

Отолитиаз при слухоулучшающих операциях

Ж. В. Привалова¹, Д. М. Кузьмин¹, А. С. Жорина¹

¹ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова
Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Россия
(Зав. каф. оториноларингологии – проф. С. А. Артюшкин)

Otolithiasis in hearing improvement surgery

Zh. V. Privalova¹, D. M. Kuz'min¹, A. S. Zhorina¹

¹ Mechnikov Northwest State Medical University Ministry of Healthcare of the Russia,
Saint Petersburg, 191015, Russia

Цель исследования – повышение эффективности стапедопластики при отосклерозе посредством выявления причин возникновения вестибулярной дисфункции в послеоперационном периоде и их ранней коррекции. Результаты. За период с 2015 по 2018 г. было обследовано и прооперировано 95 пациентов с диагнозом отосклероз. Всем прооперированным в целях выявления отолитиаза, а также особенностей вестибулярных нарушений до и после стапедопластики выполняли следующие исследования: сбор жалоб и анамнеза, стандартный осмотр ЛОР-органов, аудиологическое обследование, отоневрологический осмотр с видеоокулографией, а также диагностические тесты Dix–Hallpike, Pagnini–McClure. В результате исследования в дооперационном периоде отолитиаз не выявлен ни у кого из обследуемых. В послеоперационном периоде после стапедопластики отолитиаз диагностирован у 20 (21%) больных. Всем больным с отолитиазом, а также 23 пациентам, выбранных случайным образом из прооперированных, выполнялась компьютерная томография (КТ) височных костей с оценкой глубины проникновения протеза в преддверие лабиринта. В результате исследования выявлено, что одним из факторов риска, приводящих к возникновению отолитиаза является излишняя глубина проникновения протеза в преддверие лабиринта. В послеоперационном периоде, осложненном отолитиазом, выраженность вестибулярных симптомов была гораздо выше, чем у больных без данного осложнения. При своевременной диагностике и купировании данного осложнения длительность вестибулярных симптомов достоверно не отличается от пациентов без данного осложнения. Позиционные тесты Dix–Hallpike, Pagnini–McClure могут применяться для диагностики отолитиаза начиная с 5-х суток послеоперационного периода. Использование реабилитационных маневров с 5-х суток послеоперационного периода является эффективным методом купирования отолитиаза.

Ключевые слова: отолитиаз, стапедопластика, вестибулярные нарушения, отосклероз.

Для цитирования: Привалова Ж. В., Кузьмин Д. М., Жорина А. С. Отолитиаз при слухоулучшающих операциях. *Российская оториноларингология*. 2019;18(2):64–69. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-2-64-69>

The objective of the study is to improve the efficacy of stapedoplasty in otosclerosis by identifying the causes of vestibular dysfunction in the postoperative period and their early correction. Results. At the period from 2015 to 2018, 95 patients diagnosed with otosclerosis were examined and operated on. All the patients underwent the following examinations to detect otolithiasis, as well as the characteristics of vestibular disorders before and after stapedoplasty: acquisition of complaints and anamnesis, standard ENT organs examination, audiological examination, otoneurological examination with video oculography, and Dix–Hallpike, Pagnini–McClure diagnostic tests. Based on the examinations in the preoperative period, otolithiasis was not detected in any of the subjects. In the postoperative period after stapedoplasty, otolithiasis was diagnosed in 20 (21%) patients. All patients with otolithiasis, as well as 23 randomly selected patients, underwent computed tomography (CT) of the temporal bones with the assessment of the depth of penetration of the prosthesis into the labyrinth atrium. As a result of the study, it was revealed that one of the causes of otolithiasis is the excessive depth of prosthesis penetration into the labyrinth atrium. In the postoperative period complicated by otolithiasis, the severity of vestibular symptoms was much higher than in patients without this complication. In the event of timely diagnosis and relief of this complication, the duration of vestibular symptoms does not significantly differ from patients without this complication. Dix–Hallpike, Pagnini–McClure positional tests can be used to diagnose otolithiasis from the 5th day of the postoperative period. The use of rehabilitation maneuvers from the 5th day of the postoperative period is an efficient method of otolithiasis management.

