

На правах рукописи

Самкова Анастасия Сергеевна
РЕГИСТРАЦИЯ СЛУХОВЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ
МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ С КОНДУКТИВНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ

14.01.03 - болезни уха, горла и носа

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва - 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Научно-клинический центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства России»

Научный руководитель:

доктор медицинских наук **Пашков Александр Владимирович**

Официальные оппоненты:

Попадюк Валентин Иванович - доктор медицинских наук, профессор ФГБОУ ВПО «РУДН Минобрнауки России», заведующий кафедрой оториноларингологии.

Кузовков Владислав Евгеньевич - доктор медицинских наук, ФГБУ "Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи" Министерства здравоохранения Российской Федерации, хирург клиники пластической и реставрационной хирургии уха.

Ведущая организация: ГБУЗ «Московский научно-практический центр оториноларингологии имени Л.И. Свержевского» ДЗ Москвы.

Защита диссертации состоится «___» _____ 2014 г. в ___ часов на заседании Диссертационного Совета Д 208.059.01 при ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» по адресу: 123182 г. Москва, Волоколамское шоссе 30/6, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» по адресу: 123182 г. Москва, Волоколамское шоссе 30/6 и на сайте <http://otolar-centre.ru/>.

Автореферат разослан «__» _____ 2014 г.

Ученый секретарь Диссертационного совета

кандидат медицинских наук

Наумова И.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Определение тактики реабилитационных мероприятий у пациентов с различными формами тугоухости во многом зависит от детальной оценки слуха по всем частотам, в первую очередь речевого диапазона. Регистрация слуховых вызванных потенциалов мозга является методом, который предоставляет объективную информацию о работе слухового анализатора. В настоящее время метод стал основным инструментом для оценки слуха при невозможности проведения тональной пороговой аудиометрии за счет высокой чувствительности и специфичности, например у детей младшего возраста. Для регистрации слуховых вызванных потенциалов могут быть использованы различные раздражители, в том числе акустические щелчки, тональные посылки или речевые стимулы. Традиционным стимулом при проведении КСВП является акустический щелчок. В силу его геометрии, данный раздражитель считают оптимальным стимулом для выявления четко дифференцированных пиков. Однако широкий спектр его распространения вызывает синхронное возбуждение большой доли кохлеарных волокон (Несох, Deegan, 1983). Кроме того, данная методика дает представление только о состоянии средневысокого спектра частотного диапазона (2-4 кГц), чего недостаточно для полной аудиологической оценки функции слухового анализатора (особенно при сложной конфигурации аудиограммы). В связи с вышесказанным, недостатком этого метода является низкая частотная специфичность. В то же время, при использовании чистых тонов в качестве стимула, при проведении КСВП у пациентов с кондуктивной тугоухостью наблюдаются значительные искажения конфигурации потенциалов, уменьшение их амплитуды и, как следствие, низкая статистическая достоверность (Torsten Dau et al., 2000).

Выявление отклонений при проведении акустической импедансометрии (тимпанограммы типов «В» и «С») является в настоящее время поводом для

приостановления объективного аудиологического обследования до нормализации параметров акустического импеданса, так как регистрация отоакустической эмиссии, коротколатентных вызванных потенциалов при условии использования акустического щелчка должна проходить при условии нормального звукопроведения.

В 1985 году впервые был описан Chirp-стимул. Уравнения, определяющие временные характеристики chirp-стимула были получены на основе математической модели улитки (De Boer, 1980). Преимуществом данного стимула перед щелчками и тональными посылками является более узкий частотный спектр. Когда подают акустический щелчок или тональный сигнал, используют самую высокочастотную часть стимула, несмотря на то, что щелчок возбуждает всю улитку, притом что бегущая волна «проходит» всю улитку примерно за 5 миллисекунд (мс). Chirp-стимул, теоретически, дает единовременное максимальное смещение базальной мембраны улитки (Elberling et al., 2010).

Применение данного стимула обуславливает большую амплитуду V пика на всем диапазоне частот, чем тональный импульс с аналогичными характеристиками. Кроме того, выявлено различие в параметрах латентности V пика для этих двух раздражителей (Elberling et al., 2012).

Таким образом, Chirp-стимул является более мощным раздражителем для базальной мембраны улитки.

