

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЛУХОВОЙ ФУНКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ВИБРОЗВУКОВОЙ СТИМУЛЯЦИИ И ЭЛЕКТРОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

И.В. Речицкий, Д.В. Визер

В настоящей работе приведены результаты применения методики низкочастотной виброслуковой стимуляции (НЧВЗС) и электрорефлексотерапии (ЭР) для восстановления слуха людей с нейросенсорной и смешанной тугоухостью. Использовались комплекты реабилитационного оборудования «Элис-1» и «Элис-5» фирмы «Элис Веста».



Рис. 1. Прибор «Элис-1»

1. Индивидуальная слуховая работа. По схеме микрофон – усилитель – (вибраторы + наушники) комплект может применяться для развития слухового восприятия и формирования речи у лиц с нарушениями слуха. Работа проводится как в прямом (все частоты), так и в низкочастотном канале, а также в комбинации (в любом соотношении) этих каналов. Предусмотрена возможность слушания от внешних источников (радиоприемник, телевизор и т. д.) в стереофоническом режиме с раздельной регулировкой на каждое ухо. «Элис-1» по качественным характеристикам не уступает лучшим образцам зарубежного реабилитационного оборудования, в том числе верботонального (Хорватия, Франция), а по ряду аспектов (стереофонический режим, использование двух вибраторов) – превосходит. Особенно возрастает значение применения данной аппаратуры для реабилитации лиц с большой потерей слуха. Это связано со следующим:

Во-первых, при использовании «Элис-1» реализуется мультисенсорный подход, когда испытуемый получает информацию не только посредством звукового восприятия, но одновременно и через тактильно-вибрационные ощущения. Напомним что исследования, проводившиеся в рамках верботональной методики, показали, что чем значительнее потеря слуха, тем большее значение для формирования речи приобретает телесное

восприятие, которое очень чувствительно к низким частотам. А, как известно, на низких частотах передаются ритм и интонация речи. В описываемом приборе впервые для данного класса реабилитационной аппаратуры вибрация, как и звук, подаются в двухканальном режиме.

Во-вторых, высокий качественный уровень передачи сигналов сохраняется в широком диапазоне интенсивностей (до 130 дБ) и частот, включающем инфразвук (1–18000 Гц).

2. Активизация слуховой системы [1–4]. Специально сформированные сигналы (менее 100 вибраций в секунду), моделирующие мурлыканье кошки, подаются через вибраторы на сосцевидные отростки и через наушники на уши с периодичностью дыхания человека: после 4 секунд стимуляции следует такая же по длительности пауза, и снова сигналы и пауза и т. д. При таком воздействии, когда стимуляция чередуется с отдыхом, создаются щадящие условия работы без утомления. Продолжительность сеанса НЧВЗС должна постепенно увеличиваться от 5–15 минут на начальном периоде до 20 минут для детей младше 3 лет, до 30 минут для детей 3–18 лет и до 40–60 минут для людей старше 18 лет.

Для усиления реабилитационного эффекта в дополнение к методике НЧВЗС с помощью прибора «Элис-5» применяется электрорефлексотерапия (ЭР). Два электрода прикладываются к определенным точкам на конечностях и вблизи ушей. Местоположение точек определяется в соответствии с восточной народной медициной [5]. Подаются узкие (1 мсек) электрические импульсы переменной полярности с частотой 67 Гц. Амплитуда подбирается таким образом, чтобы было ощущение легкого покалывания, «мурашек». Если точки на теле определяются неправильно, эти ощущения не возникают,

таким образом, контролируется правильность попадания. На каждой паре точек электроды держатся 10 минут.

Во второй половине 2006 года приборы «Элис-1» и «Элис-5» модернизированы. Они применяются в цифровом «кардиоуправляемом» варианте, когда стимуляция больного органа осуществляется только во время его обогащения кислородом крови. В этом случае на теле устанавливаются датчики (как при ЭКГ), фиксирующие сердечный импульс (R-зубец ЭКГ). Осуществляется непрерывный мониторинг сердечной деятельности. Стимуляция осуществляется спустя определенное время после появления R-зубца, достаточное для того, чтобы поток крови, обогащенной кислородом, дошел до пораженных тканей. За 0,04 (НЧВЗС) – 0,08 (ЭР) периода до следующего сердечного импульса стимуляция прекращается. Наблюдения показывают, что при кардиоуправляемом варианте стимуляции эффективность реабилитации повышается на 30–50 %.