Keywords: otolithiasis, stapedoplasty, vestibular disorders, otosclerosis.

For citation: Privalova Zh. V., Kuz'min D. M., Zhorina A. S. Otolithiasis in hearing improvement surgery. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;2:64–69. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-2-64-69>

Стапедопластика является основным методом лечения тугоухости при отосклерозе. Несмотря на усовершенствование операционной методики и значительные успехи в улучшении слуха у большинства пациентов, в послеоперационном периоде возникают вестибулярные нарушения различной степени выраженности. Распространенность вестибулярных нарушений в раннем послеоперационном периоде по данным компьютерной видеоокулографии может достигать 52%, явные вестибулярные нарушения выявляются в 25% случаев [1, 2]. Вестибулярные нарушения после стапедопластики представляют собой комплекс периферических вестибулярных симптомов, который включает: системное головокружение, нарушение равновесия, спонтанный или позиционный нистагм, вестибулярные нарушения [3]. Причинами вестибулярной дисфункции после стапедопластики являются: попадание крови и инородных тел в преддверие лабиринта в ходе операции, вестибулярная гранулема, перилимфатическая фистула, глубокое проникновение протеза в преддверие лабиринта [3–6]. От 6,3 до 30% случаев вестибулярная дисфункция может быть обусловлена отолитиазом, который проявляется доброкачественным пароксизмальным позиционным головокружением (ДППГ) и представляет собой заболевание, при котором частицы, образовавшиеся в результате деструкции отолитовой мембраны, проникают в полукружные каналы. Перемещение частиц приводит к раздражению волосковых клеток ампулярного рецептора, что и вызывает появление системного головокружения. Головокружение возникает при изменении положения головы после предшествующего латентного периода и сопровождается горизонтальным или горизонтально-ротаторным нистагмом, направление которого зависит от того, какой полукружной канал поврежден [7, 8]. Возникновение отолитиаза после стапедопластики связано с манипуляциями в области преддверия лабиринта, так как находящиеся в нем утрикулюс и саккулюс расположены на близком расстоянии от подножной пластинки стремени. Так, расстояние от подножной пластинки стремени до утрикулюса 1,10 мм, до саккулюса – 1,67 мм [9]. Кроме того, в четверти височных костей имеются мембранные соединения между утрикулюсом и центральной и задней частями подножной пластинки стремени. Подобные соединения не обнаружены между подножной пластинкой стремени и саккулюсом [10]. Таким образом, манипуляции в области преддверия лабиринта, а также установка протеза могут механически воздействовать на отолитовые структуры преддверия лабиринта в большей степени на утрикулюс, мобилизируя отолиты, которые затем, проникая в полукружные каналы лабиринта, вызывают по-

зиционное головокружение. Диагноз отолитиаз подтверждается позиционными пробами и достаточно эффективно купируется выполнением позиционных маневров. Несмотря на разработанные четкие меры выявления и лечения, до настоящего времени ДППГ редко диагностируется в послеоперационном периоде. При относительно высокой степени встречаемости это осложнение становится значимой проблемой.

Цель исследования

Повышение эффективности стапедопластики при отосклерозе посредством выявления причин возникновения вестибулярной дисфункции в послеоперационном периоде и их ранней коррекции.

Пациенты и методы исследования

За период с 2015 по 2018 г. на базе кафедры оториноларингологии СЗГМУ им И. И. Мечникова было обследовано и прооперировано 95 пациентов с диагнозом отосклероз. Среди них женщин – 75 (79%), мужчин – 20 (21%) в возрасте от 21 до 70 лет (средний возраст – 47,1 года), которым была выполнена поршневая стапедопластика с установкой титанового протеза. У шести (6,3%) пациентов ранее была выполнена стапедопластика на другом ухе.

