

ОТИАТРИЯ

Научная статья

УДК 616.28-009:616.28-008.14:616.283.1-089.843
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2025-1-101-106>

Кохлеарная имплантация у пациентов с резидуальным слухом

**Д. С. Луппов¹, С. Б. Сугарова², В. Е. Кузовков³, С. В. Лиленко⁴,
А. С. Лиленко⁵, Ю. С. Корнева⁶, П. Р. Харитонова⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7} Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи,
Санкт-Петербург, 190013, Российская Федерация

⁴ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова,
Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация

¹ dmitrylupov.ent@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>

² sima.sugarova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>

³ v_kuzovkov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>

⁴ lilenkosergey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>

⁵ aslilenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>

⁶ korn_jul@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8616-8044>

⁷ polinmalykhina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9457-7451>

Реферат. По данным доклада Всемирной организации здравоохранения «World report on hearing», в мире насчитывается 1,5 миллиарда людей, имеющих нарушение слуха, большая часть из этих людей имеют легкое нарушение слуха (1,153 миллиарда), меньшая же часть приходится на пациентов с глубоким нарушением слуха (17,2 миллиона) и глухотой (12,6 миллиона). При неглубоких нарушениях слуха в большинстве случаев, высокую эффективность реабилитации нарушенной слуховой функции демонстрируют слуховые аппараты. Однако у пациентов с глубокими нарушениями слуха и глухотой слуховые аппараты часто оказываются неэффективными, вследствие чего реабилитация осуществляется путем проведения кохлеарной имплантации. Увеличение доступности высокотехнологичной медицинской помощи привело к тому, что часть пациентов, кандидатов на кохлеарную имплантацию, являются не глухими, а имеют двустороннюю хроническую сенсоневральную тугоухость IV степени, то есть имеют резидуальный слух. В мировой литературе описаны принципы слухосохраняющих техник (hearing preservation technique), однако они не всегда демонстрируют высокую эффективность. В связи с этим в ФГБУ СПб НИИ ЛОР была разработана методика кохлеарной имплантации у пациентов с резидуальным слухом, продемонстрировавшая свою высокую эффективность и доступность для применения в повседневной клинической практике.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, остаточный слух, высокотехнологичная медицинская помощь, хроническая сенсоневральная тугоухость

Для цитирования: Луппов Д. С., Сугарова С. Б., Кузовков В. Е., Лиленко С. В., Лиленко А. С., Корнева Ю. С., Харитонова П. Р. Кохлеарная имплантация у пациентов с резидуальным слухом. *Российская оториноларингология. 2025;24(1):101–106.* <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2025-1-101-106>

Cochlear implantation in patients with residual hearing**D. S. Luppov¹, S. B. Sugarova², V. E. Kuzovkov³, S. V. Lilenko⁴,
A. S. Lilenko⁵, Yu. S. Korneva⁶, P. R. Kharitonova⁷**^{1,2,3,4,5,6,7} Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech,
Saint Petersburg, 190013, Russian Federation⁴ Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, 191015, Russian Federation¹ dmitryluppov.ent@gmail.com✉, <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>² sima.sugarova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>³ v_kuzovkov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>⁴ lilenkosevgey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>⁵ aslilenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>⁶ korn_jul@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8616-8044>⁷ polinmalykhina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9457-7451>

Abstract. According to the World report on hearing of the World Health Organization there are 1.5 billion people in the world with hearing impairment. Most of these people have mild hearing impairment (1.153 billion), while a smaller part is patients with profound hearing impairment (17.2 million) and deafness (12.6 million). In most cases of mild hearing impairment, hearing aids demonstrate high efficiency of rehabilitation of impaired auditory function. However, in patients with profound hearing impairment and deafness, hearing aids are often ineffective as a result of which rehabilitation is carried out by means of cochlear implantation. The increased availability of high-tech medical care has led to the fact that some patients, candidates for cochlear implantation, are not deaf but have profound bilateral chronic sensorineural hearing loss—that is, they have residual hearing. The world literature described the principles of hearing preservation techniques, but they do not always demonstrate high efficiency. In this regard, the Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose, and Speech has developed a method of cochlear implantation in patients with residual hearing, which has demonstrated its high efficiency and availability for use in daily clinical practice.

