

УДК 616.283.1-089.843:616.28-008.14-53.1
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-45-50>

Алгоритм диагностического обследования и хирургического этапа кохлеарной имплантации у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты

**В. Е. Кузовков¹, И. И. Чернушевич¹, С. Б. Сугарова¹, А. С. Лиленко¹,
Д. Д. Каляпин¹, Д. С. Луппов¹**

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

В течение последних нескольких десятилетий в мировой научной литературе, посвященной проблемам слухоречевой реабилитации, возрос интерес к изучению этиологических особенностей врожденной глухоты. Глубокое понимание этиологии и механизмов развития глухоты помогло оптимизировать различные этапы кохлеарной имплантации и тем самым увеличить ее эффективность. Цель исследования: разработка алгоритма получения максимально ранних сведений о причинном факторе врожденной глухоты для своевременного планирования реабилитационных мероприятий, сокращения расходов на избыточный диагностический поиск, а также достижение максимально эффективных результатов слухового и речевого развития детей. Пациенты и методы. С 2018 по 2021 год на базе ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ проводилось исследование этиологического спектра, а также особенностей кохлеарной имплантации у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты. Нами было обследовано 100 пациентов в возрасте до 3 лет (средний возраст – $2,15 \pm 0,2$ года), из них 58 женского и 42 мужского пола. Все пациенты имели врожденную двустороннюю глухоту по результатам аудиологического скрининга новорожденных, а также были кандидатами на выполнение кохлеарной имплантации. Результаты и обсуждение. Согласно полученным данным 37 пациентов (16 мальчиков, 21 девочка, средний возраст – $2,3 \pm 0,3$ года) имели врожденную цитомегаловирусную инфекцию в качестве этиологического фактора глухоты. Наличие признаков врожденной глухоты генетической этиологии было выявлено у 58 пациентов (24 мальчика, 34 девочки, средний возраст – $1,9 \pm 0,2$ года): из них 43 пациента с несиндромальной глухотой и 15 пациентов с синдромальной глухотой (4 мальчика, 11 девочек, средний возраст – $2,1 \pm 0,4$ года). У 5 пациентов этиологический фактор врожденной глухоты установить не удалось даже на современном этапе диагностического поиска.

Ключевые слова: слуховая реабилитация, кохлеарная имплантация, врожденная глухота, наследственная глухота, врожденная цитомегаловирусная инфекция.

Для цитирования: Кузовков В. Е., Чернушевич И. И., Сугарова С. Б., Лиленко А. С., Каляпин Д. Д., Луппов Д. С. Алгоритм диагностического обследования и хирургического этапа кохлеарной имплантации у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты. *Российская оториноларингология*. 2022;21(2):45–50. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-45-50>

Algorithm of diagnostics and surgery stage of cochlear implantation in patients with various congenital deafness etiology

**V. E. Kuzovkov¹, I. I. Chernushevich¹, S. B. Sugarova¹, A. S. Lilenko¹,
D. D. Kalyapin¹, D. S. Luppov¹**

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

Over the past few decades, in the world scientific literature devoted to the problems of auditory-speech rehabilitation, there has been an increased interest in studying the etiological features of congenital deafness. A deep understanding of the etiology and mechanisms of deafness development helped optimize the various stages of cochlear implantation and, thereby, increase its effectiveness. Objective. To develop an algorithm for obtaining the earliest possible information about the causative factor of congenital deafness for timely planning of rehabilitation measures, reducing the cost of excessive diagnostic search, and achieving the most effective results in the auditory and speech development of children. Patients and methods. From 2018 to 2021, a study of the etiological spectrum as well as the characteristics of cochlear implantation in patients with various etiologies of congenital deafness was conducted at the Saint Petersburg Research Institute for Ear, Throat, Nose,

and Speech. We examined 100 patients under the age of 3 years (mean age $2,15 \pm 0,2$ years), of which 58 were female, and 42 were male. All patients had congenital bilateral deafness on newborn audiological screening and were candidates for cochlear implantation. Results and discussion. According to the data obtained, 37 patients (16 boys, 21 girls, mean age $2,3 \pm 0,3$ years) had congenital cytomegalovirus infection as an etiological factor in deafness. The presence of signs of congenital deafness of genetic etiology was detected in 58 patients (24 boys, 34 girls, mean age $1,9 \pm 0,2$ years): 43 of them with nonsyndromic deafness and 15 patients with syndromic deafness (4 boys, 11 girls, mean age $2,1 \pm 0,4$ years). In 5 patients, the etiological factor of congenital deafness could not be established even at the present stage of diagnostic search.

