

Влияние герпесвирусной инфекции на послеоперационный период при кохлеарной имплантации у детей

Ю. С. Преображенская¹, М. В. Дроздова¹, В. Е. Кузовков¹, Е. В. Тырнова¹

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи,
Санкт-Петербург, 190013, Россия
(И. о. директора – докт. мед. наук, проф. С. А. Карпищенко)

The effect of herpesviral infection on the postsurgical period after cochlear implantation in children

Yu. S. Preobrazhenskaya¹, M. V. Drozdova¹, V. E. Kuzovkov¹, E. V. Tyrnova¹

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

Проведено клинико-аудиологическое обследование 100 детей с сенсоневральной тугоухостью высокой степени, кандидатов на операцию кохлеарная имплантация. В ходе работы установлена частота послеоперационных осложнений. Выделены две группы сравнения. В первую группу вошли 27 пациентов с осложненным течением послеоперационного периода. Во вторую – 73 пациента без осложнений. Для уточнения особенностей гемостаза у детей после операции проведен анализ лабораторно-диагностических тестов (первого и второго уровня). В рамках работы выполнено серологическое и молекулярно-генетическое обследование пациентов на герпесвирусные инфекции (вируса Эпштейна–Барр, цитомегаловируса) в двух группах исследования. Проанализирована взаимосвязь между развитием послеоперационных осложнений и персистирующей герпесвирусной инфекцией. В группе с осложненным течением послеоперационного периода количество выявления герпесвирусных инфекций составило 77,8% случаев ($n = 21$), в группе без осложнений – 39,7% ($n = 29$). Подтверждены данные литературы о том, что операционная травма в сочетании с общей анестезией может вызывать реактивацию персистирующей герпесвирусной инфекции. В 14,8% ($n = 4$) в первой группе выявлены маркеры активного инфекционного процесса. Персистирующая герпесвирусная инфекция может являться пусковым механизмом для развития как воспалительных, так и невоспалительных осложнений после хирургического лечения.

Ключевые слова: сенсоневральная тугоухость, кохлеарная имплантация, цитомегаловирус, вирус Эпштейна–Барр, дети.

Для цитирования: Преображенская Ю. С., Дроздова М. В., Кузовков В. Е., Тырнова Е. В. Влияние герпесвирусной инфекции на послеоперационный период при кохлеарной имплантации у детей. *Российская оториноларингология*. 2019;18(6):53–58. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-6-53-58>

The authors conducted a clinical and audiological examination of 100 children with high degree of sensorineural hearing loss and indications for cochlear implantation. In the process of the study, they calculated the frequency of postsurgical complications. Two comparative groups were formed. The first group included 27 patients with complicated postsurgical period. The second group included 73 patients without complications. To clarify the specific features of hemostasis, the children after the surgery underwent the analysis of laboratory and diagnostic tests (of the 1st and 2nd level). In the process of the study, the patients of the two study groups underwent serological and molecular genetic examination for herpesviral infections (Epstein Barr virus, cytomegalovirus). The authors analyzed the correlation between the development of post-surgical complications and the persistent herpesviral infection. In the group of patients with postsurgical complications herpesviral infection was diagnosed in 77.8% ($n = 21$) of cases, in the group without complications – only in 39.7% ($n = 29$) of cases. We have confirmed the research data that surgical injury in combination with general anesthesia can cause reactivation of persistent herpesviral infection. The active infectious process markers were found in the first group in 14.8% ($n = 4$) of cases. The persistent herpesviral infection could trigger the development of both inflammatory and non-inflammatory complications after surgical treatment.

Key words: sensorineural hearing loss, cochlear implantation, cytomegalovirus, Epstein–Barr virus, children.

For citation: Preobrazhenskaya Yu. S., Drozdova M. V., Kuzovkov V. E., Tyrnova E. V. The effect of herpesviral infection on the postsurgical period after cochlear implantation in children. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(6):53–58. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-6-53-58>

Введение

Латентным инфекциям, в том числе и герпес-вирусным, в настоящее время принадлежит одна из ведущих ролей в развитии инфекционной патологии человека. В литературе описано влияние герпесвирусной инфекции [вируса Эпштейна–Барр (ВЭБ), цитомегаловируса (ЦМВ)] на развитие воспалительной патологии верхних дыхательных путей. Пролiferация герпесвирусов во всех органах, имеющих лимфоидную ткань, в том числе и эпителиальных и лимфоидных образованиях носоглотки, обуславливает возникновение острого и хронического лимфопролиферативного синдрома [1].

