

УДК 616.28-008.14

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-5-65-68>

Особенности настройки речевого процессора кохлеарного импланта у пациентов с врожденной цитомегаловирусной инфекцией: наш опыт

С. Б. Сугарова¹, Д. С. Клячко¹, Д. Д. Каляпин¹

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи, Санкт-Петербург, 190013, Россия

В последние десятилетия очень большое внимание в мировой научной литературе уделяется этиологическим и патофизиологическим механизмам нарушений слуха. Однако большинство из проводимых исследований посвящены фундаментальным вопросам генетики, иммунологии или биофизики. В то время как работы, касающиеся прикладных аспектов деятельности сурдолога, находятся в сравнительно меньшем, дефицитном количестве. В данной публикации мы постарались осветить практические аспекты настройки речевого процессора кохлеарного импланта у пациентов с наиболее распространенной инфекционной этиологией врожденной глухоты – пациентов с цитомегаловирусной инфекцией. В исследование были включены 50 пациентов с этой патологией, проходивших первичное подключение речевого процессора и последующие курсы слухоречевой реабилитации на базе СПб НИИ ЛОР с 2021 по 2023 год. Нами было выяснено, что эта категория пациентов имеет свои характерные особенности проведения не только хирургического, но и реабилитационного этапов кохлеарной имплантации. Мы постарались отразить свой опыт как в выборе стратегии и параметров стимуляции электрического сигнала у такой категории пациентов, так и осветить наиболее важные детали в организации и проведении смежных педагогических, логопедических и медицинских мероприятий.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, слухоречевая реабилитация, настройка речевого процессора, цитомегаловирусная инфекция.

Для цитирования: Сугарова С. Б., Клячко Д. С., Каляпин Д. Д. Особенности настройки речевого процессора кохлеарного импланта у пациентов с врожденной цитомегаловирусной инфекцией: наш опыт. *Российская оториноларингология*. 2023;22(5):65–68. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-5-65-68>

Features of cochlear implant speech processor fitting in patients with congenital cytomegalovirus infection: our experience

S. B. Sugarova¹, D. S. Klyachko¹, D. D. Kalyapin¹

¹ Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech, Saint Petersburg, 190013, Russia

In recent decades, a lot of attention has been paid to the etiological and pathophysiological factors of hearing loss in the international scientific literature. However, most of the conducted research is devoted to fundamental issues of genetics, immunology, or biophysics. Meanwhile, the papers concerning the applied audiology are in a relatively smaller, scarce quantity. In this publication, we have tried to highlight the practical aspects of the cochlear implant speech processor fitting in patients with the most common infectious etiology of congenital deafness – cytomegalovirus infection. The study included 50 patients with this pathology who underwent the speech processor initial activation and subsequent aural rehabilitation courses at the Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose, and Speech from 2021 to 2023. We found out that this category of patients has its own characteristic features of not only surgical but also rehabilitation stage of cochlear implantation. We tried to reflect our experience in choosing the strategy and parameters of electrical signal stimulation and to highlight the most important details in the organization of pedagogical, speech therapy, and medical activities.

Keywords: cochlear implantation, aural rehabilitation, speech processor fitting, cytomegalovirus infection.

For citation: Sugarova S. B., Klyachko D. S., Kalyapin D. D. Features of cochlear implant speech processor fitting in patients with congenital cytomegalovirus infection: our experience. *Russian Otorhinolaryngology*. 2023;22(5):65-68. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-5-65-68>

Введение

Врожденная цитомегаловирусная инфекция (далее – ЦМВ-инфекция) является наиболее распространенной причиной врожденной глухоты инфекционного генеза [1, 2]. Нарушение слуха при данной патологии характеризуется билатеральным сенсоневральным поражением разной степени тяжести, прогрессирующим течением с сохранением резидуального слуха при рождении, его последующей постепенной потерей, а также тесной связью клинических проявлений со сроком инфицирования плода [3, 4]. Помимо нарушения слуха у детей с врожденной цитомегаловирусной инфекцией отмечается частая ассоциация с недоношенностью при рождении и наличием сопутствующих функциональных нарушений центральной нервной системы (далее – ЦНС). Часто такие пациенты оказываются в отделении интенсивной терапии в родильном учреждении [5].

