

Частное учреждение здравоохранения  
«Клиническая больница  
«РЖД-Медицина» города Ярославль»

# Нарушение слуха

Врач сурдолог-оториноларинголог  
Междорожного центра «Голова и шея»  
Лукина Наталия Валерьевна

# Слух –одна из важнейших составляющих полноценного развития речи и человека

Тугоухость – это нарушение слуха, возникающее у взрослого человека, которое приводит к ограничению общественной жизни, вплоть до полной изоляции.

По данным ВОЗ:

- Более 5% населения мира — 370 миллионов человек страдают от инвалидизирующей потери слуха, когда потеря слуха в слышащем лучше ухе, превышает 40 дБ у взрослых людей и 30 дБ у детей
- В России около 15 млн страдающих тугоухостью, из них более 1 млн - дети

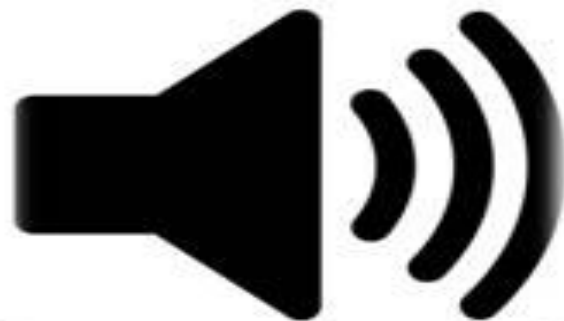
# Ухо человека воспринимает звуковые волны



# Громкость звука

**Громкость обозначает интенсивность слухового ощущения. Громкость нарастает с увеличением силы звука и, наоборот, убывает с ее уменьшением. При этом:**

- громкость, как и всякое другое ощущение, нарастает и падает значительно слабее, чем интенсивность раздражителя.**
- чувствительность нашего слуха к звукам разной высоты неодинакова, вследствие чего звуки одинаковой интенсивности, но разной высоты ощущаются нами с разной громкостью.**
- ощущение громкости зависит от состояния слухового анализатора и от общего состояния нервной системы. Звуки, которые в нормальных условиях воспринимаются как средние по громкости, при повышенной возбудимости нервной системы могут стать чрезвычайно громкими.**



## **Чувствительность органа слуха**

- Человеческое ухо наиболее чувствительно к звукам с частотой колебаний от 1000 до 3000 Гц;
- Минимальная сила звука, способная вызвать ощущение едва слышимого звука, называется порогом слышимости (0 дБ);
- Сила звука, при которой появляется ощущение давления или боли, называется порогом неприятного ощущения (болевым порогом, порогом дискомфорта) (130 дБ);
- Разностный (дифференциальный) порог частоты – минимальный прирост частоты звука к его первоначальной частоте;
- Область слухового восприятия у нормально слышащего человека ограничена по частоте (от 16 до 25 000 Гц) – частотный диапазон слуха; и по силе звука (до 130 дБ) – динамический диапазон слуха.

## Уровень интенсивности разных звуков

Звук	Уровень его интенсивности (дБ)
Едва слышимый звук (порог слышимости)	0
Шелест листьев при ветре	10
Обычный шепот (около уха)	25-30;
Шумовой фон в городе ночью	40
Шум спокойной улицы днем	50-60
Речь средней громкости	60-70
Оркестр, громкая музыка по радио	80
Шум в поезде метро	90
Очень громкая речь (крик)	90
Удары молотка по стальной плите	100
Шум авиационного мотора	120

# Строение органа слуха.



- Орган слуха подразделяют на наружное, среднее и внутреннее.
- Наружное ухо включает в себя ушную раковину и наружный слуховой проход.
- Слуховой проход соединяет ушную раковину со средним ухом.
- Наружное ухо отделено от среднего барабанной перепонкой, которая преобразует звуковые волны в механические колебания и передает их в среднее ухо.

# Функции слухового анализатора

## звукопроводение

**Передача звуковых колебаний элементами наружного, среднего и отчасти внутреннего уха из внешней среды к окончаниям слухового нерва**

- Воздушное звукопроводение;
- Костное звукопроводение

## звуковосприятие

**Превращение физической энергии звуковых колебаний в энергию нервного импульса, т.е. в процесс физиологического возбуждения волосковых клеток кортиева органа**

1. Возбуждение периферического конца
2. Передача возникшего нервного импульса в кору ГМ
3. Превращение импульса в слуховое ощущение