На данный момент в аудиологии для определения порогов слуха у пациентов, нуждающихся в объективной оценке функции слуха, широко применяется метод регистрации слухового ответа на постоянный модулированный тон – Auditory Steady-State Response (ASSR). Согласно проведенным ранее исследованиям было доказано, что данный метод компьютерной аудиометрии является эффективным инструментом для объективного частотно-специфического исследования порогов слуха и имеет высокую степень корреляции с тональной пороговой аудиометрией. (Пашков А.В. 2004 г.) В методе регистрации ответа на постоянный модулированный тон

для объективизации оценки результатов применяется компьютерный алгоритм, полностью исключая участие врача в процессе определения порогов слуха, в то время как при записи слуховых вызванных потенциалов мозга определение наличия пиков, их амплитуды, латентности и межпиковых интервалов выполняется клиницистом. Использование модулированных тонов дает значительное преимущество по сравнению с техникой записи ответов мозга на щелчки и тональные посылки, потому что модулированные тоны не подвержены спектральным искажениям как тональные посылки. И, наконец, модулированные тоны сравнительно более частотно-специфичны. Особенность метода позволяет проводить тестирование по всем аудиометрическим частотам и получать вызванный ответ на стимул максимально схожий с теми стимулами, которые генерирует тональный аудиометр (Lins et al., 1996; Rance et al., 1995). Акустические стимулы, вызывающие слуховой ответ при ASSR- тесте, как и Chirp – стимулы, сопоставимы по амплитудно-частотным характеристикам с чистыми тонами (Luts H., Wouters J., 2004). Для получения объективных данных при проведении ASSR – теста необходимо состояние естественного сна, так как пороги ASSR с высокой фоновой ЭЭГ-активностью могут отклоняться как в сторону занижения, так и в сторону завышения истинных порогов звуковосприятия. При записи КСВП с использованием Chirp – стимула возможно проведение исследования в состоянии «спокойного бодрствования».

Проведенное нами исследование демонстрирует возможность использования Chirp-стимула при наличии кондуктивной тугоухости (тимпанограммы типа «В» и «С»). Это принципиально новое решение позволяет использовать методику регистрации коротколатентных слуховых вызванных потенциалов у пациентов, которым прежде было невозможно определить пороги звуковосприятия из-за наличия кондуктивного компонента тугоухости. Кроме того, применение данного стимула значительно сокращает время проведения исследования, за счет уменьшения количества пробегов,

необходимых для получения достоверного ответа при использовании Chirp-стимула в сравнении с акустическими щелчками и тональными посылками.

Цель исследования

Оптимизация алгоритма объективной диагностики слуха у пациентов с кондуктивной тугоухостью.

Задачи исследования

1. Сравнить алгоритмы регистрации ответов мозга на постоянные модулированные тоны и на Chirp-стимулы у нормально слышащих лиц и пациентов с кондуктивной тугоухостью.

2. Выявить корреляционные взаимоотношения амплитуд зарегистрированных V пиков при КСВП с использованием акустических щелчков и Chirp-стимулов.

3. Разработать дополнительный метод объективной оценки восприятия звука у пациентов с кондуктивной тугоухостью.

4. Модифицировать алгоритм объективного исследования состояния слуха у пациентов с кондуктивной тугоухостью.

Научная новизна работы

Впервые предложено использовать метод регистрации КСВП у пациентов с кондуктивной формой тугоухости (тимпанограммы типа «В» и «С»).

Обосновано использование принципиально нового стимула для определения частотно-специфических порогов звуковосприятия у пациентов с кондуктивной формой тугоухости.

Научно-практическая значимость работы

Разработанный нами диагностический алгоритм у пациентов с кондуктивной формой тугоухости будет способствовать своевременному определению порогов слуха у пациентов, нуждающихся в объективном исследовании, своевременному и адекватному выбору метода лечения, а также сокращению сроков принятия решения о тактике реабилитации.

Реализация результатов исследования

Полученные результаты исследований внедрены в практику работы отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации ФГБУ НКЦО ФМБА России, в НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения ФГБУ «НЦЗД» РАМН. Результаты исследований внедрены в педагогический процесс ФГБУ НКЦО ФМБА России при обучении ординаторов, аспирантов.

Апробация диссертации

По результатам исследований сделаны доклады на II Петербургском форуме оториноларингологов России, 5-ом Национальном конгрессе аудиологов и 9-ом Международном симпозиуме «Современные проблемы физиологии и патологии слуха». (Суздаль, 2013 г.). Апробация диссертации прошла на научно-практической конференции ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии» ФМБА России 11 февраля 2014 года.

Публикация материалов исследования

По материалам диссертации опубликовано 3 научные работы, из них 2 - в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из следующих разделов: введения, обзора литературы, 5 глав собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций. Работа изложена на 98 страницах печатного текста, иллюстрирована 37 рисунками и 5 таблицами. Библиографический указатель содержит 90 источников: 28 - отечественных, 62 - зарубежных.