В ряде научных работ, проведенных на базе Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи, было показано, что пациенты с врожденной ЦМВ-инфекцией имеют характерные особенности проведения хирургического этапа кохлеарной имплантации [6, 7]. У них сравнительно чаще обнаруживаются:

- гипертрофия глоточной миндалины;
- явления секреторного среднего отита;
- грануляционная трансформация слизистой оболочки среднего уха;
- интраоперационные диффузные кровотечения;
- гематомы области корпуса импланта;
- послеоперационная реактивная лихорадка.

Помимо этого, у таких детей отмечаются сравнительно более медленные темпы слухоречевого развития по сравнению с остальными пациентами. Причем в серии исследований было показано, что это отставание связано с более медленным прогрессом в развитии реакций на речевые раздражители и в развитии мышечно-артикуляционного аппарата речи [8].

В данной статье мы постарались проанализировать особенности проведения реабилитационного этапа кохлеарной имплантации у детей с врожденной цитомегаловирусной инфекцией, а также сформулировать основные подходы к достижению оптимальных результатов слухопротезирования.

Пациенты и методы исследования

Нами было ретроспективно проанализировано 116 историй болезни 50 пациентов с врожденной цитомегаловирусной инфекцией, проходивших первичное подключение речевого процессора кохлеарного импланта с последующими курсами слухоречевой реабилитации на базе ФГБУ «Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа

и речи» МЗ РФ в период с 2021 по 2023 год. Всем пациентам была выполнена монауральная кохлеарная имплантация, установлены кохлеарные импланты одной и той же модели – Synchrony, MedEl. Все пациенты являлись обладателями одной и той же модели речевого процессора – Sonnet-2, MedEl. Из 50 пациентов, включенных в исследование, 22 были пациентами мужского пола и 28 пациентов женского пола. Возраст пациентов на момент первичной активации речевого процессора варьировал от 1 года 9 месяцев до 4 лет 5 месяцев (средний возраст составил $2,87 \pm 0,9$ года). 11 пациентов перед выполнением хирургического вмешательства имели опыт протезирования слуховыми аппаратами сверхвысокой мощности (более 6 месяцев) с неудовлетворительными результатами. У остальных пациентов был назначен и проведен пробный период ношения слуховых аппаратов в течение 3 месяцев, также без значимой положительной динамики.

В течение прохождения курсов реабилитации проводилась фиксация показателей сопротивления на узлах электродной решетки (телеметрии импланта, IFT), порогов регистрации электрически вызванных потенциалов действия слухового нерва (телеметрии нервного ответа, ART), стратегии кодирования сигнала, частоты стимуляции, порогов минимальной стимуляции (THR) и максимального комфортного уровня громкости (MCL), показателей компрессии. Полученные данные были сведены в единую базу данных и сравнивались с соответствующими показателями у пациентов с врожденной глухотой неинфекционной этиологии ($n = 50$), проходивших курсы слухоречевой реабилитации в течение того же периода времени. Сравнительный анализ проводился с использованием методов непараметрической статистики, критерия Хи-квадрат Пирсона.

Результаты исследования

При первичном подключении речевого процессора стандартная стратегия кодирования сигнала (FS4) и стандартные параметры настройки оказались неэффективными у 37 пациентов (74%) с врожденной ЦМВ-инфекцией. В связи с чем уже спустя 3 месяца после активации процессора стратегия кодирования была изменена на HDCIS. Данная стратегия предполагает сравнительно более узкий частотный диапазон (от 250 до 8500 Гц), сконцентрированный в зоне речевых частот, а также стабильную частоту стимуляции на каждом из каналов системы. У некоторых пациентов с неинфекционной этиологией глухоты данная мера также имела место, однако в заметно меньшем количестве случаев – у 22%. Данные различия оказались статистически значимыми: $\chi^2 = 27,083$, $p < 0,001$.

Помимо изменения стратегии кодирования у пациентов группы исследования были изменены параметры уровней пороговой стимуляции (THR) до 15–20% от максимально комфортных уровней (MCL), а также увеличена компрессия до значений 750–1000. Данные изменения настройки речевого процессора позволяют на начальных этапах легче выделять отдельные звуки из фонового шума. В свою очередь, это способствует более эффективному проведению педагогических мероприятий по развитию стартовых поведенческих и речевых навыков. Сокращение динамического диапазона за счет увеличения порогов минимальной стимуляции было выполнено у 41 ребенка (82%) в группе исследования по сравнению с 23 пациентами (46%) в группе контроля, $\chi^2 = 14,063$, $p < 0,001$.