Для выявления частоты возникновения отолитиаза в послеоперационном периоде, факторов, способствующих его возникновению, а также особенностей вестибулярных нарушений в до- и послеоперационном периоде после стапедопластики всем пациентам проведено следующие обследования: сбор жалоб и анамнеза, стандартный осмотр ЛОР-органов, аудиологическое обследование, отоневрологический осмотр с видеоокулографией (до и после оперативного вмешательства), а также позиционные тесты Dix–Hallpike для выявления отолитиаза в заднем и переднем полукружном каналах, тест Pagnini–McClure для выявления отолитиаза в горизонтальном полукружном канале (до операции, на 3–7-е сутки послеоперационного периода, через 1,6 месяца). По результатам позиционных тестов до оперативного лечения отолитиаз не выявлен ни у одного из пациентов с отосклерозом. В послеоперационном периоде после стапедопластики отолитиаз диагностирован у 20 (21%) из 95 прооперированных больных. По результатам обследования мы посчитали целесообразным сформировать две группы пациентов, которым была выполнена компьютерная томография (КТ) височных костей на 5–6-е сутки послеоперационного периода. Первая группа – пациенты с отолитиазом в послеоперационном периоде (20 человек), вторая группа – пациенты без отолитиаза в послеоперационном периоде. Вторая группа включала 23 человека, выбранных случайным образом.

КТ височных костей проводилась на 64-срезовом компьютерном томографе с толщиной среза 0,5 мм с количественной оценкой глубины проникновения протеза в преддверие лабиринта. Всем больным с отолитиазом, локализованным в заднем полукружном канале, проводились реабилитационные маневры Эпли, Семонт. При поражении горизонтального полукружного канала по типу каналолитиаза выполнялся маневр Лемперт.

Результаты исследования

У всех больных первой группы позиционные тесты были положительны на 6-е сутки послеоперационного периода. При проведении теста Dix-Hallpike у 18 человек (90%) 1-й группы, при нахождении в положении на спине с запрокинутой головой, выявлялся горизонтально-ротаторный, ритмичный, мелкоразмашистый нистагм, направленный в сторону обследуемого уха, длившийся не более 30 с. Латентный период составлял 1–5 с. У 17% больных нистагм сопровождался системным головокружением, у половины обследуемых сопровождался тошнотой. При переводе пациента в исходное положение у всех пациентов фиксировались реверсивный нистагм и легкое головокружение, направленные в противоположную сторону.

При проведении теста Pagnini-McClure у 2 (10%) человек 1-й группы, в положении на спине с приподнятой головой на 30°, после поворота головы в сторону оперированного уха, после короткого латентного периода наблюдался горизонтальный, мелкоразмашистый, ритмичный, геотропный нистагм, который менял свое направление после поворота головы в другую сторону и становился менее интенсивным. Во время проведения теста все больные жаловались на тошноту и головокружение.

Таким образом, чаще был поражен задний полукружный канал у 18 (90%) пациентов (у 8 – слева, у 10 – справа), гораздо реже правый горизонтальный полукружный канал – у 2 (2,1%) обследуемых (табл. 1). У всех пациентов отолитиаз локализовался на стороне оперированного уха, по типу каналолитиаза.

Все заболевшие являлись женщинами (100%). Возраст больных варьировал от 38 до 64 лет, средний возраст 47,1 года. Пик заболеваемости наблюдается в возрастной группе от 61 до 70 лет (рис. 1).

По результатам комплексного вестибулометрического обследования вестибулярные расстройства среди пациентов 1-й группы в дооперационном периоде выявлены у 3 (15%) пациентов. Среди них 2 (10%) пациента имели центральные нарушения вестибулярной функции и 1 (5%) пациент – периферический тип вестибулярных нарушений.

У пациентов 2-й группы в дооперационном периоде вестибулярные нарушения выявлены у 6 (26%) пациентов, из них у 1 (4,3%) пациента имелся центральный тип вестибулярных нарушений, у 5 (21,7%) – периферический. Из них у 4 пациентов была выявлена вестибулярная асимметрия только при провокационных тестах.