# Анализатор слуха

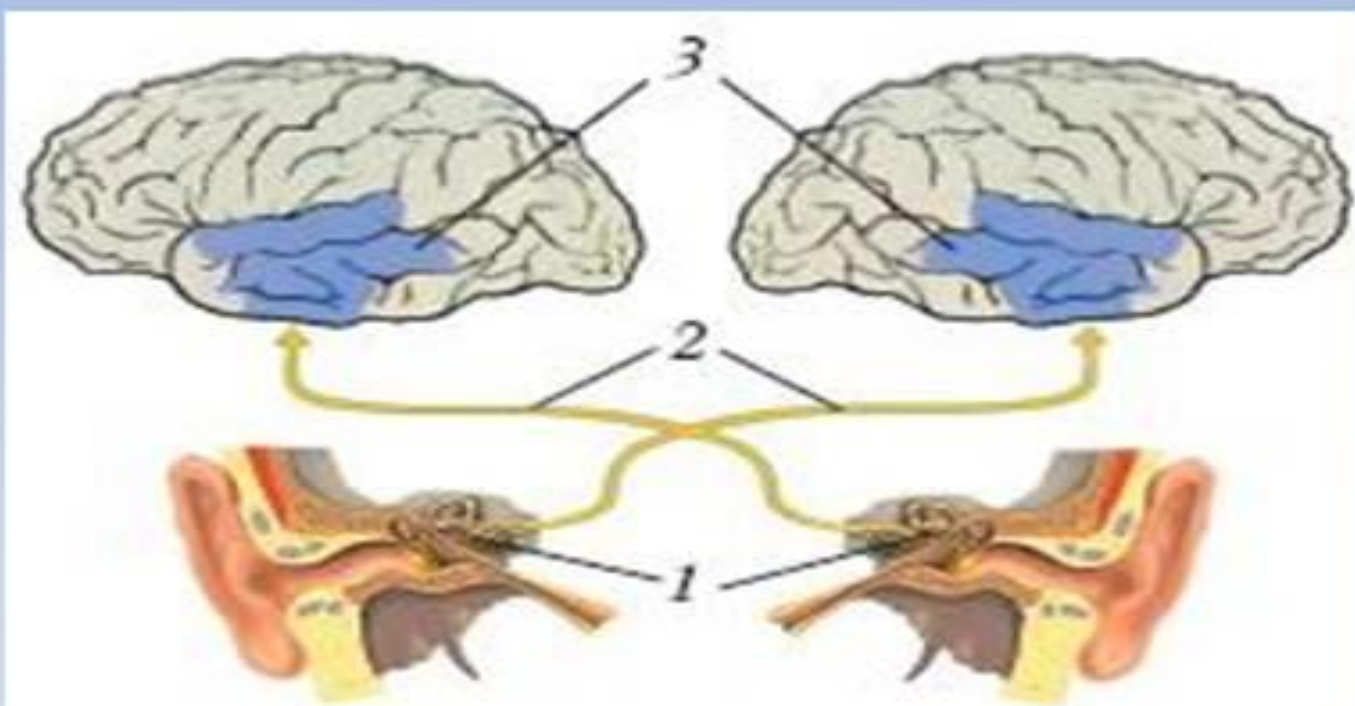


Рис. 87. Слуховой анализатор:  
1 – слуховые рецепторы улитки;  
2 – слуховые нервы и нервные пути;  
3 – слуховая зона коры больших полушарий

**Два уха обеспечивают бинауральный слух, т.е. слышание двумя ушами. Это позволяет определить направление звука.**

**Человек способен различать более 400 000 разных звуков.**

# **Центральный (корковый) отдел слухового анализатора**

**Специфической особенностью слуха человека является способность воспринимать звуки речи не только как физические явления, но и как смыслообразительные единицы – фонемы. Эта способность обеспечивается сенсорным центром речи, он расположен в заднем отделе верхней височной извилины левого полушария головного мозга. При выключении этого центра нарушается анализ и синтез словесной речи.**

- Центральный конец слухового анализатора расположен в коре верхнего отдела височной доли каждого из полушарий головного мозга (в слуховой области коры);**
- Особенно важное значение в восприятии звуковых раздражений имеют поперечные височные извилины (извилины Гешля);**
- Кортикальный центр слуха одного полушария оказывается связанным с периферическими рецепторами обеих сторон;**
- Каждый кортиев орган связан с обоими корковыми центрами слуха (двустороннее представительство в коре головного мозга).**

# ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУХА



**Основной задачей  
является определение  
остроты слуха,  
т. е. чувствительности уха  
к звукам разной частоты.**

# Методы исследования

- **Исследование слуха речью;**
- **Исследование слуха камертонами;**
- **Исследование слуха аудиометром.**



## **Исследование слуха речью.**

- **Самый простой и доступный метод, т.к. требует специальных приборов и оборудования**
- **Исследование слуха речью проводится для каждого уха отдельно: исследуемое ухо обращено к источнику звука, противоположное ухо закладывается.**



## **Исследование слуха аудиометром**

**С помощью костного вибратора, который крепится к голове, можно определить какое ухо – внутренне, среднее или же наружное не воспринимает звуковой сигнал.**