Клинические формы герпесвирусных инфекций отличаются большим полиморфизмом, но наличие активного процесса (первичная инфекция или реактивация) способствует формированию гепатоспленомегалии, геморрагического синдрома, тромбоцитопатии. Это обусловлено высокой тропностью ВЭБ и ЦМВ к тканям печени, вызывающей развитие дистрофических процессов в гепатоцитах, а также повышенной деструкцией тромбоцитов [2, 3]. При выявлении продуктов бактериальной инфекции происходит активация плазминогена без расщепления его молекул, что приводит к активации фибринолиза и может вызывать диффузные кровоизлияния у больных [3].

Наличие ассоциаций инфекционных агентов (ВЭБ, ЦМВ) является неблагоприятным прогностическим признаком. При выполнении хирургических вмешательств на ЛОР-органах у детей с латентными инфекциями повышаются риски интра- и постоперационных кровотечений [4].

В мировой практике накоплено большое количество знаний относительно сенсоневральной тугоухости высокой степени у детей. Однако, несмотря на проблему этиологии в сфере применения реабилитационных мероприятий, самым эффективным методом реабилитации пациентов с сенсоневральной тугоухостью высокой степени в наше время остается кохлеарная имплантация [5]. После оперативного лечения дети получают возможность полноценной интеграции в общество [6]. Процедура кохлеарной имплантации положительно влияет на развитие не только слуха, речи, но и других высших психических функций [7].

В мире насчитывается более 350 000 пользователей кохлеарных протезов. На сегодняшний день в России кохлеарные импланты используют более 7000 пациентов [8].

Принимая во внимание отсутствие данных литературы об особенностях течения интра- и постоперационного периода при проведении операции кохлеарная имплантация, вопрос об анализе частоты выявления осложнений остается актуальным. Проблемы наличия герпесвирусной ин-

фекции с маркерами активного инфекционного процесса, нарушения в системе гемостаза у детей с сенсоневральной тугоухостью высокой степени также остаются малоизученными. Проведение соответствующего анализа позволит предотвратить осложнения после кохлеарной имплантации, сократить сроки госпитализации, повысить качество реабилитационных мероприятий.

Цель исследования

Анализ послеоперационных осложнений (после кохлеарной имплантации) у детей с сенсоневральной тугоухостью высокой степени с учетом активности герпесвирусной инфекции.

Пациенты и методы исследования

На базе детского хирургического отделения СПб НИИ ЛОР проведено клинко-аудиологическое обследование 100 детей в возрасте от 1 года до 7 лет. Отбор пациентов осуществлялся из числа кандидатов для проведения операции кохлеарной имплантации.

Согласно рекомендациям Американской ассоциации речи, языка и слуха [American Speech-Language-Hearing Association (ASHA)], детям в возрасте от 25 до 60 месяцев все поведенческие тесты (игровая аудиометрия – CPA-Conditioned Play Audiometry, аудиометрия с визуальным подкреплением – VRA-Visual Reinforcement Audiometry) необходимо подтверждать регистрацией слуховых вызванных потенциалов, отоакустической эмиссией [9]. В нашей работе всем детям на дооперационном этапе выполнено клинко-аудиологическое обследование. На основании оценки данных, полученных при проведении поведенческих тестов, регистрации КСВП, ОАЭ выявлена сенсоневральная тугоухость высокой степени. Так же в предоперационном периоде выполнен сбор жалоб и данных анамнеза, проведена компьютерная томография височных костей.

В послеоперационном периоде всем детям выполнен иммуноферментный анализ (ИФА) с определением антител IgM и IgG к антигенам цитомегаловируса (ЦМВ), к раннему, ядерному, вирусному капсидному антигенам вируса Эпштейна–Барр (ВЭБ), ПЦР-диагностика биологического материала (кровь, слюна) с определением ДНК ВЭБ, ЦМВ. Коагулологические исследования [протромбиновое время (% протромбина по Квику), активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ), фибриноген, адреналин-индуцированная агрегация тромбоцитов, Д-димер].

