ФГБОУ ВО “Kрасноярский государственный медицинский университет им.проф.В.Ф.Войн-Ясенецкого” Министерства здравоохранения Российской Федерации

Реферат

По дисциплине: “Оториноларингология”

На тему: Методы исследования слуха

 Выполнила:

 Выполнила ординатор 1 года

Круглик Дарья Сергеевна

Проверила: к.м.н., доцент Петрова М.А..

 2023

Содержание:

***1.Введение***

***2.Определение слуха***

***3.Сбор жалоб и анамнеза***

***4.Исследование слуха с помощью речи***

***5. Исследование камертонами***

## *6. Исследование костной проводимости*

## *-Опыт Ринне*

## *-Опыт Вебера*

## *-Опыт Федеричи*

## *7.Исследование слуха с использованием электроакустической аппаратуры*

## *8.Субъективные аудиометрические методики*

## *9.Тональная аудиометрия*

## *10.Надпороговая аудиометрия*

## *11.Исследование слуховой чувствительности к ультразвуку*

## *12.Объективная аудиометрия*

## *13.Заключение*

**Введение**

Слуховой анализатор (слуховая сенсорная система) - второй по значению диктантный анализатор человека, играющий крайне важную роль не только как составляющая первой сигнальной системы, но и как основное звено в развитии второй сигнальной системы. В последние десятилетия возросли требования к методам и техническим средствам, применяемым для исследования состояния органов слуха в связи с увеличением:

- числа факторов риска, способствующих развитию патологий слухового анализатора,

- общей продолжительности жизни, что автоматически ставит задачу повышения ее качества,

- новыми общественными стереотипами, основанными на идеях личной ответственности человека за свое физическое состояние. Следствием этой социальной модели является значительный интерес населения к методам и техническим средствам для самооценки физического состояния.

Одним из наиболее актуальных вопросов современной аудиологии является совершенствование методов диагностики нарушений слуха. Успехи в этом направлении, прежде всего, определяются своевременностью постановки диагноза, эффективностью лечения и реабилитации больных.

**Определение слуха**

Слух, или слуховое восприятие, - это способность воспринимать звуки путем обнаружения вибраций, изменений давления окружающей среды во времени, через такой орган, как ухо. Академическая область, связанная со слухом, - это аудиальная наука. Звук может быть слышен через твердую, жидкую или газообразную материю. Это одно из традиционных пяти чувств.

**Сбор жалоб и анамнеза**

Во всех случаях исследование начинают с уточнения жалоб. Понижение слуха может быть одно- или двусторонним, постоянным, прогрессирующим или сопровождаться периодическим ухудшением и улучшением. На основании жалоб ориентировочно оценивают степень тугоухости (затруднено общение на работе, в быту, шумной обстановке, при волнении), определяют наличие и характер субъективного шума в ушах, аутофонии, ощущения переливающейся жидкости в ухе и т.д. Анамнез позволяет иредноложить причину снижения слуха и шума в ушах, изменение слуха в динамике болезни, наличие сопутствующих заболеваний, влияющих на слух, уточнить применявшиеся методы консервативного и хирургического лечения по поводу тугоухости и их результативность.

**Исследование слуха с помощью речи**

После выявления жалоб и сбора анамнеза выполняют речевое исследование слуха, определяют восприятие шепотной и разговорной речи. Пациента ставят на расстоянии 6 м от врача; исследуемое ухо должно быть направлено в сторону врача, а противоположное помощник закрывает, плотно прижимая козелок к отверстию наружного слухового прохода II пальцем, при этом III палец слегка потирает II, что создает шуршащий звук, который заглушает это ухо, исключая переслушивапие. Обследуемому объясняют, что оп должен громко повторять услышанные слова. Чтобы исключить чтение с губ, пациент не должен смотреть в сторону врача. Шепотом, используя воздух, оставшийся в легких после нефорсированного выдоха, врач произносит слова с низкими звуками (номер, нора, море, дерево, трава, окно и др.), затем слова с высокими звуками — дискантные (чаща, уж, щи, заяц и др.). Больные с поражением звукопроводящего аппарата (кондуктивная тугоухость) хуже слышат низкие звуки. Напротив, при нарушении звуковосприятия (неиросенсорная тугоухость) ухудшается слух на высокие звуки. Если обследуемый не слышит с расстояния 6 м, врач сокращает расстояние на 1 м и вновь исследует слух. Эту процедуру повторяют до тех пор, пока обследуемый не будет слышать все произносимые слова. В норме при исследовании восприятия шепотной речи человек слышит низкие звуки с расстояния не менее 6 м, а высокие — 20 м. Исследование разговорной речи проводят но тем же правилам. Результаты исследования записывают в слуховой паспорт.