В послеоперационном периоде у всех пациентов 1-й группы наблюдались вестибулярные нарушения. Из них у 2 пациентов они появились только на 3 сутки послеоперационного периода.

В 1-й группе пациентов вестибулярные нарушения в 1-е сутки выявлены у 18 (90%) человек, на 3-и сутки – у 20 (100%) человек, на 5-е сутки – у 20 (100%) человек, на 14-е сутки – у 5 (30%) человек, через 1 месяц – у 1 (5%) человека.

Во 2-й группе вестибулярные нарушения выявлены в 1-е сутки у 19 (86,9%) человек, на 3-и сутки – у 12 (60,87%) человек, на 5-е сутки – у 7 (39,13%) человек, на 14-е сутки – у 4 (21,7%) человек, через 1 месяц – у 1 (4,35%) человека.

В послеоперационном периоде частота вестибулярных нарушений в 1-й группе максимальна на 3-и и 5-е сутки, что связано с возникновением отолитиаза в данный период. Начиная с 6-х суток послеоперационного периода проводились реабилитационные маневры, что привело к снижению частоты вестибулярных нарушений. Через месяц вестибулярные нарушения сохранились только у 1 пациента, у которого в дооперационном периоде были клинически выявленные признаки вестибулярной асимметрии.

Частота вестибулярной дисфункции во 2-й группе максимальна в 1-е сутки, затем частота ее снижается, и на 14-е сутки и через месяц вестибулярные нарушения сохраняются только у тех пациентов, у которых вестибулярные нарушения были выявлены в дооперационном периоде. Таким образом, в раннем послеоперационном периоде при отсутствии осложнений вестибуляр-

Локализация отолитиаза

Таблица 1

Otolithiasis localization

Table 1

ЗПК, N = 18			ГПК, N = 2		
ЗПК справа	ЗПК слева	Всего, %	ГПК справа	ГПК слева	Всего, %
10	8	90	2	–	10

Rossiiskaya otorinolaringologiya

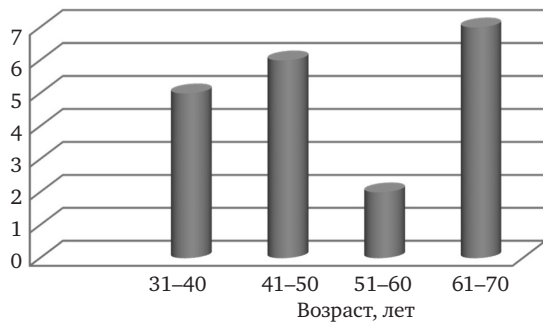


Рис. 1. Распределение больных с отолитиазом по возрастным группам.

Fig. 1. Distribution of patients with otolithiasis by age groups.

ные нарушения носят кратковременный характер и постепенно купируются. Сохраняются вестибулярные симптомы у больных, имевших клинически выявленные вестибулярные нарушения по периферическому типу в дооперационном периоде. У больных отолитиазом при своевременной диагностике и купировании данного осложнения длительность вестибулярных симптомов достоверно не отличается от пациентов без данного осложнения (рис. 2).

Закономерно предположить, что отолитиаз приводящий к периферическим вестибулярным нарушениям, может усиливать вестибулярную симптоматику, связанную с послеоперационной реакцией лабиринта, поэтому в нашем исследовании мы также изучали влияние отолитиаза на выраженность вестибулярной дисфункции в послеоперационном периоде. В связи с наибольшей выраженностью вестибулярных нарушений в первые сутки послеоперационного периода мы оценивали их именно в этот промежуток времени по следующим клиничко-функциональным критериям.

Легкие – ФК1. Незначительное системное головокружение, в позе Ромберга без отклонений, сохранение равновесия тела при ходьбе, отоневрологическое исследование без патологии.

Умеренные – ФК2. Головокружение при резких изменениях положения головы, туловища. Спонтанный горизонтальный нистагм, отклонение в позе Ромберга и при ходьбе, отоневрологическое исследование выявляет вестибулярную асимметрию.

