УДК 616.284-002:616.283.1:616.287.4 https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-25-30

Показания и эффективность вариантов ассистенции при стапедопластике у больных отосклерозом

Е. В. Гаров[1], В. Э. Киселюс[1], Е. Е. Загорская[1], В. Н. Зеленкова[1]

[1] *Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского, Москва, 117152, Россия*
(директор – засл. деятель науки РФ, проф. А. И. Крюков)

Indications and efficacy of assistance options in stapedoplasty in the patients with otosclerosis

E. V. Garov[1], V. E. Kiselyus[1], E. E. Zagorskaya[1], V. N. Zelenkova[1]

[1] *Sverzhevskiy Clinical Research Institute of Otorhinolaryngology, Moskow, 117152, Russia*

В современной отечественной литературе, посвященной хирургии стремени, нет достаточных сведений об эффективности и безопасности применения средств ассистенции, таких как: микроборы и лазерные системы, их преимуществах и недостатках, а также о критериях их рационального выбора. Цель исследования – оценка показаний, безопасности и эффективности использования CO_2-лазера и микробора на этапе стапедотомии у больных отосклерозом. На основе анализа результатов обследования и хирургического лечения 100 больных с различными формами отосклероза, которым были выполнены поршневая методика стапедоластики (50 пациентов) и методика установки металлизированного протеза стремени на аутовенозный трансплантат (50 пациентов) с помощью CO_2-лазерной системы (n = 50) и микробора (n = 50), представлены данные об их безопасном применении и эффективности, а также критерии выбора средств ассистенции. Выявлено, что на выбор методики стапедопластики влияют использование в диагностике КТ височных костей, распространение очагов отосклероза, анатомическое строение ниши окна преддверия и особенности проведения операции. Отмечено преимущество в эффективности методики установки протеза стремени на венозный аутотрансплантат после проведенной широкой стапедотомии, независимо от используемых средств ассистенции.
Ключевые слова: отосклероз, стапедопластика, микробор, CO_2-лазер.

Для цитирования: Гаров Е. В., Киселюс В. Э., Загорская Е. Е., Зеленкова В. Н. Показания и эффективность вариантов ассистенции при стапедопластике у больных отосклерозом. *Российская оториноларингология.* 2019;18(5):25–30. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-25-30

The present-day Russian literature on stapes surgery has no sufficient information about the efficacy and safety of using the assistance facilities such as microdrills and laser systems, as well as their advantages and drawbacks and the criteria of their rational choice.
The objective of the study is to assess the indications, safety, and efficacy of the use of CO2 laser and micro drill at the stage of stapedotomy in the patients with otosclerosis. Based on the analysis of the results of examination and surgical treatment of 100 patients with various forms of otosclerosis, who underwent a piston stapoplasty (50 patients) and a method of installation of metallized stapes prosthesis on an autovenous graft (50 patients) using a CO2-laser system (n = 50) and micro drill (n = 50), the article presents the data on their safe use and efficacy, as well as the criteria of selection of the assistance facilities. It has been revealed that the choice of stapedoplasty method is affected by the use of temporal bones in the CT diagnostics, the expansion of otosclerosis foci, the anatomical structure of the oval window niche and the specific features of the surgery. The authors pointed out the advantage of efficacy of the method of installation of stapes prosthesis on an autovenous graft after extensive stapedotomy, regardless the assistance facilities.
Keywords: otosclerosis, stapedoplasty, micro drill, CO2-laser.