Результаты исследования

В ходе работы проанализировано течение послеоперационного периода у детей после кохлеарной имплантации. Осложненным после-

Таблица 1
Критерии включения пациентов в группу с осложненным течением послеоперационного периодаTable 1
Criteria of inclusion of patients into the group with a complicated post-surgical period

Критерии отбора	Частота выявления	
	n	%
Повышение температуры тела (выше 38 °С)	5	5
Повышение температуры тела (выше 38 °С) в сочетании с явлениями ринофарингита, аденоидита, тонзиллофарингита, лимфаденита	12	12
Повышение температуры тела (выше 38 °С) в сочетании с явлениями ринофарингита, аденоидита, тонзиллофарингита, лимфаденита, сопровождающееся образованием гематомы в послеоперационной области	5	5
Образование гематомы в послеоперационной области	5	5

операционный период считался при выявлении ряда факторов или их сочетания. Критериями включения пациентов в группу анализа явились следующие симптомы: наличие температурной реакции, явлений ринофарингита, аденоидита, тонзиллофарингита, подчелюстного или шейного лимфаденита, формирование гематомы в послеоперационной области в раннем послеоперационном периоде (табл. 1).

В 5% случаев у детей отмечено изолированное повышение температуры тела при отсутствии катаральных явлений. При совместном осмотре с неврологом данное состояние расценивалось как нарушение терморегуляции центрального генеза по типу термоневроза. Такое патологическое нарушение в большинстве случаев объясняется клинко-анамнестическими особенностями пациентов. В 100% случаев дети этой группы состояли на учете у невролога с различной степенью выраженности неврологических нарушениями, такими как детский церебральный паралич (ДЦП), спастическая диплегия (болезнь Литтля), гиперкинетическая форма или смешанного генеза, резидуально-органическое поражение центральной нервной системы, гидроцефальный синдром.

У 10 детей (10% случаев) послеоперационный период осложнялся развитием гематомы в послеоперационной области. У большинства данное осложнение сопровождалось термическими ре-

акциями и явлениями острого ринофарингита, тонзиллита, аденоидита.

В 12% случаев в послеоперационном периоде фиксировался подъем температуры тела до фебрильных значений с развитием острой патологии со стороны верхних дыхательных путей (ринофарингита, аденоидита, тонзиллофарингита), а также подчелюстного или шейного лимфаденита.

На основании полученных данных были выделены две группы исследования. В первую вошли 27 пациентов с осложненным течением послеоперационного периода. Во вторую – 73 пациента без осложнений.

Для уточнения особенностей гемостаза у детей в двух группах исследования после операции проведен анализ лабораторно-диагностических тестов. В первую очередь выполнялись скрининговое обследование с определением количества тромбоцитов, оценка внешнего (тканевого) пути свертывания – ПВ (% протромбина по Квику), оценка внутреннего (плазменного) пути свертывания – АПТВ (секунды) (табл. 2).

В клиническом анализе крови пациентов первой группы в послеоперационном периоде в 59,3% случаев установлен тромбоцитоз (содержание тромбоцитов превышало $400 \cdot 10^9/\text{л}$), что является признаком нарушения сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Во второй группе процент увеличения количества тромбоцитов выявлен лишь в 13,7% случаев.

Таблица 2
Скрининговое обследование системы гемостаза у детей двух групп исследования

Hemostasis system screening in the children of two study groups

Критерии анализа	1-я группа (n = 27)		2-я группа (n = 73)	
	n	%	n	%
Количество тромбоцитов (тромбоцитоз)	16	59,3	10	13,7
Удлинение ПВ (% протромбина по Квику)	3	11,1	0	0
Удлинение АПТВ	9	33,3	0	0

Таблица 3
Оценочные тесты второго уровня системы гемостаза у детей двух групп исследования

Table 3

Second-level evaluation tests of hemostasis system in the children of two study groups

Критерии анализа	1-я группа (n = 27)		2-я группа (n = 73)	
	n	%	n	%
Агрегация тромбоцитов	6	22,2	0	0
Повышение концентрации фибриногена	3	11,1	0	0
Повышение концентрации D-димера	0	0	0	0

В группе с осложненным течением послеоперационного периода в 11,1% случаев – выявлено удлинение ПВ, в 33,3% случаев удлинение АПТВ, что может обуславливать повышенную кровоточивость в послеоперационной области. Во второй группе с благоприятным течением послеоперационного периода данные показатели находились в пределах референсных значений.