**Результат аудиометрии выражается посредством составления аудиограммы – графика, который наглядно демонстрирует степень снижения слуха.**

**Исследование проводится исключительно в специализированных медицинских учреждениях врачом-сурдологом при помощи специального аппарата под названием аудиометр, который позволяет определить верхний и нижний предел слышимости человека. Не имеет противопоказаний и может назначаться в любом возрасте пациента с учетом наиболее острых клинических картин.**

# ЭКОЛОГИЯ И ГИГИЕНА СЛУХА

Нарушение и ослабление слуха может быть вызвано:

## 1. Внутренними изменениями



**Повреждение  
слухового нерва** →

**Нарушение передачи импульса  
в слуховую зону коры**

**Образование  
«серной» пробки  
в наружном  
слуховом проходе** →

**Нарушение передачи звуковых  
колебаний к внутреннему уху**

# Заболевания наружного уха

- Атрезия наружного слухового прохода
- Серная пробка
- Инородные тела

## Заболевания барабанной перепонки:

- Врожденное недоразвитие или отсутствие барабанной перепонки соопутствует обычно врожденной атрезии наружного слухового прохода
- Повреждения барабанной перепонки

Нарушение целостности барабанной перепонки при сохранности остальных отделов слухового органа сравнительно мало отражается на слуховой функции (при этом страдает лишь передача низких звуков)





## **Причины образования серной пробки:**



- 1) повышенная функция серных желез (обычно в результате раздражения кожи слухового прохода);**
- 2) узость и ненормальная изогнутость наружного слухового прохода, затрудняющие выведение серы наружу;**
- 3) химические свойства серы: повышенная ее вязкость, клейкость, способствующая прилипанию серы к стенкам слухового прохода.**

# Экология и гигиена слуха

## 2. Внешними факторами

**Патогенные  
микробы  
(воспаление  
среднего уха)**



**Постоянные громкие  
шумы  
(потеря эластичности  
барабанной перепонки)**

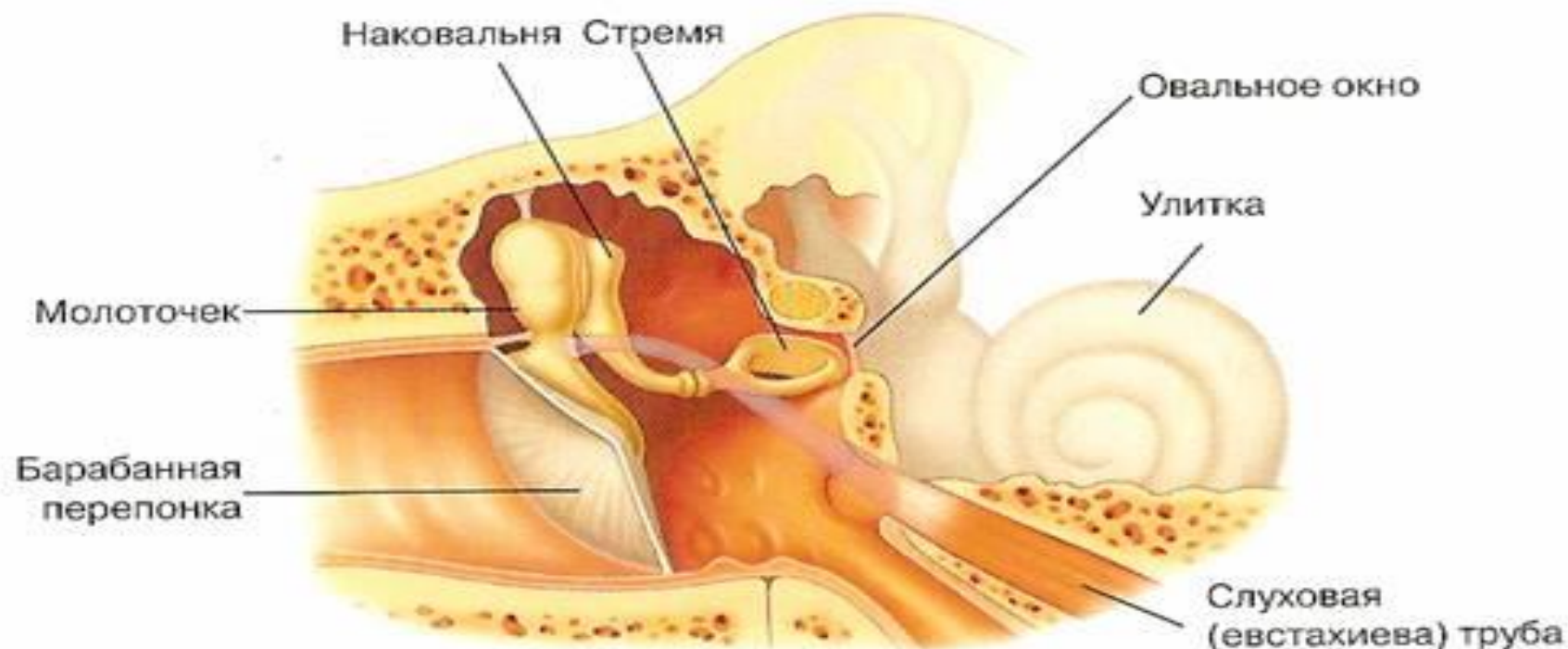
**Сильные резкие  
звуки  
(разрыв барабанной  
перепонки)**