Методика НЧВЗС апробировалась на 110 человеках (74 % имели потери слуха более 90 дБ) в возрасте от 3 до 69 лет с нейросенсорной и смешанной тугоухостью. Проводилось по одному сеансу НЧВЗС длительностью 10–15 минут (пример на рис. 2). Слуховые пороги изучались до стимуляции, через 3 часа после нее, а также в последующую неделю. Средняя по всем частотам разница между порогами восприятия до сеансов

НЧВЗС и после данного сеанса определяется как средняя величина активизации слуховой системы (АСС) испытуемого. Не стимулировались лица с поражениями головного мозга, злокачественными новообразованиями, острыми и хроническими воспалительными процессами среднего уха, психическими заболеваниями, наличием кардиостимулятора. При респираторных заболеваниях замедляется или даже останавливается процесс реабилитации.

Остановимся на результатах. Отметим наличие широкого индивидуального разброса итогов стимуляции. Максимальное индивидуальное значение АСС составило 24,8 дБ, среднее по всей группе – 8,4 дБ. Более чем у 93 % испытуемых после 1 сеанса слух улучшился на величину, превышающую два стандартных отклонения ($P < 0,05$). Более чем у 87 % испытуемых значения АСС превышали три стандартных отклонения ($P < 0,001$). Результаты свидетельствуют о достоверности полученных данных для подавляющего большинства испытуемых.

Для выяснения последствий НЧВЗС в течение недели после первого сеанса у 24 человек изучалось состояние слуха. Замечено, что после сеанса в течение некоторого времени, назовем его периодом усиления слуха (ПУ), слух постепенно улучшается, а после ПУ – падает. Если в конце ПУ снова провести сеанс НЧВЗС, то АСС растет и далее, эффект накапливается.

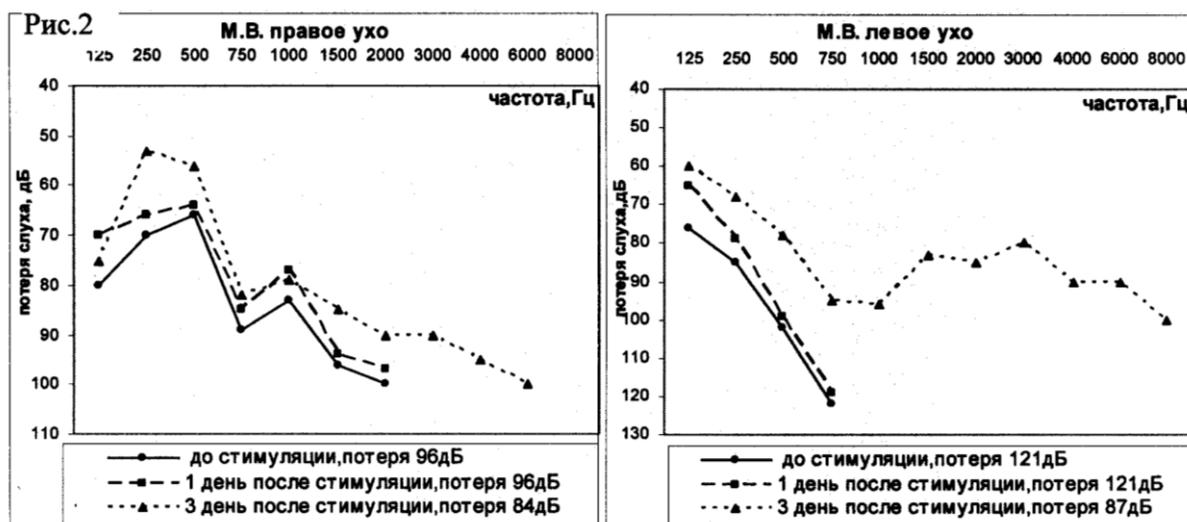


Рис. 2. Аудиограмма М.В., 9 лет, 1 класс школы глухих. Слух потерян в 1 год в результате интоксикации антибиотиками

Среднее значение АСС по всей группе испытуемых, полученное в тот же день или на следующий после сеанса, составляет 3,8 дБ. В течение ПУ АСС увеличивается (в среднем по 24 испытуемым) еще на 4,6 дБ, или на 119 %. Среднее значение АСС в конце ПУ в группе с приобретенной тугоухостью, а также потерявших слух вследствие родовых травм составило 9 дБ, в группе с наследственной тугоухостью – 8,2 дБ, в группе с врожденной тугоухостью – 7,1 дБ.

Положительная динамика слуховой чувствительности наблюдается при активном функционировании слуховой системы. Поэтому для людей с потерями слуха более 45 дБ считалось обязательным бинауральное слухопротезирование качественными цифровыми аппаратами.