For citation: Garov E. V., Kiselyus V. E., Zagorskaya E. E., Zelenkova V. N. Indications and efficacy of assistance options in stapedoplasty in the patients with otosclerosis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(5):25–30. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-25-30

© Коллектив авторов, 2019

В настоящее время больные отосклерозом (ОС) составляют 5–8% от общего числа пациентов оториноларингологических отделений Москвы [1]. Заболеванию подвержена наиболее социально активная и трудоспособная часть населения в возрасте от 15 до 45 лет, оно проявляется прогрессирующим снижением слуха и ушным шумом. Многие исследователи отмечают увеличение распространенных форм ОС со смешанным характером тугоухости [2, 3], что требует совершенствования диагностики и хирургической тактики для повышения эффективности реабилитации пациентов с этим заболеванием. Стапедопластика является эффективным методом реабилитации тугоухости у больных ОС [4]. И большинство отохирургов отдают предпочтение поршневой методике вследствие легкости ее выполнения и достаточной эффективности независимо от формы тугоухости [5–8]. В то же время около 20% запланированных стапедотомий из-за технических сложностей заканчиваются стапедэктомией [5].

Использование современных микроборов и лазерных систем облегчает выполнение стапедотомии и снижает риск развития осложнений. Лазерная ассистенция успешно и широко применяется как при обычном, так и при эндоскопическом подходе, контактно и бесконтактно [3, 9–11]. В то же время имеются исследования, свидетельствующие об отсутствии статистически значимой разницы между порогами костной проводимости (КП) до и после стапедопластики, выполненной с помощью лазера и микробора [11]. Другие исследователи выявили, что использование лазера при низком шумовом воздействии менее травматично вследствие низкого риска мобилизации и фрагментации основания стремени по сравнению с микробором за счет отсутствия механического воздействия [10, 12, 13]. Риск повышения порогов КП при использовании микроинструментария и микробора выше в сравнении с использованием лазера [14].

Таким образом, учитывая ограниченное применение современной ассистенции при операциях на стремени у больных ОС в отечественной литературе нет достаточных сведений об эффективности и безопасности применения средств ассистенции (микроборы и лазерные системы) при стапедопластике, их преимуществах и недостатках, а также о критериях их рационального выбора.

Цель исследования

Оценка показаний, безопасности и эффективности использования CO_2-лазера и микробора на этапе стапедотомии у больных отосклерозом.

Пациенты и методы исследования

За период с 2015 по 2018 год в отделе микрохирургии уха Института были обследованы и прооперированы 100 больных ОС. В исследование были включены пациенты от 20 до 70 лет (средний возраст 45,8±4,3 года). Женщин было 65, мужчин – 35. Был проведен анализ жалоб, анамнеза, данных отомикроскопии, аудиологического обследования (до операции и в динамике до 1 года) и компьютерной томографии (КТ) височных костей с денситометрией. По данным тональной пороговой аудиометрии (ТПА) в соответствии с классификацией отосклероза Н. А. Преображенского и О. К. Патякиной (1973) тимпанальная форма (средние пороги КП в диапазоне 0,5–2 кГц до 20 дБ) выявлена у 26 пациентов, смешанная I (от 20 до 30 дБ) – у 40, смешанная II (>30 дБ) – у 34 [15]. Показаниями к операции являлись: неактивная форма заболевания и костно-воздушный интервал (КВИ) по данным ТПА ≥ 25 дБ.

Больные были распределены на две группы в зависимости от методики стапедопластики и использования средств ассистенции. В первой группе 50 пациентам с ОС была проведена стапедопластика (1а: 25 больных – поршневая методика, 1б: 25 – методика с установкой протеза стремени на венозный аутотрансплантат), где стапедотомию (0,6–1 мм) выполняли с помощью CO_2-лазера (λ = 10,6 мкм) (Acuspot 30C, Lumenis, США). Во второй группе 50 пациентам с ОС были проведены аналогичные варианты стапедопластики (2а и 2б: по 25 больных, соответственно), но на этапе стапедотомии (0,6–1 мм) использовали моторную систему (Medtronic Xomed, США) и фрезы 0,6–1,0 мм. Во всех случаях применяли металлизированный протез стремени 4,25–0,5 мм, сертифицированный для использования по показаниям.