Учитывая выявленные нарушения гемостатических функций с использованием оценочных тестов 1-го уровня (скрининговых тестов), детям в послеоперационном периоде были выполнены оценочные тесты системы гемостаза 2-го уровня с определением агрегации тромбоцитов по методу Борна, концентрации фибриногена, D-димера. Результаты представлены в табл. 3.

Исследование способности тромбоцитов к адгезии и агрегации с различными стимуляторами обнаружило угнетение агрегации тромбоцитов на уровне первичного звена в 22,2% случаев у детей первой группы. Повышение концентрации фибриногена в ходе исследования в первой группе установлено в 11,1% случаев, что может свидетельствовать о наличии инфекционного воспалительного процесса, так как фибриноген является белком острой фазы воспаления. Повышения концентрации D-димера в ходе работы выявлено не было.

Во второй группе отклонений от нормы при проведении оценочных тестов 2-го уровня выявлено не было.

В рамках работы выполнено серологическое и молекулярно-генетическое обследование пациентов на герпесвирусные инфекции в двух группах исследования (табл. 4).

В ходе работы установлено, что частота выявления изолированного патогена или сочетания вирусов у детей с осложненным течением послеоперационного периода составила 77,8% случаев (n = 21). Что статистически значимо выше, чем в группе детей без особенностей после кохлеарной имплантации – 39,7% (n = 29).

Согласно результатам ПЦР-диагностики в 14,8% случаев (n = 4) в первой группе присутствовали маркеры активного инфекционного процесса. ДНК вируса Эпштейна–Барр и цитомегаловируса выявлялись в соскобах со слизистой ротоглотки, а также в лимфоцитах крови.

Заключение

Хирургическое лечение, как известно, сопряжено с рисками возникновения осложнений. В ходе работы установлено, что в 27% случаев у пациентов после проведения операции кохлеарная имплантация наблюдались особенности течения послеоперационного периода.

Так, в 5% случаев выявлена реакция изолированной гипертермии центрального генеза по типу термоневроза. Данное состояние обуславливалось сопутствующей неврологической патологией пациентов и требовало динамического наблюдения невролога.

Таблица 4
Частота выявления герпесвирусных инфекций у детей в двух группах исследования

Table 4

The frequency of revealing of herpesviral infections in the children of two study groups

Выявленные инфекционные агенты и их сочетания	1-я группа (n = 27)		2-я группа (n = 73)		Всего (n = 100)	
	Число больных	%	Число больных	%	Число больных	%
ВЭБ	6	22,2	5	6,8	11	11
ЦМВ	4	14,8	13	17,8	17	17
ВЭБ+ЦМВ	11	40,8	11	15,1	22	22
Не выявлено маркеров инфекции ВЭБ, ЦМВ	6	22,2	44	60,3	50	50
Всего	27	100	73	100	100	100

В 12% случаев подъем температуры тела до фебрильных значений сочетался с развитием острой патологии со стороны верхних дыхательных путей (ринофарингита, аденоидита, тонзиллофарингита), а также шейного и/или подчелюстного лимфаденита. Полученные результаты совпадают с данными литературы о том, что операционная травма в сочетании с общей анестезией может вызывать реактивацию персистирующей герпесвирусной инфекции [10–12].

В половине случаев у детей выявлены ВЭБ и ЦМВ, как изолировано персистирующие, так и в сочетании друг с другом. В группе с осложненным течением послеоперационного периода процент выявления герпесвирусных инфекций составил 77,8% случаев, что статистически значимо выше, чем в группе без осложнений – 39,7%. Следует отметить, что в 14,8% в первой группе выявлены маркеры активного инфекционного процесса. Этот факт может являться пусковым механизмом для развития как воспалительных, так и невоспалительных осложнений после хирургического лечения.

