

© Коллектив авторов, 2018
УДК 616.28-008.14-089.844:616.833.181-77
DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-2-70-73

Ю. К. Янов¹, В. Е. Кузовков¹, И. В. Королева¹, С. В. Левин¹, З. З. Алуغيшвили²,
С. Б. Сугарова¹, А. С. Лиленко¹

СТВОЛОМОЗГОВАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ – СПОСОБ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ГЛУХОТОЙ

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Детская городская больница № 19 имени К. А. Раухфуса», Санкт-Петербург, Россия

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Создание системы стволомозговой имплантации. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Были отобраны 3 пациента – 2 взрослых с нейрофиброматозом 2-го типа и 1 ребенок в возрасте 2 лет с двусторонней аплазией улиток. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** В конце первой реабилитации пороги слуха составили 45–50 дБ. Через 2 года после операции взрослые пациенты различали слова из закрытого выбора. У ребенка пассивный словарь составлял около 200 слов. Разборчивость речи у этой группы пациентов составляет от 30 до 70 %. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** За 5 месяцев ношения речевого процессора достигнута заметная динамика слухового развития.

Ключевые слова: *стволомозговая имплантация, мостомозжечковый угол, слухоречевая реабилитация, глухота*

Yu. K. Yanov¹, V. E. Kuzovkov¹, I. V. Koroleva¹, S. V. Levin¹, Z. Z. Alugishvili², S. B. Sugarova¹, A. S. Lilenko¹

Auditory brainstem implantation – rehabilitative method for patients with deafness

¹ Federal State Budgetary Institution «St. Petersburg scientific research Institute of ear, throat, nose and speech» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia; ² St. Petersburg State Budgetary Healthcare Institution «Children's City Hospital № 19 named after K. A. Raikhfus», St. Petersburg, Russia

OBJECTIVE. Inventing of the system of auditory brainstem implantation. **MATERIAL AND METHODS.** 3 patients were chosen for study: 2 adults with neurofibromatosis of type II and a 2 years old child with bilateral cochlea aplasia. **RESULTS.** In the end of the first rehabilitation, the auditory thresholds accounted 45–50 dB. In 2 years after surgery, the adults differentiate words from the closed set. Passive vocabulary of the child amounted for 200 words. Speech intelligibility was 30–70 % in these patients. **CONCLUSION.** Wearing of auditory processor for five months led to significant dynamics.

Keywords: *brainstem implantation, pontocerebellar angle, auditory-speech rehabilitation, deafness*

Введение. У пациентов с большой степенью снижения слуха наиболее эффективным методом лечения является операция кохлеарной имплантации [1, 2]. Проведение этой операции возможно при сохранении анатомии внутреннего уха и проводимости слухового нерва. Однако при ретрокохлеарной патологии или невозможности установки электрода в улитку кохлеарная имплантация таким пациентам будет неэффективна [3]. Помочь может установка электродной решетки импланта выше места повреждения – в центральные отделы слуховой системы. В этой ситуации возможно проведение операции стволомозговой имплантации [4, 5]. В ходе данной операции электродную решетку стволомозгового импланта устанавливают в IV желудочек головного мозга, на проекцию улиткового ядра. При этом звуковая информация

попадает в обход периферического отдела слуховой системы и слухового нерва сразу в центральный отдел слуховой системы.

Система слуховой стволомозговой имплантации (ABI, auditory brainstem implant) состоит из 2 частей и предназначена для электрической стимуляции кохлеарных ядер ствола мозга пациента в обход улитки и речевого процессора [6].