Хирургическое лечение всем пациентам проводили под местной инфильтрационной анестезией. Интрамеатальным доступом выполняли разрез кожи наружного слухового прохода, выделяли меатотимпанальный лоскут и вскрывали барабанную полость. После выделения барабанной струны частично удаляли костный «навес» над стременем до визуализации ниши окна преддверия, пирамидального отростка и тимпанального отдела канала лицевого нерва. При проверке подвижности цепи слуховых косточек у всех пациентов выявляли неподвижность стремени за счет фиксации очагами ОС. После рассечения сухожилия m. stapedius проводили дезартикуляцию наковальне-стременного сочленения. Арку стремени удаляли инструментально. Проводили подробную оценку локализации очагов ОС. Перед стапедотомией проводили забор и подготовку венозного аутотрансплантата. При частичной стапедотомии диаметр фенестрации основания стремени составлял 0,6–0,8 мм, а при широкой стапедотомии – 0,8–1,0 мм.

Фенестрацию основания стремени в 1-й группе пациентов выполняли с помощью бесконтактной CO_2-лазерной системы с флэшсканером в режиме «superpulse». Фокусное расстояние лазерной системы совпадало с фокусным расстоянием операционного микроскопа и составляло 250 мм. Использованный режим был предназначен для работы на стремени. Диаметр расфокусированного режима лазерного луча составлял 0,6–1,0 мм, мощность импульса колебалась от 20 до 26 Вт. Выбор настроек зависел от распространенности ОС, толщины основания стремени и анатомических особенностей ниши окна преддверия. Длительность воздействия импульса рассчитывалась автоматически лазерной системой.

Для проведения фенестрации основания стремени во 2-й группе пациентов была использована моторная система Skeeter Otologic Drill System. Диаметр используемых микроборов составлял 0,6–1,0 мм, в зависимости от выполняемого диаметра фенестрации, которые имели карбидное и алмазное покрытие. Скорость вращения не превышала 10 000 оборотов в минуту. Данный метод предназначен для работы на стремени.

Операцию заканчивали введением в барабанную полость раствора дексаметазона, возвращением меатотимпанального лоскута в прежнее положение и оценкой остроты слуха пациента. После этого по линии разреза укладывали латексные протекторы и в наружный слуховой проход устанавливали тампоны Merocell (Medtronic, США) с антисептиком.

Ежедневные перевязки пациентов осуществляли с постановкой камертональных проб (опыты Вебера, Ринне, Федеричи) для скрининговой оценки состояния слуха. Эвакуацию тампонов и протекторов осуществляли на 2–3-е сутки после операции. Выписку пациентов проводили на 7–8-е сутки пребывания в стационаре, при отсутствии жалоб и признаков кохлеовестибулярных нарушений. Срок наблюдения за пациентами после хирургического лечения составил 1 год.

Эффективность операций оценивали по данным ТПА в динамике до 1 года. «Отличным» результатом хирургического лечения у больных ОС принято считать костно-воздушный интервал (КВИ) ≤ 10 дБ на речевых частотах 0,5–2 кГц аудиометрической тон-шкалы, остающийся после операции, «хорошим» – 11–20 дБ, «удовлетворительным» – более 20 дБ [16].

Результаты исследования

Распределение больных по форме ОС в соответствии с используемой классификацией в подгруппах было равноценным, что свидетельствует о достоверности клинического исследования (табл. 1). У 74% больных отмечалась смешанная форма ОС.

При сопоставлении форм ОС на основании данных ТПА и КТ височных костей на дооперационном этапе было выявлено, что по ТПА тимпанальная форма выявлена у 26% пациентов, а смешанная – у 74%, тогда как по данным КТ фенестральная форма – у 78% пациентов, смешанная – у 18%, ретрофенестральная – у 1%. При этом у 3% больных по данным КТ не было выявлено признаков ОС. Полученные данные свидетельствуют о возможном смешанном характере тугоухости при наличии фенестральной локализации очагов ОС, а также о возможности вторичной оссификации анулярной связки, сопровождающейся тугоухостью при отсутствии признаков ОС по данным КТ. В то же время при определении показаний к операции данные диагностических исследований следует оценивать в совокупности. А качественность результата КТ височных костей во многом определяется уровнем подготовки рентгенолога.