Личный вклад автора

Автор лично участвовала в реализации всех этапов научно-исследовательской работы. Самостоятельно провела обследование пациентов, лично участвовала в интерпретации результатов исследования. Провела

статистическую обработку полученных результатов. Оформила полученные результаты в самостоятельный законченный научный труд.

Положения, выносимые на защиту

1. Сравнительная оценка алгоритмов регистрации ответов мозга на чистые тоны, постоянные модулированные тоны и на Chirp-стимулы у нормально слышащих лиц и пациентов с кондуктивной тугоухостью.

2. Выявление корреляционных взаимоотношений амплитуд зарегистрированных V пиков при КСВП с использованием акустических щелчков и Chirp-стимулов.

3. Дополнительный метод объективной оценки восприятия звука у пациентов с кондуктивной тугоухостью, способ оценки сенсоневрального компонента у пациентов со смешанной формой тугоухости.

4. Алгоритм объективного исследования состояния слуха у пациентов с кондуктивной тугоухостью.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общая характеристика клинических групп и методов исследования

В период с 2011 по 2013 год нами обследовано 70 пациентов с тугоухостью и нормально слышащих лиц. Исследования проводились на базе отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации ФГБУ НКЦО ФМБА России.

Контрольную группу сформировали из 20 нормально слышащих лиц без соматической патологии с порогами слуха в пределах до 15 дБ нПС, которым проводили те же аудиологические исследования, что и пациентам основной группы. Распределение пациентов по полу, возрасту представлено в таблицах.

Таблица 1

Характеристика пациентов по полу

Пол	
Мужской	Женский
53 %	47%

Таблица 2

Характеристика пациентов по возрасту

Возраст	
До 6-ти лет	От 18-ти до 32 лет
44 %	56 %

Основную группу пациентов составляли дети в возрасте от 3-х месяцев до 6 лет; выбор пациентов не зависел от половой принадлежности, количество мальчиков и девочек составляли примерно равные доли.

В основную группу вошли пациенты с кондуктивной тугоухостью различной этиологии, различными степенями тугоухости, у некоторых пациентов диагностирована смешанная и односторонняя тугоухость.

В основной группе были представлены пациенты с дисфункцией слуховой трубы; острым гнойным средним отитом; экссудативным средним отитом; хроническим гнойным средним отитом (эпи- и мезотиманиты, в том числе состояние после хирургического лечения); отосклерозом.

Методы исследования

Перед началом регистрации коротколатентных стволовых вызванных потенциалов на различные классы стимулов пациентам проводили:

- акустическую импедансометрию;
- отоскопию;
- регистрацию задержанной вызванной отоакустической эмиссии;

- тональную пороговую аудиометрию (данный вид исследования проводился пациентам от шести лет и старше); ASSR – тест у пациентов до 6 лет.

В основную группу вошли пациенты с тимпанограммой типа «В» и «С» на одно или оба уха.

В контрольную группу вошли лица с тимпанограммой типа «А», при отсутствии патологических изменений в полости среднего уха, зарегистрированной отоакустической эмиссией («тест пройден»), порогами звуковосприятия в пределах нормы по данным проведенной тональной пороговой аудиометрии.

Для сравнения методик записи КСВП на акустический щелчок, чистые тоны и Chirp – стимулы было обследовано 20 человек. Из них 12 человек в возрасте от восемнадцати до тридцати двух лет, с нормальным слухом (по данным тональной пороговой аудиометрии), у которых при отоскопии патологических изменений выявлено не было, тимпанометрия – тип «А»; 8 человек в возрасте от 3 месяцев до 6 лет – тимпанограмма тип «А» с двух сторон, ЗВОАЭ регистрируется с обеих сторон.

Для различных групп стимулов использовались следующие параметры:

Тональные сигналы частотой в 1000, 4000, 2000 и 500 Гц. Уровень интенсивности по отношению к уровню слуха составлял 80 дБ и 60 дБ для каждой частоты исследования. Темп подачи сигналов был равен 44,1 стимула в секунду. Для анализа записывали не менее 2-х пробегов (графиков) для каждого значения интенсивности (для исключения артефактов).

Анализ КСВП производили по окончании теста с использованием функции маркировки пиков КСВП, измерением амплитуды выделенных пиков, фиксированием показателей FMP (Feature Modeling Plug-in), фиксированием количества пробегов, необходимых для достижения 99% вероятности достоверности сигнала.

Аналогичные характеристики были использованы для исследований с Chirp – стимулами.

