

Възможности за оптимизиране на слухопротезирането

С. Върбанова, Д. Попова
Медицински университет – София

Резюме

Системата Aurical Visible Speech е основана на безжична технология и улеснява процеса на настройка на слуховите апарати. Това е бърз и лесен начин за визуализиране на слуховата загуба и оптимизиране на фитинга. Aurical Visible Speech поставя нови стандарти за обективно верифициране и фитинг. Това подпомага пациентите и близките им да визуализират и осъзнаят слуховата загуба. Осъществява се и обективна демонстрация на качествата на слуховите апарати.

Summary

Aurical Visible Speech is based on wireless technology making the fitting process both comfortable and relaxed. This is a fast and easy way to visualize hearing loss and optimize fitting. The system is a tool focused not only the patient but also the family. Aurical Visible Speech sets new standards for objective fitting, counseling and verification. It is a new fitting solution that helps the patients and their families visualize the hearing loss. It also provides an objective demonstration of different hearing instrument features.

Системата **Visible Speech** е създадена да улесни процеса на слухопротезиране, използвайки съвременни субективни и обективни оценки и измервания на възможностите на слуховия анализатор. Тя е нов стандарт за обективен фитинг и верифициране на резултатите. Състои се от два модула **Auricular Speech Link 100** и **Aurical Visible Speech**, връзката между които се осъществява чрез **Bluetooth**. Системата включва и два симулатора – на слуховата загуба и на слухов апарат, както и модул за монитриране на говора.

Auricular Speech Link 100 е 4-канален честотен анализатор за измерване на звуковото налягане непосредствено до тъпанчевата мембрана. Представа в реално време тестовите резултати и дава възможност за директен контрол чрез мониториране на екран и подходяща програма. Отчитането и визуализирането на усиления сигнал, записан от ухото на пациенти със слухови увреди, е обективна база за настройка на съвременните слухови апарати.

Aurical Visible Speech – Този модул илюстрира и обяснява слуховата загуба и повлияването ѝ при поставяне на слуховата протеза. Използва жива реч на присъстващите като входен сигнал за измерване на усиления отговор. Това дава възможност за активно участие и мотивация на пациента в процеса на напасване. При слухопротезирането за първи път особено критичен е процесът на адаптация към усилените звуци, който понякога може да е фатален за добрия краен резултат. Чрез Aurical Visible Speech се представят и обясняват на пациента понятия като „чуваемост“, „остатъчен динамичен обхват“, „горно поле“ и разположението



на звуците от речта в него. Системата се използва и за демонстрация на възможностите на определен слухов апарат чрез адекватна настройка на параметрите му.

Така пациентът се убеждава, възприемайки усиляването и визуално, във възможностите за подобряване на чуването и разбираемостта със слухова протеза. Това може да се постигне чрез възприемане на познати звуци и сигнали от реалността със и без слухова загуба и със или без усиляване.

Използването на системата може да илюстрира преимуществата на слуховите апарати като: потискане на околния шум, насоченост на микрофона и определяне и решаване на проблема с обратната връзка.

Използва се и **симулатор на слуховата загуба**. Симулаторът на слухова загуба е ценно средство за убеждаване на пациента и близките му за съществуването на проблема със слуха и илюстрира разликата между възприемането на говор със или без слухова увреда при аудио-визуален контрол. Представянето на индивидуалните нужди според променения динамичен обхват определя и необходимостта от усиляване на говорните звуци, за да се достигне до комфортно чуване. За да станат чуваеми и комфортни, усилените звуци трябва да достигнат прага на чуване. Има възможност за демонстрация на разнообразни звуци от заобикалящия ни свят, както и реч в тиха и шумна обстановка, като се отчита, че некомфортните нива на гръмкост могат да причинят болка.

Особено удачно е използването на **симулатор** на слухов апарат, когато се пускат усиления звукови стимули според промяната на слуха. Така се демонстрира ползата от усиляването на пациенти, които никога не са ползвали слухов апарат. По този начин по-добре се разбира приложеното усиляване, без да е поставен реален слухов апарат. Симулаторът е чудесна алтернатива на слухов апарат с демонстрационна цел, като пациентът слуша сигналите през слушалки. Това е и начин да се илюстрира ползата от двустранно слухопротезиране, вместо използването на един слухов апарат.

Мониторинг на говора прави възможно демонстрирането на разбираемостта и промяната ѝ със или без слухов апарат. Основава се на представянето на усилените говорни звуци от слуховата протеза. Отчитат се получените данни от измерванията в ушния канал и се цели постигане на комфортно представяне на говорните звуци (на нива в горната половина на динамичния обхват). При тази симулация е задължително гръмките говорни сигнали да не достигат нивата на некомфортност и болка.

Целта е да се демонстрира на слухово увреждане, че ползването на слухов апарат подобрява възприемането на речта и разбираемостта ѝ. Сравняват се резултатите от чуването със и без усиляване, съпоставени с визуално представения „говорен банан“. Предимство на системата е възможността да се използва стимулация от реален източник. Така по-убедително се демонстрират достигнатите успехи при желанието да се коригира адекватно слуховата увреда чрез представяне на *customized personal target speech banana*, преизчислен спрямо динамичния обхват на увредения слух. Това е зоната, която различните говорни звуци трябва да достигнат, за да бъдат ясно чути. Той илюстрира нормализираната гръмкост.

