УДК 616.283.1-089.843: 616.28-008.14
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-120-125

Влияние временного диапазона между последовательными оперативными вмешательствами при бинауральной кохлеарной имплантации

С. Б. Сугарова[1], Д. С. Клячко[1], Д. Д. Каляпин[1], А. В. Шапорова[1]

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

Бинауральная кохлеарная имплантация становится все более и более распространенным методом слухоречевой реабилитации пациентов с двусторонней глухотой. Поэтому на сегодняшний день во всем мире разрабатываются общие принципы отбора пациентов на данный вид лечения, формируются подходы к определению показаний и противопоказаний. Ключевым аргументом для определения показаний к проведению двусторонней кохлеарной имплантации является реабилитационный потенциал пациента, который, в свою очередь, формируется из совокупности различных факторов. Одним из наиболее значимых из них является фактор времени, а именно временной промежуток между появлением глухоты и выполнением оперативного вмешательства. Для пациентов, у которых такая операция выполняется впервые, прогноз реабилитации находится в обратной зависимости от продолжительности этой временной задержки. А для пациентов, которым планируется установка второго кохлеарного импланта при последовательной бинауральной кохлеарной имплантации, влияние фактора времени до сих пор является предметом дискуссии. В своей работе мы представляем описание нашего успешного опыта реабилитации пациентов с двусторонней сенсоневральной тугоухостью IV степени с большим временным диапазоном (более 5 лет) между последовательными оперативными вмешательствами – кохлеарными имплантациями.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, бинауральный слух, слухоречевая реабилитация.

Для цитирования: Сугарова С. Б., Клячко Д. С., Каляпин Д. Д., Шапорова А. В. Влияние временного диапазона между последовательными оперативными вмешательствами при бинауральной кохлеарной имплантации. *Российская оториноларингология.* 2022;21(6):120–125. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-120-125

Role of time range between sequential surgical interventions in bilateral cochlear implantation

S. B. Sugarova[1], D. S. Klyachko[1], D. D. Kalyapin[1], A. V. Shaporova[1]

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

Bilateral cochlear implantation is becoming an optimal method of hearing and speech rehabilitation in patients with bilateral sensorineural hearing loss. Therefore, today, general principles for selecting patients for this type of treatment are being developed all over the world, approaches are being formed to determine indications and contraindications. The key argument for determining indications for bilateral cochlear implantation is the patient's rehabilitation potential, which in turn is formed from a combination of various factors. One of the most significant of them is the time factor—namely, the time interval between the onset of deafness and the performance of surgery. For patients with the first cochlear implantation, the prognosis of rehabilitation is inversely related to the duration of this time delay. And for patients who are planning to install a second cochlear implant with sequential binaural cochlear implantation, the influence of the time factor is still a matter of debate. In our work, we present a description of our successful experience in the rehabilitation of patients with bilateral sensorineural hearing loss of the IV degree (profound) with a large time range (more than 5 years) between successive surgical interventions—cochlear implantations.

Keywords: cochlear implantation, bilateral hearing, hearing and speech rehabilitation.

For citation: Sugarova S. B., Klyachko D. S., Kalyapin D. D., Shaporova A. V. Role of time range between sequential surgical interventions in bilateral cochlear implantation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):120-125. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-120-125

© Коллектив авторов, 2022

История бинауральной кохлеарной имплантации (далее – КИ) берет свое начало в июле 1996 года. Именно тогда в Вюрцбургском университете им. Юлиуса и Максимилиана (Германия) профессором Яном Хельмсом и профессором Йохимом Мюллером впервые был установлен второй кохлеарный имплант взрослому пациенту, который уже до этого являлся носителем системы КИ [1]. Особый интерес к этому случаю вызван тем, что данный пациент стал обладателем одноканального кохлеарного импланта с одной стороны и многоканального – с другой. На его примере впоследствии будет продемонстрировано преимущество многоканальных систем КИ над одноканальными [2]. А в 1998 году в том же учреждении последовательная бинауральная кохлеарная имплантация была впервые выполнена ребенку [1].

Для оценки качества слуха у таких пациентов группой немецких, австрийских и швейцарских специалистов был разработан фразовый тест, который до сих пор носит имя первых трех авторов – Хохмаир–Шульца–Мозера (HSM-test). С его помощью производится оценка разборчивости речи в шуме. Сам тест состоит из 30 перечней по 20 предложений, содержащих наиболее распространенные бытовые фразы. Данное исследование до сих пор является широко распространенным в медицинской практике при оценке результативности кохлеарной имплантации [3, 4].