**Исследование камертонами**

Следуюший этап оценки слуха. Исследование воздушной проводимости. Для этого применяют камертоны Ci28 и С2048- Исследование начинают низкочастотным камертоном Cj28- Удерживая камертон за ножку двумя пальцами, ударом браншей о тенор ладони приводят его в колебание. Камертон С2048 приводят в колебание отрывистым сдавливанием браншей двумя пальцами или щелчком ногтя. Звучащий камертон подносят к наружному слуховому проходу обследуемого на расстояние 0,5 см и удерживают таким образом, чтобы бранши совершали колебания в плоскости оси слухового прохода. Начиная отсчет времени с момента удара камертона, секундомером измеряют время, в течение которого пациент слышит его звучание. После того как обследуемый перестает слышать звук, камертон отдаляют от уха и вновь приближают, не возбуждая его повторно. Как правило, после такого отдаления от уха камертона пациент еще несколько секунд слышит звук. Окончательное время отмечается по последнему ответу. Аналогично проводится исследование камертоном С2048' определяют длительность восприятия его звучания по воздуху.

**Исследование костной проводимости**

Костную проводимость исследуют камертоном Ci28- Это связано с тем, что вибрация камертонов с более низкой частотой ощущается кожей, а камертоны с более высокой частотой переслушиваются через воздух ухом. Звучащий камертон С^28 ставят перпендикулярно ножкой на площадку сосцевидного отростка. Продолжительность восприятия измеряют также секундомером, ведя отсчет времени от момента возбуждения камертона. При нарушении звукопроведения (кондуктивная тугоухость) ухудшается восприятие по воздуху низкозвучащего камертона С^28^ при исследовании костного проведения звук слышен дольше. Нарушением восприятия по воздуху высокого камертона С2048 сопровождается преимущественно поражение звуковоспринимающего. Пропорционально уменьшается и длительность звучания С2048 "^ воздуху и кости, хотя соотношение этих показателей сохраняется, как и в норме, 2:1. Качественные камертональные тесты проводят с целью дифференциальной экспресс-диагностики поражения звукопроводящего или звуковоспринимающего отделов слухового анализатора. Для этого проводятся опыты Рипне, Вебера, Желле, Федериче, при их выполнении используют камертон Cj28-

**Опыт Ринне**

Заключается в сравнении длительности воздушной и костной проводимости. Звучащий камертон Ci28 приставляют ножкой к площадке сосцевидного отростка. После прекращения восприятия звука по кости камертон, не возбуждая, подносят к наружному слуховому проходу. Если обследуемый продолжает слышать по воздуху звучание камертона, опыт Ринне расценивается как положительный (R+). В том случае если пациент по прекращении звучания камертона на сосцевидном отростке не слышит его и у наружного слухового прохода, опыт Ринне отрицательный (R-). При положительном опыте Ринне воздушная проводимость звука в 1,5-2 раза превышает костную, при отрицательном — наоборот. Положительный опыт Ринне наблюдается в норме, отрицательный — при поражении звукопроводящего аппарата, т.е. при кондуктивной тугоухости. При поражении звуковоспринимающего аппарата (т.е. при пейросенсорпой тугоухости) проведение звуков по воздуху, как и в норме, преобладает над кости:.IM проведением. Однако при этом длительность восприятия звуч; щего камертона как по воздушной, так и но костной проводимости меньше, чем в норме, поэтому опыт Рипне остается положительным.

**Опыт Вебера**

С его помощью можно оценить латерализацию звука. Звучащий камертон €^28 приставляют к темени обследуемого, чтобы ножка находилась посередине головы. Бранши камертона должны совершать колебания во фронтальной плоскости. В норме обследуемый слышит звук камертона в середине головы или одинаково в обоих ушах (норма ). При одностороннем поражении звукопроводящего аппарата звук латерализуется в пораженное ухо (например, влево W—>), при одностороннем поражении звуковоспринимающего аппарата (например, слева) звук латерализуется в здоровое ухо (в данном случае — вправо

**Опыт Желле**

Метод позволяет выявлять нарушение звукопроведения, связанное с неподвижностью стремени в окне преддверия. Этот вид патологии наблюдается, в частности, при отосклерозе. Звучащий камертон приставляют к темени и одновременно пневматической воронкой сгущают воздух в наружном слуховом проходе. В момент компрессии исследуемый с нормальным слухом почувствует снижение восприятия, что связано с ухудшением подвижности звукопроводящей системы вследствие вдавления стремени в нишу окна преддверия — опыт Желле положительный (G+). При неподвижности стремени никакого изменения восприятия в момент сгущения воздуха в наружном слуховом проходе не произойдет — опыт Желле отрицательный (G-).