В большинстве проводимых в настоящее время исследований КСВП на настоящий момент в качестве сигнала используют акустический щелчок. Акустический щелчок включает в себя звуковой спектр, состоящий из нескольких частот. Его использование обусловлено расширением зоны возбуждения базилярной мембраны улитки и, как следствие, увеличением амплитуды пиков КСВП.

Для выявления различий в амплитудах ответов для различных классов акустических сигналов после регистрации пятых пиков была проведена их калибровка. Измерение амплитуды выделенных пятых пиков проводили в режиме тестирования с помощью курсора.

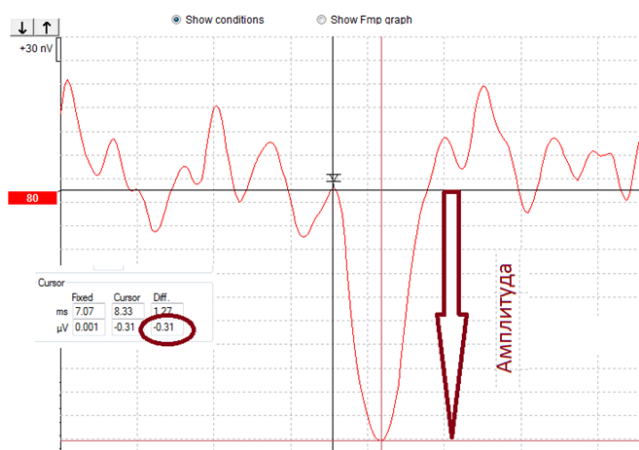


Рис. 1. Измерение амплитуды выделенных V – пиков КСВП при использовании различных классов стимулов.

После вычисления средних показателей амплитуды V – пика отдельно для разной интенсивности стимуляции и разных частот, было проведено сравнение результатов для тональных посылок и Chirp – стимулов.

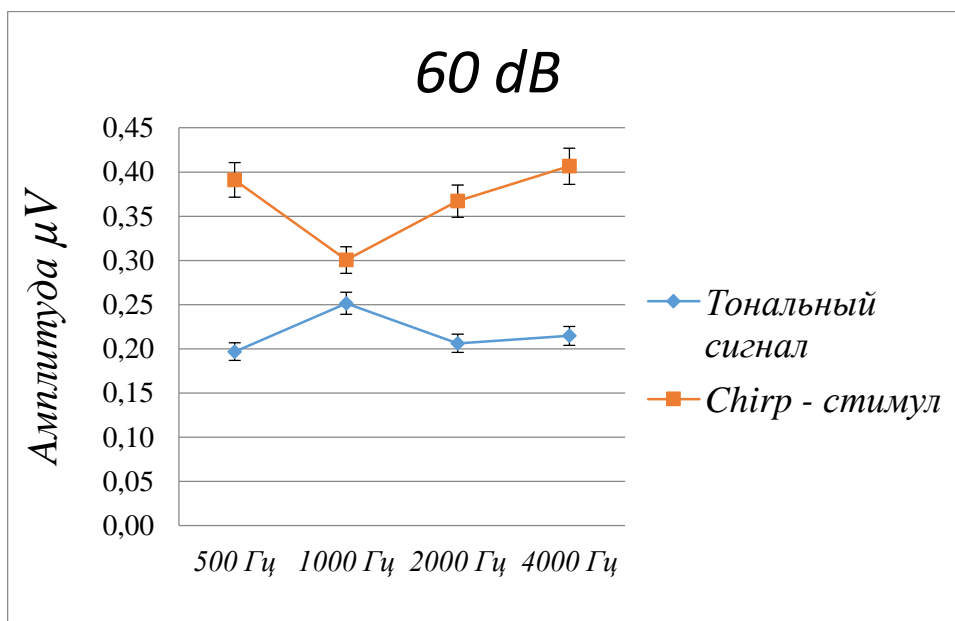


Рис. 2. Сравнительные амплитуды V – пиков КСВП (μV) и их стандартные отклонения при стимуляции тональным и chirp-стимулом интенсивностью в 60 дБ нПс.

При обследовании пациентов с использованием интенсивности в 80 дБ нПс средняя амплитуда тональных сигналов на 1000 Гц превысила среднюю амплитуду chirp- стимула. Для 2000 Гц, 4000 Гц и 500 Гц амплитуда chirp- сигнала была выше.

При обследовании пациентов с использованием интенсивности в 60 дБ нПс средняя амплитуда тональных сигналов на 1000 Гц ,2000 Гц, 4000 Гц и 500 Гц амплитуда для chirp- сигнала была значительно выше.

Тот факт, что амплитуда Chirp-стимула значительно превышала амплитуду тональных посылок при стимуляции на интенсивности в 60 дБ нПс, говорит о преимуществе использования стимулов Chirp-группы при приближении к пороговым значениям слуха. Особенно наглядно выглядит указанное различие на 2000, 4000 и 500 Гц.