При анализе в подгруппах возраста пациентов, формы отосклероза (по данным ТПА) и способа стапедопластики была отмечена зависимость повышения порогов КП от увеличения возраста больных, а также применения поршневой методики стапедопластики у лиц более молодого возраста (табл. 2). Однако статистически значимых различий выявлено не было ($p < 0,05$).

Для оценки безопасности использования средств ассистенции на этапе стапедотомии было проведено сравнение динамики средних значений порогов КП на всем измеряемом диапазоне

Таблица 1

Распределение больных по форме отосклероза в обеих группах (n = 100)

Table 1

Distribution of patients according to otosclerosis form in both groups (n = 100)

Форма отосклероза	Подгруппа				Всего, %
	1а	1б	2а	2б	
Тимпанальная	7	6	7	6	26
Смешанная I	10	12	10	8	40
Смешанная II	8	7	8	11	34
Всего	25	25	25	25	100

Таблица 2

Соотношение возраста пациентов, формы отосклероза и способа стапедопластики (n = 100)

Table 2

Correlation of the age of patients, the form of otosclerosis and stapedoplasty method (n = 100)

Подгруппа	Форма отосклероза			Средний возраст
	Тимпанальная n = 26 ($M \pm m$)	Смешанная I n = 40 ($M \pm m$)	Смешанная II n = 34 ($M \pm m$)	
1а	38,0±3,3	42,1±4,5	47,5±4,4	42,5±4,1
1б	40,7±5,7	46,3±2,5	45,8±4,1	44,3±4,1
2а	43,0±4,8	37,5±4,5	55,3±5,1	45,3±4,8
2б	48,9±4,3	50,8±3,0	53,1±4,8	50,9±4,0
Средний возраст	42,7±4,6	44,2±3,6	50,4±4,6	45,8±4,3

частот (от 0,125 до 8 кГц) в различные периоды после операции. В результате анализа было выявлено повышение порогов КП на 3-е и 7-е сутки и их снижение ниже дооперационного уровня через 1 месяц после операции независимо от использованных средств ассистенции и методики операции (табл. 3). Через 3, 6 и 12 месяцев после хирургического вмешательства средние значения порогов КП продолжают умеренно снижаться. Разница значений между группами является статистически не значимой ($p < 0,05$).

Для оценки эффективности методик стапедопластики выполнено сравнение динамики изменения КВИ на всем измеряемом диапазоне частот (от 0,125 до 8 кГц) в различные периоды после операции. В обеих группах у всех пациентов достигнут положительный функциональный результат хирургического лечения. Статистически значимого различия при оценке динамики сокращения среднего значения КВИ не выявлено ($p < 0,05$). В то же время в подгруппах, где использовалась поршневая методика стапедопластики (1а и 2а), имелась тенденция к более медленному сокращению КВИ (табл. 4). Так, сокращение КВИ ≤10 дБ в речевом диапазоне частот (0,5–4,0 кГц) после поршневой стапедопластики через 7 дней достигнуто у 13 (26%) больных, через 1 месяц – у 23 (46%), через 1 год – у 41 (82%), тогда как по-

Таблица 3

Динамика изменения среднего значения порогов КП в обеих группах (n = 100)

Table 3

The dynamics of changes in the mean value of bone conductivity limits in both groups (n = 100)

Подгруппа	Средние значения КП (0,125–8,0 кГц), дБ ($M \pm m$)						
	До операции	После операции					
		3-и сутки	7-е сутки	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
1а	26,6±2,9	27,7±2,8	28,4±2,7	24,3±2,4	24,3±2,3	23,2±2,3	21,9±2,2
1б	25,1±2,9	27,3±2,9	28,6±3,0	24,7±2,8	23,5±2,3	22,3±2,4	19,9±1,7
2а	26,6±3,3	29,8±3,3	29,4±3,3	25,9±2,8	25,7±2,7	22,9±2,4	22,3±2,2
2б	27,7±3,2	26,4±3,0	28,6±3,1	25,5±2,9	25,3±2,7	24,9±2,8	24,6±2,7