Keywords: cochlear implantation, residual hearing, high-tech medical care, chronic sensorineural hearing loss

For citation: Luppov D. S., Sugarova S. B., Kuzovkov V. E., Lilenko S. V., Lilenko A. S., Korneva Yu. S., Kharitonova P. R. Cochlear implantation in patients with residual hearing. *Russian Otorhinolaryngology*. 2025;24(1):101-106. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2025-1-101-106>

По данным доклада Всемирной организации здравоохранения «World report on hearing», на 2021 год в мире насчитывается не менее 1,5 миллиарда, имеющих нарушение слуха [1]. Большая часть из этих людей имеют легкое нарушение слуха (1,153 миллиарда), меньшая же часть приходится на пациентов с глубоким нарушением слуха (17,2 миллиона) и глухотой (12,6 миллиона) [1]. При неглубоких нарушениях слуха в большинстве случаев высокую эффективность реабилитации нарушенной слуховой функции демонстрируют слуховые аппараты, однако при глубоких нарушениях слуха они не всегда являются эффективными [2, 3]. В таком случае прибегают к такому методу коррекции нарушенной слуховой функции как кохлеарная имплантация (КИ), которая демонстрирует свою высокую эффективность, в том числе у пациентов с глухотой [2, 4, 5]. Таким образом, КИ в ряде случаев в рамках оказания высокотехнологичной медицинской помощи на территории Российской Федерации выполняется пациентам с двусторон-

ней хронической сенсоневральной тугоухостью IV степени, имеющим резидуальный (остаточный) слух [6]. Пороги резидуального слуха обнаруживаются у пациентов преимущественно в диапазоне низких частот и характеризуют сохранность чувствительных структур слухового анализатора внутреннего уха [6].

Термин резидуальный слух в современном понимании был внедрен A. V. Hodges в 1997 году после нескольких удачных экспериментов по сохранению его у пациентов при проведении КИ, прижившийся в научном обществе и в дальнейшем популяризированный обществом HEARING [7, 8]. Несмотря на то что проблема сохранения резидуального слуха известна длительное время, она не теряет своей актуальности на сегодняшний день [9–11]. При проведении КИ выделяют два основных периода, при которых происходит повреждение структур, обеспечивающих остаточных слух:

– непосредственно хирургическое вмешательство, при котором вследствие введения электрод-

ной решетки импланта, происходит прямое повреждение чувствительных структур слухового анализатора внутреннего уха;

- послеоперационный период, при котором наблюдаются процессы острого и хронического воспаления, возникающие вследствие механического воздействия, а также реакции на инородное тело, впоследствии приводящие к фиброзным процессам во внутреннем ухе.

В целях профилактики повреждения сохраненных сенсорных клеток внутреннего уха при проведении кохлеарной имплантации придерживаются принципов слухосохраняющей техники (hearing preservation technique) [12, 13]. Основными принципами данной методики являются:

- совершенствование навыков врача-оторинголога в целях уменьшения длительности воздействия силового оборудования на височную кость для уменьшения негативного влияния вибрационного воздействия на улитку;

- профилактика проникновения во вскрытый спиральный канал улитки крови, а также аутокостных фрагментов, достигаемая путем тщательного гемостаза, а также промывания антромастоидальной и барабанной полостей;

- вскрытие спирального канала улитки непосредственно перед введением электрода импланта;

- предупреждение аспирации перилимфы путем ограничения работы аспиратором после вскрытия спирального канала улитки в области окна улитки;

- непосредственное введение электрода импланта в спиральный канал улитки через среду противовоспалительных препаратов (в частности, глюкокортикостероидов);

- медленное введение электрода в спиральный канал улитки;

- применение противовоспалительных лекарственных препаратов (глюкокортикостероидов) в послеоперационном периоде.

Однако применение слухосохраняющей техники при проведении кохлеарной имплантации у пациентов с резидуальным слухом не всегда демонстрирует высокую эффективность. Так, по данным Н. Skarzynski, одного из авторов слухосохраняющей техники, применение ранее описанной техники привело к сохранению резидуального слуха в диапазоне от 0,6 до 98,3% [14]. Данный факт определяет необходимость продолжения совершенствования техники, а также разработки дополнительных методик, повышающих эффективность сохранения остаточного слуха.

Таким образом, целью нашего исследования стало повышение эффективности сохранения остаточного слуха при проведении кохлеарной имплантации у пациентов с резидуальным слухом.

Разработанная методика кохлеарной имплантации у пациентов с резидуальным слухом выпол-

нялась стандартным образом до этапа формирования доступа в барабанную полость, включала заушный разрез, а также выполнение антромастоидотомии. Далее в проекции классической задней тимпанотомии выполнялось формирование задневерхней и задненижней тимпанотомии с сохранением костного мостика между ними (рис. 1).