Показаниями для операции слуховой стволовой имплантации является сенсоневральная тугоухость 4-й степени, вызванная ретрокохлеарной патологией, либо прогнозируемая глухота после нейрохирургической операции [7]. Основными причинами, наиболее часто вызывающими двустороннее поражение корешков VIII нерва, являются нейрофиброматоз 2-го типа, травматическое повреждение волокон слухового нерва, вызванное переломом ос-

нования черепа, хирургическими операциями, или врожденное отсутствие слуховых нервов – аплазия с двух сторон [8]. Нейрофиброматоз 2-го типа – это наследственное заболевание, вызывающее развитие множественных, обычно доброкачественных опухолей оболочки нервной ткани [9, 10]. В процессе развития заболевания у пациентов могут возникать двусторонние невриномы слухового нерва [11, 12]. Другим показанием к слуховой стволомозговой имплантации является полная облитерация или аплазия улиток височных костей с двух сторон.

Материал и методы. Для проведения стволомозговой имплантации были отобраны 3 пациента с сенсоневральной тугоухостью 4-й степени: два взрослых пациента 24 и 25 лет с нейрофиброматозом 2-го типа, после хирургического удаления невриномы VIII нерва с двух сторон, и 1 ребенок в возрасте 2 лет с двусторонней аплазией улиток.

Пациентам была выполнена слуховая стволомозговая имплантация (СМИ). На первом этапе производили S-образный разрез кожи в заушной области, готовили ложе для приемника и электроники слухового импланта, трепанацию. У всех пациентов использовали ретросигмовидный доступ. Осуществляли доступ к боковой стенке IV желудочка головного мозга (рис. 1, а). Во время операции был использован слуховой стволовой имплант Mi1000 CONCERTO ABI System («Медель», Австрия). В ходе операции, при обнаружении опухоли и возможности, нейрохирург может ее удалить. Так, у одного из пациентов, выбранных для проведения данного вмешательства, была интраоперационно обнаружена невринома слухового нерва и успешно удалена.

Во время операции СМИ наиболее важным для успеха является правильное расположение электродной решетки над слуховыми ядрами. При ошибочном расположении электрода не будет акустической стимуляции, и использовать имплант станет невозможно. Поэтому наиболее ответственный этап операции – позиционирование электрода на поверхности кохлеарных ядер IV желудочка [13, 14]. Для подтверждения правильности выбора места установки электрода используют нейрофизиологическое тестирование. Во время операции нейрофизиолог проводит регистрацию электрических слуховых вызванных потенциалов (эСВП) с тестового электрода в зоне предположительного нахождения улиткового ядра. При

правильном расположении тестового электрода над кохлеарными ядрами регистрируются 3-, 4-, 5-й электрические слуховые пики вызванных потенциалов, и данную зону в стволе головного мозга используют для закрепления электродной решетки СМИ (рис. 1, б).

Во время операции СМИ нами было проведено интраоперационное тестирование: регистрация стволомозговых потенциалов на электрическую стимуляцию, которые были зарегистрированы у одного взрослого пациента с нейрофиброматозом 2-го типа. У второго пациента с нейрофиброматозом 2-го типа и ребенка с аплазией улитки достоверных ответов получено не было. После установки электродной решетки хирург фиксирует позицию электрода фибриновым клеем. Тело импланта в ложе фиксируется нерассасывающимся шовным материалом. Хирург закрывает твердую мозговую оболочку. Выполняет послойный шов раны. Пациента переводят в нейрохирургическую реанимацию.

Вторая, наиболее долговременная, часть слуховой стволово-ой имплантации – это реабилитация. В послеоперационном периоде возможно смещение электродной решетки [9]. При этом электрод может попасть в ядра блуждающего нерва и другие жизненно важные центры ствола головного мозга. Это осложнение очень опасно в момент активации системы СМИ. В момент первого включения системы происходит стимуляция электродной решетки электрическими импульсами. Если электрод расположен неправильно, возможно угнетение или стимуляция сердечно-сосудистой, дыхательной систем, вестибулярные нарушения. В связи с возможностью таких осложнений первое подключение проводится в реанимации, под контролем мониторов пациента и анестезиологов.