**Попадание в наружный  
слуховой проход инородных  
тел и насекомых (клещ, оса)  
(повреждение барабанной  
перепонки, отек среднего уха)**

## Слуховые косточки.

**Внутри барабанной полости находится цепь, состоящая из трех косточек: молоточка, наковальни и стремечка. Косточки соединяются между собой подвижно. Между головкой молоточка и наковальни находится сустав. Наковальня и стремечко соединяются с помощью синхондроза.**



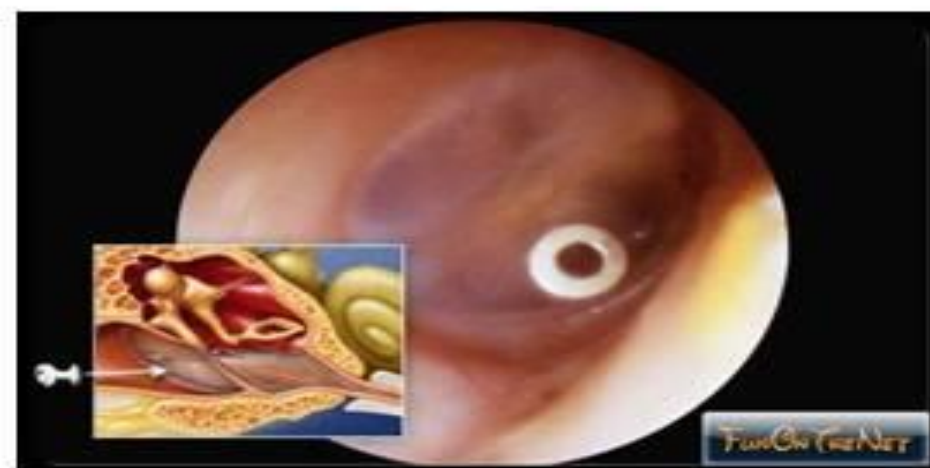
## **Заболевания среднего уха**

- **Катаральное воспаление среднего уха**

**Катаральный отит — воспалительный процесс, распространяющийся на слизистые оболочки всех структур среднего уха — полость уха, евстахиеву трубу, ячейки сосцевидного отростка.**



- 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), после чего обычно сразу же появляются выделения из уха и состояние больного быстро улучшается.



## **Хроническое гнойное воспаление среднего уха (хронический средний отит):**

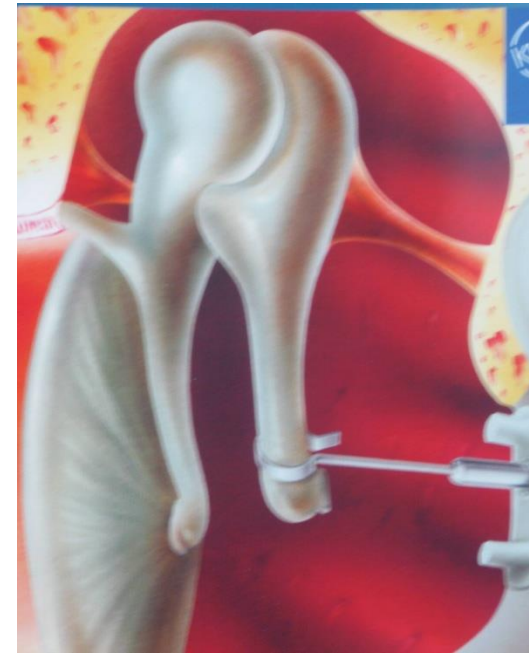
**А) при первой форме (мезотимпаните) воспалительный процесс ограничивается только слизистой оболочкой среднего уха, не переходя на костные стенки барабанной полости. Эта форма характеризуется доброкачественным течением и, как правило, не дает осложнения,**