Таблица 4

Динамика изменения среднего значения КВИ в обеих группах (n = 100)

Table 4

The dynamics of changes in the mean value of air-bone gap in both groups (n = 100)

Подгруппа	Средние значения КВИ (0,125–8,0 кГц), дБ ($M \pm m$)					
	До операции	После операции				
		7-е сутки	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
1а	36,4±3,0	17,9±1,9	14,7±1,7	12,5±1,8	11,5±1,5	10,8±1,4
1б	36,1±3,1	17,6±2,0	9,9±1,3	9,0±1,1	7,4±0,8	9,3±1,1
2а	36,2±4,0	18,8±2,5	16,3±2,0	14,5±1,9	12,6±1,7	11,9±1,6
2б	38,1±3,9	18,8±2,8	12,3±2,0	10,6±1,5	9,0±1,3	8,6±1,2

сле стапедопластики протезом на аутовену – у 17 (34%), у 45 (90%) и у 47 (94%), соответственно.

Помимо данных предоперационного обследования на выбор методики стапедопластики и средств ассистенции оказывают влияние и особенности проведения операции. Повышенная геморрагия и сужение ниши окна преддверия очагами ОС предопределяют применение поршневой методики стапедопластики из-за опасности широкой стапедотомии (0,8–1 мм). Исходя из исследования, использование микроборов предпочтительнее при распространенных и облитерирующих формах ОС, а лазерной ассистенции – при ограниченных. При облитерирующей форме ОС требуется несколько лазерных импульсов, способных вызвать развитие послеоперационных осложнений, а применение микробора при тонком и хрупком основании стремени сопряжено с его мобилизацией и фрагментацией с аналогичными последствиями. Кроме того, при анатомическом расположении длинного отростка наковальни, которое затрудняет обзор заднего полюса основания стремени, использование CO_2-лазера становится невозможным, в связи с высоким риском его травматизации. В данной ситуации наиболее рациональным является применение микробора с аккуратной инструментальной тракцией длинной ножки наковальни.

Анализ динамики средних значений порогов костной проводимости (КП) после операции до 1 года свидетельствует о безопасности применения CO_2-лазера и моторной системы в качестве средств ассистенции на этапе стапедотомии при фенестрации основания стремени. Отсутствие влияния фактора времени открытого преддверия после стапедотомии на пороги КП можно объяснить сохранением поверхностного натяжения жидкости при фенестрации основания стремени до 1 мм, препятствующего проникновению крови в преддверие. Достоверной зависимости реакции от методики стапедопластики и средства ассистенции выявлено не было. На основании оценки динамики сокращения КВИ в послеоперационном периоде выявлено статистически достоверное преимущество в эффективности методики установки протеза стремени на аутовенозный трансплантат после проведенной широкой стапедотомии (0,8–1,0 мм), независимо от используемых средств ассистенции.

