

ISSN 2181-337X

EURASIAN JOURNAL OF OTORHINOLARYNGOLOGY - HEAD AND NECK SURGERY

Volume 3 • Issue 4

2024



ejohns.scinnovations.uz



РЕЧЕВАЯ АУДИОМЕТРИЯ СКВОЗЬ ПРИЗМУ СОВРЕМЕННОЙ АУДИОЛОГИИ

Кудайбергенова А.У.¹, Мухамадиева Г.А.¹, Абилев А.А.¹¹ НАО «Медицинский университет Астана» кафедра ЛОР болезней ГКП на ПХВ городская детская больница

Аннотация. Это статья посвящена вопросам речевой аудиометрии. Речевая аудиометрия является одним из важных методов для оценки эффективности слухопротезирования или кохлеарной имплантации. В статье описана история развития РА до сегодняшнего дня и применение в практике врача сурдолога. Оценка эффективности кохлеарной имплантации включает аудиометрию в свободном звуковом поле, речевую аудиометрию и опросники в соответствии с возрастом ребенка. На сегодняшний день речевые тесты разработаны на разных языках и применяются в практике врача сурдолога, сурдопедагога.

Ключевые слова: тугоухость у детей, кохлеарная имплантация, речевая аудиометрия.

Для цитирования:

Кудайбергенова А. У., Мухамадиева Г. А., Абилев А. А. Речевая аудиометрия сквозь призму современной аудиологии. *Евразийский журнал оториноларингологии - хирургии головы и шеи.* 2024;3(4):28–32. <https://doi.org/10.57231/j.ejohns.2024.3.4.005>

SPEECH AUDIOMETRY THROUGH THE PRISM OF MODERN AUDIOLOGY

Kudaibergenova A.U.¹, Mukhamadieva G.A.¹, Abilev A.A.¹¹ NJSC "Astana Medical University" Department of ENT Diseases GKP at PVC City Children's Hospital

Abstract. This article is devoted to the issues of speech audiometry. Speech audiometry is one of the important methods for assessing the effectiveness of hearing aids or cochlear implantation. The article describes the history of the development of RA to the present day and its application in the practice of an audiologist. Evaluation of the effectiveness of cochlear implantation includes free-field audiometry, speech audiometry and questionnaires according to the child's age. Today, speech tests have been developed in different languages and are used in the practice of audiologists and teachers of the deaf.

Keywords: hearing loss in children, cochlear implantation, speech audiometry.

For citation:

Kudaibergenova A.U., Mukhamadieva G.A., Abilev A.A. Speech audiometry through the prism of modern audiology *Eurasian Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery.* 2024;3(4):28–32. <https://doi.org/10.57231/j.ejohns.2024.3.4.005>

ВВЕДЕНИЕ

Речевая аудиометрия (РА) является одним из важнейших тестов в комплексном исследовании слуха. Несмотря на развитие объективных методов РА на практике применяется именно для диагностики нарушений слуха и определения функционального состояния звукового анализатора, а также в целях подбора слухового аппарата и для оценки его эффективности [9, 11, 18, 19].

Впервые оценку состояния слуха методом аппаратной речевой аудиометрии применил в 1904 г. О.Брайн, который с помощью фонографа Эдисона электрически посылал через специаль-

ные резиновые трубки больному записанные на пластинку слова. В 1926 году Бристол соединил с фонографом уже телефонные наушники, и в 1930 гг. в США был налажено серийное производство аппаратов для РА [19]. С тех пор РА стала одним из основных методов в оценке слуха как социальной категории [9, 12]. Речь по своей природе -это очень сложная комбинация быстро меняющихся звуков различной частоты и интенсивности. Измерение остроты речи на расстоянии также часто является источником ошибок, поскольку в комнате из-за отражения звуков от стен интенсивность звука непропорциональна квадрату расстояния. Развитие метода тестирования слуховой функ-

ции звуками речи определялось, прежде всего, унификацией и стандартизацией методики исследования и составления тестовых таблиц [5]. Впервые такие стандартизированные исследования проводились во второй половине XIX века, автор метода — Bezold. В 1861 году он предложил оценивать состояние слуха с помощью пробных слов-чисел от 1 до 100. Результаты полученных данных выражались максимальным расстоянием между испытуемым и исследователем в метрах. С этой же целью в 1907 году для стандартизации выдоха Лусе разработал специальный прибор - фонометр. Большой вклад в развитие метода исследования слуха «живой» речью внесли Wolff и Worsak в конце 19 - начале 20 века. Были предложены специальные тестовые таблицы, подобранные по частотному принципу (две таблицы «высокочастотных» и две «низкочастотных» слов). Для уточнения диагностики речевая аудиометрия в клинической аудиологии не утратила свою значимость, как в дифференциально-диагностическом отношении, так и в отношении раннего выявления нарушения слуха. В соединении с тональной аудиометрией она позволяет определить степень и тип нарушения слуха [3].