Выраженные – ФК3. Головокружение в покое. Спонтанный нистагм, выраженные нарушения статики и координации движений. В позе Ромберга не стоит. Передвигается с посторонней помощью.

Резко выраженные – ФК4. Выраженное головокружение, выраженная статическая и динамическая атаксия, не может стоять, ходить.

У пациентов первой группы нет вестибулярных нарушений у 2 (10%) пациентов, 1-я степень – ни у кого из пациентов, 2-я степень – у 3 (15%) пациентов, 3-я степень – у 15 (75%) пациентов. Во второй группе нет вестибулярных нарушений у 3 (13%) пациентов, 1-я степень – у 6 (26,1%) пациентов, 2-я степень – у 8 (34,8%) пациентов, 3-я степень – у 6 (26,1%) пациентов (табл. 2).

Согласно полученным данным, в первой группе преобладали случаи вестибулярных нарушений 3-й степени, доля которых составляла 75%. Во второй группе – случаи вестибулярных нарушений 1-й степени или их отсутствия (39,1%). Различия структуры сравниваемых групп по степени выраженности вестибулярных нарушений были статистически значимы ($p = 0,007$). Таким образом, наличие отолитиаза приводит к усилению выраженности вестибулярных нарушений в послеоперационном периоде.

Для выявления факторов, которые могли бы способствовать возникновению отолитиаза в по-

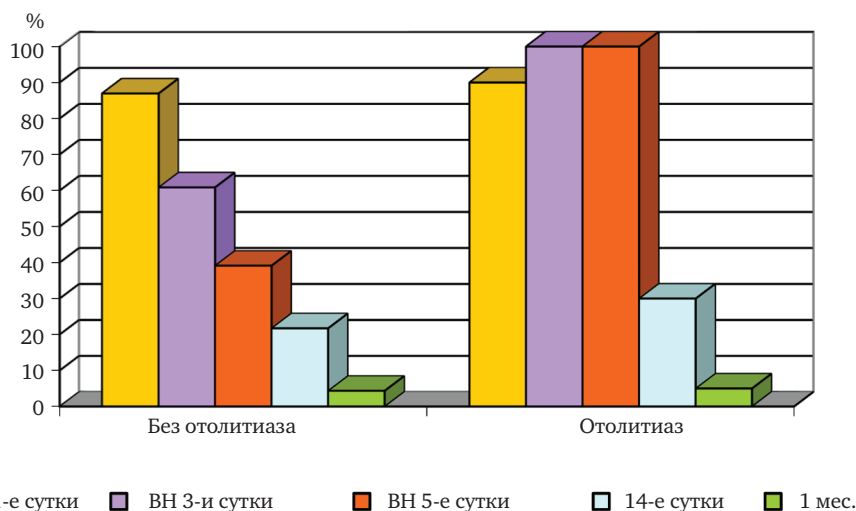


Рис. 2. Сравнение исследуемых групп по длительности вестибулярных нарушений.

Fig. 2. Comparison of vestibular disorder duration in the study groups.

Сравнение исследуемых групп по выраженности вестибулярных нарушений

Таблица 2

Table 2

Comparison of vestibular disorder intensity in the study groups

Степень выраженности вестибулярных нарушений	Исследуемые группы				p
	Первая		Вторая		
	Абс.	%	Абс.	%	
Нет нарушений	2	10,0	3	13,0	0,007*
1-я степень	0	0,0	6	26,1	
2-я степень	3	15,0	8	34,8	
3-я степень	15	75,0	6	26,1	
Итого	20	100,0	23	100,0	

* Различия распределения статистически значимы (p < 0,05).

