового прохода представляет большую опасность → препятствует оттоку гноя из среднего уха и способствует переходу гнойного воспаления на глубже лежащие отделы (**внутреннего уха, мозговые оболочки**).
- При атрезии наружного слухового прохода понижение слуха **имеет характер поражения звукопроводящего аппарата**, т.е. страдает главным образом восприятие низких звуков; восприятие высоких тонов сохраняется, костная проводимость остается нормальной или даже несколько улучшается.
- **Лечение → искусственное восстановление просвета путем пластической операции.**

# Микротия – врожденный дефект ушной раковины или ее полное отсутствие



I степень



II степень



III степень



IV степень

**I степень** – ушная раковина незначительно уменьшена, наружный слуховой проход сохранен, но его диаметр несколько уже, по сравнению с нормой.

**II степень** – ушная раковина частично недоразвита, слуховой проход очень узкий или отсутствует, восприятие звуков частично снижено.

**III** – ушная раковина представляет собой рудимент и имеет вид зачатка, слуховой проход и барабанная перепонка отсутствуют, слух значительно снижен.

**IV** – анотия.



# Серная пробка

## Причинами ее появления являются:

- 1) повышенная функция серных желез; 2) узость и ненормальная изогнутость наружного слухового прохода, затрудняющие выведение серы наружу; 3) ненормальные химические свойства серы: повышенная ее вязкость, клейкость, способствующая прилипанию серы к стенкам слухового прохода.
- Постепенно накапливаясь, сера образует пробку, заполняющую просвет наружного слухового прохода. Накопление серы идет очень медленно и незаметно для больного. Пока между пробкой и стенкой слухового прохода остается хотя бы узкая щель, слух не нарушается. Стоит попасть при этих условиях в ухо капле воды, как сера набухает и закрывает эту щель.
- Жалобы в этих случаях очень характерны: внезапно, среди полного благополучия, после купания в реке и т.п., наступила глухота на одно, а иногда и на оба уха, появляется шум в ухе и в голове, искаженное восприятие собственного голоса, который стал резонировать в заложенном ухе и вызывать неприятное ощущение.
- **Лечение при серных пробках** → после предварительного размягчения специальными каплями пробка удаляется посредством промывания уха теплой водой из особого шприца. **Самостоятельное удаления пробок посредством палочек, ложечек, спилек и т.д. недопустимы.**

# Повреждения барабанной перепонки

- Изолированные заболевания, повреждения и аномалии развития барабанной перепонки встречаются редко.
- Повреждения перепонки, сопровождающиеся ее прободением, наблюдаются при ковырянии в ухе шпильками, спичками и другими предметами, а также при неумелых попытках удаления инородного тела из наружного слухового прохода. Разрывы барабанной перепонки происходят нередко при быстрых колебаниях атмосферного давления.
- В военное время чаще всего возникают при воздушной контузии в результате взрывов артиллерийских снарядов, авиабомб, мин, ручных гранат, а также выстрелов, производимых вблизи уха. Нарушение целостности барабанной перепонки при сохранности остальных отделов слухового органа ведет к небольшому понижению слуха.
- *Главную опасность при прободениях и разрывах барабанной перепонки представляет возможность проникновения инфекции в барабанную полость с последующим развитием гнойного воспаления среднего уха.*

# Болезни среднего уха

- Относятся к числу частых заболеваний, особенно в детском возрасте. Эти заболевания нередко ведут к стойкому понижению слуха, достигающему иногда резкой степени.
- Воспалительные процессы в среднем ухе могут вызвать тяжелые осложнения в виде заболевания внутреннего уха, мозговых оболочек и самого мозга. Различают две основные формы воспалительных процессов в среднем ухе — *катаральную и гнойную*.

- **Воспалительные процессы** в носоглотке (насморк, грипп, ангина), могут распространиться на слуховую трубу и вызвать закрытие ее просвета вследствие воспаления слизистой оболочки. Закрытие ее просвета может возникнуть и при аденоидных разрастаниях в носоглотке.
- Закупорка слуховой трубы ведет к прекращению поступления воздуха в барабанную полость. Находящийся в среднем ухе воздух частично всасывается слизистой оболочкой → давление в барабанной полости ↓, а барабанная перепонка втягивается внутрь.
- Разрежение воздуха в барабанной полости приводит, кроме того, к пропотеванию кровяной плазмы из сосудов слизистой оболочки и к скоплению этой жидкости в барабанной полости.
- **Между барабанной перепонкой и стенками барабанной полости иногда образуются соединительнотканые перемычки. В результате нарушения подвижности барабанной перепонки наступает понижение слуха, появляется шум в ухе, остро возникший катар среднего уха при отсутствии своевременного и правильного лечения может перейти в хроническую форму.**

- Катар среднего уха особенно часто наблюдается у детей дошкольного и младшего школьного возраста и является одной из причин возникающих в этом возрасте стойких нарушений слуха. Основную роль в возникновении катара среднего уха у детей играют аденоидные разрастания в носоглотке.
- Лечение катара среднего уха → восстановление проходимости слуховой трубы.
  - Для этого необходимо устранить причины, вызвавшие ее закрытие:
    - лечение носа и носоглотки (при аденоидных разрастаниях производится их удаление).
    - нередко приходится прибегать к специальному лечению уха — продуванию, массажу (пневматическому), физиотерапевтическим процедурам (флюктуирующие токи).

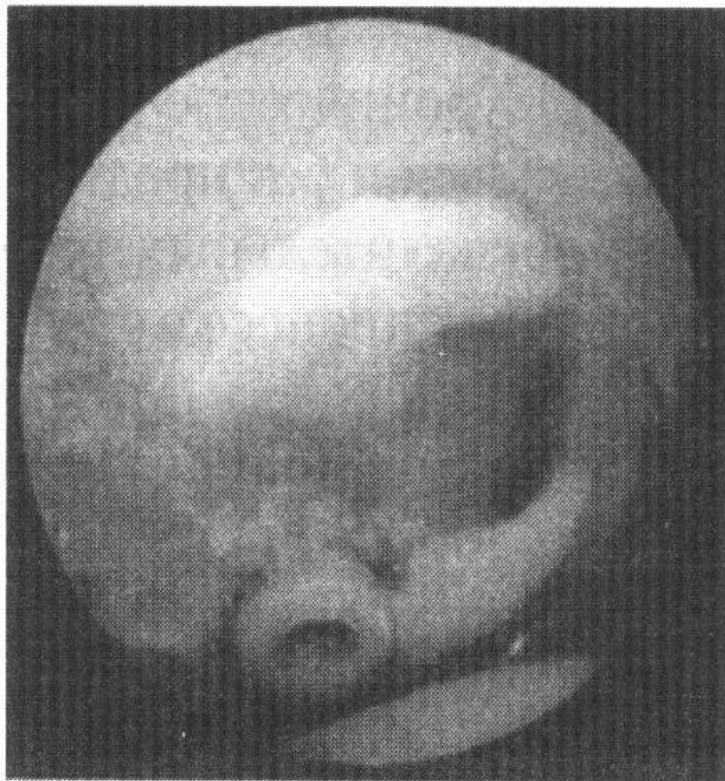


Рис. 29. Экссудативный  
средний отит  
(операция шунтирование  
барабанной полости)