Величина ПУ зависит от характера потери слуха и от функциональной активности слуховой системы. Для людей со средними и малыми потерями слуха, имеющих качественные цифровые слуховые аппараты на оба уха и активно загружающих свой слух, ПУ доходит до 7 дней, для них второй сеанс НЧВЗС проводится в конце ПУ, на 6-й день. При больших потерях слуха и даже при качественных цифровых слуховых аппаратах обработка информации в слуховой системе происходит не так активно, как при меньших потерях, в этих случаях ПУ меньше. Например, у испытуемой М.В. (рис. 2) на правом ухе при начальной потере 121 дБ ПУ составил 3 дня, на левом ухе при потере 96 дБ ПУ оказался равным 5 дням. Если человек не носит слуховые аппараты, его слух пассивен, в этом случае ПУ уменьшается и составляет 1–3 дня даже при небольших потерях слуха. Выбор ПУ производится индивидуально для каждого, по результатам этого выбора составляется график сеансов реабилитации. Если величина ПУ разная на обоих ушах, частота сеансов определяется по меньшему значению ПУ.

Рассмотрим подробнее ситуацию с ученицей М.В. (рис 2). У нее на левом ухе имелись небольшие остатки слуха и только до частоты 750 Гц, таким образом, речь ею практически не воспринималась. На следующий день после сеанса НЧВЗС слух на этом ухе активизировался сравнительно слабо (АСС = 3,8 дБ), аудиограмма оказалась

близка к прежней. На 3-й день слух значительно улучшился (АСС = 29,1 дБ), восприятие стало доступным на всех частотах. На высоких частотах улучшение слуха (АСС > 30 дБ) оказалось более сильным, чем на низких (АСС ~ 15 дБ). Наклон аудиограммы стал более пологим. Аналогичная картина – более быстрый рост АСС на высоких частотах, наблюдается и у других лиц с нейросенсорной тугоухостью, проходивших длительную реабилитацию с использованием НЧВЗС (рис. 3). Полученные результаты имеют большое значение для преодоления нейросенсорной тугоухости, для которой характерны преимущественные потери на высоких частотах.

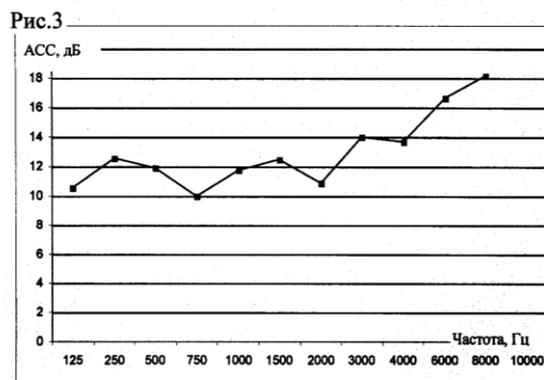


Рис. 3. Частотная зависимость величины АСС в результате применения НЧВЗС (данные по 4 испытуемым, каждый провел в среднем по 11 сеансов)

До стимуляции слух М.В. был резко асимметричным, средняя разница между показателями слуха на правом и левом ухе составляла 25 дБ. Вследствие этого бинауральное восприятие было затруднено, т. к. диапазон частот и качество звука сильно отличались на обоих ушах. На 3-й день после сеанса НЧВЗС асимметрия слуха уменьшилась до 3 дБ. Область воспринимаемых частот на обоих ушах стала практически полной. В этом случае бинауральное восприятие дает хорошие результаты, возможность распознавания звуковых образов усиливается при функционировании обеих ушей, слуховая система начинает действовать в полном объеме. Подобные результаты – выравнивания асимметричного слуха наблюдались у 11 испытуемых, имевших разницу показателей

слуха до сеанса более чем на 20 дБ. У них активизация слуха за сеанс на худшем ухе оказалась в среднем больше (6,4 дБ), чем на лучшем (3,6 дБ), на 77 %.

Полученные результаты – более активное восстановление слуха на высоких частотах, где потери наибольшие, а также выравнивание асимметричного слуха, – представляются весьма интересными, т. к. на первый взгляд они противоречат медицинской практике. Зададимся вопросом, какие нарушения легче лечить: малые или сильные. Если опираться на житейскую логику и на практику медицины, то ответ однозначен: почти всегда небольшие нарушения лечатся быстрее и эффективней. То, что мы наблюдаем, идет по противоположному сценарию, отвергая житейское понимание существа вопроса. Действительно, в результате воздействия НЧВЗС при резко асимметричном слухе более эффективно реабилитируется хуже слышащее ухо, а на «глухих» частотах слух восстанавливается быстрее, чем на «слабослышащих» частотах того же уха. Можно предположить, что в первую очередь НЧВЗС воздействует не на сами рецепторы, а на систему организации жизнедеятельности внутреннего уха. Такой организующей системой может быть сосудистая полоска внутреннего уха, обеспечивающая регуляцию биохимических процессов слуховой системы. Назовем этот орган Центром биохимической регуляции (ЦБР). Перестройка работы этого органа может вызывать необходимый реабилитационный эффект. В пользу этого предположения свидетельствуют указания [6], что повышенное содержание в крови веществ с молекулярной массой 300–5000 Д характерно для нейросенсорной тугоухости.