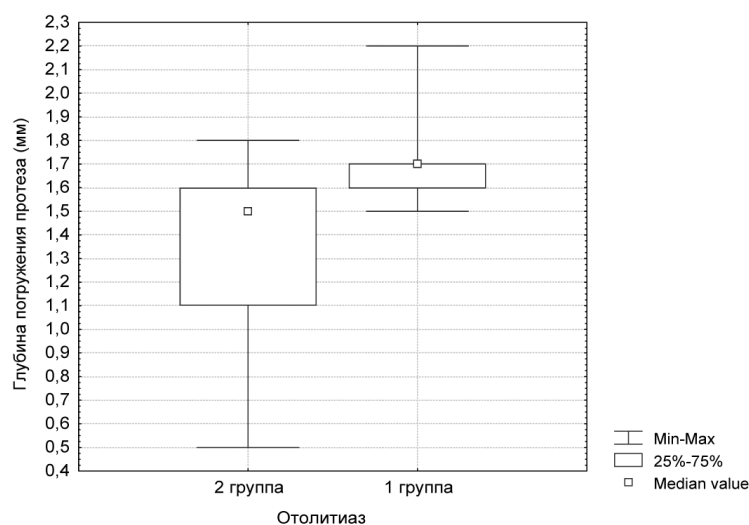


Рис. 3. Сравнение длины протеза в зависимости от наличия ДППГ (отолитиаза).

Fig. 3. Comparison of the prosthesis length depending on the presence of benign paroxysmal positional vertigo (otolithiasis).

слеоперационном периоде после стапедопластики, пациентам обеих групп проводилась КТ височных костей на 5–6-е сутки послеоперационного периода. При оценке результатов КТ височных костей выявлено, что в 2 группах глубина погружения титанового протеза в преддверие лабиринта составляла от 0,5 до 2,2 мм (средняя глубина 1,50±0,4 мм). При проведении сравнительного анализа глубины погружения протеза в группе пациентов с отолитиазом (первая группа) и группе пациентов без отолитиаза (вторая группа) выявлено статистически значимое более глубокое проникновение протеза в преддверие лабиринта в первой группе (p < 0,001). Пороговое значение длины протеза, разделяющее исследуемую совокупность на группы с высоким и низким риском ДППГ, составило 1,45 мм: при значениях показателя, равных или выше 1,45 мм, прогнозировался высокий риск ДППГ, при значениях ниже 1,45 – низкий риск. Таким образом, глубокое проникновение протеза в преддверие лабиринта, равным или более 1,45 мм, является одним из факторов

риска, приводящим к возникновению отолитиаза в послеоперационном периоде (рис. 3).

Все пациенты были пролечены с помощью позиционных маневров не ранее 6 суток послеоперационного периода. При локализации патологического процесса в заднем полукружном канале использовался маневр Эпли и Семонт.

В случае повреждения горизонтального полукружного канала по типу каналалитиаза выполнялся маневр Лемперт. Эффективность лечебных позиционных маневров была 100%. Рецидивов отолитиаза за период наблюдения отмечено не было.

Таким образом, отолитиаз является распространенным осложнением в послеоперационном периоде после стапедопластики. Одной из причин приводящих к его возникновению, является излишняя глубина проникновения протеза в преддверие лабиринта. В послеоперационный период, осложненном отолитиазом, выраженность вестибулярных симптомов гораздо выше, что может существенно ухудшить качество жизни паци-

ента и привести к дополнительному использованию лекарственных средств. Позиционные тесты Dix–Hallpike, Pagnini–McClure могут быть рекомендованы для дифференциальной диагностики послеоперационных вестибулярных нарушений начиная с 6-х суток послеоперационного периода.

