

Применение комбинированного лоскута при тимпанопластике закрытого типа

М.В. Комаров[✉], <https://orcid.org/0000-0003-4471-3603>, 7_line@mail.ru

В.В. Дворянчиков, <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>, 3162256@mail.ru

И.А. Аникин, <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>, dr-anikin@mail.ru

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9

Резюме

Введение. Хрящевой трансплантат используется в отоларингологии с 1959 г. Устойчивость хряща к перепадам давления в барабанной полости и дефициту кровоснабжения в раннем послеоперационном периоде выгодно отличают его от аутофасции. При выполнении миринопластики важно создание условий для формирования неотимпанальной мембраны, обладающей такой же трехмерной пространственной конфигурацией, как нативная барабанная перепонка с полным соприкосновением мембраны с костным барабанным кольцом и рукояткой молоточка. Также формирование неотимпанальной мембраны (миринопластика) является ключевым этапом тимпаноластики с оссикюлопластикой, обеспечивающим не только восстановление герметичности барабанной перепонки, но и контакт, и должную фиксацию дистальной части протеза, используемого для замещения утраченных элементов цепи слуховых косточек.

Цель. Оценить результативность тимпаноластики закрытого типа путем применения комбинированного аутофасциально-аутохрящевого лоскута.

Материалы и методы. Сформированы группа исследования, включающая пациентов, которым тимпаноластика 1–3-го типов по М. Тос была выполнена по предлагаемой методике использования аутофасциально-аутохрящевого лоскута (343 пациента), и группа сравнения, включающая пациентов, которым тимпаноластика 1-го типа была выполнена с применением аутофасции (54 пациента).

Результаты. Отдаленные анатомические результаты показали большую стабильность неотимпанальной мембраны, сформированной по предлагаемой методике (2% реперфораций). Функциональные результаты в диапазоне речевых частот не имели значимых различий. Сравнение функциональных результатов в диапазоне высоких частот продемонстрировало значимое преимущество предлагаемой методики.

Заключение и выводы. Предлагаемая методика формирования неотимпанальной мембраны, близкой по конфигурации к нативной барабанной перепонке, обеспечивает высокий функциональный результат с сокращением разрыва в звукопроводении между больным и здоровым ухом до 5–10 дБ на частотах 0,5–16 кГц.

Ключевые слова: Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов (НМАО), хронический гнойный средний отит, хронический отит, ультратонкая хрящевая пластинка, хрящ, фасция, аудиограмма в расширенном диапазоне частот

Для цитирования: Комаров МВ, Дворянчиков ВВ, Аникин ИА. Применение комбинированного лоскута при тимпаноластике закрытого типа. *Медицинский совет*. 2023;17(19):142–150. <https://doi.org/10.21518/ms2023-293>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The use of a combined flap in closed-type tympanoplasty

Mikhail V. Komarov[✉], <https://orcid.org/0000-0003-4471-3603>, 7_line@mail.ru

Vladimir V. Dvorianchikov, <https://orcid.org/0000-0002-0925-7596>, 3162256@mail.ru

Igor A. Anikin, <https://orcid.org/0000-0003-2977-2656>, dr-anikin@mail.ru

Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia

Abstract

Introduction. Cartilage graft has been used in otosurgery since 1959. Cartilage resistance to pressure drops in the tympanic cavity and blood supply deficit in the early postoperative period favorably distinguish it from autofascia. When performing myringoplasty, it is important to create conditions for the formation of a neotympanic membrane that has the same three-dimensional spatial configuration as the native tympanic membrane with full contact of the membrane with the bone tympanic ring and the handle of the malleus. Also, the formation of the neotympanic membrane (myringoplasty) is a key step in tympanoplasty with ossiculoplasty, which ensures not only the restoration of the tightness of the tympanic membrane, but also the contact and proper fixation of the distal part of the prosthesis used to replace the lost elements of the auditory ossicular chain.