Для поддержания активности слуховой системы рекомендуются ежедневные речевые тренировки на голое ухо, а также слушание музыки, например, через «Элис-1». Музыкальная стимуляция является важной составляющей процесса реабилитации, обеспечивающей слуховую нагрузку и способствующей закреплению реабилитационного эффекта в широком диапазоне частот, в т. ч. на частотах более 6000 Гц, которые слабо поддерживаются слуховыми аппаратами.

Как видно на рис. 4, более активно слух восстанавливается в раннем возрасте, осо-

бенно у детей до 5 лет. Для них величина АСС в 8,3 раза превышает аналогичный показатель для 65–70-летних. Вместе с тем, и в 70 лет величина АСС остается заметной. В возрасте от 10 до 45 лет величина АСС меняется сравнительно слабо, таким образом, возможность восстановления слуховой функции остается стабильно высокой во всем репродуктивном возрасте.

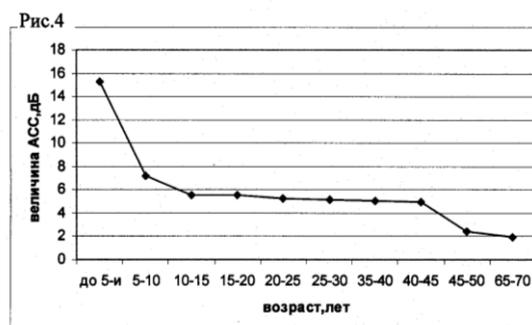


Рис. 4. Зависимость средней величины АСС после первого сеанса от возраста

На рис. 5, 6 представлены результаты реабилитации детей с большой потерей слуха. Данные рис. 6 отражают возможности использования методики НЧВЗС и ЭР для людей с предельно большой потерей слуха. Ребенок В.Н. в 4 года потерял слух после менингита. Традиционные методы лечения слуха сразу после болезни не дали результатов. Состояние слуха – почти тотальная глухота. Слухопротезирование при такой потере неэффективно. Врачи рекомендовали проведение кохлеарной имплантации. В связи с нежеланием проведения операции родители обратились с просьбой о реабилитации. Через 3 месяца после момента потери слуха начаты реабилитационные процедуры. Произведено бинауральное слухопротезирование программируемыми аппаратами. Сначала ежедневно попеременно проводились сеансы НЧВЗС и ЭР. После первой пары сеансов НЧВЗС и ЭР слух появился на 21 частоте из 22, АСС составило как минимум 24,8 дБ. Вначале ежедневно, а потом через день производилась перенастройка слуховых аппаратов. Результаты аудиометрии по зрачковой реакции подтверждались проверкой восприятия слов или ритма на слух. Работа осложнялась тем, что навыки вслушивания, восприятия слов оказались полностью потеряны

за 3 месяца глухоты, речь стала распадаться, девочка начала гнусавить. С шестого дня сеансы НЧВЗС и ЭР начали проводиться совместно и через день. На 16-й день средняя потеря слуха стала менее 90 дБ, сильные слуховые аппараты были заменены умеренными цифровыми высокого класса.

На рис. 7–9 иллюстрируются результаты реабилитационной работы, проведенной по

методикам НЧВЗС и ЭР со слабослышащими студентами. Эти данные позволяют сделать вывод, о возможности полного восстановления их слуховой чувствительности. Скорость восстановления слуха (6,5–30 дБ/мес) отличается для разных испытуемых. После достижения 0 дБ на всех частотах сеансы реабилитации прекращаются (рис. 7–9).