В настоящее время бинауральная кохлеарная имплантация является широко распространенной. Причем в течение последних лет появилась тенденция к проведению таких вмешательств не только последовательно, но и одномоментно. Более того, в серии научных работ была продемонстрирована сравнительно большая эффективность данного мероприятия по сравнению с последовательной имплантацией [5, 6]. В связи с этим в некоторых экономически развитых странах именно такой подход к слухопротезированию, преимущественно пациентов детского возраста, на сегодняшний день считается приоритетным (рис. 1) [7].

Одновременное использование двух кохлеарных имплантов обладает целым рядом преимуществ над использованием КИ монолатерально [8–11]:

– лучшая разборчивость речи в шуме (на 10–12%, squelch effect);

– лучшая разборчивость речи в условиях реверберации звука при общении с несколькими собеседниками (cocktail party effect);

– более точная локализация источника звука;

– суммация громкости;

– подавление эффекта тени головы;

– более быстрые темпы развития детей младшего возраста;

– сравнительно меньшее психоэмоциональное напряжение и меньшее утомление в процессе слушания.

Очень важным критерием отбора пациентов на выполнение кохлеарной имплантации с обеих сторон является фактор времени: временная задержка от наступления глухоты до протезирования первого уха и временной интервал между первой и второй операцией. Согласно современным представлениям при глухоте различной этиологии рекомендовано выполнение оперативного вмешательства в максимально короткие сроки. Чем меньше временная задержка, тем лучше про-

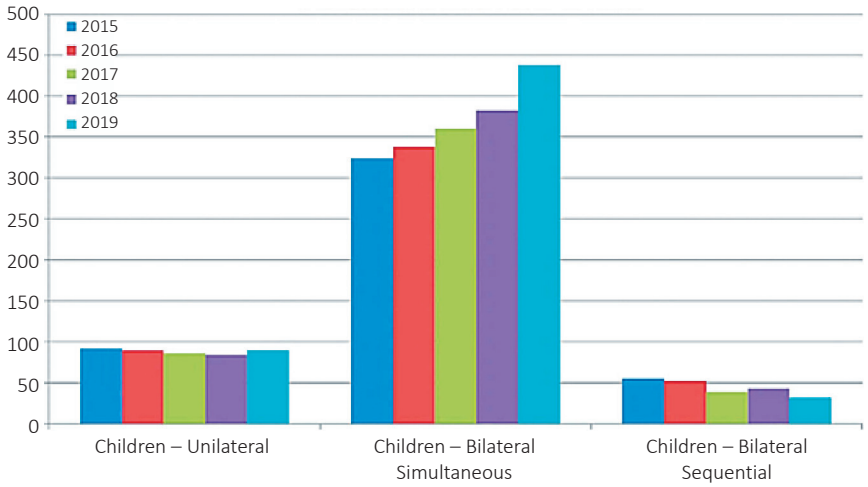

Рис. 1. Сравнительное количество односторонних, одномоментных и последовательных бинауральных кохлеарных имплантаций у детей в Великобритании с 2015 по 2019 год (по оси ординат указано количество оперативных вмешательств, по оси абсцисс – сформированы 3 группы пациентов с монолатеральной КИ, одномоментной билатеральной КИ и последовательной билатеральной КИ) [7]

Fig. 1. Comparative number of unilateral, simultaneous, and sequential binaural cochlear implantations (CI) in children in the UK from 2015 to 2019 (the ordinate shows the number of surgical interventions; the abscissa shows 3 groups of patients with unilateral CI, simultaneous bilateral CI, and sequential bilateral CI) [7]

