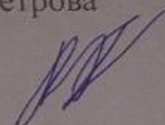


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф.ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра ЛОР болезней с курсом ПО

Заведующий кафедрой
дмн, профессор С.Г. Вахрушев
Куратор
кмн, доцент М. А. Петрова



Реферат

«Физиология звукового анализатора. Камертональные пробы в ЛОР-практике»

Выполнил
клинический ординатор 1 года, группы 115
Е. С. Половинкина

Красноярск
2023 г.

Содержание

1. Звук и его виды
2. Отделы слухового анализатора:
 - 2.1. Периферический
 - 2.2. Проводниковый
 - 2.3. Кортиковый
3. Методы исследования слуховой проводимости

Звук и его виды

Адекватным раздражителем слухового анализатора является звук, который представляет собой колебательные движения среды (воздуха, воды, почвы и пр.). В звуке, как и во всяком колебательном движении, различают амплитуду — размах колебаний, период — время, в течение которого совершается полное колебательное движение, и частоту — число полных колебаний в 1 с.

Источником звука является колеблющееся тело. В силу упругости, присущей любому веществу, любой среде, колебания, возникающие в одном месте, передаются на соседние участки, причем возникают уплотнения и разрежения среды. Эти уплотнения и разрежения распространяются во все стороны с определенной скоростью, зависящей от величины упругости и плотности среды. Так возникают звуковые волны, состоящие из чередующихся друг с другом уплотнений и разрежений среды (рис. 1).



Рис. 1. Распространение звуковой волны

Одинаковые состояния колеблющейся среды, т. е. сгущения, разрежения и все промежуточные состояния, называют фазами звуковой волны.

Расстояние между одинаковыми фазами называют длиной волны. Скорость распространения звуковой волны неодинакова в различных средах. Так, например, в воздухе при 0°C она равна 332 м/с , а в воде — 1450 м/с . С повышением температуры скорость звука в воздухе увеличивается и, например, при 16°C равна уже 340 м/с .

По характеру колебательных движений звуки делятся на две группы — тоны и шумы. Если колебание совершается ритмично, т. е. через определенные промежутки времени повторяются одинаковые фазы звуковой волны, то образующийся при этом звук воспринимается как музыкальный тон.

Простейший вид тона — гармоническое колебание, так называемый чистый тон. Закон, по которому происходит это колебание, т. е. изменение амплитуды данного колебания во времени, графически изображается синусоидой, поэтому такие колебания называются иначе синусоидальными (рис. 2). Примером чистого тона может служить звук камертона. Другую группу звуков составляют шумы. К шумам относят такие звуки, как скрип, стук, крик, гул, вой, шорох и т. п. Шумы представляют собой совокупность беспорядочных (хаотических) колебаний, не связанных между собой какойлибо правильной числовой зависимостью, которая характерна для гармонических колебаний, входящих в состав музыкальных звуков.

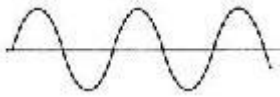


Рис. 2. Графическое изображение гармонического колебания (синусоида)

Отделы слухового анализатора

Периферическая часть слухового анализатора или орган слуха состоит из трех основных отделов:

1. Звукоулавливающий аппарат (наружное ухо).
2. Звукопередающий аппарат (среднее ухо).
3. Звуковоспринимающий аппарат (внутреннее ухо).

Наружное ухо состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Ушная раковина, подобно локатору, улавливает звуковые колебания, концентрирует их и направляет в наружный слуховой проход. Наружный слуховой проход проводит звуковые колебания к барабанной перепонке и играет роль резонатора, собственная частота колебаний которого составляет 3000 Гц. При действии на ухо звуковых колебаний, близких по своим значениям к 3000 Гц, давление на барабанную перепонку увеличивается. Наружное ухо выполняет защитную функцию, охраняя отдельные структуры уха от механических и температурных воздействий, обеспечивает постоянную температуру и влажность, необходимую для сохранения упругих свойств барабанной перепонки.

На границе между наружным и средним ухом находится барабанная перепонка – это малоподвижная и слаборастяжимая мембрана. Она имеет форму конуса с вершиной, направленной в полость среднего уха. Основная функция барабанной перепонки – передача звуковых колебаний в среднее ухо.