да. Использование реабилитационных маневров с 6 суток послеоперационного периода является эффективным методом купирования отолитиаза.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kujala J., Aalto H., Hirvonen T. Video-oculography findings and vestibular symptoms on the day of stapes surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2010;267;2:187–190. <https://doi.org/10.1007/s00405-009-1024-6>.
2. Вавилова А. А. Функциональное состояние вестибулярной системы у больных отосклерозом до и после стапедопластики: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2002. 22 с. [Vavilova A. A. *Funktsional'noe sostoyanie vestibulyarnoi sistemy u bol'nykh otosklerozom do i posle stapedoplastiki*: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. SPb., 2002. 22 p. (In Russ.)].
3. Морозова С. В., Добротин В. Е., Кулакова Л. А., Каспранская Г. Р., Овчинников Ю. М. Вестибулярные нарушения у больных отосклерозом: распространенность, возможности диагностики и терапии. *Вестник оториноларингологии.* 2009;2:20–22 [Morozova S. V., Dobrotin V. E., Kulakova L. A., Kaspranskaya G. R., Ovchinnikov Yu. M. Vestibular disorders in patients with otosclerosis: prevalence, possibilities of diagnosis and therapy. *Vestnik otorinolaringologii.* (In Russ.)]. <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=199569>
4. Wiet R. J., Kubek D. C., Lemberg P., Byskosh A. T. A meta-analysis review of revision stapes surgery with argon laser: effectiveness and safety. *Am J Otol.* 1997;18:166–171. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9093671>
5. Naggara O., Williams M. T., Ayache D., Heran F., Piekarski J. D. Imagerie des échecs et complications post-opératoires de la chirurgie de l'otospongiose. *Journal de radiologie.* 2005;86;12:1749–1761. <https://doi.org/JR-12-2005-86-12-C1-0221-0363-101019-200506381>
6. Psillas G., Vital I., Beretouli E., Markou K., Constantinidis J., Vital V. Dead Ear Following Stapedotomy: Case Report and Literature Review. *Int. Adv. Otol.* 2011;7;3:418–424 www.advancedotology.org/sayilar/74/buyuk/22-Psillas
7. Воронов В. А., Захаренкова О. В., Левин С. В., Левина Е. А. Осложнения после стапедопластики: некоторые подходы к диагностике и лечению. *Профилактическая и клиническая медицина.* 2012;1:42–44 [Voronov V. A., Zakharenkova O. V., Levin S. V., Levina E. A. Complications after stapedoplasty: some approaches to diagnosis and treatment. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina.* 2012;1:42–44 (In Russ.)]. szgmu.ru/files/clinmed/PIK1-2012
8. Atacan E., Sennaroglu L., Genc A., Kaya S. Benign paroxysmal positional vertigo after stapedectomy. *Laryngoscope.* 2001;11:1257. <https://doi.org/10.1097/00005537-200107000-00021>
9. Wang Z. M., Chi F. L., Dai C. F. Modified stapes prosthesis to limit postoperative vertigo. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2005;132:50–54. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2004.09.003>
10. Backous D. D., Minor L. B., Aboujaoude E. S., Nager G. T. Relationship of the utricle and saccule to the stapes footplate: anatomic implications for sound-and/or pressure-induced otolith activation. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology.* 1999;108;6:548–553. <https://doi.org/10.1177/000348949910800604>

Информация об авторах

✉ **Привалова Жанна Викторовна** – аспирант кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41); тел. +7 905 215-24-65, e-mail: zhanna.privalova05@mail.ru

Кузьмин Денис Михайлович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41); тел. +7 951 668-13-81; e-mail: kuzmindenis1985@yandex

Жорина Анна Сергеевна – врач лучевой диагностики, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41); тел. +7 905 275-22-68, e-mail: zhorina.anna@gmail.ru

Information about the authors

✉ **Zhanna V. Privalova** – post-graduate student of the Chair of Otorhinolaryngology, Mechnikov Northwest State Medical University Ministry of Healthcare of the Russia (Russia, 191015, Saint Petersburg, 41, Kirochnaia str.); tel.: +7-905-215-24-65, e-mail: zhanna.privalova05@mail.ru

Denis M. Kuz'min – MD Candidate, teaching assistant of the Chair of Otorhinolaryngology, Mechnikov Northwest State Medical University Ministry of Healthcare of the Russia (Russia, 191015, Saint Petersburg, 41, Kirochnaia str.); tel.: +7-951-668-13-81; e-mail: kuzmindenis1985@yandex

Anna S. Zhorina – X-Ray diagnostic doctor, Mechnikov Northwest State Medical University Ministry of Healthcare of the Russia (Russia, 191015, Saint Petersburg, 41, Kirochnaia str.); tel.: +7-905-275-22-68, e-mail: zhorina.anna@gmail.ru