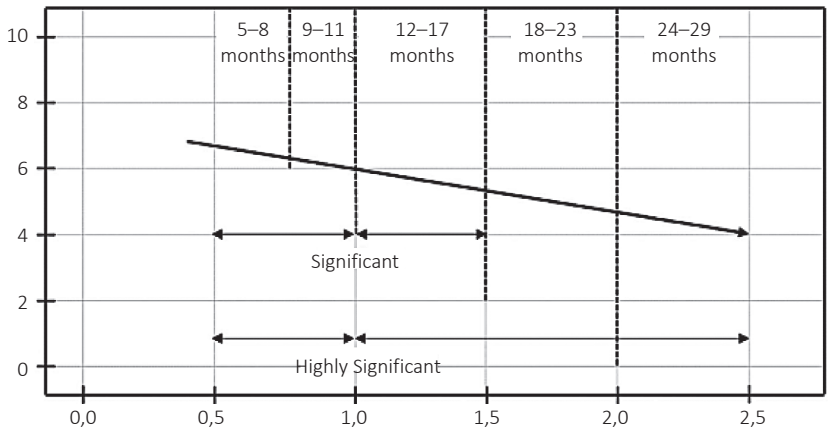

Рис. 2. Зависимость речевого развития к 6-летнему возрасту от сроков выполнения кохлеарной имплантации у детей с врожденной глухотой (по оси абсцисс указан возраст первичного вмешательства в годах, по оси ординат – темпы языкового развития в годах) [8]

Fig. 2. Dependence of speech development by the age of 6 on the timing of cochlear implantation in children with congenital deafness (the abscissa shows the age of the initial intervention in years; the ordinate shows the rate of language development in years) [8]

гноз. Причем особую значимость данный аспект имеет у детей с врожденной глухотой в связи с важностью речевого развития (рис. 2) [8].

Такой же подход применяется при определении прогноза эффективности второй кохлеарной имплантации у носителей КИ. В ряде научных работ было показано, что временной промежуток между последовательными имплантациями и прогноз слухового развития находятся в обратной зависимости: чем больше диапазон, тем хуже прогноз [9–11]. Однако существуют и такие исследования, которые опровергают данный тезис [5]. Так или иначе общепринятым считается первое утверждение. Вследствие этого в реальной клинической практике существует множество прецедентов отказа в протезировании второго уха системой КИ из-за значимой временной задержки после подключения первого речевого процессора.

Однако в своей клинической работе мы столкнулись с несколькими случаями успешной реабилитации пациентов с большим временным диапазоном (более 5 лет) между последовательными кохлеарными имплантациями.

Цель исследования

Оценить результаты слуховой реабилитации пациентов с большим (более 5 лет) временным промежутком между двумя последовательными кохлеарными имплантациями.

Пациенты и методы

В нашей статье представлены клинические случаи 3 пациентов, у которых последовательная бинауральная кохлеарная имплантация была выполнена с временным промежутком более 5 лет между последовательными вмешательствами. Все пациенты проходили оперативное лечение и/или курс слухоречевой реабилитации в ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ. Всем пациентам проведено исследование разборчивости речи в тишине и шуме (речевая аудиометрия) при использовании одного (первого) кохлеарного импланта, а также спустя 6 месяцев после подключения речевого процессора второго (позднее установленного) импланта. Для оценки качества жизни пациентов нами выполнено анкетирование с применением опросника «Показатель качества звука слухового импланта» (HISQUI) до первичного подключения речевого процессора второго импланта, а также через 6 месяцев после подключения.

Результаты исследования

Первый пациент – девочка, 16 лет, с диагнозом двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени после перенесенной нейроинфекции (менингит) в возрасте 1 года 3 месяцев. Первое оперативное вмешательство выполнено в 2009 году справа в возрасте 3 лет (кохлеарный имплант MedEl Sonata, речевой процессор на момент исследования – Opus 2). Второе оперативное вмешательство выполнено в 2021 году на левое ухо (кохлеарный имплант MedEl Concerto, речевой процессор – Sonnet 2). Интраоперационные особенности: оссификация просвета базального завитка улитки протяженностью около 2 мм от области мембраны круглого окна. По результатам было выявлено улучшение разборчивости речи в шуме, а также качества жизни спустя 6 месяцев после активации речевого процессора (табл. 1)

При исследовании речевой аудиометрии в СЗП на уровне громкости 65 дБ моноурально с РП на втором ухе – односложные слова: 45% (SN 0), 60% (SN +6), разносложные слова: 55% (SN 0), 70% (SN +6).