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

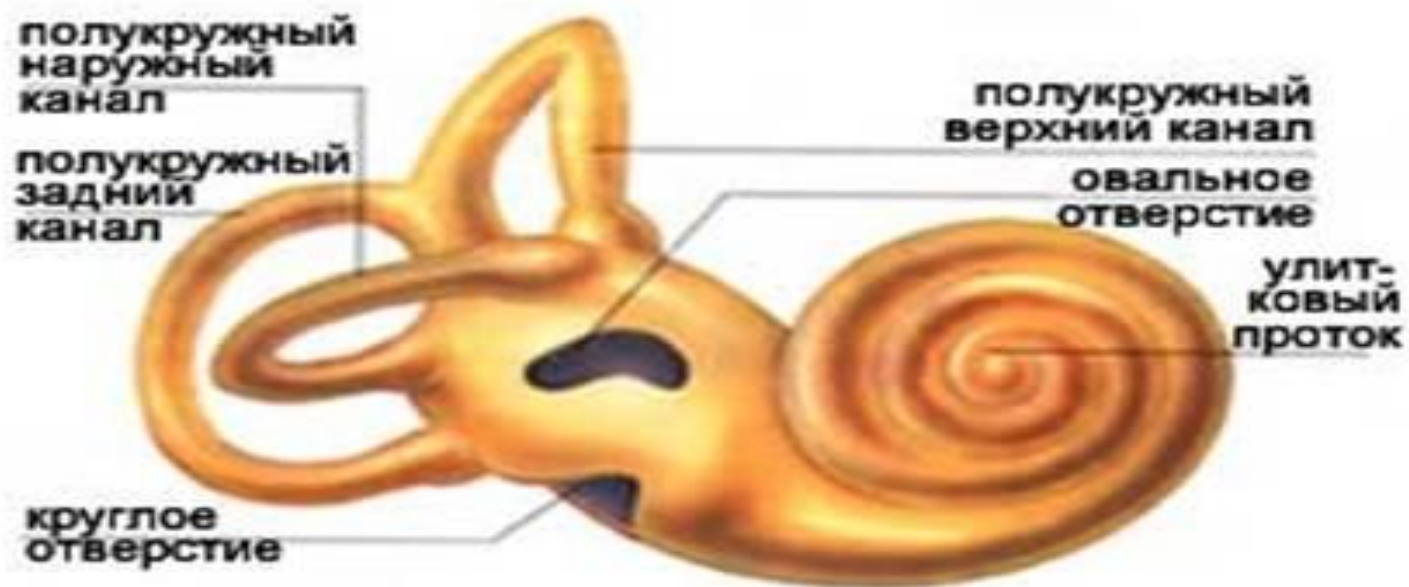


# Оссикулопластика с помощью протеза слуховой косточки



- Основную функцию рецепции звука несет улитка – костная структура внутреннего уха, закрученная в виде спирали 2,5 раза. В улитке по всей длине проходят две мембраны (основная и вестибулярная) которые делят костный канал улитку на 3 полости (лестницы) – вестибулярная, барабанная, средняя.
- Улитка как бы выполняет роль микрофона, преобразующего механические колебания в электрические

При высоких звуках максимальное раздражение рецепторных клеток проходит в области завитка улитки, а при низких – в области ее верхушки.





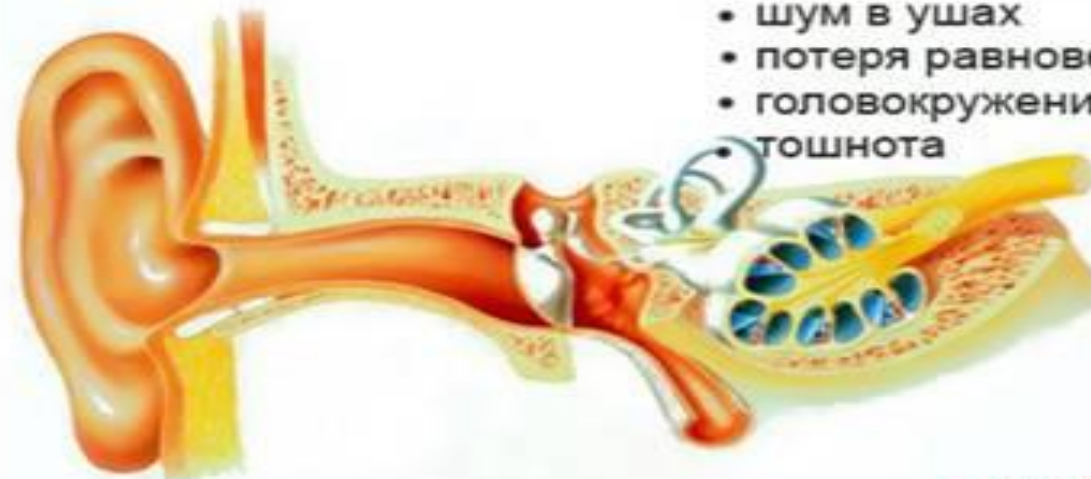
## 2. Воспаление внутреннего уха (лабиринтит)

- вследствие перехода воспалительного процесса из среднего уха;
- вследствие распространения воспаления со стороны мозговых оболочек,
- вследствие заноса инфекции током крови (при общих инфекционных заболеваниях).