Objective. Evaluate the effectiveness of closed-type tympanoplasty by using a combined autofascial-autocartilaginous flap.

Materials and methods. A study group was formed, including patients who underwent tympanoplasty of types 1–3 according to M. Tos according to the proposed method of using an autofascial-autocartilaginous flap (343 patients), and a comparison group, including patients who underwent type 1 tympanoplasty with using autofascia (54 patients).

Results. Long-term anatomical results showed greater stability of the neotympanic membrane formed by the proposed method (2% reperforations). Functional results in the range of speech frequencies had no significant differences. Comparison of functional results in the high frequency range demonstrated a significant advantage of the proposed technique.

Conclusion. The conclusion is drawn that the proposed method of forming a neotympanic membrane close in configuration to the native tympanic membrane provides a high functional result with a reduction in the gap in sound conduction between the diseased and healthy ear to 5–10 dB at frequencies of 0.5–16 kHz.

Keywords: National Medical Association of Otorhinolaryngologists (NMAO), chronic otitis media, ultrathin cartilage plate, cartilage, fascia, audiogram in an extended frequency range

For citation: Komarov MV, Dvoryanchikov VV, Anikin IA. The use of a combined flap in closed-type tympanoplasty. *Meditsinskiy Sovet.* 2023;17(19):142–150. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-293>.

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

ВВЕДЕНИЕ

Тимпаноластика с использованием хряща в качестве трансплантируемого материала для восстановления барабанной перепонки была впервые предложена в 1959 г. и в дальнейшем рассматривалась в качестве предпочтительного метода вмешательства при ретракционных карманах, рецидивирующих перфорациях неотимпанальной мембраны и ателектазе барабанной полости [1].

Интерес к хрящу как альтернативному материалу для трансплантации не ослабевает по сравнению с традиционно применяемой фасцией височной мышцы в связи с тем, что хрящ устойчив к снижению давления в барабанной полости, что особенно актуально при реконструкции барабанной перепонки в случаях стойкой дисфункции слуховой трубы и при мукозите [2].

Структурно фасция состоит из неравномерно расположенных эластичных волокон и волокон соединительной ткани. В связи с этим фасция непредсказуемо может деформироваться с образованием диастаза с воспринимающим ложем, либо истончаться, приводя к образованию прободений в раннем послеоперационном периоде. Хрящ, напротив, имеет постоянную форму, большую плотность, чем фасция, а также лишен фиброзной ткани, поэтому его послеоперационные размеры остаются неизменными, кроме того, хрящ менее требователен к кровоснабжению, получая питание посредством диффузии, что лежит в основе лучшего приживления по сравнению с фасцией [3, 4]. Указанные преимущества и позволяют рассматривать хрящевой трансплантат как привлекательный материал для реконструкции барабанной перепонки.

Опыт применения хряща при тимпаноластике отражен во множестве публикаций как за рубежом, так и в России. Хрящевой трансплантат используют различными способами – палисадной техникой, в комбинации с надхрящницей и многочисленными армирующими методиками. В ряде публикаций за последние 10 лет О.Г. Хоров продемонстрировал отличные результаты как при использовании цельной тонкой пластины аутохряща, так и тонкой пластины с мобильными фрагментами, достигая уровня социально-адекватного слуха в 90% случаев [5, 6]. Более десятилетия назад Е.В. Гаров с соавт. указывали на то, что при тотальных и субтотальных перфорациях барабанной перепонки эффективна исключительно

многослойная пластика, при которой в качестве опорного каркаса используется аутохрящевой трансплантат [7].

В течение последних 10 лет различными авторами выполнены метаанализы, позволяющие утверждать, что применение хрящевого трансплантата не только снижает риск развития реперфорации неотимпанальной мембраны, но и позволяет добиться того же уровня функционального результата в сравнении с использованием фасции височной мышцы [8–14].