Для ускорения рассасывания воспалительной набухлости слизистой оболочки слуховой трубы применяются различные физиотерапевтические процедуры. В случаях стойкого процесса, при отсутствии эффекта консервативного лечения, а также если функция слуховой трубы не восстанавливается после аденомии, в настоящее время проводятся и операции (рис. 29). Рассекается барабанная перепонка и в отверстие вводится шунт. Появляется возможность оттока из барабанной полости и воздействия на ее слизистую оболочку путем введения лекарств. Через 2—3 мес. шунт удаляется, отверстие закрывается самостоятельно.

# Острый гнойный средний отит

- Возникает главным образом вследствие перехода инфекции из носа и носоглотки через слуховую трубу в барабанную полость.
- **Чаще развивается при острых инфекционных болезнях:** гриппе, ангине, кори, скарлатине и др. Редко инфекция в среднее ухо проникает из наружного уха через поврежденную барабанную перепонку и из других органов по кровеносным сосудам.
- **Симптомы** → боль в ухе, ↓ слуха; ↑ температуры. Боль в ухе может быть очень резкой, а иногда становится невыносимой → давлением воспалительной жидкости на барабанную перепонку, которая обладает очень высокой чувствительностью.
- Воспалительный процесс обычно захватывает также и барабанную перепонку, ткани ее разрыхляются, и под влиянием давления гноя **иногда наступает прободение барабанной перепонки.**

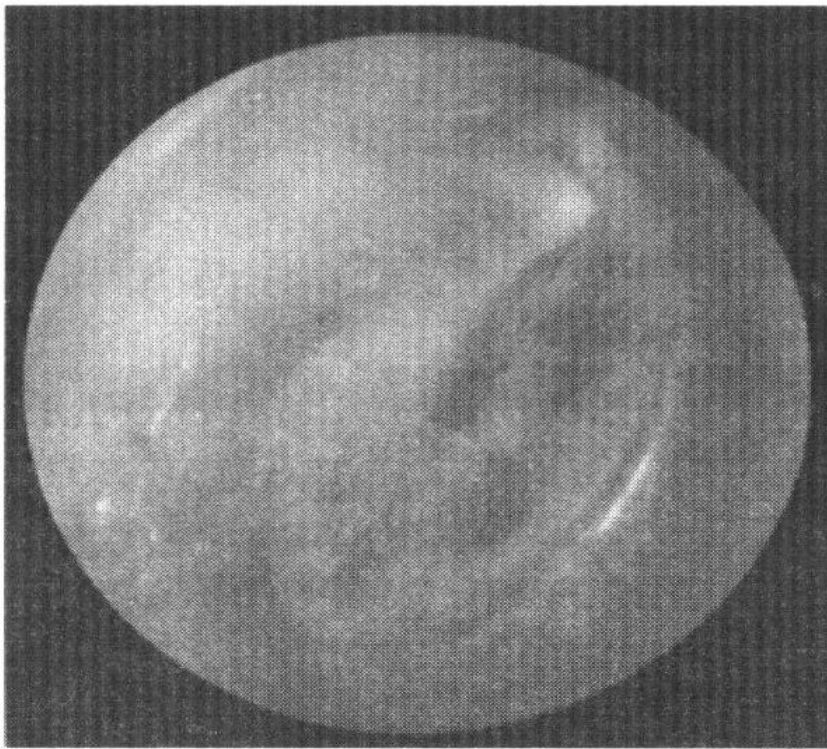


Рис. 30. Острое воспаление среднего уха

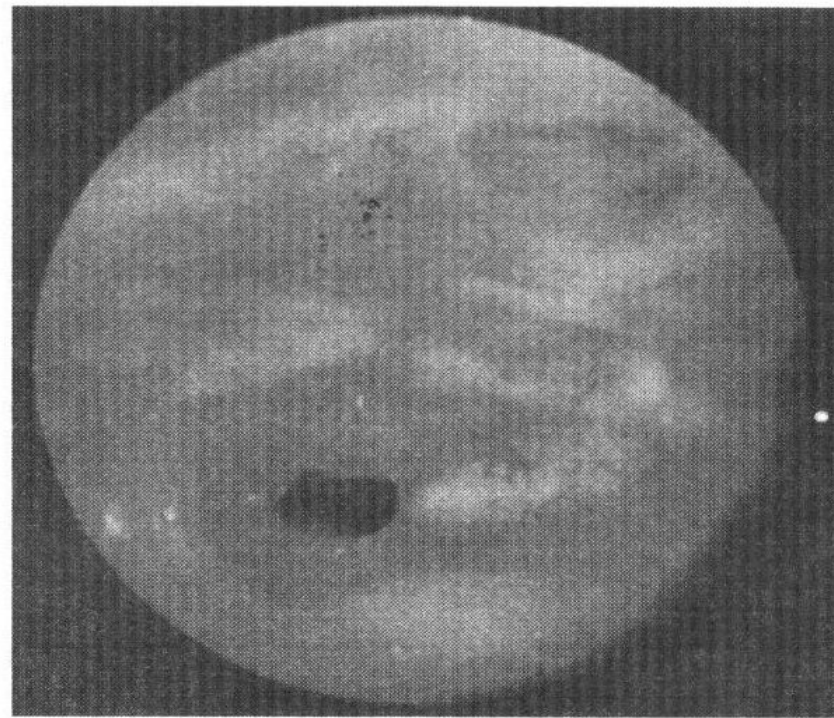


Рис. 31. Острый средний отит (прободение барабанной перепонки)

Иногда, при легкой степени воспаления, выздоровление наступает и без прободения барабанной перепонки. Воспалительная жидкость в этих случаях частично всасывается слизистой оболочкой барабанной полости, частично изливается через слуховую трубу в носоглотку.