Выводы

Использование КТ височных костей на дооперационном этапе является важным диагностическим методом, позволяющим определить распространенность очагов ОС и их плотность, особенности строения ниши окна преддверия и выявить факторы, усложняющие проведение стапедопластики. Современные средства ассистенции (лазерная система и микробор) безопасны, облегчают выполнение стапедотомии, при рациональном их использовании, и сокращают время операции. При сужении ниши окна преддверия отоочагами, толстом основании стремени, облитерирующих формах ОС и анатомическом расположении длинного отростка наковальни над задним отделом основания стремени предпочтительным является использование моторной системы. При неплотной фиксации стремени, тонком основании стремени, а также повышенной интраоперационной геморрагии наиболее рациональным является использование CO_2-лазерной системы. Функциональный результат стапедопластики в большей степени зависит от выполняемой методики установки протеза стремени, чем от выбора средства ассистенции.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Крюков А. И., Гаров Е. В. Статистика хирургического лечения больных отосклерозом в г. Москве. Тезисы XV Московской научно-практической конференции «Фармакологические и физические методы лечения в оториноларингологии», посвященной 150-летию со дня рождения профессора Л. И. Свержевского [Kryukov A. I., Garov E. V. *Statistika khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh otosklerozom v g. Moskve.* Tezisy XV Moskovskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Farmakologicheskie i fizicheskie metody lecheniya v otorinolaringologii», posvyashchennoi 150-letiyu so dnya rozhdeniya professora L. I. Sverzhevskogo. (in Russ.)]. M., 2017:29.
2. Дондитов Д. Ц. Функциональные результаты хирургического и инактивирующего лечения отосклероза: автореф. дис. … канд. мед. наук. М., 2000. 30 с. [Donditov D. Ts. *Funktsional'nye rezul'taty khirurgicheskogo i inaktiviruyushchego lecheniya otoskleroza*: avtoref. dis. … kand. med. nauk. M., 2000. 30 p. (in Russ.)].
3. Зеленкова В. Н. Лазерная стапедопластика у больных отосклерозом: автореф. дис. … канд. мед. наук. М., 2013. 29 с. [Zelenkova V. N. *Lazernaya stapedoplastika u bol'nykh otosklerozom*: avtoref. diss… kand. med. nauk. M., 2013. 29 p. (in Russ.)]
4. Корвяков В. С., Диаб Х. М., Пащинина О. А., Ахмедов Ш. М., Михалевич А. Е., Гамзатов К. Н. Хирургическое лечение больных кохлеарной формой отосклероза. *Российская оториноларингология.* 2017;5(90):35–43 [Korvyakov V. S., Diab Kh. M., Pashchinina O. A., Akhmedov Sh. M., Mikhalevich A. E., Gamzatov K. N. Surgical treatment of patients with the cochlear form of otosclerosis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya.* 2017;5(90):35–43. (in Russ.)]. doi: 10.18692/1810-4800-2017-5-35-43.

5. Тос М. Руководство по хирургии среднего уха. Т. 4. Хирургические решения при кондуктивной тугоухости. Томск: Орион, 2012. 274 с. [Tos M. *Rukovodstvo po khirurgii srednego ukha. T. 4: Khirurgicheskie resheniya pri konduktivnoi tugoukhosti.* Tomsk: Orion, 2012. 274 p. (in Russ.)]
6. Marches M., Cianfrone F., Passali G. C., Paludetti G. Hearing results after stapedotomy: role of prosthesis diameter. *Audiol Neurootol.* 2007;12(4):221-5. doi:10.1159/000101329
7. Quaranta N., Besozzi G., Fallacara R. A., Quaranta A. Air and bone conduction change after stapedotomy and partial stapedectomy for otosclerosis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;133(1):116–120. doi:10.1016/j.otohns.2005.03.011
8. Somers T., Vercruysse J.-P., Zarowski A., Verstreken M., Offeciers E. Stapedotomy with microdrill or carbon dioxide laser: influence on inner ear function. *Ann of Otology.* 2006;11(12):880-885. doi:10.1177/000348940611501203
9. Сударев П. А. Стапедопластика в реабилитации тугоухости у больных тимпаносклерозом: автореф. дис… канд. мед. наук. М., 2016. 28 с. [Sudarev P. A. *Stapedoplastika v reabilitatsii tugoukhosti u bol'nykh timpanosklerozom*: avtoref. diss… kand. med. nauk. M., 2016. 28 p. (in Russ.)]
10. Barbara M., Lazzarino A. I., Mure C., Macri C., Volpini L., Monini S. Laser versus drill-assisted stapedotomy for the treatment of otosclerosis: a randomized-controlled trial. *J. Int. Adv. Otol.* 2011;7(3):283-288. http://advancedotology.org/sayilar/74/buyuk/1-Barbara.pdf
11. Galli J., Parrilla C., Fiorita A., Marchese M. R., Paludetti G. Erbium: yttrium-aluminum-garnet laser application in stapedotomy. Otolaryngol Head Neck Surg. 2005; 133: 923–8. doi:10.1016/j.otohns.2005.04.007
12. Du L.-J., Gao H. G., Tong J., Chen W. W., Shan L., Cai X. H. Comparative analysis of laser and non-laser stapes surgeries. J. Int. Adv. 2017;11(1):32-5. doi:10.5152/iao.2017.2789
13. Kamalski D., Verdaasdonk R. M., de Boorder T., Vincent R., Versnel H., Grolman W. Comparing mechanical effects and sound production of KTP, thulium, and CO_2 laser in stapedotomy. *Otol Neurotol.* 2014;35:1156–62. doi:10.1097/MAO.0000000000000465
14. Wegner I., van Waes A. M., Bittermann A. J., Buitinck S. H., Dekker C. F., Kurk S. A. et al. A Systematic review of the diagnostic value of CT imaging in diagnosing otosclerosis. *Otol Neurotol.* 2016;37(1):9-15. doi:10.1097/MAO.0000000000000924
15. Преображенский Н. А., Патякина О. К. Стапедэктомия и стапедопластика при отосклерозе. М.: Медицина, 1973. 272 с. [Preobrazhenskii N. A., Patyakina O. K. *Stapedektomiya i stapedoplastika pri otoskleroze*. M.: Meditsina; 1973. 272 p. (in Russ.).]
16. Fish U. Tympanoplasty, mastoidectomy and stapes surgery. Thieme Verlag: Stuttgart-New York, 1994;240. doi:10.1308/003588410X12518836440441d