Затем выполнялось снятие навеса окна улитки, обнаружение мембраны окна улитки, с последующим тщательным промыванием антромастоидальной и тимпанальной полостей теплым физиологическим раствором для удаления аутокостных фрагментов и кровяных сгустков. Далее осуществлялось заполнение барабанной полости раствором глюкокортикостероидов (дексаметазон) так, чтобы мембрана окна улитки была обозрима, а также прикрыта раствором на высоту 1 мм, с последующим вскрытием мембраны окна улитки и введением через задненижнюю тимпанотомию раствора дексаметазона электрода импланта в спиральный канал улитки. В задневерхнюю тимпанотомию выполнялась установка ранее подготовленной силиконовой трубки, используемой в дальнейшем для доставки лекарственных средств в барабанную полость (рис. 2).

После этого заушная рана послойно ушивалась так, чтобы катетер выводился в верхнем углу раны. В послеоперационном периоде пациенты получали парентерально глюкокортикостероиды (дексаметазон) по протоколу острой сенсоневральной тугоухости [15], а по катетеру осуществлялось интратимпанальное введение глюкокортикостероидов (дексаметазон) в объеме 2,0 мл 1 раз в день с удалением катетера на 7-е сутки после операции.

Для оценки эффективности сохранения резидуального слуха была использована формула, разработанная обществом HEARING [14]. Формула выглядит следующим образом:

$$S = 1 - ((\text{ПВЗ}_{\text{после}} - \text{ПВЗ}_{\text{до}}) / (\text{ПВЗ}_{\text{макс}} - \text{ПВЗ}_{\text{до}})) 100\%,$$

где S — эффективность сохранения остаточного слуха (выраженная в процентах), ПВЗ_{до} — пороги воздушного звукопроведения до операции, ПВЗ_{после} — пороги воздушного звукопроведения после операции, ПВЗ_{макс} — максимальные пороги воздушного звукопроведения, которые способен оценить аудиометр.

В рамках проведенного исследования у 8 пациентов с остаточным слухом при проведении кохлеарной имплантации были использованы стандартные принципы слухосохраняющей техники, а у 11 пациентов была применена разработанная методика кохлеарной имплантации. При сравнении полученных результатов по формуле общества HEARING, описанной выше, у пациентов, которым применялась разработанная методика, эффективность сохранения остаточного слуха

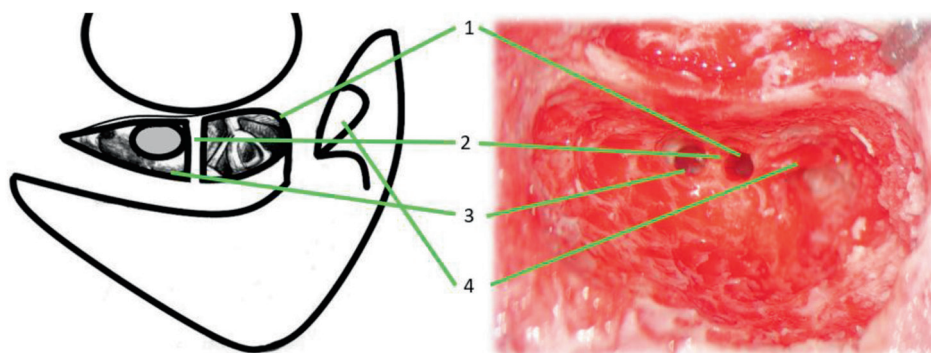


Рис. 1. Формирование задневерхней и задненижней тимпанотомий:
1 — задневерхняя тимпанотомия; 2 — костная перемычка; 3 — задненижняя тимпанотомия; 4 — наковальня
Fig. 1. Formation of the posterosuperior and posteroinferior tympanotomies:
1 – posterosuperior tympanotomy; 2 – bone bridge; 3 – posteroinferior tympanotomy; 4 – incus