Сравнение различных классов стимулов по времени регистрации КСВП.

При проведении объективного аудиологического исследования большое значение имеет время проведения каждого обследования. Данные исследования в первую очередь актуальны для детей и проводятся, как правило, в состоянии

естественного сна. Так как спрогнозировать время сна ребенка сложно, крайне важно, чтобы исследование было проведено в наиболее сжатые сроки.

Для сравнения различных групп стимулов по времени, затраченному на исследование, было использовано количество пробегов, необходимых для достижения 99% вероятности достоверности сигнала.

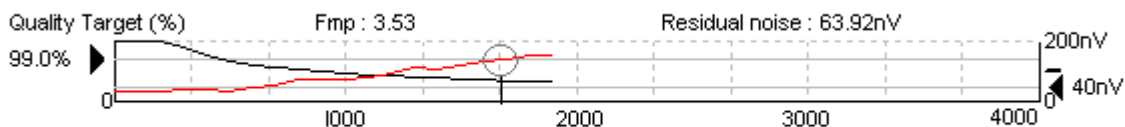


Рис. 3. Определение количества пробегов, необходимого для достижения 99% вероятности достоверности сигнала.

У двадцати пациентов с нормальным слухом на оба уха было проведено исследование КСВП на тональные посылки и Chirp – стимулы на частотах 500 Гц, 1000 Гц, 2000 Гц и 4000 Гц. Для каждого пациента исследование на одной частоте было проведено дважды на одно ухо.

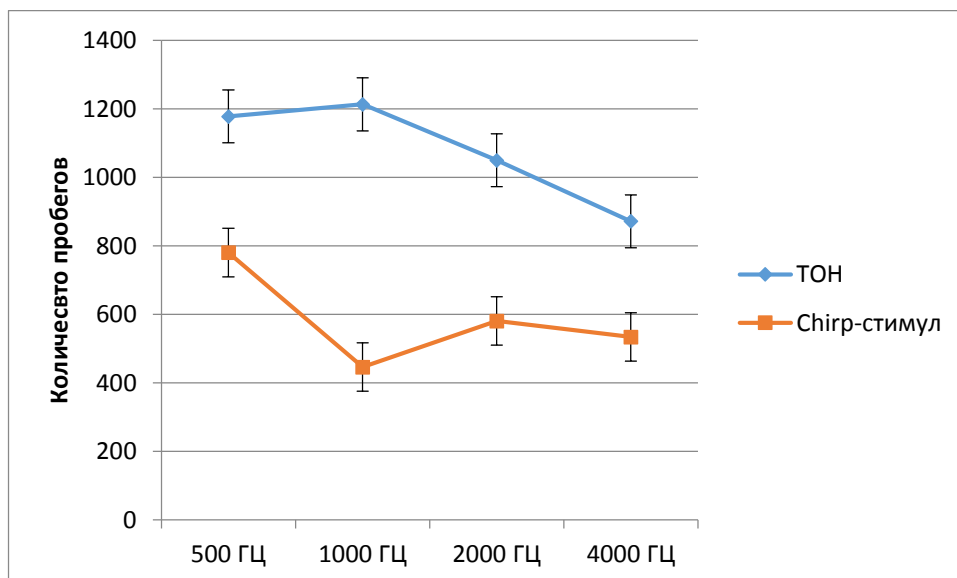


Рис. 4. Количество пробегов, выполненных для получения достоверного результата, для регистрации КСВП на тональные сигналы частотой 500 Гц, 1000 Гц, 2000 Гц, 4000 Гц и Chirp – стимулы на указанные частоты.

По результатам проведенного исследования наименьшее число пробегов для получения достоверного ответа требуется при использовании Chirp-стимула частотой в 1000 Гц. На всех исследуемых частотах время, затраченное на получение достоверного результата, при использовании Chirp-стимула значительно меньше времени, затраченного для исследования слуховых вызванных потенциалов с помощью тональных посылок. Наибольшее количество пробегов было использовано для исследования на частоте 1000 Гц тональным сигналом.

Применение методики КСВП для определения сенсоневрального компонента при смешанной форме тугоухости.

Актуальность ранней диагностики нарушения звуковосприятия у детей не подлежит сомнению. Своевременное выявление тугоухости, а также ее частотных характеристик является залогом адекватного лечения, реабилитации слуха и, как следствие, правильного развития речи и социальной интеграции.