Илюстрацията включва и програмиране на слуховия апарат на ухото на пациента. Могат да бъдат използвани и различни звукови файлове за отчитане на резултата от усиляването, когато се използват говорни нива от 65 db, доставени чрез слушалка. В този момент на екрана се показва звукът, достигнал до тъпанчето. Така се визуализира речта чрез прилагането на Speech Mapping и се отчита задоволството при различните нива на усиляване. Проблемът слабите звуци да бъдат чути е не само проблем на намаления слух. Трудно е да бъдат достатъчно усиления, за да бъдат чути, без да станат дразнещи и некомфортни.

При напасване на усиляването от звуковия файл се избират тихи, обичайни или гръмки нива. Нивата на избрания сигнал трябва да са съответни на параметрите на печалбата.

За привикване към използване на Speech Mapping за неопитния слухово увреден ползвател на слухов апарат е необходимо известно време. Нормално е оплакването от усиляване на някои честоти, предимно в областта, където слуховият дефицит е с по-голяма давност. Най-често се използва стратегията да се започне с по-малко усиляване, отколкото изисква слуховата загуба. Така по-лесно се приема необходимостта и употребата на слуховия апарат и се увеличава шансът да бъдат оценени достойнствата му. Опитът показва, че е необходим около 1 месец за привикване и комфортно възприемане на необходимото усиляване, съответно на съществуващата слухова загуба.

Демонстрация на възможностите на слуховия апарат

1. Noise-Reduction. Съвременните слухови апарати изискват 15-20 секунди наличие на стабилен околнен шум, преди да бъде включено потискането му. Правят се реферативни измервания

през първите няколко секунди, преди да стартира потискането на шума. След това се записва втора крива. Тази функция е по-ефективна при ниските честоти по отношение намаляване на маскиращия им ефект.

2. **Насоченост на микрофона** – директният микрофон работи най-добре, когато нежеланите звукови сигнали са зад гърба на ползвателя на слухов апарат.
3. **Проблеми с появата на обратна връзка и отстраняването ѝ** – измерванията в ухото правят възможно определянето на Feedback дори преди да е чул от околните или от пациента, като се отчитат теснолентови пикове в спектъра, показателни за наличието на Feedback. Този проблем се решава своевременно чрез коригиране на усилването.

Рехабилитация

Рехабилитационната фаза е задължителна за добрия успех от слухопротезирането. Необходимо условие е пациентът да участва активно в процеса на привикване и рехабилитация. Въпреки извършения електро-акустичен фитинг и доброто представяне на възможностите на слуховия апарат отговорността за продължаване на процеса е на пациента или близките му. Слухопротезираният трябва да се научи да приема и използва усилените звуци.

Причина за недоволство и неудобство от използване на слуховия апарат може да е липсата на подготовка за възприемането на драматични промени в слуховата перцепция.

Представената система на Visible Speech подготвя пациенти със слухови увреди, нуждаещите се от адекватно усилване, подпомага и улеснява слуховия тренинг. В процеса на привикване усилването може да бъде безпокоящо, когато се прилагат усилените естествените звуци в началото при неподготвени и непривикнали пациенти (които са забравили да чуват и възприемат заобикалящата

ги среда). Към тази нова ситуация е необходимо да се пристъпва бавно, постепенно и с внимание чрез прилагане отначало на по-малко от необходимото усилване, за да се избегне много драматичното въздействие на неприятно усилените звуци. Използването на звуците изисква период на адаптация – времето, необходимо за привикване към новата ситуация на чуване, е различно при различните индивиди. Изпитваните затруднения също са индивидуални, като първите 2 седмици са критични, което налага активна подкрепа от семейството. За да бъдат задоволени всички очаквания, да се отчита аклиматизационният период (описан в литературата от 6 до 12 седмици), през който значително се подобрява подпомогнатият слух. При възрастни пациенти този период може да бъде и около една година активно използване на слуховата протеза, преди да се достигне до желания резултат.

Използването на системата Visible Speech подобрява възможността за адаптация и говорна разбираемост при използването на слухов апарат и постигането на по-добър краен резултат от слухопротезирането. Чрез визуалното представяне на резултатите от изследването на слуха пациентът се убеждава в индивидуалните промени, настъпили във функционирането на слуховия му анализатор и възможностите за промяна чрез усилване.

Фитингът може да бъде по-успешен чрез:

- ◆ Активното участие на пациента с увреден слух в този процес
- ◆ Визуализиране на слуховата загуба
- ◆ Паралелни измервания на двете уши
- ◆ Симулиране на подобрението в чуването
- ◆ Представяне на резултатите и на близки на пациента

Представената система дава възможност на пациентите и близките им да усетят и разберат предимствата на качествените слухови апарати.

Литература:

1. Moore B. C. J. The Value of Speech Mapping in Hearing-Aid Fitting. The Hearing Journal 2008; 8: 114-118
2. Swan I. R., Gatehouse S. The value of routine in-the-ear measurement of hearing aid gain. Br. J. Audiol. 1995; 29: 271-277
3. Cunningham D. R., Lao-Davila R. J., Aisenmenger B. A., Lazich R. W. Study Finds Use of Live Speech Mapping Reduces Follow-up Visits and Saves Money. The Hearing Journal.; 2002; 55; 43-46