### ЛАБИРИНТИТ

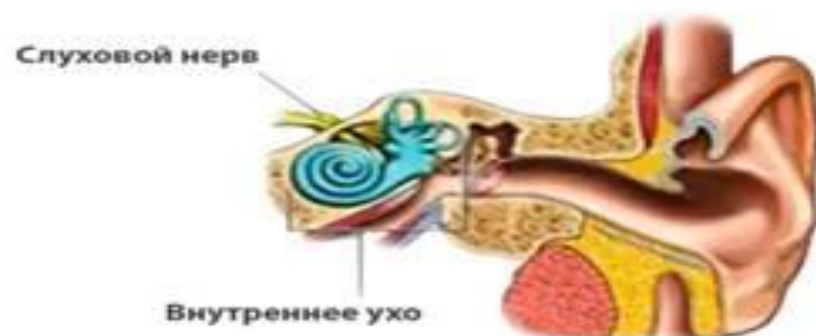
#### Симптомы:

- шум в ушах
- потеря равновесия
- головокружение
- тошнота



## **Заболевания слухового нерва, проводящих путей и слуховых центров в головном мозгу:**

- **неврит слухового нерва,**
- **дегенерация (перерождение) нервных клеток при воздействии химических ядов, в частности при интоксикации некоторыми лекарственными веществами, бытовыми и промышленными ядами (хинин, стрептомицин, салициловые препараты, мышьяк, свинец, ртуть, никотин, алкоголь, окись углерода и др.),**
- **проводящие слуховые пути в головном мозгу могут страдать при врожденных аномалиях и при различных заболеваниях и повреждениях мозга,**
- **заболевания слуховой области коры головного мозга, так же как и заболевания проводящих путей, могут возникать при кровоизлияниях, опухолях, энцефалитах**
- **шумовые поражения . При длительном воздействии шума развиваются дегенеративные изменения в волосковых клетках кортиева органа, распространяющиеся на нервные волокна и на клетки спирального нервного узла.**
- **воздушная контузия. Она возникает при действии взрывной волны. Могут возникать патологические изменения во всех отделах слухового анализатора.**
- **сурдомутизм – возникает после контузии, сопровождается нарушением речи**



## Звуки речи

- Звуки речи делятся на две основные группы — гласные и согласные. Гласные являются тоновыми звуками, согласные — преимущественно шумовыми.
- Различие между отдельными гласными определяется характерными для каждого гласного *формантами*