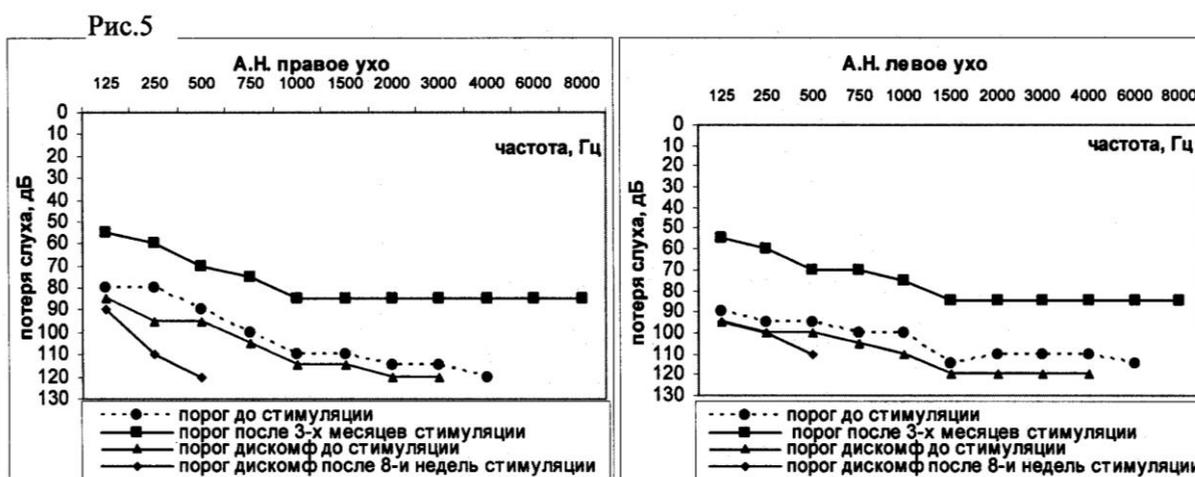


Рис. 5. Аудиограммы глухого ребенка А.Н. (8 лет, 1-й класс школы глухих г. Москвы, врожденная глухота). За 3 месяца реабилитации потеря слуха со 106 дБ уменьшилась до 80 дБ, исчез ФУНГ. Скорость восстановления слуха – 8 дБ/мес.

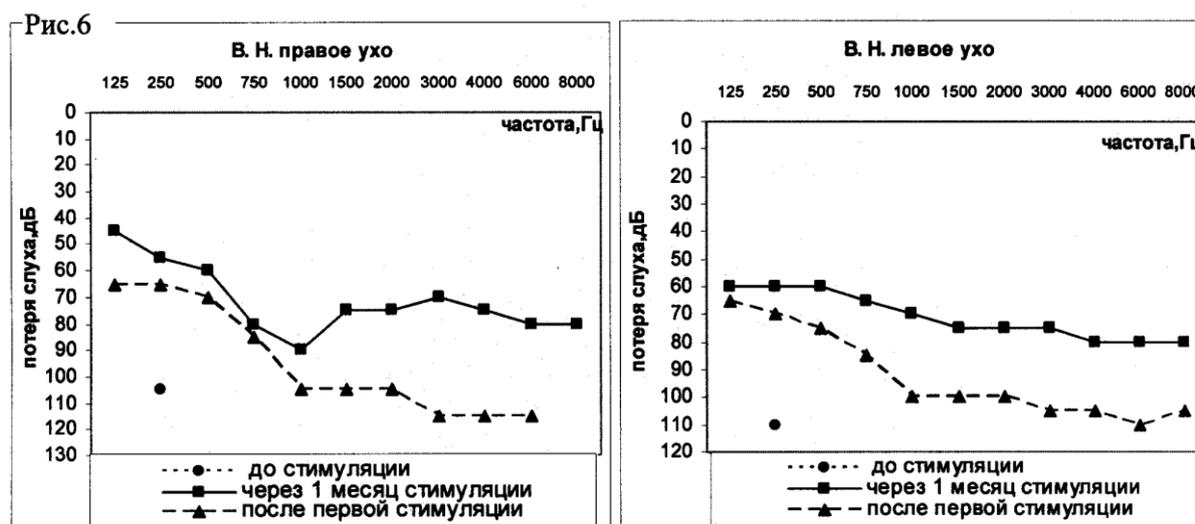


Рис. 6. Аудиограмма В.Н. (4,4 года, почти тотальная глухота после перенесенного менингита). Скорость реабилитации 23 дБ/мес.

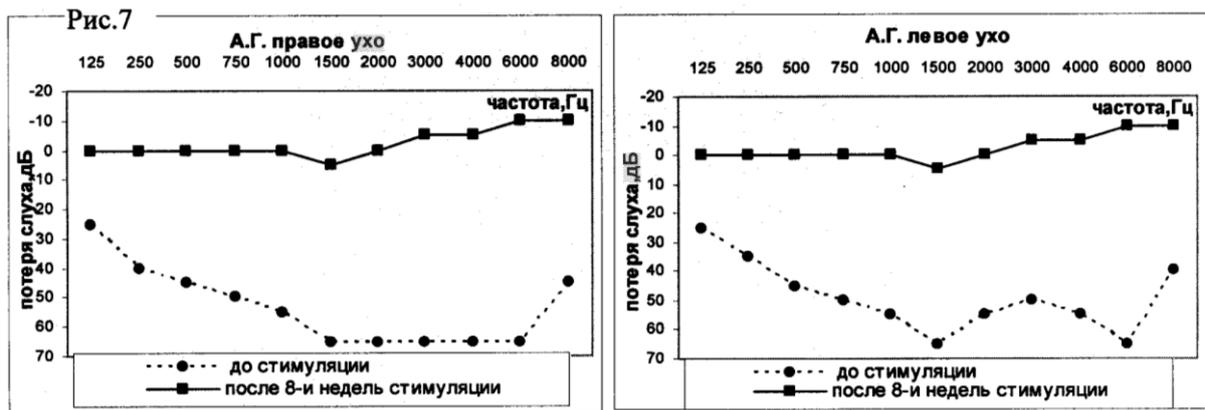


Рис. 7. Аудиограммы А.Г. (20 лет, студентка, врожденная тугоухость). Потеря слуха была 56 дБ. После 49 дней реабилитации слух пришел в норму, А.Г. сняла слуховые аппараты. Через 57 дней стимуляция прекращена. Скорость восстановления слуха – 30 дБ/мес.