В ряде случаев (10%) в послеоперационной области формировалась гематома, в половине случаев сопровождающаяся развитием острого воспаления со стороны верхних дыхательных путей. Данное обстоятельство обусловлено тропностью вируса Эпштейна–Барр и цитомегаловируса

к тканям печени. Способность вирусов вызывать развитие дистрофических процессов в гепатоцитах повышает риск возникновения гипокоагуляционных нарушений в системе гемостаза у детей. Реактивация ВЭБ и ЦМВ в условиях ослабленного иммунитета может приводить к нарушению функции тромбоцитов, в том числе и их способности к адгезии. Анализ системы гемостаза выявил развитие гипокоагуляционных нарушений у детей, в частности в 33,3% случаев выявлено удлинение АПТВ, угнетение агрегации тромбоцитов на уровне первичного звена в 22,2% случаев. Что совпадает с данными литературы о влиянии хирургической травмы в сочетании с наркозом на возникновение временного дисбаланса системы гемостаза [4, 13].

Наличие активности герпесвирусной инфекции у детей с осложненным послеоперационным периодом свидетельствует о важности ее лабораторной диагностики на дооперационном этапе. Дети с выявленными герпесвирусными инфекциями нуждаются в проведении расширенного гемостазиологического обследования в предоперационном периоде, а также в назначении специфической патогенетической и симптоматической терапии.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дроздова М. В., Тырнова Е. В., Науменко Н. Н., Янов Ю. К. Клиническая и лабораторная диагностика лимфо-пролиферативного синдрома у детей: пособие для врачей. СПб., 2009. 32 с.
2. Исаков В. А., Архипова Е. И., Исаков Д. В. Герпесвирусные инфекции человека. СПб.: Спецлит, 2006. 304 с.
3. Дроздова М. В., Тырнова Е. В., Янов Ю. К. Современная диагностика системы гемостаза при хроническом лимфо-пролиферативном синдроме у детей: пособие для врачей. СПб., 2010.
4. Дроздова М. В., Очилов Р. Т., Тырнова Е. В., Артюшкин С. А. Нарушения в системе гемостаза при плановых операциях у детей с хронической патологией лимфоэпителиального глоточного кольца. *Российская оториноларингология*. 2013;6(67):39–44. <http://entru.org/en/2013-6.html>
5. Коноплев О. И., Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Преображенская Ю. С., Лиленко А. С., Каляпин Д. Д. Этиологические аспекты врожденной тугоухости. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019;14(1.1):122–127. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14067>
6. 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. doi: 10.18692/1810-4800-2019-1-41-45
7. Аносова Л. В., Чутко Л. С., Левина Е. А., Кузовков В. Е., Левин С. В. Оценка результатов реабилитации детей после кохлеарной имплантации. *Медицинский совет*. 2018;20:116–119. doi: 10.21518/2079-701X-2018-20-116-119
8. Королева И. В. Кохлеарная имплантация глухих детей и взрослых (электродное протезирование слуха). СПб.: КАРО, 2008.
9. Madell J. R., Flexer C. Pediatric audiology. Diagnosis, technology, and management. New York: Thieme 2008. 352 p.
10. Fafi-Kremer S. Long-term shedding of infectious Epstein-Barr virus after infectious mononucleosis. *J. Infect. Dis.* 2005;191:985–989.
11. Rowe D. T. Epstein-Barr virus immortalization and latency. *Front Biosci.* 1999;4:346–371.
12. Преображенская Ю. С., Дроздова М. В. Предрасполагающие факторы к развитию экссудативного среднего отита у детей с кохлеарной имплантацией. *Российская оториноларингология*. 2018;4(95):84–88. doi: 10.18692/1810-4800-2018-4-84-88
13. Lowe D. Diathermy power settings as a risk factor for hemorrhage after tonsillectomy. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2009;140, issue 1:23–28.