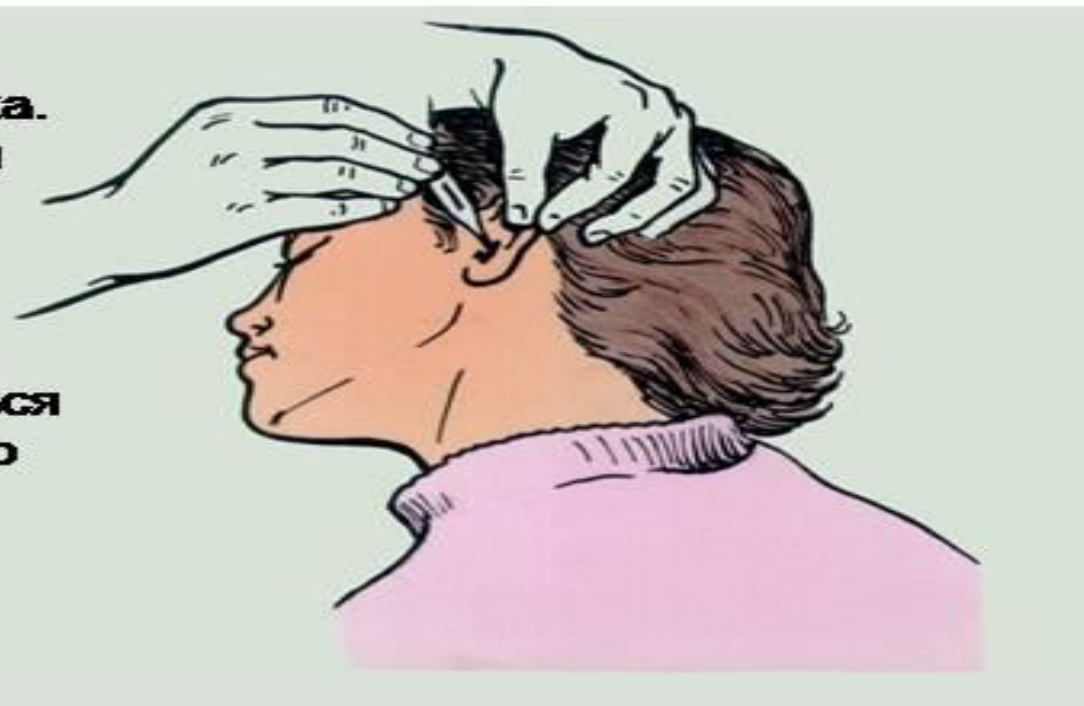
## Формантный состав гласных звуков

### Звуки Форманты

- основная (Гц)    добавочная (Гц)
- **У**                200-600
- **ы**                200-600
- **о**                400-800                    1500-2300
- **а**                1000-1400                600-1000
- **э**                1500-2300
- **и**                2800-4200
- звуки **у, ы, о** можно условно считать «низкими», в то время как **и, э** являются «высокими» звуками
- Если в силу каких-либо причин устраняются или ослабляются форманты, характеризующие речевые звуки, то речь становится неразборчивой, даже если она обладает достаточной громкостью

## Шум в ушах

Частый симптом различных заболеваний уха. Может быть кратковременным, длительным или постоянным. Интенсивность также различна, чаще усиливается в тихой обстановке. Характер шума чрезвычайно разнообразен: шум леса, морского прибора, стрекотание кузнечика и т.д. Может появиться при заболеваниях любого участка слухового органа. Особенно нестерпим шум при отосклерозе. Большое значение имеет правильный режим жизни и труда (нормальное питание, сон, прогулки на свежем воздухе, занятия спортом, отказ от курения и употребления алкоголя, физическая и умственная работа без напряжения и в условиях, не связанных с постоянным шумом, и т.д.



# Нейросенсорная тугоухость

может быть как самостоятельным заболеванием, так и коморбидным или сопряженным состоянием при различной патологии.

Патоморфология: дефицит невральных элементов на различных уровнях слухового пути

начиная от периферического участка – спирального органа и заканчивая центральным отделом, представленным слуховой корой височной доли головного мозга.

# Заболевания, сопровождающиеся нарушениями слуха

- ✓ рассеянный склероз;
- ✓ опухоли VIII черепного нерва, продолговатого мозга, метастазы в мозг, менингиомы
- ✓ болезнь Меньера;
- ✓ психические расстройства;
- ✓ бактериальные и вирусные лабиринтиты (при кори и эпидемическом паротите);
- ✓ канцероматозный энцефаломиелит;
  
- ✓ врожденные формы тугоухости, а именно сужение или стеноз внутреннего слухового прохода, недоразвитие эндолимфатического или перилимфатического протока, деформация окон улитки и лабиринта.

# Заболевания, сопровождающиеся нарушениями слуха

- ✓ травмы (переломы пирамиды височной кости, сотрясения мозга, механо-, аку-, вибро-, баротравма и воздушная контузия);
- ✓ баротравмы;
- ✓ кровоизлияния в лабиринтит при заболеваниях крови (лейкемия);
- ✓ макроглобулинемия;
- ✓ тромбоз передне-нижней мозжечковой артерии;
- ✓ Интоксикация ототоксическими препаратами (антибиотики аминогликозидного ряда, стрептомицины, препараты хины, цитостатики, “петлевые” диуретики, анальгетики) бытовые токсины (никотин, алкоголь), промышленные токсины (бензин, анилин, фтор, ртуть)
- ✓ генетические аномалии (наследственная тугоухость)
- ✓ возрастные изменения (пресбиакузис)

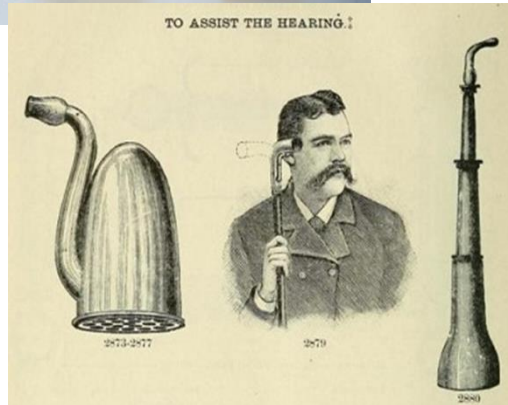


Хронические слуховые нарушения  
и ушной шум обладают плохой  
субъективной переносимостью  
и в большинстве случаев  
вызывают или усугубляют  
когнитивные,  
психоэмоциональные нарушения,  
а также приводят к дефициту внимания