Результаты. Подключение процессора СМИ проводили через 1,5–2,5 месяца после операции. У взрослых пациентов настройку параметров электрической стимуляции проводили по субъективным ощущениям, а также с учетом реакций пациента на звуки и наблюдений сурдопедагога [15]. В связи с особенностью локализации электрода СМИ у всех пациентов были не только слуховые, но и неслуховые ощущения. При определении порогов комфортных уровней на каждом электроде одновременно оценивали слуховую и неслуховую стимуляцию по аналоговым шкалам интенсивности.



а



б

Рис. 1. Этапы проведения стволомозговой имплантации: а – расположение черепных нервов в мостомозжечковом углу; б – установка электродной решетки в зоне нахождения улиткового ядра

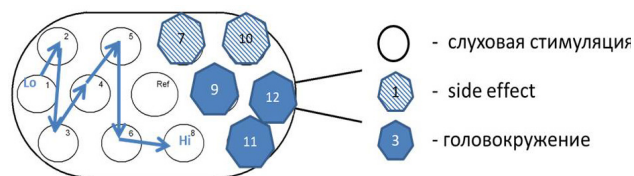


Рис. 2. Расположение активных зон под электродами у ребенка

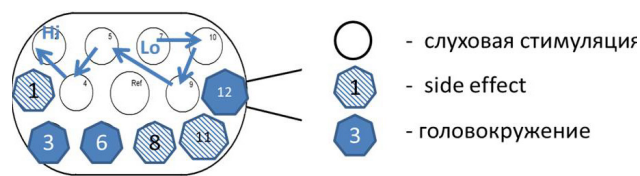


Рис. 3. Распределение частотных каналов взрослого пациента

У ребенка во время стимуляции электродов № 7 и № 10 возникало ощущение покалывания в той же половине тела. При подаче импульсов с электродов № 7, 9, 10, 11, 12 проявлялась стимуляция вестибулярных ядер – резкое головокружение во время подачи стимула (рис. 2).

В процессе настройки электроды, вызывающие преимущественно неслуховую стимуляцию, были отключены.

У всех пациентов во время первого подключения непрерывно оценивали ощущения на разных электродах СМИ. В процессе ежедневных настроечных сессий были определены электроды, вызывающие слуховые ощущения, и электроды, дающие побочные эффекты от стимуляции. Важным этапом для взрослых пациентов было определение восприятия частоты на каждом электроде. Так как кохлеарный имплант позволяет перераспределять электроды на разные частотные каналы СМИ, нами был определен порядок электродов, вызывающих повышение воспринимаемой частоты тонов (рис. 3).

В результате такой настройки пациенты отмечали лучшее различение звуков по частоте, так как низкочастотные звуки попадали в области ствола мозга, отвечающие преимущественно за низкие частоты, средние частоты – в области ощущения средних частот и высокие – в области, отвечающие за высокие частоты.

По ощущениям пациента ежедневно меняли комфортные уровни стимуляции на разных электродах, менялось ощущение воспринимаемой частоты электродов. Электроды со стойкими неслуховыми ощущениями были в процессе настройки отключены. В результате у одного были активны 9 электродов, у второго – 6 электродов, и у третьего – 7 электродов. У ребенка не проводили определение восприятия частоты в связи с возрастом. За счет пластичности головного мозга у него произойдет самостоятельная адаптация ядра к данной стимуляции. У взрослых пациентов этот тест был обязательным, так как в ядрах ствола тонотопика очень отличается от тонотопики улитки. Уже на первой реабилитации пациенты узнавали некоторые звуки на слух. Слышали голоса людей и узнавали собственное имя. Стали чувствовать себя увереннее. Пороги слуха на разных частотах составляли 45–55 дБ.

За 5 месяцев ношения речевого процессора достигнута заметная динамика слухоречевого развития.

Выводы. 1. После подключения и первых настроек речевого процессора возможно возникновение неслуховых ощущений при использовании СМИ. Если операция проведена успешно, эти побочные эффекты возможно устранить при настройке речевого процессора.