REFERENCES

1. Drozdova M. V., Tyrnova E. V., Naumenko N. N., Yanov Yu. K. *Klinicheskaya i laboratornaya diagnostika limfoproliferativnogo sindroma u detei: posobie dlya vrachei*. SPb., 2009 (in Russ.)
2. Isakov V. A., Arkhipova E. I., Isakov D. V. *Gerpesvirusnye infektsii cheloveka*. SPb.: Spetslit, 2006. 304 p. (in Russ.)
3. Drozdova M. V., Tyrnova E. V., Yanov Yu. K. *Sovremennaya diagnostika sistemy gemostaza pri khronicheskom limfoproliferativnom sindrome u detei: posobie dlya vrachei*. SPb., 2010. (in Russ.)
4. Drozdova M. V., Ochilov R. T., Tyrnova E. V., Artyushkin S. A. Disorders of the hemostasis system during surgery at the children with lymph epithelial pharyngeal ring chronic pathology. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2013;6(67):39–44 (in Russ.)
5. Konoplev O. I., Kuzovkov V. Y., Sugarova S. B., Preobrazhenskaya Yu. S., Lilenko A. S., Kaliapin D. D. Etiological aspects of congenital hearing loss. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(1.1):122–127. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14067> (In Russ.)
6. Kalyapin D. D., Sugarova S. B., Kuzovkov V. E., Lilenko A. S., Preobrazhenskaya Yu. S. Congenital deafness etiologic spectrum and its importance in cochlear implantation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(1):41–45. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-1-41-45> (in Russ.)
7. Anosova L. V., Chutko L. S., Levina E. A., Kuzovkov V. E., Levin S. V. Evaluation of paediatric habilitation outcomes following cochlear implantation. *Medical Council*. 2018;(20):116–119. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-20-116-119> (in Russ.)
8. Koroleva I. V. *Kokhlearnaya implantatsiya glukhikh detei i vzroslykh* (elektroodnoye protezirovaniye slukha). SPb.: KARO, 2008 (in Russ.)
9. Madell J. R., Flexer C. Pediatric audiology. Diagnosis, technology, and management. New York: Thieme 2008. 352 p.
10. Fafi-Kremer S. Long-term shedding of infectious Epstein-Barr virus after infectious mononucleosis. *J. Infect. Dis.* 2005;191:985–989.
11. Rowe D. T. Epstein-Barr virus immortalization and latency. *Front Biosci.* 1999;4:346–371.
12. Preobrazhenskaya Yu. S., Drozdova M. V. Predisposing factors to the development of exudative otitis media in children after cochlear implantation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2018;4(95):84–88 (in Russ.)
13. Lowe D. Diathermy power settings as a risk factor for hemorrhage after tonsillectomy. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2009;140, issue 1:23–28.

Информация об авторах

✉ **Преображенская Юлия Сергеевна** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела диагностики и лечения нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 8 (812) 316-28-88, e-mail: PreobrazhenskayaYS@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8136-4057>

Дроздова Марина Владимировна – доктор медицинских наук, заведующая отделением реконструктивной хирургии, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 8 (812) 316-28-88, e-mail: drozdova1504@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8883-498X>

Кузовков Владислав Евгеньевич – доктор медицинских наук, заведующий отделом диагностики и лечения нарушений слуха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 8 (812) 316-28-88, e-mail: kuzovkov@lornii.ru

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

Тырнова Елена Валентиновна – старший научный сотрудник лабораторно-диагностического отдела, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Россия, 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9); тел.: 812-317-84-43, e-mail: tyrnovaev@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8421-0499>

Information about the authors

✉ **Yuliya S. Preobrazhenskaya** – MD Candidate, research associate of the Department of Diagnostics and Treatment of Hearing Disorders, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (Russia, 190013, Saint Petersburg, 9, Bronnitskaya str.); tel.: 8 (812) 316-28-88, e-mail: PreobrazhenskayaYS@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8136-4057>

Marina V. Drozdova – MD, Head of Reconstructive Surgery Department, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (Russia, 190013, Saint Petersburg, 9, Bronnitskaya str.); tel.: +7(812) 316-28-88, e-mail: drozdova1504@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8883-498X>

Vladislav E. Kuzovkov – MD, Head of the Department of Diagnostics and Treatment of Hearing Disorders, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (Russia, 190013, Saint Petersburg, 9, Bronnitskaya str.); tel.: 8 (812) 316-28-88, e-mail: kuzovkov@lornii.ru

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

Elena V. Tyrnova, Federal State Budgetary Institution Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (Russia, 190013, Saint Petersburg, 9, Bronnitskaya str.)