Keywords: hearing rehabilitation, cochlear implantation, congenital deafness, hereditary deafness, congenital cytomegalovirus infection.

For citation: Kuzovkov V. E., Chernushevich I. I., Sugarova S. B., Lilenko A. S., Kalyapin D. D., Luppov D. S. Algorithm of diagnostics and surgery stage of cochlear implantation in patients with various congenital deafness etiology. *Rossiiskaya otorinologiya*. 2022;21(2):45-50. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-2-45-50>

Используемые сокращения

КИ – кохлеарная имплантация
 КСВП – коротколатентные слуховые вызванные потенциалы
 КТ – компьютерная томография
 ММУ – мостомозжечковые углы
 МРТ – магнитно-резонансная томография
 ОАЭ – отоакустическая эмиссия
 ПЦР – полимеразная цепная реакция
 СМИ – стволомозговая имплантация
 СНТ – сенсоневральная тугоухость
 ЦМВ – цитомегаловирус
 Rg – рентгенография

Введение

Слух является одним из важных составляющих человеческого существования. Нормальная слуховая функция обеспечивает человеку хорошие возможности для становления социальной, психологической и профессиональной адаптации, а также участвует в развитии умственных способностей [1]. Последний аспект особенно важен для детей, потому как именно дети раннего возраста имеют максимальную восприимчивость к обучению [2]. Поэтому такое состояние, как врожденная глухота является не только важной медицинской, но и важной социальной проблемой [3].

За последние несколько десятилетий успешность преодоления данного заболевания связана с развитием технологии кохлеарной имплантации. Однако и по сегодняшний день ее результативность остается разнородной [4, 5]. Это связано с различными причинными факторами и механизмами развития глухоты, которые не всегда можно одинаково успешно преодолеть, эксплуатируя одни и те же стандартные подходы [6].

Именно данное обстоятельство и явилось предпосылкой к разработке нами дифференциального алгоритма проведения диагностических и реабилитационных мероприятий у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты сре-

ди кандидатов на выполнение кохлеарной имплантации.

Пациенты и методы исследования

С 2018 по 2021 год на базе ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» МЗ РФ проводилось исследование этиологического спектра, а также особенностей кохлеарной имплантации у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты. Нами было обследовано 100 пациентов в возрасте до 3 лет (средний возраст – $2,15 \pm 0,2$ года), из них 58 женского и 42 мужского пола. Все пациенты имели врожденную двустороннюю глухоту по результатам аудиологического скрининга новорожденных, а также были кандидатами на выполнение кохлеарной имплантации.

Согласно полученным данным 37 пациентов (16 мальчиков, 21 девочка, средний возраст – $2,3 \pm 0,3$ года) имели врожденную цитомегаловирусную инфекцию в качестве этиологического фактора глухоты. Наличие признаков врожденной глухоты генетической этиологии было выявлено у 58 пациентов (24 мальчика, 34 девочки, средний возраст – $1,9 \pm 0,2$ года): из них 43 пациента с несиндромальной глухотой и 15 пациентов с синдромальной глухотой (4 мальчика, 11 девочек, средний возраст – $2,1 \pm 0,4$ года). У 5 пациентов этиологический фактор врожденной глухоты

установить не удалось даже на современном этапе диагностического поиска.

Помимо этого, нами были выявлены особенности хирургического этапа кохlearной имплантации в исследуемых группах, а также взаимосвязь между этиологическим фактором врожденной глухоты и результатами слухоречевого развития пациентов [6, 7]. Исходя из полученных данных нами был разработан оригинальный способ кохlearной имплантации у пациентов с цитомегаловирусной инфекцией, позволяющий сохранить резидуальный слух в целях улучшения конечных результатов реабилитации.