Изучение слуха у детей намного сложнее, чем у взрослых, и имеет свои особенности в различной возрастной группе. И тем не менее, современный уровень развития диагностики нарушений слуха характеризуется использованием более точных качественных и количественных характеристик [9,11].

В работах ведущих специалистов в области фонетики было установлено, что основные параметры речевого сигнала отличаются не только по возрасту, но и по полу человека. Достоверным является тот факт, что основные параметры речевого сигнала определяются принадлежностью человека к определенной языковой группе. Следовательно, в РА для каждой языковой группы должны использоваться свои собственные речевые тесты, которые учитывали бы в полной мере особенности национальной речи. Так, есть самые основные и значимые параметры качества звука, в частности высота, тембр, громкость, которые определяются соотношением физических параметров звука. Но имеются и более сложные свойства звуков, которые нельзя описать только с помощью пропорции физических параметров,

например, изменение расстояния от источника, речеподобность по звучанию, направление движения и многие другие [4, 5, 9, 10, 13].

С развитием современных компьютерных технологий, совершенствуются и техники записи и воспроизведения звуков человеческой речи. Так, создается РА, которая позволяет устранить недостатки, свойственные шепотной и разговорной речи. Речевая аудиометрия обеспечивает согласованность речевого материала и дикции; возможность регулировки и записи интенсивности передаваемых слов; определение потери слуха в сопоставимых единицах (децибелах). Таким образом, этот способ позволяет количественно оценить функцию слуха по степени разборчивости речи.

Для получения точных количественных показателей разборчивости применяются специальные тесты - фонетически сбалансированные таблицы слов. В отличие от обычных аудио-сигналов речевые сигналы являются более сложными по своей структуре. Они имеют многокомпонентное строение, отсутствие хоть одного из них в сигнале или его неправильное восприятие приведет непременно к искажениям или к полному сбою в процессе распознавания речевой информации [14,15,18].

РА осуществляется при помощи таблиц с одно-, двух- и многосложными словами, процентное соотношение которых между собой характерно для разговорного русского языка. Оптическая цифровая запись этих слов и их последующее (во время исследования слуха пациента) воспроизведение с помощью особого лазерного устройства не сопровождается искажениями или иными помехами. Все это обеспечивает получение достоверных данных как о тональных и речевых порогах обследуемого, так и о степени доступной ему разборчивости речи. Это выливается в построение кривой разборчивости речи как функции интенсивности речевых раздражителей. Максимальной разборчивостью считается такая, когда испытуемый повторяет 90% слов и больше, так как при этом он полностью воспринимает обычную разборчивую речь. При различных формах тугоухости кривые разборчивости имеют специфические особенности, и поэтому они имеют определенное диагностическое значение. Как показывает анализ литературы по данному

вопросу, на сегодняшний день РА разработан и широко применяются на русском, немецком, английском, финском, французском, шведском, итальянском, грузинском, туркменском, узбекском и некоторых других языках [13].

На русском языке речевая аудиометрия была использована О.В. Соловей в 1949 году. В дальнейшем разработка артикуляционных таблиц с учетом важнейших акустических и фонетических особенностей русской речи была осуществлена Ю.Б. Быковым (1949) и П.Б. Покровским, Л.Р. Зиндером (1951). За последние годы благодаря работам российских сурдологов, лингвистов и сурдопедагогов сделан большой вклад и значительно усовершенствовался подход в разработке речевых тестов для РА на русском языке [1, 2,3,4, 5, 6, 7, 8, 9]. Так авторы выделили детей в возрасте 5-6 лет, разработав для них новый способ РА «цифра- слово», потому как именно в этом возрасте в виду незрелости центрального звена слухового анализатора отмечается недостоверная выполняемость теста «цифра- цифра». Предложенные методики речевой аудиометрии в основном предназначена для взрослых. Поэтому, на некоторых языках разработана методика речевой аудиометрии у детей, с учетом особенностей языка и психо-речевого развития (А.М. Ошерович, 1966; А.А.Очил-заде, 1992; I.lerger, Z.Abrams, 1983; ZS Parkas., M.Ciosy, 1983; и др.).