Информация об авторах

Гаров Евгений Вениаминович – доктор медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом микрохирургии уха, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского (117152, Россия, Москва, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 2); тел.: 8 (495) 633-96-73, e-mail: egarov@yandex.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2473-3113

✉ **Киселюс Витаутас Эдуардо** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела микрохирургии уха, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского (117152, Россия, Москва, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 2); тел.: 8 (495) 633-99-38, e-mail: moomer@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4853-9112

Загорская Елена Евгеньевна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела сурдологии и патологии внутреннего уха, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского (117152, Россия, Москва, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 2); тел.: 8(495)633-99-38, e-mail: zagorskaya_elena@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6327-1359

Зеленкова Виктория Николаевна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела микрохирургии уха, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского (117152, Россия, Москва, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 2); тел.: 8(495)633-99-38, e-mail: Zelenkova.07.78@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5103-1080

Information about authors

Evgenii V. Garov – MD, Head of Scientific Research Department of Ear Microsurgery, Sverzhevskiy Clinical Research Institute of Otorhinolaryngology (Russia, 117152, Moscow, 18a/2, Zagorodnoe Shosse str.); tel.: 8(495)633-96-73, e-mail: egarov@yandex.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2473-3113

✉ **Vitautas E. Kiselyus** – MD Candidate, research associate of the Department of Ear Microsurgery, Sverzhevskiy Clinical Research Institute of Otorhinolaryngology (Russia, 117152, Moscow, 18a/2, Zagorodnoe Shosse str.); tel.: 8(495)633-99-38, e-mail: moomer@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4853-9112

Elena E. Zagorskaya – MD Candidate, leading research associate of the Department of Ear Microsurgery, Sverzhevskiy Clinical Research Institute of Otorhinolaryngology (Russia, 117152, Moscow, 18a/2, Zagorodnoe Shosse str.); tel.: 8(495)633-99-38, e-mail: zagorskaya_elena@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6327-1359

Viktoriya N. Zelenkova – MD Candidate, leading research associate of the Department of Ear Microsurgery, Sverzhevskiy Clinical Research Institute of Otorhinolaryngology (Russia, 117152, Moscow, 18a/2, Zagorodnoe Shosse str.); tel.: 8(495)633-99-38, e-mail: Zelenkova.07.78@mail.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5103-1080