Параметры компрессии сигнала во время первого курса реабилитации в двух группах значительно не различились ($\chi^2 = 1,329$ и $p = 0,25$), так как увеличение компрессии часто используется на ранних этапах после первичной активации процессора. Однако в течение последующих курсов компрессия обычно снижается до средних показателей (500) для создания более «естественного» звучания. У пациентов с врожденной ЦМВ-инфекцией параметры компрессии сохранялись на сравнительно более высоких уровнях во время повторных курсов реабилитации сравнительно чаще, чем в группе сравнения: у 42 пациентов (84%) против 28 пациентов с неинфекционной патологией (56%), $\chi^2 = 9,333$, $p = 0,003$.

13 пациентов с врожденной ЦМВ-инфекцией имели недоношенность при рождении. Им выполнялось уменьшение частоты стимуляции до 1000 стимулов в секунду. Уменьшение частоты стимуляции эффективно используется для пациентов с незавершенной миелинизацией слухового нерва (в силу, например, недоношенности) или у пациентов с гипопластическими изменениями слухового нерва – для компенсации увеличенного рефрактерного периода.

Все перечисленные меры у пациентов с врожденной ЦМВ-инфекцией помогают оптимизировать темпы слухового и речевого развития у детей и сократить их отставание от ровесников с неинфекционной этиологией глухоты. Помимо этого, стоит обратить внимание на то, что такая категория пациентов нуждается в особом подходе во время прохождения курсов реабилитации.

В силу частой ассоциации этой вирусной инфекции с недоношенностью и функциональными расстройствами ЦНС для таких детей характерны нарушение коммуникативных навыков и внимания, наличие сочетанных центральных слуховых расстройств, более медленные темпы развития поведенческих реакций на звуковые раздражители. Поэтому они нуждаются в тщательной неврологической поддержке, в том числе с назначением медикаментозного и немедикаментозного лечения. Занятия с сурдопедагогом должны сопровождаться мероприятиями по развитию крупной и мелкой моторики, координации движений и целенаправленных моторных действий. Рекомендованы с самых первых курсов реабилитации занятия с логопедом для максимально быстрого вызывания речи и формирования базовых артикуляционных навыков.

Выводы

Пациенты с врожденной цитомегаловирусной инфекцией имеют характерные особенности проведения реабилитационного этапа кохлеарной имплантации.

При первичном подключении речевого процессора кохлеарного импланта, а также на ранних этапах реабилитации рекомендуется использовать более простые стратегии кодирования сигнала (поколение CIS) в программах настройки. Помимо этого, полезным может оказаться сокращение динамического диапазона за счет увеличения минимальных пороговых значений стимуляции и увеличение компрессии.

При проведении повторных курсов реабилитации большое внимание должно уделяться неврологической поддержке таких пациентов, а также особой организации педагогических занятий с акцентом на развитии смежных двигательных, поведенческих и артикуляционных навыков, раннего вовлечения логопеда в образовательный процесс.

При успешном достижении ребенком целевых показателей слухового и речевого развития возможен переход на более сложные стратегии кодирования сигнала с расширенным частотным диапазоном и вариабельной частотой стимуляции каналов системы.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобошко М. Ю., Вихнина С. М., Савенко И. В. Внутриутробные инфекции как фактор риска развития сенсоневральной тугоухости. *Вестник оториноларингологии*. 2016;2:82–87 <https://doi.org/10.17116/otorino201681282-87>
2. Каляпин Д. Д., Сугарова С. Б., Кузовков В. Е., Лиленко А. С., Преображенская Ю. С. Этиологический спектр врожденной глухоты и его значение в кохлеарной имплантации. *Российская оториноларингология*. 2019;1(98):41–45. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-41-45>