Если самостоятельное прободение барабанной перепонки не наступает, а состояние больного не улучшается, боль в ухе не стихает или даже нарастает, температура не снижается, то врач производит разрез барабанной перепонки (парацентез)



**Хроническое гнойное воспаление среднего уха (хронический средний отит).** Острое воспаление среднего уха в большинстве случаев заканчивается, как уже было сказано, в течение 3—4 недель выздоровлением. Однако нередко при неблагоприятных условиях острый средний отит принимает затяжное течение и переходит в хроническую форму: прободение барабанной перепонки остается стойким, воспалительный процесс в среднем ухе не заканчивается, гноетечение из уха продолжается иногда непрерывно в течение многих лет или периодически возобновляется, слух остается пониженным и даже постепенно ухудшается (рис. 32а).

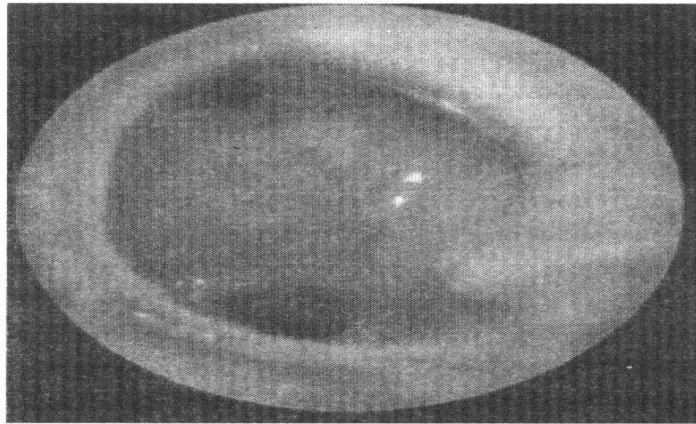


Рис. 32а. Хронический гнойный средний отит (большая перфорация барабанной перепонки)

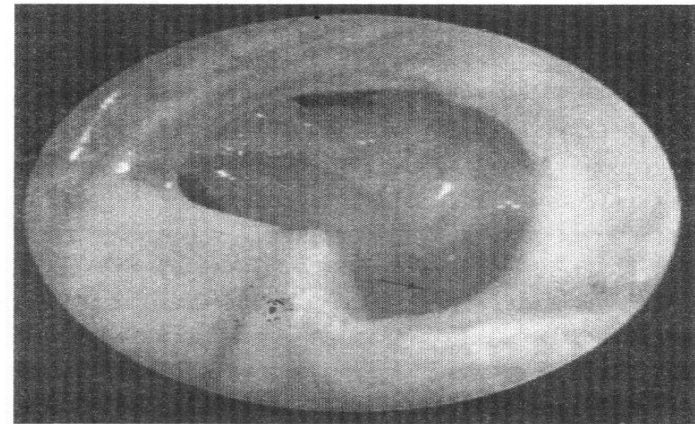


Рис. 32б. Хронический средний отит вне обострения

Переходу острого отита в хроническую форму способствует тяжесть инфекции и ослабленное общее состояние организма. Большую роль в поддержании воспалительного процесса в среднем ухе играют заболевания носа и носоглотки: хронический насморк, полипы, аденоидные разрастания и пр.

Различают две формы хронического гнойного среднего отита. При первой форме (мезотимпаните) воспалительный процесс ограничивается только слизистой оболочкой среднего уха, не переходя на костные стенки барабанной полости. Эта форма характеризуется доброкачественным течением и, как правило, не дает осложнений. Гной при доброкачественном отите обычно не имеет запаха, а если и появляется дурной запах, то лишь вследствие плохого ухода, когда гной задерживается в ухе, смешивается с отторгающимися элементами кожного покрова и подвергается гнилостному разложению.

- При второй форме (**эпитимпаните**) воспалительный процесс переходит на костные стенки барабанной полости, вызывает костоеду, т.е. **некроз (омертвление) костной ткани**, разрастание грануляции и полипов и сопровождается выделением гноя с резким гнилостным запахом.



# Поражения слуховой области коры ГМ

- Так же как и заболевания проводящих путей, могут возникать при кровоизлияниях, опухолях, энцефалитах. Односторонние поражения ведут к понижению слуха на оба уха, больше — на противоположное.
- *Двусторонние поражения проводящих путей и центрального конца слухового анализатора очень редки.*
- Тяжелые степени стойкого нарушения слуха, обязанные своим происхождением врожденному или приобретенному поражению центральных отделов слухового анализатора, если и встречаются, то обычно лишь при обширных поражениях головного мозга и сопровождаются такими глубокими нарушениями других мозговых функций, что сама потеря слуха в общей картине поражения отодвигается на задний план.

# Шумовые поражения

- При длительном воздействии шума развиваются дегенеративные изменения в волосковых клетках кортиева органа, распространяющиеся на нервные волокна и на клетки спирального нервного узла. В результате наступает прогрессирующее ухудшение слуха.
- Длительное воздействие сильного шума наблюдается в условиях некоторых производств.
- Вредное действие на орган слуха оказывает не только сильное звуковое раздражение, но и сотрясения пола, которые возникают в шумных цехах при работе движущихся механизмов; эти сотрясения передаются на внутреннее ухо через тело и, вызывая перемещения жидкости лабиринта и основной мембраны, наслаиваются на звуковые колебания.

# Воздушная контузия

- Возникает при действии взрывной волны, сопровождается разнообразными изменениями в организме и вызывает ряд нарушений в слуховом анализаторе.
- Действие внезапного резкого колебания атмосферного давления, обычно сочетается с влиянием сильного звукового раздражения, сопровождающего всякий взрыв. В результате одновременного действия обоих этих факторов могут возникать патологические изменения во всех отделах слухового анализатора.
- Наблюдаются разрывы барабанной перепонки, кровоизлияния в среднем и внутреннем ухе, смещение и разрушение клеток кортиева органа.