Колебания барабанной перепонки передаются в **среднее ухо**, в котором содержится цепь соединенных между собой косточек: молоточка, наковальни и стремечка. Рукоятка молоточка прикреплена к барабанной перепонке, основание стремечка – к овальному окну. Благодаря передаточной функции слуховых косточек давление звука в области круглого окна улитки увеличивается в 20 раз.

Сокращения стапедиальной мышцы происходят при жевании, глотании, зевании, во время речи и пения, при этом низкочастотные звуки подавляются, а высокочастотные проходят к внутреннему уху. В полости

среднего уха давление приближается к атмосферному, это необходимо для нормальных колебаний барабанной перепонки.

Внутреннее ухо соединено со средним с помощью овального окна, в котором неподвижно укреплено основание стремечка. Внутреннее ухо состоит из костного и лежащего в нем перепончатого лабиринтов, в котором находятся вестибулярный (преддверие и полукружные каналы) и слуховой аппараты. К последнему относится улитка.

Улитка имеет длину 3,5 мм, что составляет 2,5 завитка. Она разделена двумя мембранами: основной и мембраной Рейснера на три хода или лестницы: барабанную, среднюю и вестибулярную (рис.3). Вестибулярная и барабанная лестницы у вершины улитки соединены между собой через геликотрему. Обе эти лестницы заполнены перилимфой, сходной по химическому составу со спинномозговой жидкостью и содержащей много ионов натрия (около 140 ммоль/л).

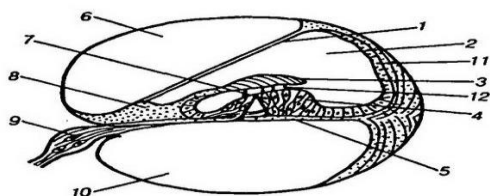


Рис. 32. Поперечный разрез улитки:
1 – вестибулярная мембрана; 2 – средняя лестница; 3 – текториальная мембрана; 4 – клетки Гензена; 5 – основная мембрана; 6 – вестибулярная лестница; 7 – волосковые клетки; 8 – лимб; 9 – спиральный ганглий; 10 – тимпаническая лестница; 11 – сосудистая полость; 12 – волоски (стереоцилии) у волосковых клеток

Рис. 3. Поперечный разрез улитки

Проводниковый отдел слухового анализатора

Представлен слуховым нервом. Он образован аксонами нейронов спирального ганглия (1-й нейрон проводящего пути). Дендриты этих нейронов иннервируют волосковые клетки кортиевого органа (афферентное звено), аксоны образуют волокна слухового нерва. Волокна слухового нерва заканчиваются на нейронах ядер кохлеарного тела (VIII пара ч.м.н.) (второй нейрон). Затем, после частичного перекреста, волокна слухового пути идут в медиальные коленчатые тела таламуса, где опять происходит переключение (третий нейрон). Отсюда возбуждение поступает в кору (височная доля, верхняя височная извилина, поперечные извилины Гешля) – это проекционная слуховая зона коры. (рис. 4)

Методы исследования слуховой проводимости

Исследование слуховой функции включает в себя ряд простых проб, среди которых наибольшее распространение имеют определение расстояния, с которого больной слышит каждым ухом разговорную и шепотную речь, и камертональные пробы, с помощью которых могут быть дифференцированы поражения звукопроводящего и звуковоспринимающего аппарата (пробы Ринне, Швабаха, Вебера и др.) К более сложным методам относятся, в частности, тональная аудиометрия и метод вызванных слуховых потенциалов.

Исследование слуха с помощью камертонов.

Используют набор камертонов. Восприятие звука камертона зависит от высоты тона, который он излучает. Разница в восприятии низких и высоких тонов может указывать на характер тугоухости. При составлении слухового паспорта на больного, кроме ШР и РР, проводят исследование слуха с помощью камертонов (низкого С128 и высокого С2048).

Исследование воздушной проводимости.