Второй пациент – мужчина, 19 лет, с диагнозом двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени вследствие медленно про-

Таблица 1

Результаты речевой аудиометрии и анкетирования HISQUI у пациента 1

Table 1

Results of speech audiometry and HISQUI (Hearing Implant Sound Quality Index) questionnaire in patient 1

Метод исследования	Перед второй имплантацией	Спустя 6 мес. после подключения РП второго уха
Речевая аудиометрия в СЗП на уровне громкости 65 дБ	Односложные слова 60% (SN 0) 75% (SN +6) Разносложные слова 70% (SN 0) 80% (SN +6)	Односложные слова 75% (SN 0) 85% (SN +6) Разносложные слова 85% (SN 0) 95% (SN +6)
HISQUI	85 баллов (умеренное качество звука)	120 баллов (очень хорошее качество звука)

грессирующей тугоухости с 3-летнего возраста. Сопутствующей патологии на момент исследования выявлено не было. До 6 лет использовал слуховые аппараты на оба уха, с 6-летнего возраста аппаратное слухопротезирование неэффективно. Первое оперативное вмешательство выполнено в 2009 году справа в возрасте 7 лет (кохлеарный имплант MedEl Pulsar, речевой процессор на момент исследования – Opus 2). Второе оперативное вмешательство выполнено в 2021 году на левое ухо (кохлеарный имплант MedEl Concerto, речевой процессор – Sonnet 2). Значимых интраоперационных особенностей выявлено не было. По результатам было выявлено улучшение разборчивости речи в шуме, а также качества жизни спустя 6 месяцев после активации речевого процессора (табл. 2).

При исследовании речевой аудиометрии в СЗП на уровне громкости 65 дБ моноурально с РП на втором ухе – односложные слова: 55% (SN 0), 65% (SN +6), разносложные слова: 60% (SN 0), 75% (SN +6).

Третий пациент – женщина, 23 лет, с диагнозом двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени вследствие прогрессирующей тугоухости с 3-летнего возраста. Сопутствующей патологии на момент исследования выявлено не было. Слуховые аппараты до первого оперативного вмешательства не использовала. Первое оперативное вмешательство выполнено в 2005 году слева в возрасте 6 лет (кохлеарный имплант MedEl Pulsar, речевой процессор на момент исследования – Opus 2). Второе оперативное вмешательство выполнено в 2020 году на правое ухо (кохлеарный имплант MedEl Concerto, речевой процессор – Opus 2). Значимых интраоперационных особенностей выявлено не было. По результатам было также выявлено улучшение разборчивости речи в шуме, а также качества жизни спустя 6 месяцев после активации речевого процессора (табл. 3)

При исследовании речевой аудиометрии в СЗП на уровне громкости 65 дБ моноурально с РП на втором ухе – односложные слова: 45% (SN 0), 55% (SN +6), разносложные слова: 55% (SN 0), 65% (SN +6).

Таким образом, у всех обследованных пациентов были выявлены признаки явного улучшения разборчивости речи в тишине и шуме спустя 6 месяцев после подключения речевого процессора второго кохлеарного импланта. Также у всех пациентов отмечалось заметное улучшение качества жизни по результатам анкетирования. Более того, при тестировании второго уха моноурально

Таблица 2

Результаты речевой аудиометрии и анкетирования HISQUI у пациента 2

Table 2

Results of speech audiometry and HISQUI questionnaire in patient 2

Метод исследования	Перед второй имплантацией	Спустя 6 мес. после подключения РП второго уха
Речевая аудиометрия в СЗП на уровне громкости 65 дБ	Односложные слова 55% (SN 0) 70% (SN +6) Односложные слова 80% (SN 0) 90% (SN +6)	Разносложные слова 70% (SN 0) 85% (SN +6) Разносложные слова 80% (SN 0) 95% (SN +6)
HISQUI	82 балла (умеренное качество звука)	128 баллов (очень хорошее качество звука)

Таблица 3

Результаты речевой аудиометрии и анкетирования HISQUI у пациента 3

Table 3

Results of speech audiometry and HISQUI questionnaire in patient 3

Метод исследования	Перед второй имплантацией	Спустя 6 мес. после подключения РП второго уха
Речевая аудиометрия в СЗП на уровне громкости 65 дБ	Односложные слова 45% (SN 0) 65% (SN +6) Разносложные слова 60% (SN 0) 75% (SN +6)	Односложные слова 70% (SN 0) 80% (SN +6) Разносложные слова 75% (SN 0) 90% (SN +6)
HISQUI	75 баллов (умеренное качество звука)	105 баллов (хорошее качество звука)

(спустя более 5 лет после первой операции) были отмечены удовлетворительные результаты слухоречевого развития для соответствующего этапа реабилитации.

Выводы

При использовании двух кохлеарных имплантов пациенты демонстрируют более высокие показатели разборчивости речи в свободном звуковом поле, а также показатели качества жизни по сравнению с использованием одного кохлеарного импланта.

Большой временной диапазон между оперативными вмешательствами (более 5 лет) в ряде случаев не является препятствием перед успешным применением бинауральной кохлеарной имплантации.