# Функциональные нарушения слуха

- При воздушной контузии, помимо стойких нарушений слуха, возникающих в результате анатомических повреждений периферических частей слухового анализатора, часто наблюдаются временные расстройства слуховой функции, сочетающиеся иногда с нарушениями речи → **СУРДОМУТИЗМ**.
- Связан с **запредельным охранительным торможением**, возникающим в корковых центрах слуха и речи в ответ на действие чрезвычайного раздражителя в виде мощной звуковой волны, оглушительного звука и сильного сотрясения.
- *Сурдомутизм быстро проходит под влиянием растормаживающего лечения.*

## **Врожденные нарушения слуха**

- **Вероятность рождения глухого ребенка от глухих родителей резко возрастает, если наследственно глухой вступает в брак с глухой же родственницей. *Имеются наблюдения о сравнительно большей частоте врожденной глухоты в местностях, где бытуют родственные браки.***
- **Наследственное нарушение слуха может быть как доминирующим, так и рецессивным признаком. Рецессивное нарушение слуха проявляется обычно не в каждом поколении, особенно в малодетных семьях, и это служит причиной значительной трудности установления наследственного характера глухоты.**

## Другие причины врожденных нарушений слуха →

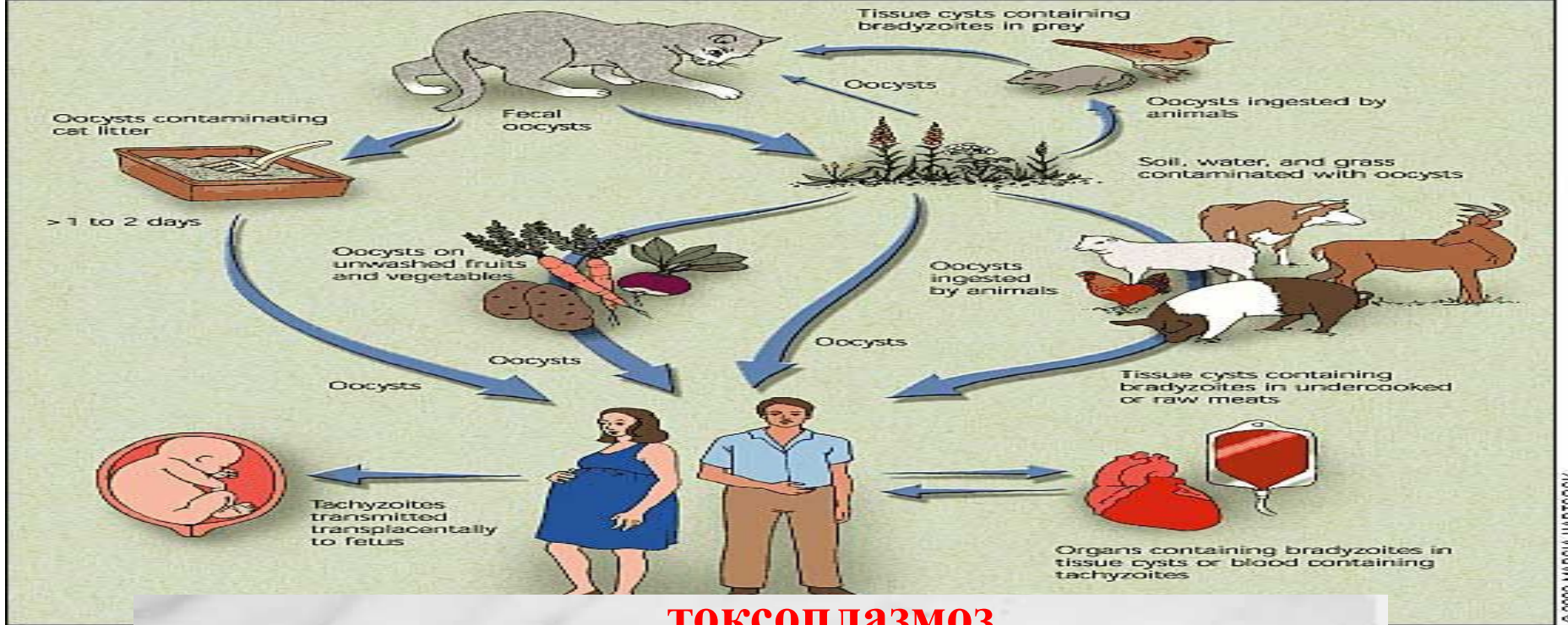
- инфекционные заболевания у матери, во время беременности. Особое значение имеют вирусные инфекции (корь, краснуха, грипп). В последнее время стали отмечать возникновение врожденной глухоты в результате заражения плода токсоплазмозом. Наиболее опасным для развивающегося зачатка слухового органа является заболевание, возникающее у матери в первые три месяца беременности.

- воздействие на развивающийся орган слуха у плода некоторых химических вещества.

- в возникновении врожденных нарушений слуха имеет значение алкоголь, употребляемый матерью во время беременности и лекарственные вещества (стрептомицин, хинин).

- Нарушение развития слухового органа может возникнуть также вследствие травмы плода, особенно в первые месяцы беременности, когда зачаток слухового анализатора оказывается особенно ранимым. В некоторых случаях причиной врожденной глухоты может оказаться несовместимость резус-факторов матери и ребенка.





## ТОКСОПЛАЗМОЗ



# Приобретенные нарушения слуха

- Тяжелые нарушения слуха наступают обычно при *поражении звуковоспринимающего аппарата (внутреннего уха, слухового нерва)*, в то время как легкая и средняя степень нарушения слуха может возникать при поражении лишь звукопроводящего аппарата (*среднего уха*).
- Среди причин у детей первое место занимают *последствия острого воспаления среднего уха*. Поражение слуха в этих случаях обусловлено стойкими остаточными изменениями в среднем ухе, приводящими к нарушению нормальной подвижности барабанной перепонки и цепи слуховых косточек.

# Инфекционные заболевания,

## обуславливающие стойкие поражения слуха в детском возрасте

- Одни заболевания (менингит, вирусный грипп, паротит (парамиксовирус)) вызывают поражение нервного аппарата слухового анализатора (**кортиева органа или ствола слухового нерва**);
- Другие (корь, скарлатина) — преимущественно воздействуют на среднее ухо, причем развивающийся при этом воспалительный процесс не только приводит к нарушению функции звукопроводящего аппарата среднего уха, **но может вызвать также и заболевания внутреннего уха** (серозный или гнойный лабиринтит) с частичной или полной гибелью рецепторных клеток кортиева органа.

- Причиной нарушения слуха **при врожденном сифилисе** являются патологические изменения в нервном аппарате внутреннего уха или в стволе слухового нерва.
- В последние годы значительную роль в этиологии тяжелых нарушений слуха у детей стало играть применение высоких доз антибиотиков (**стрептомицина, неомицина, мономицина, канамицина**). Особенно неблагоприятное действие эти антибиотики оказывают при уже имеющихся нарушениях слуховой функции.
- В возникновении стойких нарушений слуха известное значение имеет травма, в частности при родах. Сюда относятся повреждения слухового органа **вследствие сдавления и деформации головки плода во время прохождения через узкие родовые пути**, а также в результате наложения акушерских щипцов.
- Травматические нарушения слуха могут возникать и в более отдаленном постнатальном периоде (в грудном и преддошкольном возрасте) **вследствие ушиба ГОЛОВЫ**.