Возьмите набор камертонов С128 С 512 С2048, начинайте исследование камертонов с низкой частоты С128. Низкий камертон С128 и выше приводятся в колебание отрывистым сдавливанием браншей указательным и большим пальцами, а С2048 - ударом щелчка ногтя по одной из бранш. Звучащий камертон, удерживая за ножку двумя пальцами, поднесите к наружному слуховому проходу исследуемого на расстоянии 0,5 см. Секундомером измерьте время, в течение которого исследуемый слышит звучание данного камертона, отсчет времени начинается с момента возбуждения камертона и до ответа больного: «не слышу». После того, как пациент перестанет слышать, нужно камертон отдалить от уха и вновь сейчас же приблизить (не возбуждая его повторно). Как правило, после такого отдаления от уха камертона пациент еще несколько секунд слышит звук. Окончательное время отмечается по последнему ответу пациента. Врач определяет время звучания камертона по воздушной проводимости больного и сравнивает это время с данными камертона. В зависимости от этого делается заключение: воздушная проводимость в норме или снижена.(рис.6)

Исследование костной проводимости.

Костная проводимость исследуется только низким камертоном С128, так как вибрация камертонов с более низкой частотой ощущается кожей, а камертоны с более высокой частотой прислушивается через воздух ухом. Звучащий камертон С128 поставьте перпендикулярно ножкой на площадку сосцевидного отростка. Продолжительность восприятия измерьте также секундомером, ведя отсчет времени от момента удара камертона по ладони. (рис.6)

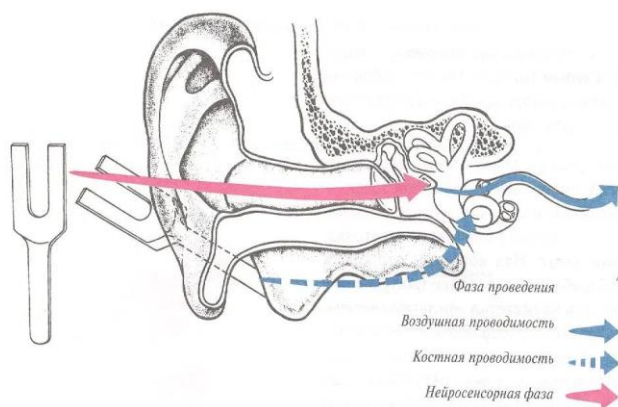


Рис. 6. Исследование костной и воздушной проводимости

Опыты с камертонами

Опыт Ринне (R) – сравнение воздушной и костной проводимости. Звучащий камертон С128 приставляется ножкой к площадке сосцевидного отростка. После того, как восприятие звука исследуемым прекратилось, камертон, не возбуждая, подносят к наружному слуховому проходу. Если исследуемый слышит по воздуху колебания камертона – опыт Ринне положительный (R +). Если исследуемый, по прекращению звучания камертона на сосцевидном отростке, не слышит его у наружного слухового прохода, такой результат называется отрицательным (R -). При положительном опыте Ринне наблюдается преобладание воздушной проводимости звука над костной, при отрицательном – наоборот. Положительный опыт Ринне наблюдается в норме, отрицательный – при заболеваниях звукопроводящего аппарата. При заболеваниях звуковоспринимающего аппарата наблюдается, как и в норме, перевес воздушной проводимости над костной, при этом длительность, выраженная в секундах, как воздушной, так и костной проводимости, меньше, чем в норме, а поэтому опыт Ринне остается положительным.

Опыт Вебера (W). Звучащий камертон С128 приставьте к темени исследуемого, чтобы ножка его находилась посередине головы. Бранши камертона должны совершать свои колебания во фронтальной плоскости, то есть от правого уха исследуемого к левому. В норме исследуемый слышит звук камертона в середине головы или одинаково в обоих ушах (норма - ← W →). При одностороннем заболевании звукопроводящего аппарата звук латерализуется в больное ухо (влево W →); при одностороннем заболевании звуковоспринимающего аппарата звук латерализуется в здоровое ухо (вправо← W). При двустороннем заболевании ушей разной степени или разного характера результаты опыта нужно расценивать в зависимости от всех факторов. (рис.7)