2. При настройке речевого процессора СМС уровни максимальной комфортной громкости могут достигать больших значений, чем при настройке системы кохлеарной имплантации.

3. При настройке речевого процессора СМС при неслуховой стимуляции может быть отключено большее число электродов в первую сессию настройки, чем при кохлеарной имплантации.

Конфликт интересов/Conflicts of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов./Authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Бабияк В. И., Воронов В. А., Тулкин В. Н. Редкие болезни // Росс. оториноларингол. 2016. № 3 (82). С. 24–32. [Babiyak V. I., Voronov V. A., Tulkin V. N. Redkie bolezni // Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2016. № 3 (82). P. 24–32].
2. Королева И. В. Кохлеарная имплантация глухих детей и взрослых (электродное протезирование слуха). СПб.: КАРО, 2009. 752 с. [Koroleva I. V. Kokhlearnaya implantatsiya glukhikh detey i vzroslykh (elektroodnoe protezirovaniye slukha). SPb.: KARO, 2009. 752 p.].
3. Левин С. В. Сравнительная характеристика объективных методов исследования слуха при аудиологическом скрининге // Росс. оториноларингол. 2009. № 1 (38). С. 81–86. [Levin S. V. Sravnitel'naya kharakteristika obektivnykh metodov issledovaniya slukha pri audiologicheskoy skrininge // Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2009. № 1 (38). P. 81–86].
4. Развитие телекоммуникационных технологий в кохлеарной имплантации: особенности и перспективы / С. В. Левин, В. Е. Кузовков, С. В. Асташенко, Е. А. Левина // Росс. оториноларингол. 2012. № 4 (59). С. 154–159. [Levin S. V., Kuzovkov V. Ye., Astashchenko S. V., Levina Ye. A. Razvitiye telekommunikatsionnykh tekhnologiy v kokhlearnoy implantatsii: osobennosti i perspektivy // Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2012. № 4 (59). P. 154–159].
5. Слуховая стволовая имплантация – новые возможности реабилитации глухоты / Е. А. Левина, С. В. Левин, И. В. Королева, В. Е. Кузовков // Справ. поликлин. врача. 2015. № 2. С. 35–37. [Levina Ye. A., Levin S. V., Koroleva I. V., Kuzovkov V. Ye. Slukhovaya stvolovaya implantatsiya – novye vozmozhnosti reabilitatsii glukhoty // Spravochnik poliklinicheskogo vracha. 2015. № 2. P. 35–37].
6. Асташенко С. В., Сугарова С. Б., Левин С. В. Имплантируемый слуховой аппарат костной проводимости в реабилитации пациентов с тугоухостью высокой степени // Росс. оториноларингол.