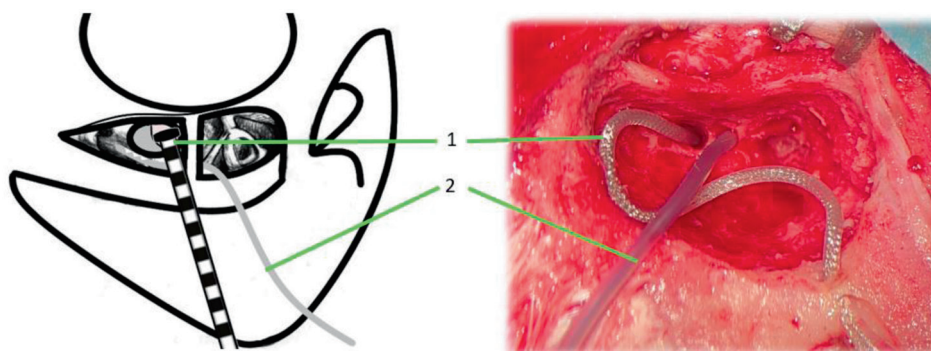


Рис. 2. Вид на операционное поле после полного введения электрода импланта в задненижнюю тимпанотомию, катетер для интратимпанальной доставки лекарственных средств в задневерхнюю тимпанотомию:
1 — электрод импланта; 2 — катетер для интратимпанального введения лекарственных средств
Fig. 2. View of the surgical field after complete insertion of the implant electrode into the posteroinferior tympanotomy, catheter for intratympanic delivery of drugs into the posterosuperior tympanotomy:
1 — implant electrode; 2 — catheter for intratympanic administration of drugs

Эффективность сохранения остаточного слуха у пациентов, разделенная по методике сохранения остаточного слуха

Таблица

Table

Efficiency of residual hearing preservation in patients divided by the method of residual hearing preservation

N	Методика сохранения остаточного слуха	Me	Q1-Q3	P
8	Стандартные принципы слухосохраняющей техники (значение, %)	46,20	37,7 – 55,97	0,026
11	Разработанная методика сохранения остаточного слуха (значение, %)	72,40	60,5 – 77,25	

была выше по сравнению с стандартными принципами слухосохраняющей техники ($p = 0,026$) (таблица).

Таким образом, разработанная методика продемонстрировала высокую эффективность сохранения резидуального слуха. Учитывая доступность выполнения разработанной методики,

а также ее эффективность, применение данной методики позволяет повысить эффективность сохранения резидуального слуха в повседневной клинической практике, а также с большей эффективностью позволит использовать способы слуховой реабилитации с применением электроакустической стимуляции [16].