**Опыт Федеричи**

Заключается в сравнении длительности восприятия звучащего камертона Ci28 с сосцевидного отростка и козелка при обтурации им наружного слухового прохода. После прекращения звучания на сосцевидном отростке камертон ставится ножкой на козелок. В норме и при нарушении звуковосприятия опыт Федеричи положительный (F+), т.е. звучание камертона с козелка воспринимается дольше, а при нарушении звукопроведения — отрицательный (F~). Таким образом, опыт Федеричи наряду с другими тестами позволяет дифференцировать кондуктивную и нейросенсорную тугоухость. Наличие субъективного шума (СШ) и результаты исследования слуха шепотной (ШР) и разговорной речью (РР), а также камертонами вносятся в слуховой паспорт. Ниже представлен образец слухового паспорта больного с правосторонней кондуктивной тугоухостью.

**Исследование слуха с использованием эдектроакустической аппаратуры**

Совокупность методов, основанных на использовании электроакустической аппаратуры, обозначается термином «аудиометрия». 48 Глава 1 Таблица 1.1, Слуховой паспорт больного с правосторонней кондуктивной тугоухостью Правое ухо (AD) Тесты Левое ухо (AS) + СШ - 1 м ШР 6 м 5 м р р >6 м 35 с С128(В=90с) 90 с 52 с С128 (К=50 с) 50 с 23 с С 2048 (40 с) 37 с - (отр.) Опыт Ринне (R) + (положит.) ^ Опыт Вебера (W) Эти методы дают возможность всесторонне оценить остроту слуха, по восприятию отдельных тонов (частот) определить характер и уровень его поражения при различных заболеваниях. Применение электроакустической аппаратуры позволяет дозировать силу звукового раздражителя в общепринятых единицах — децибелах (дБ), проводить исследование слуха у больных с выраженной тугоухостью, использовать диагностические тесты. Аудиометр является электрическим генератором звуков, позволяющим подавать относительно чистые звуки (тоны) как через воздух, так и через кость. Клиническим аудиометром исследуют пороги слуха в диапазоне от 125 до 8000 Гц. В настоящее время появились аудиометры, позволяющие исследовать слух в расширенном диапазоне частот — до 18 000-20 000 Гц. С их помощью выполняют аудиометрию в расширенном диапазоне частот до 20 000 Гц по воздуху. Посредством преобразования аттенюатора подаваемый звуковой сигнал можно усиливать до 100-120 дБ при исследовании воздушной и до 60 дБ при исследовании костной проводимости. Громкость регулируется обычно ступенями по 5 дБ, в некоторых аудиометрах — более дробными ступенями, начиная с 1 дБ. С психофизиологической точки зрения разнообразные аудиометрические методы делят на субъективные и объективные.

**Субъективные аудиометрические методики**

Находят наиболее широкое применение в клинической практике. Они базируются па Методы исследования ЛОР-органов 49 субъективных ощущениях больного и на сознательной, зависящей от его воли, ответной реакции. Объективная, или рефлекторная, аудиометрия основывается на рефлекторных безусловных и условных ответных реакциях обследуемого, возникающих в организме при звуковом воздействии и не зависящих от его воли. С учетом того, каким раздражителем пользуются при исследовании звукового анализатора, различают такие субъективные методы, как **тональная пороговая и надпороговая аудиометрия, метод исследования слуховой чувствительности к ультразвуку, речевая аудиометрия.**