# Особенности отита у грудных детей

- Может проходить незаметно для окружающих до появления течи из больного уха.
- При внимательном наблюдении за ребенком можно заметить характерные признаки заболевания: *ребенок становится беспокойным, плохо спит, во время сна вскрикивает. Ворочает головой, иногда хватается за больное ухо. Вследствие усиления боли в ухе при глотании и сосании ребенок бросает сосать или отказывается от груди и от соски.*
- Иногда отмечается, что ребенок охотнее сосет грудь, соответствующую его здоровому уху (например, при правостороннем отите - левую грудь): по-видимому, при лежании на стороне больного уха сосание и глотание менее болезненны.
- Температура у детей, особенно раннего возраста, часто очень высокая — достигает 40°. Нередко у детей при остром среднем отите наблюдаются симптомы раздражения мозговых оболочек — рвота, судороги, запрокидывание головы. После прободения барабанной перепонки или парацентеза эти явления обычно проходят.

## Осложнения при гнойном отите

- К числу осложнений относятся воспаление ячеек сосцевидного отростка (**мастоидит**), воспаление внутреннего уха (**лабиринтит**), паралич лицевого нерва, воспаление мозговых оболочек (**менингит**), абсцесс мозга, заражение крови (**сепсис**). До недавнего времени большинство этих осложнений относилось к числу смертельных заболеваний.
- В настоящее время благодаря улучшению методов диагностики и лечения острого и хронического среднего отита число этих осложнений заметно снизилось, а прогноз улучшился.

# Заболевания внутреннего уха

- К числу врожденных дефектов относятся аномалии развития внутреннего уха. Есть случаи полного отсутствия лабиринта или недоразвития отдельных его частей.
- В большинстве врожденных дефектов внутреннего уха отмечается **недоразвитие кортиева органа**, причем неразвившимся оказывается именно специфический концевой аппарат слухового нерва — волосковые клетки.
- В некоторых случаях недоразвитие волосковых клеток отмечается только на отдельных участках кортиева органа. В таких случаях может оказаться частично сохраненной слуховая функция в виде островков слуха.

# ***Диффузный гнойный лабиринтит***

- Приводит к полной глухоте; результатом ограниченного лабиринтита является частичная потеря слуха на те или иные тоны в зависимости от места поражения в улитке.
- Поскольку погибшие нервные клетки кортиева органа не восстанавливаются, глухота, полная или частичная, возникшая после гнойного лабиринтита, оказывается стойкой.
- В тех случаях, когда при лабиринтите в воспалительный процесс вовлечена и вестибулярная часть внутреннего уха, кроме нарушения слуховой функции, отмечаются также симптомы поражения вестибулярного аппарата: ***головокружение, тошнота, рвота, потеря равновесия.***



# Отосклероз

- Так обозначают своеобразный процесс, развивающийся в костной капсуле ушного лабиринта и заключающийся в разрастании костной ткани, чаще всего **в области ниши овального окна**.
- **В результате** → основание стремени оказывается замурованным в овальном окне и лишается своей подвижности. В некоторых случаях патологическое разрастание кости может распространиться и на другие отделы лабиринтной капсулы (**на канал улитки**) и тогда нарушенной оказывается не только функция звукопроведения, но и звуковосприятия. **Таким образом, отосклероз является обычно одновременно заболеванием среднего и внутреннего уха.**
- Отосклероз начинается чаще всего в возрасте 15—16 лет, но есть случаи развития этого заболевания и у детей. **Клиника** → прогрессирующее падение слуха и шум в ушах; развивается медленно, постепенно, начало заболевания часто остается незамеченным, и больные обращаются к врачу обычно уже в стадии выраженного нарушения слуховой функции.

# Поражения проводникового отдела слухового анализатора

- Наиболее частыми являются заболевания первого нейрона, объединяемые в группу, получившую наименование невритов слухового нерва. В данную группу включают не только заболевания ствола слухового нерва, но и поражения нервных клеток, входящих в состав спирального нервного узла, а также некоторые патологические процессы в клетках кортиева органа.
- Биполярные нервные клетки спирального узла очень чувствительны ко всякого рода вредным влияниям. Они легко подвергаются дегенерации при воздействии химических ядов, при интоксикации некоторыми лекарственными веществами, бытовыми и промышленными ядами (хинин, стрептомицин, салициловые препараты, мышьяк, свинец, ртуть, никотин, алкоголь, окись углерода и др.). Некоторые из этих веществ (хинин и мышьяк) имеют особое сродство к нервным элементам слухового органа.

# По состоянию слуха различают детей глухих и слабослышащих

- Глухие дети – это дети с наиболее резкой степенью поражения слуха. Глухота бывает абсолютной лишь в исключительных случаях. Обычно сохраняются остатки слуха, позволяющие воспринимать отдельные очень громкие, резкие и низкие звуки (гудки, свистки, громкий голос над ухом и т.д.). Но разборчивое восприятие речи невозможно.

**Слабослышащие дети** – это дети с частичной слуховой недостаточностью, затрудняющей речевое развитие. Тугоухость может быть выражена в различной степени – от небольшого нарушения восприятия шепотной речи до резкого ограничения восприятия речи разговорной громкости.

- **В зависимости от времени возникновения нарушения все дети делятся на две группы:**
- **ранооглохшие дети, т.е. те, которые родились не слышащими или потеряли слух на первом или втором году жизни, до момента овладения речью, лечить тугоухость необходимо как можно раньше;**
- **позднооглохшие дети, т.е. те, которые потеряли слух в 3 – 4 года и позже и сохранили речь в той или иной степени.**

Для приблизительной оценки слуха у детей в любом возрасте можно использовать **“гороховый метод”**, где в качестве источника звука служат пластмассовые коробочки, заполненные на 1/3 различной крупой:

**горохом** (источник звука 70 – 80 дБ),  
**гречкой** (источник звука 50 – 60 дБ),  
**манкой** (источник звука 30 – 40 дБ).

Данное исследование, благодаря его простоте и доступности, могут проводить педиатры, невропатологи, логопеды и другие специалисты.