Алгоритм диагностических и реабилитационных мероприятий у пациентов с врожденной глухотой различной этиологии

На основании полученных результатов исследования нами был сформирован и предложен алгоритм проведения диагностического обследования и хирургического этапа кохlearной имплантации у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты (рис.).

I э т а п. На 3–4-е сутки после рождения ребенка выполняется аудиологический скрининг новорожденных. В случае выявления отрицательного результата отоакустической эмиссии (далее – ОАЭ) со стороны каждого уха ребенка необходимо отнести к категории пациентов с вероятной врожденной глухотой.

В связи с этим следует уже на данном этапе – в условиях родильного учреждения – начать этиологический поиск. А именно: всем таким пациентам организовать скрининговое исследование, направленное на выявление врожденной цитомегаловирусной инфекции (серологическое исследование крови плода на наличие антител класса IgG и IgM к цитомегаловирусу, молекулярно-генетическое исследование биологических жидкостей (кровь, слюна, моча) методом ПЦР для выявления вирусной ДНК), а также мутаций в гене GJB2 (молекулярно-генетическое исследование клеток венозной крови методом ПЦР).

II э т а п. Согласно программе аудиологического скрининга новорожденных все пациенты с отсутствием регистрации ОАЭ направляются на исследование коротколатентных звуковых вызванных потенциалов (далее – КСВП). В случае выявления по его результатам тугоухости IV степени с обеих сторон ребенок становится кандидатом на участие в обследовании по программе «Кохlearная имплантация». Пациенты с более низкими порогами звуковосприятия, у которых успешная слухоречевая реабилитация может быть достигнута без применения хирургических технологий, продолжают обследование у врача-сурдолога и невролога для определения показаний к аппаратному слухопротезированию и дальнейших занятий по развитию речи с сурдопедагогом.

III э т а п. Целью данного обследования по программе «Кохlearная имплантация» является определение реабилитационного потенциала пациента. На данном этапе все пациенты с низкой перспективностью или ее отсутствием исключаются из прохождения программы. Пациенты, которые по результатам обследования оказались кандидатами на выполнение кохlearной имплантации, нуждаются в дальнейшем индивидуальном планировании хирургического этапа кохlearной имплантации. Пациенты с выявленной на I этапе врожденной ЦМВ-инфекцией требуют внимательного обследования на предмет наличия гипертрофии глоточной миндалины, предварительного оперативного лечения, а также лечения воспалительных изменений среднего уха (как правило, секреторного отита). Перед началом оперативного вмешательства требуется внимательное изучение показателей гемостаза. А само оперативное вмешательство рекомендуется проводить по оригинальной методике. Пациенты с гомозиготной или компаунд-гетерозиготной мутацией в гене GJB2, как правило, не имеют каких-либо значимых сопутствующих заболеваний или патологических отклонений, за исключением спорадически случайных. Поэтому хирургический этап кохlearной имплантации таким пациентам можно проводить по общим правилам. Пациенты со смешанной (mix) этиологией – врожденной ЦМВ-инфекцией и мутацией в гене GJB2 – требуют такого же подхода, который описан выше для пациентов с ЦМВ-инфекцией ввиду того что именно она вносит наибольший вклад в специфику хирургического этапа.

IV э т а п. Все остальные пациенты с невыявленной этиологией врожденной глухоты требуют прохождения молекулярно-генетического исследования панели генов, составляющих клинический экзом «наследственная тугоухость». Если мутаций по итогам сканирования панели генов не получено, кохlearная имплантация может выполняться по общим правилам. Если по результатам этого исследования выявлено наличие генетической синдромальной глухоты, ассоциированной с прогрессирующей слепотой, то таким пациентам необходимо выполнять в плановом порядке последовательную бинауральную кохlearную имплантацию ввиду риска потери зрения в более позднем (как правило, подростковом) возрасте. В случае выявления наследственной несиндромальной или синдромальной тугоухости ключевым критерием определения дальнейшей тактики является исследование посредством компьютерной томографии височных костей. При отсутствии признаков аномалии развития среднего и внутреннего уха кохlearная имплантация может выполняться по общим правилам. При обнаружении аномалий развития среднего