Проблема влияния временного фактора на прогноз результатов бинауральной КИ нуждается в дальнейшем изучении с оценкой более широкого спектра пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Avan P., Giraudet F., Buki B. Importance of binaural hearing. *Audiology & Neurootology.* 2015; 20(Suppl 1):3-6. https://doi.org/10.1159/000380741.
2. Dhanasingh A., Hochmair I. Bilateral cochlear implantation. *Acta Oto-Laryngologica.* 2021,141:sup. 1, 1-21. https://doi.org/10.1080/00016489.2021.1888193
3. Hochmair-Desoyer I., Schulz E., Moser L., Schmidt M. The HSM sentence test as a tool for evaluating the speech understanding in noise of cochlear implant users. *American Journal of Otolaryngology.* 1997;18(6 Suppl):S83. https://europepmc.org/article/med/9391610
4. Пашков А. В., Наумова И. В., Воеводина К. И., Клячко Д. С., Фатахова М. Т., Каляпин Д. Д. Возможности применения трехфазной стимуляции у пациентов с кохлеарными имплантами. *Российская оториноларингология.* 2021;20(6):64-69. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-64-69
   Pashkov A. V., Naumova I. V., Voevodina K. I., Kliachko D. S., Fatakhova M. T., Kaliapin D. D. Possibilities of triphasic stimulation in patients with cochlear implants. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2021;20(6):64-69. (In Russ.) https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-64-69
5. Kühn-Inacker H., Shehata-Dieler W., Müller J., Helms J. Bilateral cochlear implants: a way to optimize auditory perception abilities in deaf children? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2004;68(10):1257-1266. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2004.04.029.
6. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Кантемирова Р. К., Лиленко С. В., Чернушевич И. И., Лиленко А. С., Каляпин Д. Д., Луппов Д. С. Кохлеарная имплантация как метод слуховой реабилитации в разных возрастных группах. *Российская оториноларингология.* 2022;21(2):70–79. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-70-79
   Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Kantemirova R. K., Lilenko S. V., Chernushevich I. I., Lilenko A. S., Kalyapin D. D., Luppov D. S. Cochlear implantation as a method of auditory rehabilitation in different age groups. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2022;21(2):70-79. (In Russ.) https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-70-79
7. Hanvey K. BCIG Annual data collection financial year 2017-2018. British cochlear implant group. 2018 (Режим доступа: https://www.bcig.org.uk/wp-content/uploads/2019/02/2018.09. 18-Report-to-Council-Data-Collection-FY17-18a.pdf)
8. Karltorp E., Eklöf M., Östlund E., Asp F., Tideholm B., Löfkvist U. Cochlear implants before 9 months of age led to more natural spoken language development without increased surgical risks. *Acta Paediatrica.* 2020;109(2):332-341. https://doi.org/10.1111/apa.14954
9. Клячко Д. С., Радионова Ю. О., Мухина Е. В. Особенности стабилизации максимально комфортных уровней громкости и значений сопротивления у пациентов с учетом этиологического фактора сенсоневральной тугоухости. *Российская оториноларингология.* 2017;4(89):55-59. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-4-55-59

Klyachko D. S., Radionova Yu. O., Mukhina E. V. Specific aspects of stabilization of the most comfortable volume levels and impedance in patients in consideration of etiological sensorineural hearing loss factor. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2017;4:55-59. (In Russ.) https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-4-55-59
10. Litovsky R., Parkinson A., Arcaroli J., Sammeth C. Simultaneous bilateral cochlear implantation in adults: a multicenter clinical study. *Ear and Hearing.* 2006;27(6):714-731. https://doi.org/10.1097/01.aud.0000246816.50820.42.
11. Boons T., De Raeve L., Langereis M., Peeraer L, Wouters J, van Wieringen A. Expressive vocabulary, morphology, syntax and narrative skills in profoundly deaf children after early cochlear implantation. *Research in Developmental Disabilities.* 2013;34(6):2008-22. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.003.

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

Шапорова Анна Викторовна – 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: anna.shaporova@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3020-259X

Information about authors

✉ **Serafima B. Sugarova** – MD Candidate, the Head of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya 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, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: rip.tor@ yandex.ru

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

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

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

Anna V. Shaporova – Junior Research Associate of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Impairments, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: anna.shaporova@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3020-259X

Статья поступила 17.08.2022
Принята в печать 27.10.2022