По объему воспринимаемых частот можно различить четыре слуховые группы глухих детей, имеющих остатки слуха:

I группа — дети, воспринимающие лишь самые низкие частоты (128—256 Гц);

II группа — дети, воспринимающие низкие частоты (до 512 Гц);

III группа — дети, воспринимающие низкие и средние частоты (до 1024 Гц);

IV группа — дети, воспринимающие широкий диапазон частот (до 2048 Гц и выше).

На рисунке 35 представлены примерные аудиограммы, характеризующие состояние слуха у детей соответствующих слуховых групп.

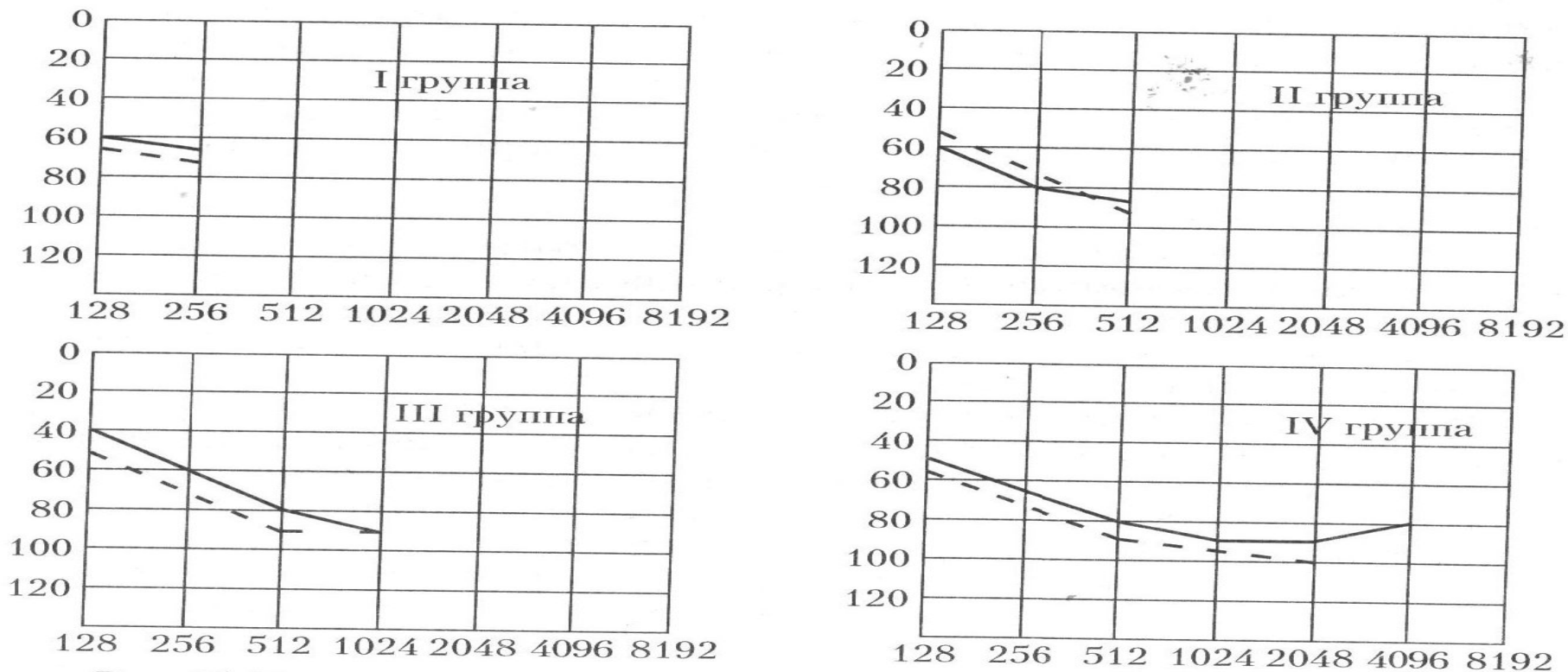


Рис. 35. Примерные аудиограммы глухонемых, имеющих остатки слуха

————— правое ухо  
 - - - - - левое ухо

- **Особенности личности детей с нарушением слуха**  
Проблема изучения личности глухого **как социальная проблема** впервые была поставлена и осмыслена **Л.С. Выготским**, который обосновал положение о том, что **интеграция личности неслышащего в общество слышащих может осуществляться только путем его включения в разнообразную социально-значимую деятельность.**
- Нарушение слуховой функции накладывает определенный отпечаток на развитие личности неслышащего, ставит его в специфические условия существования в социальной сфере, **сужает круг общения, ограничивает диапазон социальных связей.**
- Возникает **своеобразие субъективных отношений** человека с недостатками слуховой функции к окружающему миру и к самому себе.  
В результате недостаточного развития речи, меньшего объема знаний, которыми располагает не слышащий ребенок по сравнению со слышащими сверстниками, а также ограниченностью общения с окружающими, обнаруживается более **замедленный темп становления личности неслышащего.**

- **Нейросенсорная тугоухость** – заболевание уха, связанное с поражением звуковоспринимающего аппарата, когда нарушается процесс превращения механических колебаний в энергию нервных импульсов и дальнейшая ее транспортировка от рецептора до центров коры головного мозга.
- Проблема острой сенсоневральной тугоухости (ОСНТ) имеет большую социальную значимость. Затруднение общения между людьми и снижение работоспособности человека из-за болезни в целом значительно ухудшает и качество жизни.
- У детей же нарушение слуха сказывается на развитии речи.
- *Есть устойчивая тенденция к росту заболеваемости ОСНТ во всем мире.*



- **ОСНТ колеблется в зависимости от возраста больных и составляет 0,8% от общего числа пациентов с патологией слуха.**
- **ОСНТ встречается у мужчин молодого возраста чаще, чем у женщин. Чаще выявляется одностороннее снижение слуха, случаи двусторонней глухоты описаны у пациентов от 3% до 8% наблюдений.**
- **У обследованных глухих и глухонемых в 70-80% случаев глухота признана приобретенной, и только у 20-30% врожденной.**