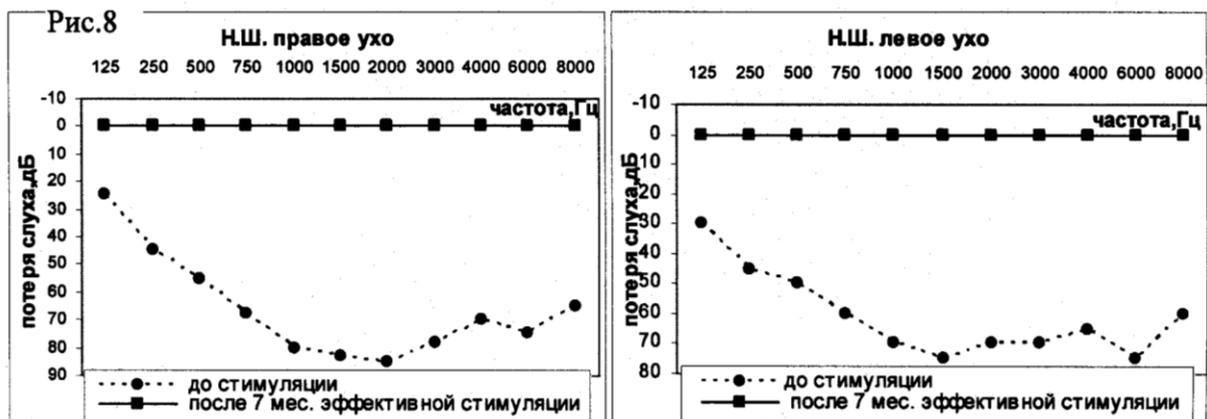


Рис. 8. Аудиограммы Н.Ш. (22 года, студентка МПГУ, слух потеряла в 3 года в результате применения антибиотиков). Потеря слуха была 70 дБ. После 5 месяцев эффективной стимуляции слух стал соответствовать норме. Скорость активизации слуха – 8 дБ/мес.

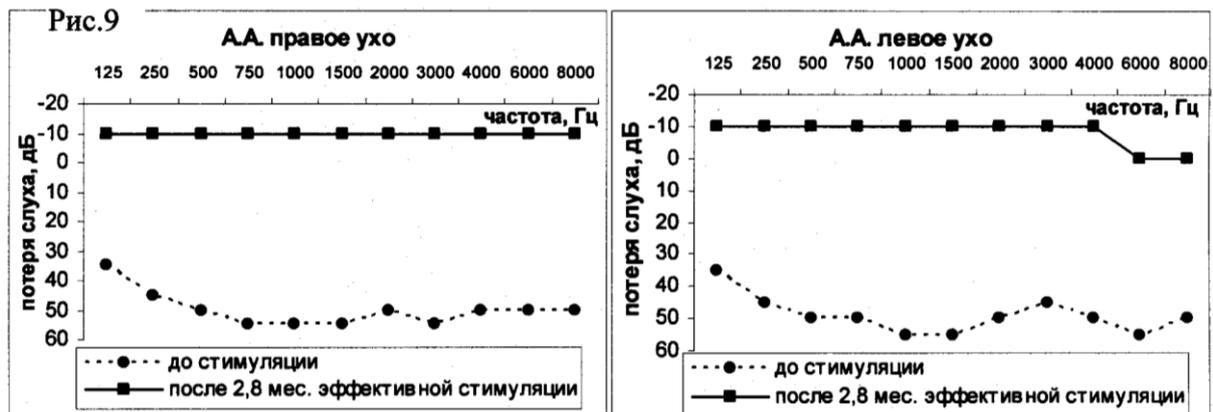


Рис. 9. Аудиограммы А.А. (25 лет, наследственная тугоухость). Потеря слуха была 50 дБ. После 39 дней эффективной стимуляции слух стал соответствовать норме. Скорость активизации слуха – 24 дБ/мес.

Таким образом, имеющийся опыт работы позволяет нам говорить о том, что у студентов, школьников и дошкольников, с которыми проводилась реабилитационная работа по описанной методике, имеет место коренная перестройка работы слуховой системы. Сделаем выводы и отметим особенности этого процесса.