Взрослым пациентам определение порогов слуха проводят посредством тональной пороговой аудиометрии. Применение данного исследования невозможно у детей младших возрастных групп и для них необходимо использовать объективные аудиологические методики.

С введением аудиологического скрининга значительно улучшилась ранняя диагностика сенсоневральной тугоухости, однако в настоящее время методики, применяемые на этапах аудиологического скрининга, исключают детекцию сенсоневрального компонента у детей с кондуктивной тугоухостью.

В арсенале аудиологов имеются различные методики: регистрация отоакустической эмиссии; коротколатентных слуховых вызванных потенциалов мозга; объективное частотно-специфическое исследование слуха – ASSR тест.

Все вышеуказанные способы диагностики слуха актуальны для пациентов, не имеющих патологии среднего уха (тимпанограмма типа «А»).

Обнаружение отклонений при проведении импедансометрии (тимпанограммы типа «В» и «С») является в настоящее время поводом для приостановления аудиологического обследования до нормализации параметров акустического импеданса.

Патология среднего уха у детей в некоторых случаях «маскирует» наличие сенсоневральной тугоухости, и купирование среднего отита снижает настороженность врачей и родителей к вероятной патологии улитки. Как следствие происходит поздняя диагностика снижения слуха и задержка речевого развития.

В нашем исследовании проводилось обследование пациентов, имеющих по данным импедансометрии патологию среднего уха (тимпанограмма тип «В», «С»), с использованием методики коротколатентных слуховых вызванных потенциалов мозга с Chirp – стимулом в качестве раздражителя. Особенностью данного стимула является выверенное по времени воздействие на исследуемый участок базилярной мембраны улитки, благодаря чему становится возможным проведение частотно-специфического исследования слуха (с использованием методики КСВП). Исследуются основные речевые частоты, 1000 Гц; 4000Гц; 2000Гц; 500 Гц.

При использовании Chirp-стимула у пациентов с экссудативным отитом, неперфоративным и перфоративным средним отитом были выявлены четко выраженные V пики, постепенно сглаживающиеся при понижении уровня стимуляции. В случае обследования пациентов с двусторонним отитом - пятые пики выявлялись с двух сторон на частотах 1000 Гц, 2000 Гц, 4000 Гц. В случае обследования пациентов с односторонним отитом – пики определялись на стороне поражения на вышеуказанных частотах. На стороне с тимпанограммой тип «А» - так же на частоте 500 Гц. При определении пиков при уровне стимуляции в 40 дБ нПс на различных частотах состояние слухового нерва считалось нормальным. Данным пациентам после проведения курса лечения проводилась тимпанометрия и задержанная вызванная отоакустическая эмиссия. Большинство обследованных пациентов детского возраста (12

человек) после проведения консервативного или хирургического лечения показывали хорошие результаты отоакустической эмиссии («тест пройден»).

У пятерых пациентов младшей возрастной группы по данным нашего обследования была диагностирована смешанная форма тугоухости. При проведении КСВП с использованием Chirp – стимула на 1000-; 2000-; 4000 Гц было отмечено повышение порогов слуха до 60-60-70 дБ нПс на вышеуказанных частотах у двух пациентов, до 70-80-80 дБ нПс у одного пациента. Пороги слуха не определялись у одного пациента.

После проведения хирургического лечения у первых двух вышеуказанных пациентов произошло восстановление порогов слуха до 35-40-40 дБ нПс через месяц после лечения (при тимпанограмме тип «А»). Через 3 месяца при повторном обследовании пациенты прошли отоакустическую эмиссию («тест пройден») с двух сторон.

У пациента с порогами слуха 70-80-80 дБ нПс (6 лет) после проведенной аденотомии, восстановления проходимости слуховых труб и данных тимпанометрии в течение трех месяцев сохранялось повышение порогов слуха до 30-50-55 дБ нПс по данным тональной пороговой аудиометрии и до 40-60-60 дБ на частотах 1000 Гц-2000 Гц-4000 Гц соответственно по данным КСВП.

Пациенту, у которого пороги слуха выявлены не были, после проведенного лечения и повторного обследования (тимпанограмма тип «А»; ЗВОАЭ – «тест не пройден»; V пики КСВП не определяются на всем частотном диапазоне при максимальной стимуляции в 100 дБ нПс; ASSR – тест – пороги слуха не выявлены) планируется проведение кохлеарной имплантации.

Для примера диагностики сенсоневрального компонента при смешанной форме тугоухости на рис. Показано исследование пациента девяти месяцев. Предварительное обследование –ЗВОАЭ – не прошел с двух сторон, Тимпанограмма тип «В» справа и слева.