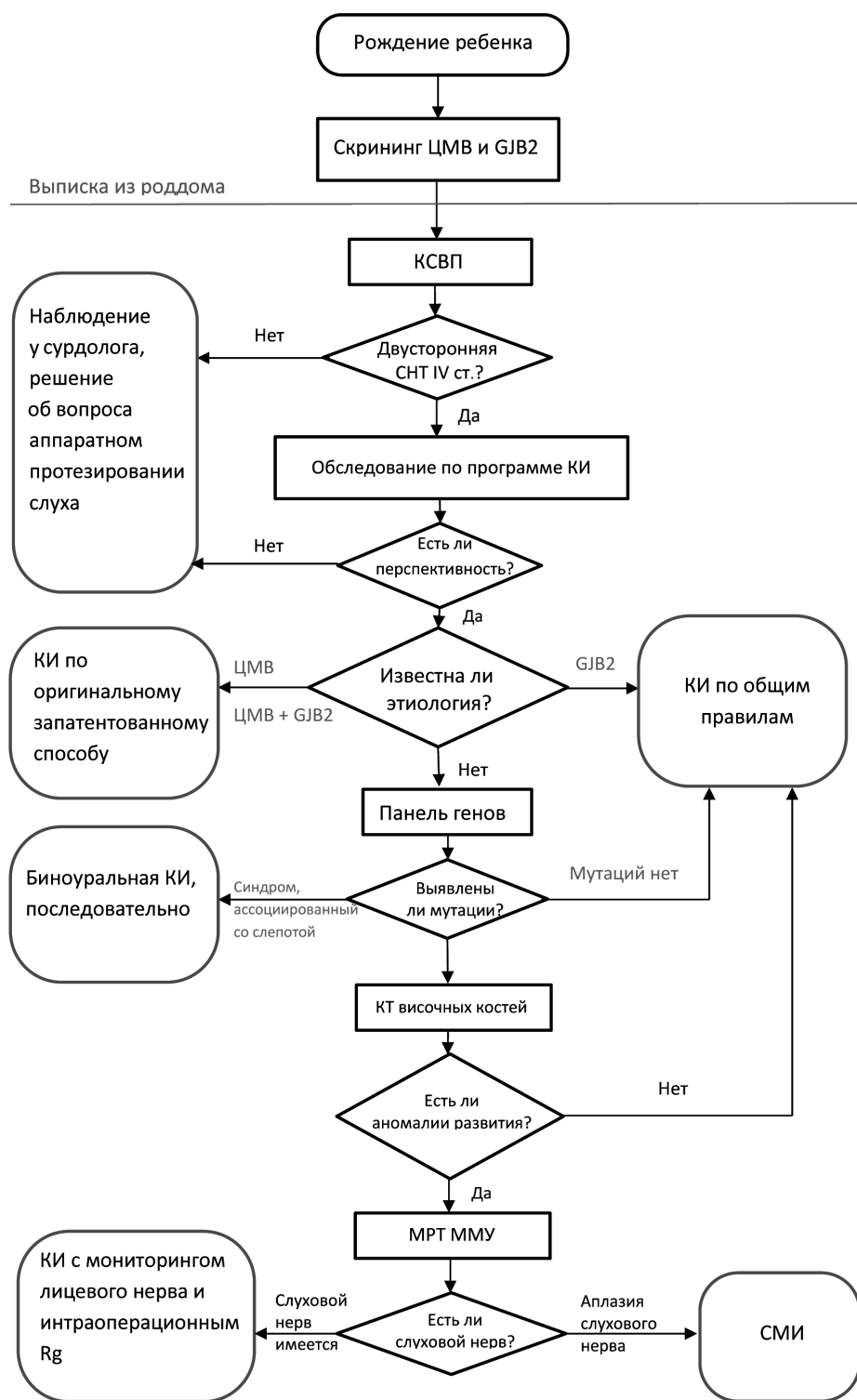


Рис. Алгоритм проведения диагностического обследования и хирургического этапа кохлеарной имплантации у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты
 Fig. Algorithm for the diagnostic examination and surgical stage of cochlear implantation in patients with various etiologies of congenital deafness