1. Низкочастотное воздействие на слуховую систему приводит к возрастанию слуховой чувствительности в широком диапазоне частот. Виброзвуковая стимуляция осуществляется в частотном интервале менее 100 Гц, а функциональные изменения слуховой системы имеют место на всех звуковых частотах. В то же время слуховые рецепторы имеют фундаментальную частотную определенность. Это означает, что НЧВЗС основное воздействие оказывает не на волосковые клетки (тогда бы преимущественно активизировались низкочастотные структуры и была бы сильная зависимость результатов от частоты), а на структуры более высокого порядка по организации функционирования слуховой системы.

2. Основное реабилитационное воздействие на слуховую систему осуществляется самим организмом. Время внешнего воздействия на организм через НЧВЗС (10–50 минут) и ЭР (50 минут) значительно меньше времени последующей активизации слуховой системы, при которой слуховая чувствительность повышается в течение нескольких дней. Причем в первый после сеанса день слух улучшается на меньшую величину, чем в последующие дни до конца ПУ. Это означает, что НЧВЗС и ЭР лишь стимулируют перестройку работы слуховой системы. Основное действие производится самим организмом и управляется Центром биохимической регуляции (ЦБР). Этот орган располагается, в основном, в сосудистой полоске внутреннего уха. НЧВЗС и ЭР способствуют изменению программы деятельности ЦБР, который, в свою очередь, организует восстановление деятельности волосковых клеток и активизирует функционирование рецепторного механизма.

Понятно, что организм не может вредить самому себе. Ниже приводятся свидетельства «разумности» стратегии реабилитации слуховой системы.

3. Слух можно восстанавливать полностью. Если до лечения Н.Ш. (рис. 8) имела потери до 85дБ, когда волосковые клетки находятся на стадии высокой степени дегенерации, то по окончании курса реабилитации слух функционировал на 100 %. В течение года после окончания лечения ситуация не меняется. Такой финал автоматически означает хорошее функционирование волосковых клеток. Следовательно, можно сделать вывод, что волосковые клетки восстанавливаемы. Для этого необходимо нормализовать биохимические процессы в слуховой системе.

По аналогии можно сделать и более радикальное предположение. При нормализации биохимических процессов в нервной системе могут восстанавливаться нейроны. И наоборот. Если считается, что погибшие нейроны не восстанавливаются, то это вследствие того, что не известен способ воздействия на механизм управления биохимической регуляции нервной системы.

4. Слух при глухоте можно восстанавливать. В настоящее время общепринятым является мнение, что хроническая нейросенсорная глухота не подлежит реабилитации естественным путем. Считается, что при глухоте дегенерация волосковых клеток улитки достигает такой стадии, при которой эффективного лечения не существует [7]; погибшие волосковые клетки не восстанавливаются, также как и нейроны. Это мнение настолько укрепило, что сейчас лицам с нейросенсорной тугоухостью 4 степени и глухотой дается пожизненная инвалидность. Наши экспериментальные данные указывают на обратное: при глухоте слух может улучшаться, как, например, в случаях, отображенных на рис. 5–6. Из обследованных 77 глухих для 74 человек имело место статистически значимое улучшение слуха уже после первого сеанса НЧВЗС. Именно у глухого ребенка получены наилучшие результаты АСС для первого сеанса НЧВЗС – 24,8 дБ.

5. Слух улучшается у людей с разными причинами нейросенсорной тугоухости. В составе 110 обследованных были представительные группы с приобретенной, наследственной, врожденной тугоухостью, а также потерявшие слух в результате родовых травм. Положительные результаты реабилитации наблюдались в каждой из этих групп и

не отличаются кардинально друг от друга. Следовательно, НЧВЗС и ЭР оказывают некоторое универсальное реабилитирующее воздействие, независимо от причины потери слуха. Такое может быть, если нейросенсорная тугоухость и глухота, в основном, возникают вследствие патологии одного органа, такого как ЦБР, из-за чего нарушается биохимическая регуляция слуховой системы, в результате, дегенерируют волосковые клетки.

6. Асимметричный слух выравнивается уже в начальной стадии реабилитации. При асимметричном слухе на начальном этапе реабилитации быстрее восстанавливается хуже слышащее ухо. Становится возможным бинауральное восприятие и слухопротезирование. Более быстрый прогресс на хуже слышащем ухе наблюдается несмотря на то, что: а) качество воспроизведения звука в слуховых аппаратах, как правило, хуже при больших потерях, б) лучшее ухо более тренировано, т. к. несет основную информационную нагрузку; хуже слышащее ухо имеет ограниченный слуховой опыт, в) зачастую, хуже слышащее ухо вообще не протезируется и не принимает участие в передаче информации. Поэтому эффект выравнивания асимметричного слуха воспринимается как нелогичный с медицинской и бытовой точки зрения, но абсолютно правильный с точки зрения необходимости полного восстановления слуха и выбора оптимального пути реабилитации. Действительно, после выравнивания слуха значительно легче проводить дальнейшую реабилитацию в бинауральном режиме, когда вся слуховая система функционирует в полном объеме.