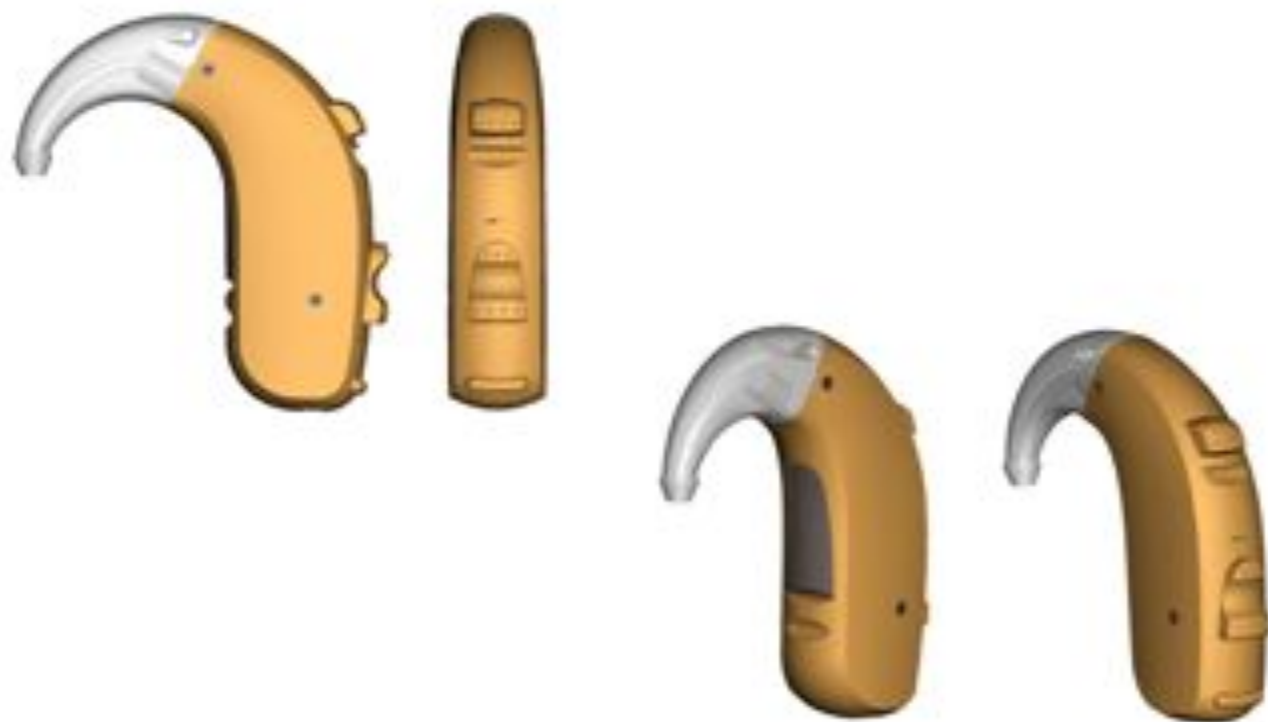
- Согласно данным ВОЗ, численность населения земного шара с социально значимыми дефектами слуха на 2002 год составляет от 0,8% до 21% (при этом на долю сенсоневральной тугоухости приходится около 70-74%).
- **В России количество таких больных приближается к 12 млн., среди которых около 600 тыс. детей.**
- СНТ является заболеванием полиэтиологического характера.
- В возникновении ОСНТ доказана роль таких факторов, как инфекционные заболевания (грипп, инфекционный паротит, сыпной тиф, сифилис и др.);
- акустическая и механическая травмы, сосудистые заболевания (гипертоническая болезнь, атеросклероз, вегетососудистая дистония);
- ототоксическое воздействие промышленных токсических веществ и ряда лекарственных препаратов (антибиотики – аминогликозиды, стрептомицины и тетрациклины);
- мочегонные - этакриновая кислота и ее производные, фуросемид; салицилаты – аспирин; противоопухолевые препараты и хинин.

- **Нередко имеет место идиопатическая форма ОСНТ, развившаяся без видимых причин.**
- **Функциональные исследования почти у всех больных этой группы выявляют сосудистые нарушения в виде вегетососудистой дистонии, что позволяет отнести данную форму тугоухости к сосудистым заболеваниям.**

# Коррекция нарушений слуха

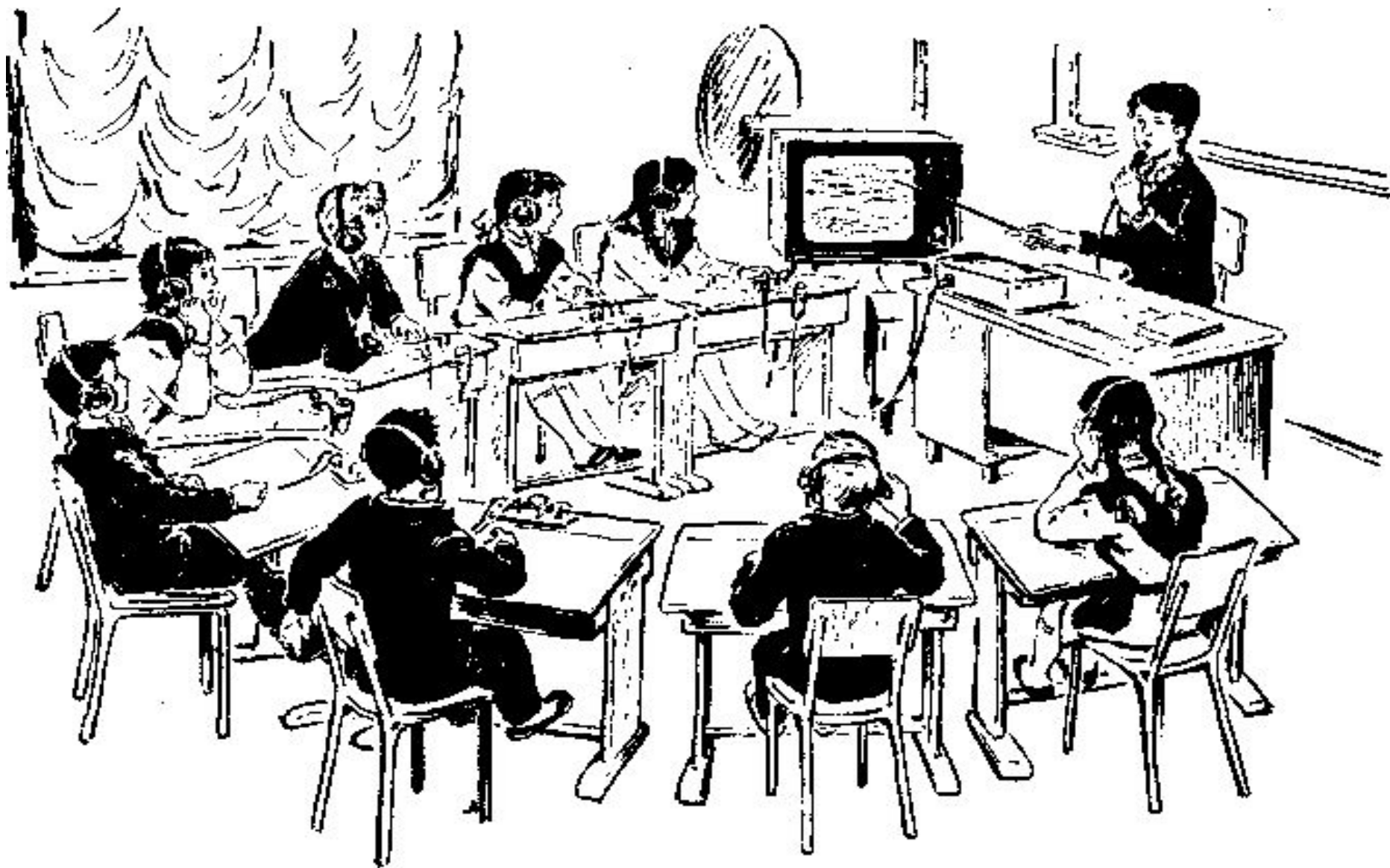
- Существуют различные способы коррекции слуха в зависимости от этиологического момента.
- Все большее признание среди ЛОР-специалистов завоевывает *слухопротезирование*, как основная форма коррекции слуха. **Обязательным условием приобретения слухового аппарата у специалиста – сурдолога, является комплексное аудиологическое обследование и лишь затем, с учетом индивидуальных особенностей анамнеза, клиники и графической записи слуха, проводится компьютерный подбор слухового аппарата.**
- Имеется огромное множество различных слуховых аппаратов: **заушные, внутриушные, внутриканальные.**