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. World report on hearing. Geneva: World Health Organization. 2021. Режим доступа: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>
2. 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>
3. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Кантемирова Р. К., Лиленко С. В., Луппов Д. С., Лиленко А. С., Каляпин Д. Д. Влияние нарушений слуха и равновесия на когнитивную функцию у лиц пожилого и старческого возраста. *Успехи геронтологии*. 2022;35(1):93-101. <https://doi.org/10.34922/AE.2022.35.1.010>
- Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Kantemirova R. K., Lilenko S. B., Luppov D. S., Lilenko A. S., Klyachko D. S., Kaliapin D. D. The influence of hearing and vestibular impairments on cognitive function in elderly people. *Advances in Gerontology*. 2022;35(1):93-101. (In Russ.) <https://doi.org/10.34922/AE.2022.35.1.010>
4. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Лиленко А. С., Левин С. В., Корнева Ю. С., Левина Е. А., Харитоновна П. Р., Луппов Д. С. Возможности трехмерной (3D) визуализации внутреннего уха при планировании хирургического этапа кохлеарной имплантации. *Российская оториноларингология*. 2024;23(2):44-52. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-2-44-52>
- Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Lilenko A. S., Levin S. V., Korneva Yu. S., Levina E. A., Kharitonova P. R., Luppov D. S. Three-dimensional (3D) visualization of inner ear when planning surgical stage of cochlear implantation. *Russian Otorhinolaryngology*. 2024;23(2):44-52. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-2-44-52>
5. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Лиленко А. С., Луппов Д. С. Влияние снижения слуха на когнитивную функцию и ее оценка. *Российская оториноларингология*. 2020;19(2):80-84. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-80-84>
- Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Lilenko A. S., Luppov D. S. The impact of hearing loss on cognitive function and its assessment. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(2):80-84. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-80-84>
6. Щербак Я. Л., Мегрелишвили С. М., Кузовков В. Е., Карпищенко С. А. Расширение показаний к кохлеарной имплантации в Российской Федерации. *Российская оториноларингология*. 2020;19(6):72-77. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-6-72-77>
- Shcherbakova Ya. L., Megrelishvili S. M., Kuzovkov V. E., Karpishchenko S. A. Expansion of indications for cochlear implantation in the Russian Federation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(6):72-77. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-6-72-77>
7. Skarzynski H, van de Heyning P, Agrawal S et al. Towards a consensus on a hearing preservation classification system. *Acta Otolaryngol Suppl*. 2013;(564):3-13. <https://doi.org/10.3109/00016489.2013.869059>
8. Hodges AV, Schloffman J, Balkany T. Conservation of residual hearing with cochlear implantation. *Am J Otol*. 1997;18(2):179-183.
9. Tarabichi O, Jensen M, Hansen M. R. Advances in hearing preservation in cochlear implant surgery. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*. 2021;29(5):385-390. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000742>
10. Bourn S, Goldstein MR, Jacob A. Hearing Preservation in Elderly Cochlear Implant Recipients. *Otol Neurotol*. 2020 Jun;41(5):618-624. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002596>. PMID: 32080030.
11. Parys QA, Van Bulck P, Loos E, Verhaert N. Inner Ear Pharmacotherapy for Residual Hearing Preservation in Cochlear Implant Surgery: A Systematic Review. *Biomolecules*. 2022;12(4):529. <https://doi.org/10.3390/biom12040529>
12. Khater A, El-Anwar MW. Methods of Hearing Preservation during Cochlear Implantation. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2017;21(3):297-301. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1585094>
13. Bruce IA, Todt I. Hearing Preservation Cochlear Implant Surgery. *Adv Otorhinolaryngol*. 2018;81:66-73. <https://doi.org/10.1159/000485544>
14. Skarzynski H, van de Heyning P, Agrawal S, et al. Towards a consensus on a hearing preservation classification system. *Acta Otolaryngol Suppl*. 2013;(564):3-13. <https://doi.org/10.3109/00016489.2013.869059>
15. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации «Нейросенсорная тугоухость у взрослых». М.; 2023. 47с. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/518_3
- Ministry of Health of the Russian Federation. Clinical guidelines "Sensorineural hearing loss in adults. M.; 2023. 47p. (In Russ.) Available: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/518_3
16. Büchner A, Gärtner L. Technische Entwicklungen bei Cochleaimplantaten: Stand der Technik [Technical advancements in cochlear implants : State of the art]. *HNO*. 2017 Apr;65(4):276-289. German. <https://doi.org/10.1007/s00106-017-0339-7>. PMID: 28303288.

Вклад авторов:

Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of authors:

Authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Информация об авторах

Луппов Дмитрий Степанович — аспирант, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); dmitryluppov.ent@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>

Сугарова Серафима Борисовна — кандидат медицинских наук, заведующая отделом диагностики и реабилитации нарушений слуха, научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); sima.sugarova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>

Кузовков Владислав Евгеньевич — доктор медицинских наук, заместитель директора по инновационной деятельности, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); v_kuzovkov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>

Лиленко Сергей Васильевич — доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник, руководитель вестибулярной лаборатории, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); профессор кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова (191015, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41); lilenkosergey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>

Лиленко Андрей Сергеевич — кандидат медицинских наук, научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); aslilenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>

Корнева Юлия Васильевна — аспирант, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); korn_jul@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8616-8044>

Харитоновна Полина Романовна — ординатор 2-го года обучения, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (190013, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); polinmalykhina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9457-7451>

Information about the authors

Dmitrii S. Luppov — Postgraduate Student, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 190013); dmitryluppov.ent@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>

Serafima B. Sugarova — Candidate of Sciences (Med.), research associate, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 190013); sima.sugarova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>

Vladislav E. Kuzovkov — Doctor of Sciences (Med.), Vice Director for Innovation, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 190013); v_kuzovkov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>

Sergei V. Lilenko — Doctor of Sciences (Med.), Professor, Chief Research Associate, Head of the vestibular laboratory, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 190013); Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Mechnikov North-Western State Medical University (41, Kirochnaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 191015); lilenkosergey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>

Andrei S. Lilenko — Candidate of Sciences (Med.), Research Associate, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 190013); aslilenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>

Yuliya S. Korneva — Postgraduate Student, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 190013); korn_jul@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8616-8044>

Polina R. Kharitonova — Resident of the Second Year of Study, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation, 190013); polimalykhina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9457-7451>

Поступила / Received 26.09.2024

Поступила после рецензирования / Revised 04.12.2024

Принята в печать / Accepted 25.12.2024