**Тональная аудиометрия**

Бывает пороговая и надпороговая. Тональную пороговую аудиометрию выполняют с целью определения порогов восприятия звуков различных частот при воздушном и костном проведении. Посредством воздушного и костного телефонов опреде.ляют пороговую чувствительность органа слуха к восприятию звуков различных частот. Результаты исследования заносятся на специальную бланк-сетку, получившую название «аудиограмма». Аудиограмма является графическим изображением порогового слуха. Аудиометр сконструирован так, что он показывает потерю слуха в децибелах по сравнению с нормой. Нормальные пороги слуха для звуков всех частот как по воздушной, так и костной проводимости отмечены нулевой линией. Таким образом, тональная пороговая аудиограмма прежде всего дает возможность определить остроту слуха. По характеру пороговых кривых воздушной и костной проводимости и их взаимосвязи можно получить и качественную характеристику слуха больного, т.е. установить, имеется ли нарушение звукопроведения, звуковосприятия или смешанное (комбинированное) поражение. При нарушении звукопроведения па аудиограмме отмечается повышение порогов слуха по воздушной проводимости преимуществепно в диапазоне низких и средних частот и в меньшей степени — высоких. Слуховые пороги по костной проводимости сохраняются близкими к норме, между пороговыми кривыми костной и воздушной проводимости имеется значительный так называемый костно-воздушный разрыв (резерв улитки) .При нарушении звуковосприятия воздушная и костная проводимости страдают в одинаковой степени, костно-воздушный разрыв практически отсутствует. В начальных стадиях страдает преимущественно восприятие высоких тонов, а в дальнейшем это нарушение 50 Глава 1 проявляется на всех частотах; отмечаются обрывы пороговых кривых, т.е. отсутствие восприятия на те или иные частоты . Смешанная, или комбинированная, тугоухость характеризуется наличием на аудиограмме признаков нарушения звукопроведения и звуковосприятия, но между ними сохраняется костно-воздушный разрыв . Тональная пороговая аудиометрия позволяет определить поражение звукопроводящего или звуковоспринимающего отделов слухового анализатора лишь в самом общем виде, без более конкретной .Уточнение формы тугоухости производится с помощью дополнительных методов: надпороговои, речевой и шумовой аудиометрии.

**Тональная надпороговая аудиометрия**

 Предназначена для выявления феномена ускоренного нарастания громкости (ФУНГ — в отечественной литературе, феномен рекрутирования, recruitment phenomenon — в иностранной литературе). Наличие этого феномена обычно свидетельствует о поражении реценторных клеток спирального органа, т.е. о внутриулитковом (кохлеарном) поражении слухового анализатора. У пациента с понижением остроты слуха развивается повышенная чувствительность к громким (надпороговым) звукам. Он отмечает неприятные ощущения в больном ухе, если с ним громко разговаривают или резко усиливают голос. Заподозрить наличие ФУНГ можно при клиническом обследовании. О нем свидетельствуют жалобы больного на непереносимость громких звуков, особенно больным ухом, наличие диссоциации между восприятием шепотной 52 Глава 1 и разговорной речи. Шепотную речь больной совсем не воспринимает или воспринимает у раковины, тогда как разговорную слышит на расстоянии более 2 м. При проведении опыта Вебера возникает смена или внезапное исчезновение латерализации звука, при камертональном исследовании внезапно прекрагцается слышимость камертона при медленном отдалении его от больного уха. Методы надпороговой аудиометрии (их бо.лее 30) позволяют прямо или косвенно выявлять ФУНГ. Наиболее распространенными среди них являются классические методы: Люшера — определение дифференциального порога восприятия интенсивности звука, выравнивание громкости по Фоулеру (при односторонней тугоухости), индекс малых приростов интенсивности (ИМПИ, чаш;е обозначаемый как SISI-mecm). В норме дифференциальный порог интенсивности звука равен 0,8-1 дБ, о наличии ФУНГ свидетельствует его уменьшение ниже 0,7 дБ.

**Исследование слуховой чувствительности к ультразвуку**

В норме человек воспринимает ультразвук при костном проведении в диапазоне частот до 20 кГц и более. Если тугоухость не связана с поражением улитки (невринома VIH черепно-мозгового нерва, опухоли мозга и др.), восприятие ультразвука сохраняется таким же, как в норме. При поражении улитки повышается порог восприятия ультразвука. Речевая аудиометрия в отличие от тональной позволяет определить социальную пригодность слуха у данного больного. Метод является особенно ценным в диагностике центральных поражений слуха. Речевая аудиометрия основана на определении порогов разборчивости речи. Под разборчивостью понимают величину, определяемую как отношение числа правильно понятых слов к общему числу прослушанных, выражают ее в процентах. Так, если из 10 представленных на прослушивание слов больной правильно разобрал все 10, это будет 100% разборчивость, если правильно разобрал 8, 5 или 2 слова, это будет соответственно 80, 50 или 20% разборчивости. Исследование проводят в звукоизолированном помещении. Результаты исследования записывают на специальных бланках в виде кривых разборчивости речи, при этом на оси абсцисс отмечают интенсивность речи, а на оси ординат — процент правильных ответов. Кривые разборчивости отличны при различных формах тугоухости, что имеет дифференциально-диагностическое значение.