- рол. 2014. № 2 (69). С. 6–10. [Astashchenko S. V., Sugarova S. B., Levin S. V. Implantiruemyy slukhovooy apparat kostnoy provodimosti v reabilitatsii patsientov s tugoukhostyu vysokoy stepeni // Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2014. № 2 (69). P. 6–10].
7. Янов Ю. К., Кузовков В. Е., Левин С. В. Удаленная долговременная поддержка пациентов с кохлеарными имплантами : концепция, методология и опыт применения // Росс. оториноларингол. 2010. № 6. С. 31. [Yanov Yu. K., Kuzovkov V. Ye., Levin S. V. Udalennaya dolgovremennaya podderzhka patsientov s kokhlearnymi implantami : kontseptsiya, metodologiya i opyt primeneniya // Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2010. № 6. P. 31].
 8. Кузовков В. Е., Янов Ю. К., Левин С. В. Аномалии развития внутреннего уха и кохлеарная имплантация // Росс. оториноларингол. 2009. № 2 (39). С. 102–107. [Kuzovkov V. Ye., Yanov Yu. K., Levin S. V. Anomalii razvitiya vnutrennego ukha i kokhlearnaya implantatsiya // Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2009. № 2 (39). P. 102–107].
 9. Behr R. The High Rate CIS Auditory Brainstem Implant for Restoration of Hearing in NF-2 Patients // Skull Base. 2007. Vol. 17, № 2. P. 91–107.
 10. Evans D. G., Huson S. M., Donnai D. et al. A clinical study of type 2 neurofibromatosis // Q. J. Med. 1992. Vol. 84. P. 603–618.
 11. Аникин И. А., Бабияк В. И., Воронов В. А. и др. Мозжечок (сообщение третье : частная патология, окончание) // Росс. оториноларингол. 2012. № 6 (61). С. 3–11. [Anikin I. A., Babiyak V. I., Voronov V. A. i dr. Mozzhechok (soobshchenie trete : chastnaya patologiya, okonchanie) // Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2012. № 6 (61). P. 3–11].
 12. Аносова Л. В., Левина Е. А., Чутко Л. С. Роль нейропротективной терапии в абилитации детей с сенсоневральной тугоухостью IV степени после проведения кохлеарной имплантации // Журн. неврол. и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2015. Т. 115, № 10-2. С. 43–46. [Anosova L. V., Levina Ye. A., Chutko L. S. Rol neyroprotektivnoy terapii v abilitatsii detey s sensonevralnoy tugoukhostyu iv stepeni posle provedeniya kokhlearnoy implantatsii // Zhurnal nevrologii i psikhiatrii im. S. S. Korsakova. 2015. Vol. 115, № 10-2. P. 43–46].
 13. Левин С. В. Оценка слуховой функции у детей с помощью регистрации стационарных слуховых вызванных потенциалов // Росс. оториноларингол. 2008. № 1 (32). С. 100–104. [Levin S. V. Otsenka slukhovooy funktsii u detey s pomoshchyu registratsii statsionarnykh slukhovoykh vyzvannykh potentsialov // Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2008. № 1 (32). P. 100–104].
 14. Demidenko D. Y., Voronov V. A., Paschinin A. N. The diagnostic and treatment of cochleovestibular pathology against the chiari malformation // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. 2014. Vol. 20, № 2. P. 30.
 15. Королева И. В., Шапорова А. В., Кузовков В. Е. Разработка критериев и методов оценки эффективности кохлеарной имплантации у детей // Росс. оториноларингол. 2013. № 6. С. 37–45. [Koroleva I. V., Shaporova A. V., Kuzovkov V. Ye. Razrabotka kriteriev i metodov otsenki effektivnosti kokhlearnoy implantatsii u detey // Rossiyskaya otorinolaringol. 2013. № 6. P. 37–45].

Поступила в редакцию 15.11.2017 г.

Сведения об авторах:

Янов Юрий Константинович* (e-mail: 3162256@mail.ru), академик РАН, д-р мед. наук, директор института; Кузовков Владислав Евгеньевич* (e-mail: v_kusovkov@mail.ru), д-р мед. наук, зав. отделением диагностики и реабилитации нарушений слуха института; Королева Инна Васильевна* (e-mail: prof.inna.koroleva@mail.ru), д-р пед. наук, профессор, главный научный сотрудник института; Левин Сергей Владимирович* (e-mail: medaloz@gmail.com), канд. мед. наук, ст. научный сотрудник института; Алугишвили Зураб Захарьевич** (e-mail: db19@zdrav.spb.ru), канд. мед. наук, зав. отделением нейрохирургии; Сугарова Серафима Борисовна* (e-mail: sima.sugarova@gmail.ru), канд. мед. наук, ст. научный сотрудник института; Лиленко Андрей Сергеевич* (e-mail: aslilenko@gmail.com), научный сотрудник института; *Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа и речи, 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; **Детская городская больница № 19 им. К. А. Раухфуса, 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 8, лит. А.