Пациенту проводилось исследование КСВП на Chirp-стимулы - постепенно понижался уровень стимуляции, при этом для статистической достоверности запись каждого уровня стимуляции дублировалась. При

стимуляции частотой в 1000 Гц наличие V пика справа сохранялось вплоть до уровня стимуляции в 30 дБ нПс. Слева на этой же частоте стимуляции V пики определялись лишь при стимуляции в 40 dBHL. При стимуляции Chirp-стимулом частотой в 2000 Гц предполагаемые пороги слуха определялись на 20 dBHL справа, 60 dBHL слева; при стимуляции в 4000 Гц 20 dBHL и 70 dBHL справа и слева соответственно (рис .5.).

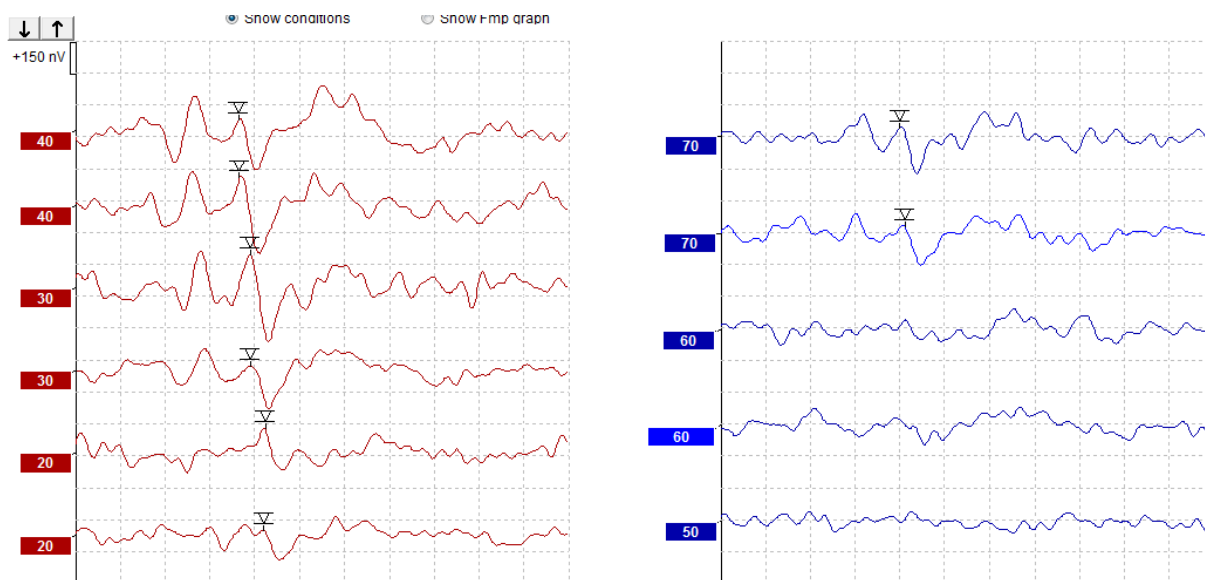


Рис.5. КСВП пациента с правосторонней кондуктивной, левосторонней смешанной тугоухостью. Chirp-стимул 4000 Гц. (Тимпанограмма тип «B» AD, AS, ЗВОАЭ – «тест не пройден» с двух сторон).

На частоте 500 Гц на момент обследования (тимпанограмма тип «B» AD, AS) у пациента достоверных результатов получено не было.

Обследование пациента Ш. было повторно проведено через 1 месяц. Пациент был консультирован лор - врачом, диагностирован двухсторонний экссудативный отит, проведено консервативное лечение.

Повторное обследование: импедансометрия – тимпанограмма тип «A» с двух сторон; отоакустическая эмиссия – прошел справа, не прошел слева;

ASSR – тест – слева – повышение порогов слуха слева на 1000, 2000 и 4000 Гц до 40, 50 и 60дБ нПс соответственно.

Таким образом, при условии использования частотно-выверенного Chirp-сигнала стало возможным определение сенсоневрального компонента у пациентов со смешанной формой тугоухости у пациентов, которым необходимо проведение объективного исследования слуха. Появилась возможность объективно оценить состояние слухового нерва до купирования признаков воспаления, эвакуации жидкости из полости среднего уха и нормализации функции слуховой трубы. Проведение КСВП с использованием Chirp-стимула помогает снизить риск поздней диагностики сенсоневральной тугоухости на фоне патологии среднего уха у детей. Сохраняет настороженность врачей и родителей к вероятной патологии улитки после купирования явлений отита. Помогает провести частотно-специфический анализ снижения слуха на высоких частотах. Становится возможным прогнозирование состояния слуха после лечения. Как следствие становится возможной ранняя диагностика снижения слуха и появляется возможность предотвратить задержку речевого развития у ребенка.