 **Объективная аудиометрия**

Объективные методы исследования слуха основаны на безусловных и условных рефлексах. Такое исследование имеет значение для оценки состояния слуха при поражении центральных отделов звукового анализатора, при проведении трудовой и судебно-медицинской экспертизы. При сильном внезапном звуке безусловными рефлексами являются реакции в виде расширения зрачков (улитково-зрачковый рефлекс, или ауропупиллярный), закрывания век (ауропальпебральный, мигательный рефлекс). Чаще всего для объективной аудиометрии используют кожногальваническую и сосудистую реакции. Кожно-гальванический рефлекс выражается в изменении разности потенциалов между двумя участками кожи под влиянием, в частности, звукового раздражения. Сосудистая реакция заключается в изменении тонуса сосудов в ответ на звуковое раздражение, что регистрируется, к примеру, при помощи плетизмографии. У маленьких детей регистрируют чаще всего реакцию при игровой аудиометрии, сочетая звуковое раздражение с появлением картинки в момент нажатия ребенком кнопки. Подаваемые вначале громкие звуки сменяют более тихими и определяют слуховые пороги. Наиболее современным методом объективного исследования слуха является аудиометрия с регистрацией слуховых вызванных потенциалов (СВП). Метод основан на регистрации вызванных в коре головного мозга звуковыми сигналами потенциалов на электроэнцефалограмме (ЭЭГ). Он может использоваться у детей грудного и младшего возраста, у психически неполноценных лиц и лиц с нормальной психикой. Так как ответы на ЭЭГ на звуковые сигналы (обычно короткие — до 1 мс, называемые звуковыми щелчками) очень малы — меньше 1 мкВ, для их регистрации пользуются усреднением с помощью компьютера. Более широко применяют регистрацию коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП), дающих представление о состоянии отдельных образований подкоркового пути слухового анализатора (преддверно-улитковый нерв, кохлеарные ядра, оливы, латеральная петля, бугры четверохолмия). Но КСВП не дают сколько-нибудь полного представления о реакции на стимул определенной частоты, так как сам стимул должен быть коротким. В этом отношении более информативны длиннолатентные слуховые вызванные потенциалы (ДСВП). Они регистрируют ответы коры мозга на сравнительно длительные, т.е. имеющие определенную частоту звуковые 54 Глава 1 сигналы и их можно использовать для выведения слуховой чувствительности на разных частотах. Это особенно важно в детской практике, когда обычная аудиометрия, основанная на осознанных ответах пациента, не применима. Импедансная аудиометрия — один из методов объективной оценки слуха, основанный на измерении акустического сопротивления звукопроводящего аппарата. В клинической практике используют два вида акустической импедансометрии — тимпанометрия и акустическая рефлексометрия. Тимпанометрия заключается в регистрации акустического сопротивления, которое встречает звуковая волна при распространении по акустической системе наружного, среднего и внутреннего уха, при изменении давления воздуха в наружном слуховом проходе (обычно от -ь200 до —400 мм вод.ст.). Кривая, отражающая зависимость сопротивления барабанной перепонки от давления, получила название тимпанограммы. Различные типы тимпанометрических кривых отражают нормальное или патологическое состояние среднего уха (рис. 1.17). Акустическая рефлексометрия основана на регистрации изменений податливости звукопроводящей системы, происходящих при сокращении стременной мышцы. Вызванные звуковым стимулом нервные импульсы по слуховым путям доходят до верхних оливных ядер, где переключаются на моторное ядро лицевого нерва и идут до стременной мышцы. Сокращение мышц происходит с обеих сторон. В наружный слуховой проход вводится датчик, который реагирует на изменение давления (объема). В ответ на звуковую стимуляцию генерируется импульс, проходящий по вышеописанной рефлектор.. . При нейросенсорной TvroyxocTH, сопровождающейся ФУНГ, пороги рефлекса значительно снижаются. При кондуктивной тугоухости, патологии ядер или ствола лицевого нерва акустический рефлекс стремени отсутствует на стороне поражения. Для дифференциальной диагностики ретролабиринтного поражения слуховых путей больщое значение имеет тест распада акустического рефлекса.

**Заключение**

 В зависимости от задач, стоящих перед врачом, объем выполняемых исследований может быть различным. Информация о состоянии слуха необходима не только для диагностики заболеваний уха и решения вопроса о методе консервативного и хирургического лечения, но и при профессиональном отборе, подборе слухового аппарата. Очень важным является исследование слуха у детей с целью выявления ранних нарушений слуха

**Литература:**

**Основная:**

1.В.Т.Пальчун,М.М.Магомедов,Л.А.Лучихин. Оториноларингология-2008

 2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Hearing>

 3. Руководство по оториноларингологии, национальный регистр, М., 2007

 4. Гуненков А.В., Косяков С.Я. Рекомендации по проведению тональной пороговой аудиометрии. М.: 2003, 24 с.