Затрагивая семейство, тюркских языков, к примеру последними исследования были работы Хамроевой В., где авторами был проведен частотно- спектральный анализ узбекской речи компьютерной программе " PRATT" и в дальнейшем разработаны речевые таблицы для детей.

В Казахстане в международном университете информационных технологий получены временные и спектральные характеристики длительности всех гласных фонем устной казахской речи. Экспериментальные исследования спектра мощности сигнала проведены с помощью команд программы MATLAB. Проведен сравнительный анализ гласных фонем устной казахской речи. Речевые таблицы на казахском языке для оценки эффективности кохлеарного импланта не разработаны. Учитывая что имплантированных детей с каждым годом становится все больше возникает необходимость разработки речевых тестов для мониторинга результатов слухорече-

вой реабилитации

Достаточно интересны работы наших европейских коллег, так, на практике стали широко применять разработки английских ученых- тестов низкочастотно фильтрованной речи (LFPS) и его модифицированная форма – TestforAuditoryProcessing DisordersinChildren- тест диагностики обработки слуховой информации у детей [18]. Так, результаты обследования слуха с применением указанных тестов РА показали, что у пациентов с ЦСР не наблюдается способность распознавать простые звуки, но при этом возникают трудности с распознаванием более сложной речи [11,13,19]. Особая ценность и практическое значение РА имеет при подборе слуховых аппаратов и оценке эффективности слухопротезирования [9,10,11,17]. При этом проводимая РА в свободном звуковом поле достоверно дает информацию об эффективности слухопротезирования и определяет уровень слухоречевой реабилитации после кохлеарной имплантации. Как правило, при проведении РА в свободном звуковом поле авторами предлагается огромное разнообразие речевых таблиц, методик и тестов. В литературе за последние годы проведено достаточно много интересных работ, так, в исследованиях РА в свободном звуковом поле часто цитируется широко используемый в США тест HINT (HearinginNoiseTest), разработанный в Лос-Анджелесе - тест слушания в шуме, который также получил широкое применение в Канаде, Бразилии и в других странах [20,21]. Своеобразный вариант речевого тестирования в шуме, используем при РА в свободном звуковом поле, предложили итальянские исследователи- VTMR-это тест с вербальными заданиями и моторными компонентами. В результате данного исследования оценивается не только способность различать словесные команды, но и состояние моторики, памяти, когнитивные реакции [17,18,22]. Как показывает анализ литературы, на сегодняшний день, речевая аудиометрия прошла многолетние этапы модернизации и набирает темпы своей актуальности, расширяя области имплементации. целом, в ходе анализа литературных источников был сделан вывод о том, что как восприятие речи, так и распознавание речевых сигналов требует дифференцированного подхода с учетом особенностей их языковой принадлежности. Таким

образом, как специалистами в области сурдо-аудиологии делается акцент на необходимость и важность проведения РА, особенно детям на их родном языке.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ И МАТЕРИАЛОВ

Все данные, полученные или проанализированные в ходе этого исследования, включены в настоящую опубликованную статью.

ВКЛАД ОТДЕЛЬНЫХ АВТОРОВ

Все авторы внесли свой вклад в подготовку исследования и толкование его результатов, а также в подготовку последующих редакций. Все авторы прочитали и одобрили итоговый вариант рукописи.

ЭТИЧЕСКОЕ ОДОБРЕНИЕ И СОГЛАСИЕ НА УЧАСТИЕ

Были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональные руководящие принципы по уходу за животными и их использованию.

СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ

Не применимо.

ПРИМЕЧАНИЕ ИЗДАТЕЛЯ

Журнал "Евразийский журнал оториноларингологии - хирургии головы и шеи" сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий по опубликованным картам и указаниям институциональной принадлежности.

Статья получена 5.12.2024 г.

Принята к публикации 20.12.2024 г.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCES OF FUNDING

The authors state that there is no external funding for the study.

AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

All data generated or analysed during this study are included in this published article.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors contributed to the design and interpretation of the study and to further drafts. All authors read and approved the final manuscript.

ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.

CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

PUBLISHER'S NOTE

Journal of "Eurasian Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery" remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Article received on 5.12.2024

Accepted for publication on 20.12.2024

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Бабияк В.И., Гофман В.Р., Накатис Я.А. Нейрооториноларингология:
2. Бондаренко В.П. Медико-технический комплекс для исследования речевого сигнала при нарушениях голосообразования / В.П.Бондаренко, Е.Ц. Чойнзонов, Л.Н. Балацкая, С.Ю. Чижевская и др // Медицинская техника. - М., 2007. - №4. - С. 11-13. - Библиогр.: 6 назв.
3. Биккулова И.А. Маткулиев Х М. Роль речевой аудиометрии в диагностике ранних проявлений нарушения слуха у больных с конвекситальным лептоменингитом с судорожным синдромом / Научнопрактическая конференция актуальные проблемы науки практики оториноларингологии. - Т. 2008 – С. 34-35
4. Бобошко М.Ю. Бердникова И.П., и др. Психоакустические методов в диагностике центральных нарушений слуха при сенсоневральной тугоухости.// Вестник оториноларингологии.-2017.-№ 2 -с 9-15.
5. Бобошко М.Ю., Риехакайнен Е.И. Речевая аудиометрия в клинической практике.-СПб.: Издательство Диалог, 2019.-80с
6. Галунов В.И., Гарбарук В.И. Акустическая теория речеобразования и система фонетических признаков // 100 лет экспериментальной фонетике в России. Материалы международной конференции. – М.: СПб .2001. – С. 58-60
7. Гойхбург М.В., В. В. Бахшиян, И. П. Петрова, А. Важыбок, Б. Кольмейер, Г. А. Таварткиладзе// Русскоязычная версия матричного фразового теста в свободном звуковом поле у пациентов после кохлеарной имплантации Вестник оториноларингологии. 2016;81(6) 42-46 стр.
8. Королева И. В. Диагностика и коррекция нарушений слуховой функции у детей раннего возраста. – СПб.: КАРО, 2005.
9. Королева И.В. Современный подход к диагностике периферических и центральных нарушений слуха у детей: Учебное пособие.- СПб: СПб НИИ ЛОР, 2000.- 36 с.
10. Королева И.В., Храмова Е.А Дифференциальная диагностика слуховой нейропатии // Материалы научно-практической конференции с международным участием. - Суздаль, 2006. – С. 112.
11. Королева, И.В. Введение в аудиологию и слухопротезирование : методическое пособие – Санкт-Петербург : КАРО, 2012. – 400 с.
12. Лопотко А. И., Молчанов А. П. Диагностические и прогностические возможности речевой аудиометрии // Тезисы докладов IVго международного симпозиума "Современные проблемы физиологии и патологии слуха". - Суздаль, 2001. – С. 52-53.
13. Лопотко А.И., Бердникова И.П. Сенсibilизированная речевая аудиометрия с использованием диотически и дихотически предъявляемых речевых сигналов // Материалы конференции «Физиология слуха и речи», 4 школа-конференция, 2005. - СПб., 2005. - 56-58.
14. Щербаков В.И., Паренко М.К., Полевая С.А., Шеромова Н.Н. Возрастные особенности звукового восприятия при дихотической стимуляции образов // Сенсорные системы.- 2001.-Т. 15, N 4.- С. 316 - 325.
15. Щербаков В.И., Паренко М.К., Полевая С.А., Шеромова Н.Н. Возрастные особенности субъективного звукового поля человека // Сенсорные системы.-2001.- Т. 15, N 4.- С. 309 - 316.
16. Bentler RA, Palmer C, Dittbner AB. Hearing-in-Noise: comparison of listeners with normal and (aided) impaired hearing. // J Am Acad Audiol. 2004.- 15(3):216-25.
17. Killion MC, Niquette PA, Gudmundsen GI, Revit LJ, Banerjee S. Development of a quick speech-in-noise test for measuring signal-to-noise ratio loss in normal-hearing and hearing-impaired listeners. J Acoust Soc Am. Oct 2004;116(4 Pt 1):2395-405.
18. Killion MC, Niquette PA, Revit LJ, Skinner MW: Quick SIN and BKB-SIN, two new speech-in-noise tests permitting SNR-50 estimates in 1 to 2 minutes. J Acoust Soc Am 2001;109:2502.
19. Lawson G.D., Peterson M.E. Speech audiometry. San diego, Oxford, Brisbane Plural Publishing, 2011.166p.
20. Nielsen JB, Dau T. The Danish hearing in noise test. Int J Audiol. 2011;50(3):202-208. doi: 10.3109/14992027.2010.524254
21. Norman Hendrich: Digitale Audioverarbeitung. Universität Hamburg Fachbereich Informatik. 2000. - 64:1234-1244
22. von Hapsburg D, Champlin CA, Shetty SR. Reception thresholds for sentences in bilingual (Spanish/English) and monolingual (English) listeners. J Am Acad Audiol. Jan 2004;15(1):88-98.