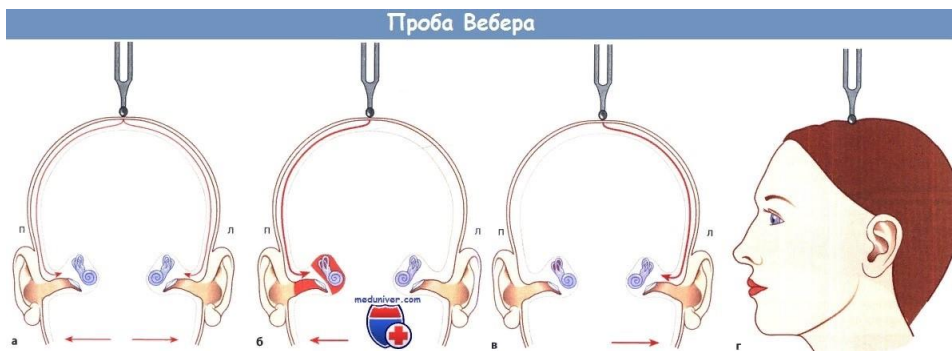


Рис. 7. Проба Вебера

Опыт Швабаха (Sch) – измерение длительности восприятия звука через кость. Звучащий камертон приставьте к темени исследуемого и держите его до тех пор, пока последний перестанет слышать. Затем исследователь (с нормальным слухом) ставит камертон себе на темя. Если он продолжает слышать камертон, то у исследуемого опыт Швабаха укорочен, если также не слышит, то опыт Швабаха у исследуемого нормален. Укорочение опыта Швабаха наблюдается при заболеваниях звуковоспринимающего аппарата.

Опыт Желле (G). Приставьте звучащий камертон к темени и одновременно пневматической воронкой сгущайте воздух в наружном слуховом проходе. В момент компрессии воздуха исследуемый с нормальным слухом почувствует снижение восприятия, это обуславливается ухудшением подвижности звукопроводящей системы вследствие вдавливания стремени в нишу овального окна. При неподвижности стремени (отосклерозе) никакого изменения восприятия в момент сгущения воздуха в наружном слуховом проходе не произойдет. При заболевании звуковоспринимающего аппарата произойдет такое же ослабление звука, как в норме. Заполнение слухового паспорта (акуметрия). (рис.8)



Рис. 8. Проба Желле

Опыт Федеричи (F)- сравнение длительности восприятия костнотканевой проводимости с сосцевидного отростка и проводимости с козелка. Проводится опыт аналогично опыту Ринне: после прекращения звучания камертона на сосцевидном отростке он ставится ножкой на козелок. В норме

и при нарушении звуковосприятия опыт Федеричи положительный, т.е. звучание камертона с козелка воспринимается дольше, а при нарушении звукопроведения - отрицательный.

Опыт Бинга (Vi)- сравнение интенсивности восприятия костно-тканевой проводимости с сосцевидного отростка при открытом наружном слуховом проходе и закрытом путем прижатия козелка к ушной раковине. В норме, при хорошей подвижности цепи слуховых косточек, выключение воздушного звукопроведения (закрытый слуховой проход) удлиняет восприятие через кость. При нарушении звукопроведения костная проводимость остается одинаковой при открытом и закрытом слуховом проходе

1. Расстройства слуха и речи в детском возрасте. Шиловский М.Л., Каргосиздат, 1939 г., с.39-58.
2. Развитие остаточной слуховой функции при помощи слуховой работы. Левин А.Л., Л. 1980 г.
3. Детская сурдология. Козлов М.Л., Левин А.Л., Л. 1989 г., с.178-180.
4. Способ активации остаточного слуха у глухонемых и глухих детей. Патент РФ, МКИ А61Н 1/00, У09В 21/00, №2145495 от 20.02.2000 г.
5. Способ контроля высоты звуков, извлекаемых на амбушюрных медных духовых инструментах. Патент РФ, У10Д 7/10, №2166213, от 24.04.2001 г.
6. Международный симпозиум врачей оториноларингологов «Новые технологии в профилактике и лечении временного снижения слуха у взрослых и детей». // Док.: М.Раджишевска-Конопка, Е.П. Карпова, В.С. Козлов, 2007.
7. В.Т. Пальчун, А.И. Крюков// Серные пробки и их осложнения // 2001.- С. 108.
8. Пальчун В.Т., Магомедов М.М., Лучихин Л.А, // Болезни уха, горла и носа. Инородные тела наружного уха, 2011. - С. 211-212.