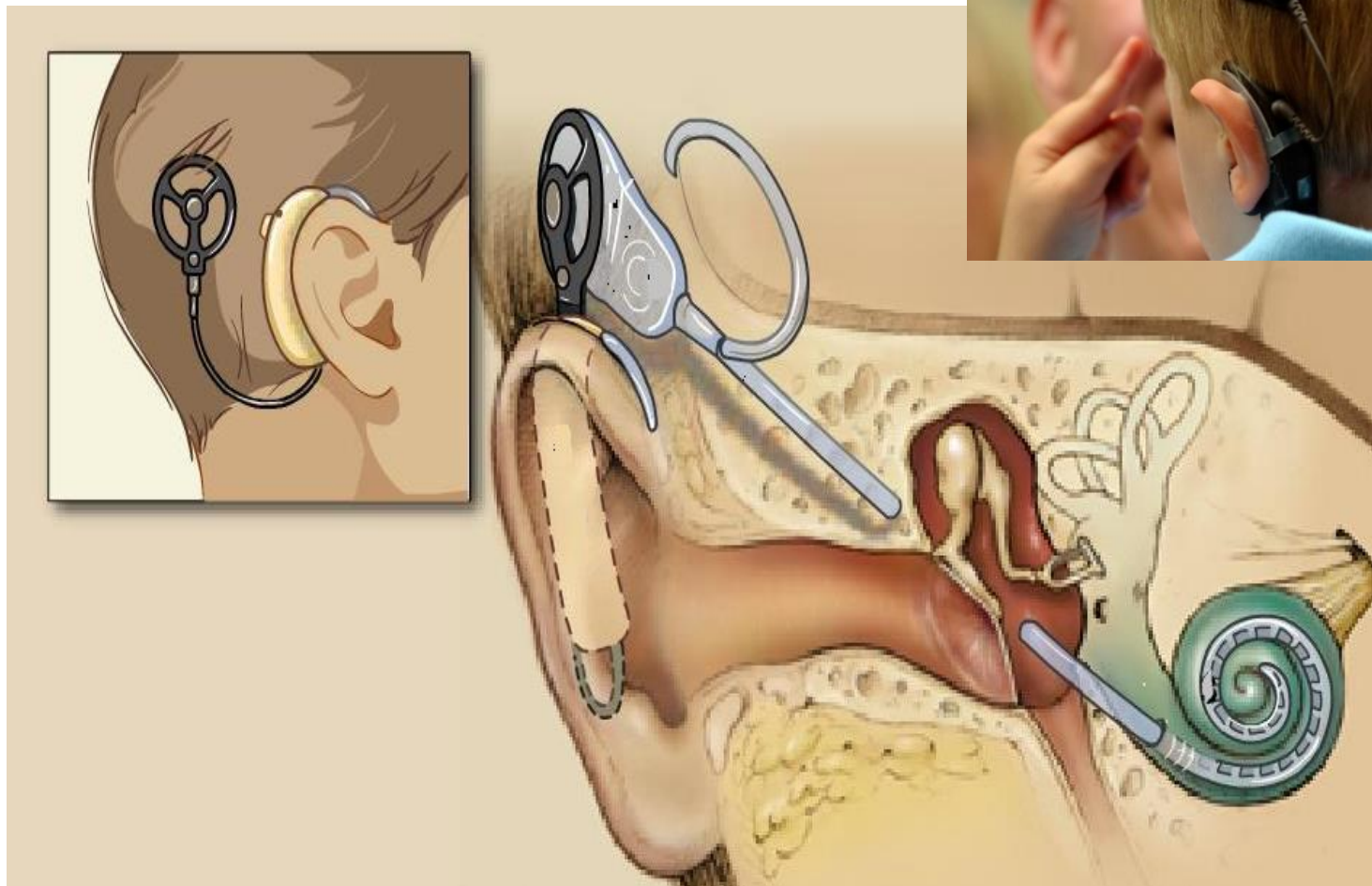
# Хроническая нейросенсорная тугоухость

- Диспансерное наблюдение с аудиологическим контролем 1 раз в год
- Охранительный слуховой режим
- Реабилитация стабильно утраченной слуховой функции:  
слухопротезирование и кохлеарная имплантация
- Консультирование пациента, страдающего ушным шумом:  
не находиться в полной тишине, использование различных маскеров шума.
- Курсы консервативной терапии инфузионной и таблетированной терапии  
(1-2 раза в год)
- Лечение фоновых соматических заболеваний

# Эволюция слуховых аппаратов



# Кохлеарная имплантация



# Профилактика потери слуха

## Рекомендации ВОЗ:

- защищать уши от громких звуков;
- никогда не вставлять ничего в уши и не закапывать каких-либо жидкостей, кроме лекарств, назначаемых квалифицированными медицинскими работниками;
- в случае боли в ухе или выделений из уха незамедлительно обращаться за медицинской помощью;
- употреблять в пищу здоровые продукты питания и быть физически активным для предотвращения таких заболеваний, как гипертония и диабет, провоцирующих развитие потери слуха;
- не курить.

# НЕЛЬЗЯ:



- 1. Пытаться достать посторонние предметы из ушного прохода самостоятельно.**
- 2. Слушать очень громкую музыку.**
- 3. При сильных, резких звуках держать рот закрытым.**
- 4. При сильном ветре и минусовой температуре ходить без головного убора**



**Спасибо за внимание!**