Выводы

1. При регистрации КСВП у нормально слышащих лиц использование Chirp – стимулов предпочтительнее за счет времени тестирования; при тестировании пациентов с кондуктивной тугоухостью (при сохранной анатомии уха) данный метод является объективным частотно-специфическим методом диагностики слуха.

2. Амплитуда пиков КСВП при использовании Chirp –стимулов превышает амплитуду ответа по сравнению с традиционным раздражителем (акустический щелчок) или тональными посылками.

3. Методика регистрации КСВП с использованием Chirp – стимулов позволяет определять пороги звуковосприятия у пациентов с кондуктивной тугоухостью.

4. Объективная частотно-специфическая оценка сенсоневрального компонента тугоухости у пациентов с тимпанограммами типов «В» и «С» информативна при регистрации КСВП с широкополосным Chirp – стимулом на частотах 1000, 2000 и 4000 Гц.

Практические рекомендации

1. После определения у пациента наличия кондуктивной тугоухости («Тест не пройден» по данным ЗВОАЭ; тимпанограмма типов «В» и «С») при необходимости проведения дальнейшего объективного аудиологического исследования целесообразно применение метода регистрации коротколатентных слуховых вызванных потенциалов мозга на широкополосный Chirp-стимул. При регистрации ответа (V пик) на уровне интенсивности в 50 дБ и менее, обследование можно закончить. При отсутствии ответа необходимо исследование Chirp-стимулом на 1000, 2000, 4000 Гц. Проведение исследования у пациентов с кондуктивной тугоухостью на частоте 500 Гц нецелесообразно. Повышение порогов слуха на высоких частотах свидетельствует о наличии сенсоневрального компонента тугоухости.

2. При необходимости проведения КСВП у пациентов с тимпанограммой типа «А» время исследования будет значительно сокращено при использовании широкополосного Chirp – стимула в сравнении с акустическим щелчком за счет сокращения количества пробегов, необходимых для достижения 99%-вероятности достоверности ответа.

3. Амплитуда V пика КСВП при использовании Chirp – стимулов превышает амплитуду пиков при использовании акустического щелчка и тональных посылок, особенно при приближении к «пороговой» интенсивности.

4. Исследование стационарных слуховых ответов мозга (ASSR-тест) у пациентов с кондуктивной формой тугоухости нецелесообразно вследствие низкой корреляции результатов исследования с психофизическими порогоми

слуха. Альтернативой может служить КСВП-исследование с использованием частотно-специфических Chirp-стимулов на частотах в 1000, 2000, 4000 Гц.

5. При использовании Chirp – стимулов возможно проведение исследования в состоянии «спокойного бодрствования». Данный факт дает преимущество при обследовании пациентов с нормальным импедансом среднего уха перед ASSR-тестом.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Регистрация коротколатентных слуховых вызванных потенциалов мозга на частотно-специфические стимулы у нормально-слышащих лиц и пациентов с кондуктивной тугоухостью / А.В. Пашков, А.С. Самкова, А.О. Кузнецов // Материалы 5-го Национального конгресса аудиологов и 9-го Международного симпозиума «Современные проблемы физиологии и патологии слуха». М., 2013.
2. Сравнение методик регистрации коротколатентных слуховых вызванных потенциалов с использованием частотно-специфических Chirp – стимулов и тональных посылок у нормально слышащих лиц и пациентов с кондуктивной тугоухостью / А.В. Пашков, А.С. Самкова, А.О. Кузнецов, И.В. Наумова // **Рос. Оториноларингология.**-2013.-№6 (67). – С. 103-106. (ВАК)
3. Сенсоневральный компонент тугоухости у детей с экссудативным отитом / А. Пашков, А. Самкова // **Врач.** – 2014. - №2 – С. 59-62.(ВАК)

Список сокращений

ДСВП – длиннолатентные слуховые вызванные потенциалы

КСВП – коротколатентные слуховые вызванные потенциалы

СВП – слуховые вызванные потенциалы

ССВП – среднелатентные слуховые вызванные потенциалы

ЦНС – центральная нервная система

ЭСО - экссудативные средние отиты

ЭЭГ – электроэнцефалограмма

Chirp-стимул – дословно «щебетание» - сигнал, созданный на основе математической модели улитки, вызывающий максимальное смещение отдельного отдела базилярной мембраны улитки, не возбуждая всей ее поверхности.

FMP - Feature Modeling Plug-in – показатель, используемый для статистического анализа, проводимого в режиме записи КСВП. Показывает статистическую достоверность наличия ответа.