3. McCrary H., Sheng X., Greene T., Park A. Long-term hearing outcomes of children with symptomatic congenital CMV treated with valganciclovir. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2019;118:124-127. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.12.027>
4. Бобошко М. Ю., Вихнина С. М. Нарушение слуха у детей с врожденной цитомегаловирусной инфекцией. *Российская оториноларингология*. 2016;3(82):54-58 <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-3-54-58>
5. Вихнина С. М., Бобошко М. Ю., Гарбарук Е. С. Значимость динамического аудиологического обследования детей с врожденной цитомегаловирусной инфекцией. *Российская оториноларингология*. 2018;2(93):19-24. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-2-19-24>
6. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Дворянчиков В. В., Лиленко А. С., Каляпин Д. Д., Луппов Д. С. Способ кохлеарной имплантации у пациентов с цитомегаловирусной инфекцией. *Российская оториноларингология*. 2021;3(112):51-58. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-3-51-58>
7. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Лиленко А. С., Преображенская Ю. С., Каляпин Д. Д., Скирипичников И. Н. Особенности хирургического этапа кохлеарной имплантации у пациентов с ЦМВ и GJB2-ассоциированной глухотой. *Российская оториноларингология*. 2020;4(107):55-59. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-55-59>
8. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Лиленко А. С., Каляпин Д. Д., Луппов Д. С. Оценка слухового поведения ребенка раннего возраста (Littlears) после кохлеарной имплантации при глухоте различной этиологии. *РМЖ*. 2021;3:30-33. URL: https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Ocenka_sluhovogo_povedeniya_rebenka_rannego_vozrasta_LittleARS_posle_kohlearnoy_implantacii_pri_gluhote_razlichnoy_etiologii/

REFERENCES

1. Boboshko M. Y., Vikhnina S. M., Savenko I. V. Intrauterine infections as a risk factor for the development of sensorineural hearing loss. *Vestnik otorinolaringologii*. 2016;2:82-87. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201681282-87>
2. Kaliapin D. D., Sugarova S. B., Kuzovkov V. E., Lilenko A. S., Preobrazhenskaya Y. S. Etiological spectrum of congenital deafness and its significance in cochlear implantation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;1(98):41-45. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-41-45>
3. McCrary H., Sheng X., Greene T., Park A. Long-term hearing outcomes of children with symptomatic congenital CMV treated with valganciclovir. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2019;118:124-127. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.12.027>
4. Boboshko M. Yu., Vikhnina S. M. Hearing impairment in children with congenital cytomegalovirus infection. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2016;3(82):54-58. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-3-54-58>
5. Vikhnina S. M., Boboshko M. Y., Garbaruk E. S. The significance of dynamic audiological examination of children with congenital cytomegalovirus infection. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2018; 2 (93): 19-24. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-2-19-24>
6. Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Dvorianchikov V. V., Lilenko A. S., Kaliapin D. D., Luppov D. S. Method of cochlear implantation in patients with cytomegalovirus infection. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;3(112):51-58. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-3-51-58>
7. Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Lilenko A. S., Preobrazhenskaya Y. S., Kaliapin D. D. Features of the surgical stage of cochlear implantation in patients with CMV and GJB2-associated deafness. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;4(107):55-59. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-55-59>
8. Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Lilenko A. S., Kaliapin D. D., Luppov D. S. Assessment of the auditory behavior of a young child (Littlears) after cochlear implantation in deafness of various etiologies. *RMJ*. 2021;3:30-33. (In Russ.) https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Ocenka_sluhovogo_povedeniya_rebenka_rannego_vozrasta_LittleARS_posle_kohlearnoy_implantacii_pri_gluhote_razlichnoy_etiologii/

Информация об авторах

Сугарова Серафима Борисовна – кандидат медицинских наук, заведующая отделом диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: sima.sugarova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>

Клячко Дмитрий Семенович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: rip.tor@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5841-8053>

Каляпин Денис Дмитриевич – младший научный сотрудник отдела диагностики и реабилитации нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Россия, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: kalyapin92@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2768-6036>

Information about authors

Serafima B. Sugarova – MD Candidate, Head of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaia str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: sima.sugarova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>

Dmitrii S. Klyachko – MD Candidate, Senior Research Associate of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaia str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: rip.tor@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5841-8053>

Denis D. Kaliapin – Junior Research Associate of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaia str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: kalyapin92@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2768-6036>

Статья поступила 31.08.2023

Принята в печать 05.09.2023