и внутреннего уха по результатам КТ височных костей у пациентов с наследственной глухотой требуется выполнение МРТ ММУ для исключения гипо- и апластических изменений слухового нерва. Пациенты с выявленной аплазией слухового нерва с обеих сторон исключаются из программы «Кохлеарная имплантация». Такие пациенты становятся кандидатами на выполнение стволомозговой имплантации. У пациентов с выявленными аномалиями развития со стороны среднего и/или внутреннего уха, а также с нормальным строением слухового нерва кохлеарная имплантация должна выполняться с интраоперационным использованием мониторинга лицевого нерва и трансорбитальной рентгенографии для контроля положения электрода в улитке. Сложность выполнения таких вмешательств предполагает участие хирурга с большим опытом оперативных вмешательств на ухе при аномалиях развития.

Выводы и обсуждение

Основная особенность данного алгоритма – это стремление к максимально раннему выявлению этиологического фактора врожденной глухоты. Данный подход важен по целому ряду причин. Раннее выявление маркеров врожденной цитомегаловирусной инфекции позволяет:

1) обнаружить важный инфекционный агент в организме ребенка, приступить к своевременному началу лечебных мероприятий для минимизации негативных влияний вируса на развитие органов и их систем;

2) своевременная и достоверная установка диагноза «врожденная цитомегаловирусная инфекция» позволяет снизить количество диагностических ошибок, связанных с ее определением, а также оценить ее истинное распространение среди новорожденных;

3) начать планирование дальнейших реабилитационных мероприятий для достижения максимальных показателей слухоречевого развития;

4) своевременно консультировать родителей относительно причин тугоухости ребенка с ре-

комендациями по профилактике данного состояния.

Раннее выявление мутаций в гене GJB2 важно проводить в целях:

1) раннего обнаружения широко распространенной в популяции наследственной причины врожденной глухоты, что позволяет уже с самых первых недель жизни начать планирование оптимальных реабилитационных мероприятий согласно пунктам данного алгоритма;

2) своевременного проведения консультирования родителей пациента относительно дальнейшего планирования семьи и будущей семьи своего ребенка с учетом вероятностей наследования тугоухости.

Ввиду того что на долю этих этиологических факторов приходится большая часть всех случаев врожденной глухоты в мире – более $\frac{2}{3}$ случаев согласно данным мировой научной литературы и 77% по результатам текущего исследования, их обнаружение на самой ранней стадии способствует сокращению материальных расходов, связанных с дальнейшим избыточным диагностическим поиском [8, 9].

Важность выполнения генетических исследований панели генов обусловлена возможностью прогноза развития и течения сопутствующих заболеваний (нарушения зрения, патологии внутренних органов и систем), консультирования родителей по вопросам планирования семьи, а также определения прогноза отдаленных результатов слухоречевой реабилитации, которая важна для планирования педагогических мероприятий.

Таким образом, разработанный нами оригинальный алгоритм диагностических и реабилитационных мероприятий у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты позволяет реализовать персонализированный подход к пациентам и достичь оптимальных результатов слухоречевой реабилитации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аникин И. А., Хамгушкеева Н. Н., Князев А. Д., Коноплев О. И. Особенности диагностики и хирургического лечения различных форм врожденной холестеатомы височной кости. *Вестник оториноларингологии*. 2020;85(3):23–27. <https://doi.org/10.17116/otorino20208503123>
Anikin I. A., Khamgushkeeva N. N., Kniyazev A. D., Konoplev O. I. Features of diagnosis and surgical treatment of various forms of congenital temporal bone cholesteatoma. *Vestnik otorhinolaryngologii*. 2020;85(3):23–27. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20208503123>
2. Королева И. В. Реабилитация глухих детей и взрослых после кохлеарной и стволомозговой имплантации. СПб.: КАРО, 2018. 872 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29360389>
Koroleva I. V. Rehabilitation of deaf children and adults after cochlear implantation and brainstem implantation. Saint Petersburg: Karo, 2018. 872 p. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=29360389>
3. Большаков Н. В. У слышащих больше возможностей для жизни: проблемы среднего профессионального образования глухих и слабослышащих. *Журнал исследований социальной политики*. 2019;4(17):571–584. <https://doi.org/10.17323/727-0634-2019-17-4-571-584>