## Продукция



- **Существуют аналоговые с ручной регулировкой звука и компьютерные слуховые аппараты.**
- **Современным достижением в области слухопротезирования являются цифровые слуховые аппараты, способ обработки звука в которых проводится качественно иным образом с помощью цифровых импульсов с последующей фильтрацией от постороннего шума.**

# Микрофонный класс



**БЛАГОДАРЮ  
ЗА ВНИМАНИЕ!**





# Приложение

## *Методы исследования слуха*

- **Исследование речью:** слова следует произносить с одинаковой интенсивностью, а именно, остаточным воздухом после выдоха. Нормальное ухо воспринимает шепотную речь в зависимости от высоты тонов на расстоянии от ~5 (басовые тоны) до 20 м (дискантовые тоны).
- Для того чтобы исследовать слух, нужно стать на максимально допустимое размерами помещения расстояние от больного (практически достаточно расстояние в 6—8 м) и произносить слова, постепенно приближаясь к нему, пока он правильно не повторит слово.

- **Камертон** представляет собой звучащий упругий стержень, дугообразно согнутый в середине и снабженный ножкой.  
Бранши низкого камертона снабжены грузами для устранения обертонов; таким образом, камертон дает относительно чистый тон.
- Как уже указано, человеческое ухо способно различать звуки начиная с 16 колебаний до 20000 колебаний и более в секунду. Между нижней и верхней границей слуха нормальное ухо различает все без исключения тоны. *Определение восприятия звучания отдельных камертонов называется качественным исследованием.*

- *Определение продолжительности звучания называется количественным исследованием. Низкий камертон С128, дающий 128 колебаний в секунду, после приведения его в сильное колебание звучит примерно 170 секунд. Высокий камертон С-2048 звучит 50 секунд. Если разделить фактическую продолжительность звучания, выраженную в секундах, на количество секунд нормального звучания данного камертона, то полученное отношение определяют остроту слуха у исследуемого ребенка.*

- **Опыт Ринне** («соотношение проводимостей» — по терминологии Б.С. Преображенского). Звучащий камертон С-128, поднесенный к ушной раковине ребенка с нормальным слухом, будет слышим дольше, чем этот же камертон, приставленный ножкой к кости сосцевидного отростка. В этом случае говорят, что симптом Ринне положителен (+)
- Если соотношение слышимости меняется — через кость звучащий камертон слышен дольше, чем через воздух, т. е. Ринне отрицателен (—), это говорит о поражении звукопроводящего аппарата наружного или среднего уха. При отрицательном симптоме Ринне потеря слуха может быть вызвана заболеванием наружного или среднего уха или обоих вместе.

- **Опыт Швабаха** («опыт определения костной проводимости» — по терминологии Б. С. Преображенского). Этот опыт дополняет предыдущий. Костная проводимость удлиняется при заболевании звукопроводящего аппарата, при поражении звуковоспринимающего аппарата она укорачивается (**«симптом Швабаха укорочен»**).

- **Опыт Швабаха производят так:**

- Камертон С-128 ставят на темя нормально слышащего, а затем на темя исследуемого и сравнивают продолжительность костной проводимости в обоих случаях. **В норме костная проводимость по Швабаху равна приблизительно 18 секундам.**
- С этой цифрой сравнивают вторую, полученную у исследуемого ребенка.

- **Опыт Вебера** («опыт латерализации звука» — по терминологии Б.С. Преображенского). Опыт Швабаха дает общую ориентировку относительно заболевания звукопроводящего или звуковоспринимающего аппарата, а опыт Вебера позволяет установить локализацию процесса в определенном ухе. Для этого камертон С128 ставят на темя или на лоб; нормально слышащий ощущает звук в голове или одинаково в обоих ушах.
- Предположим теперь, что правое ухо больно, и повторим этот опыт. Лучшая слышимость в больном ухе при опыте Вебера — «латерализация звука в больное ухо», или «симптом Вебера вправо») указывает на болезнь наружного или среднего уха, т. е. звукопроводящего аппарата.

- **Опыт Желе.** Этот опыт следует применять для установления изолированного анкилоза стремечка в нише овального окна. Опыт производят так: наружный слуховой проход герметически закрывают оливой резинового баллона и на середину головы ставят звучащий камертон, как при опыте Вебера. При сжатии баллона происходит вдавление стремечка в нишу овального окна, отчего внутрилабиринтное давление повышается. При этом восприятие звука камертона у нормально слышащего ослабевает (Желе +, т.е. положительный); при анкилозе стремечка звучание камертона не заглушается (Желе —, т.е. отрицательный), так как внутрилабиринтное давление не изменяется. Необходимо помнить, что однократного камертонного исследования недостаточно; лишь тождественный результат после повторных исследований позволяет сделать определенное заключение.
- Для практического исследования слуха достаточно иметь два камертона: С 128 для низких звуков и С 2048 — для высоких.