7. На начальном этапе реабилитации нейросенсорной тугоухости и глухоты слух быстрее восстанавливается на высоких частотах, чем на низких. Как известно, при нейросенсорной тугоухости слух на высоких частотах поражается сильнее, чем на низких. Чем больше потеря слуха, тем этот эффект становится более выраженным. У глухих восприятие на высоких частотах практически отсутствует. Поэтому восстанавливать слух на высоких частотах должно быть труднее, чем на низких. Это следует из того, что: а) степень атрофии волосковых клеток больше, б) слуховые аппараты при большом усилении дают худшее качество

воспроизведения звука, а на больших частотах возникают дополнительные проблемы, такие как акустическая обратная связь; слуховые аппараты, в основном, не поддерживают частоты более 5–6 кГц, в) у глухих отсутствует опыт восприятия и переработки информации на высоких частотах, не тренирован слух. Отсюда следует «нелогичность» полученных результатов. Тем не менее, польза от них несомненная, т. к. с подключением высоких частот повышается сочность, тембровая окраска звука, разборчивость речи, расширяется информационное содержание.

Последние два вывода свидетельствуют о «разумности» стратегии реабилитации, выбираемой организмом вопреки «медицинской логике». Восстановление слуха идет по тому пути, который приносит наибольшую пользу, а не по «наиболее легкому».

8. Широкий спектр воздействий НЧВЗС. Действие НЧВЗС значительно шире, чем только улучшение слуха. После сеансов НЧВЗС исчезали головные боли, связанные с повышенным внутричерепным давлением. После сеансов НЧВЗС отмечалось хорошее самочувствие, спокойный сон и т. д. По-видимому, можно говорить о положительном воздействии НЧВЗС при ряде патологий неврологического характера.

9. Явления ФУНГа ликвидируются. Если до стимуляции имел место ФУНГ, то уже в течение первых месяцев реабилитации пороги дискомфорта увеличиваются, и на большинстве частот дискомфорт не возникает даже на предельных интенсивностях аудиометра (рис. 5).

10. Слух можно восстанавливать в широком возрастном интервале. Более активно слух восстанавливается в раннем возрасте, особенно у детей до 5 лет. Вместе с тем, и в 70 лет величина АСС остается заметной (1,9 дБ за первый сеанс), что дает возможность преодолевать возрастную тугоухость. В репродуктивном возрасте до 45 лет возможность восстановления слуховой функции остается стабильно высокой (выше 5 дБ за первый сеанс).

11. Результаты воздействия устойчивы. Наблюдения за первыми реабилитированными показывают, что в течение года после окончания процедур слух остается нормаль-

ным даже после простудных заболеваний, и повторное лечение не требовалось.

Общий вывод, который можно сделать на основании изложенного: **основная причина нейросенсорной тугоухости – нарушение системы управления слуховой системы. В результате применения комплексной методики НЧВЗС и ЭР происходит ее восстановление.** Представляется, что не будет особых ограничений по возможности результативного применения методики для большинства лиц с нарушениями слуха ни по возрасту, ни по величине и природе потери слуха, ни по географическим признакам. Наибольшую трудность представляет реабилитация маленьких детей из-за проблем диагностического и поведенческого характера, хотя восстановление слуха в младенческом возрасте имеет ключевое значение для резкого уменьшения числа инвалидов по слуху.

Методика проста в применении и доступна для использования в условиях дома, школы, поликлиники. Ее важными преимуществами являются безопасность и полезность для подавляющего большинства глухих и слабослышащих.

1. *Речицкий И.В.* Развитие слуховой функции лиц с недостатками слуха // Личностно-ориентированный подход в лечебной и специальной педагогике. М., 2004.
2. *Речицкий И.В.* Восстановление слуховой функции // Слепоглухота – уникальная инвалидность. Проблемы и перспективы реабилитации слепоглухих. М., 2005.
3. *Речицкий И.В., Визер Д.В.* Активизация слуховой функции людей с нарушениями слуха с помощью низкочастотной виброзвуковой стимуляции // Современные технологии диагностики, профилактики и коррекции нарушений развития. М., 2005.
4. *Речицкий И.В., Визер Д.В.* Восстановление слуховой функции // Современные вопросы диагностики и реабилитации больных с тугоухостью и глухотой. Суздаль, 2006.
5. *Иванов В.И.* Традиционная медицина Востока. М., 2001.
6. *Макаревич И.Г., Анхимова Е.С., Атаманова Н.В.* Авторское свидетельство RU 2084898 С1 класс G 01 № 33/53, 1997; *Атаманова Н.В., Самойлова И.Г.* Авторское свидетельство RU 2108793 С1 класс А 61 № 35/18, 1998
7. *Нейман Л.В., Богомильский М.Р.* Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи. М., 2001.

Поступила в редакцию 28.09.2006.