- Bolshakov N. V. Hearing people have more opportunities for life: problems of secondary education for the deaf and hard of hearing. *Journal for social politics study*. 2019;4(17):571-584. (In Russ.) <https://doi.org/10.17323/727-0634-2019-17-4-571-584>
4. Королева И. В. Введение в аудиологию и слухопротезирование. СПб.: КАРО, 2012. 400 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21326702>
Koroleva I. V. Introduction to audiology and hearing aids. Saint Petersburg: Karo, 2012. 400 p. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21326702>
 5. Korver A. M., Smith R. J., Van Camp G. et al. Congenital hearing loss. *Nature Reviews Disease Primers*. 2017;16094: 1-16. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.94>
 6. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Лиленко А. С., Каляпин Д. Д., Луппов Д. С. Оценка слухового поведения ребенка раннего возраста (LittleEARS) после кохлеарной имплантации при глухоте различной этиологии. *РМЖ*. 2021;29(3):30–33. https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Ocenka_sluhovogo_povedeniya_rebenka_rannego_vozrasta_LittleEARS_posle_kohlearnoy_implantacii_pri_gluhote_razlichnoy_etiologii/
Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Lilenko A. S., Kaliapin D. D., Luppov D. S. Assessment of the auditory behavior of a young child (LittleEARS) after cochlear implantation in deafness of various etiologies. *Russian medical journal*. 2021;29(3):30-33. (In Russ.) https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Ocenka_sluhovogo_povedeniya_rebenka_rannego_vozrasta_LittleEARS_posle_kohlearnoy_implantacii_pri_gluhote_razlichnoy_etiologii/
 7. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Лиленко А. С., Преображенская Ю. С., Каляпин Д. Д. Хирургический этап кохлеарной имплантации у детей с врожденной синдромальной глухотой. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2020;26(4):30–37.
Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Lilenko A. S., Preobrazhenskaya Y. S., Kaliapin D. D. Surgical stage of cochlear implantation in children with congenital syndromic deafness. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2020;26(4):30-37. (In Russ.) <https://doi.org/10.33848/folior123103825-2020-26-4-30-37>
 8. Parker M., Bitner-Glindzicz M. Genetic investigations in childhood deafness. *Archives of Diseases in Childhood*. 2015 Mar;100(3):271-278. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-306099>
 9. Cannon M. J., Griffiths P. D., Rawlinson W. D. Universal newborn screening for congenital CMV infection: what is the evidence of potential benefit? *Rev Med Virol*. 2014;24(5):291-307 <https://doi.org/10.1002/rmv.1790>

Информация об авторах

Кузовков Владислав Евгеньевич – доктор медицинских наук, заместитель директора по инновациям, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: v_kuzovkov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>

Чернушевич Игорь Иванович – доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: igor1st@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1808-1446>

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

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

Лиленко Андрей Сергеевич – кандидат медицинских наук, научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: aslilenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>

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

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

Луппов Дмитрий Степанович – аспирант, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); e-mail: dmitryluppov.ent@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>

Information about authors

Vladislav E. Kuzovkov – MD, Deputy Director for Innovations, Saint Petersburg Research Institute for Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: v_kuzovkov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>

Igor' I. Chernushevich – MD, Senior Researcher of the Department of Development and Implementation of High-Tech Methods of Treatment, Saint Petersburg Research Institute for Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: igor1st@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1808-1446>

Serafima B. Sugarova – MD Candidate, Head of the Department of Diagnostics and Rehabilitation of Hearing Disorders, Saint Petersburg Research Institute for 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>

Andrei S. Lilenko – MD Candidate, Researcher, Saint Petersburg Research Institute for Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: aslilenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>

✉ **Denis D. Kalyapin** – Junior Researcher, Saint Petersburg Research Institute for 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>

Dmitrii S. Luppov – Postgraduate Student, Saint Petersburg Research Institute for Ear, Throat, Nose and Speech (9, Bronnitskaya str., Saint Petersburg, Russia, 190013); e-mail: dmitryluppov.ent@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>

Статья поступила 06.12.2021

Принята в печать 05.02.2022