Следует отметить, что консенсуса по вопросу, влияет ли толщина аутохрящевого трансплантата на звукопроводение, среди авторов, проводивших метаанализы, не наблюдается. В частности, Y. Yegin утверждает, что при использовании цельного хряща (full-thickness) слуховая функция не только не уступает таковой при использовании фасции или ультратонких пластин, но даже превосходит их [3]. Напротив, С. Xing указывает, что применение ультратонких пластин или фасции дает лучший результат, чем цельная хрящевая пластина [4].

В то же время М. Kalcioğlu, делаясь только своим опытом тимпаноластики 1-го типа и не находя статистических различий в слуховой функции при использовании тех же видов трансплантатов, указывает на важную деталь, редко освещаемую в публикациях, а именно стабильность и качество контакта трансплантата с рукояткой молоточка, который может быть утрачен при применении такой жесткой структуры, как хрящевая монопластина при ее даже незначительной латерализации, что приведет не только к потерям в показателях послеоперационного костно-воздушного интервала, но и к нарушению вентиляции среднего уха в связи с медиализацией свободно лежащего в барабанной полости молоточка [13].

Более того, при использовании трансплантата единой жесткой конструкции, такого как цельный хрящ, невозможно сформировать купольную форму неотимпанальной мембраны, интимно связанной со всей поверхностью рукоятки молоточка. Использование только мягкого трансплантата, такого как фасция или надхрящница, не обеспечивает полного соприкосновения неотимпанальной мембраны и рукоятки молоточка в раннем послеоперационном периоде ввиду колебания интратимпанального давления, что приводит к частичной или полной латерализации неотимпанальной мембраны.

При выполнении миринголастики важно создание условий для формирования неотимпанальной мембраны,

обладающей такой же трехмерной пространственной конфигурацией, как у нативной барабанной перепонки с полным соприкосновением мембраны с костным барабанным кольцом и рукояткой молоточка.

Также формирование неотимпанальной мембраны (мирингопластика) является ключевым этапом тимпаноластики с оссикулопластикой, обеспечивающим не только восстановление герметичности барабанной перепонки, но и контакт, и должную фиксацию дистальной части протеза, используемого для замещения утраченных элементов цепи слуховых косточек.

Современные принципы протезирования слуховых косточек (оссикулопластика) основываются на принципе «колумеллы», т. е. прямой передачи звукового давления с барабанной перепонки через частичный или полный протез соответственно на головку стремечка или подложную пластинку стремечка. Данный принцип заведомо утрачивает естественный рычажный механизм слуховых косточек, усиливающий в норме звуковое давление на коэффициент 1,3.

Кроме того, утрата неотимпанальной мембраной формы нативной барабанной перепонки приводит к исчезновению механизма «цепного рычага», обеспечиваемого ее полусферической (конусообразной) формой [15].

Потеря этих двух механизмов приводит к сохранению костно-воздушного интервала до 10 дБ на речевых частотах и существенному костно-воздушному интервалу до 30–40 дБ на частотах более 4000 Гц даже при удачно выполненном оперативном вмешательстве. Такой показатель костно-воздушного интервала пагубно отражается на показателях разборчивости речи.

На современном этапе развития медицины утрату рычажного механизма цепи слуховых косточек компенсировать не удастся. Напротив, восстановление механизма «цепного рычага» барабанной перепонки путем реконструкции ее нативной формы технически выполнимо и является актуальной задачей.

Цель работы – повысить результативность реконструктивных хирургических вмешательств на среднем ухе при хроническом тубо-тимпанальном среднем отите за счет использования комбинированного аутофасциально-аутохрящевого трансплантата на этапе пластики барабанной перепонки.

Задачи:

1. Согласно критериям включения и исключения сформировать группу исследования, в которой пациентам выполнялась тимпаноластика закрытого типа с применением комбинированного аутофасциально-аутохрящевого лоскута, а также группу сравнения, в которой пациентам была выполнена тимпаноластика с применением аутофасциального лоскута.
2. Сравнить анатомический результат в обеих группах в отдаленном послеоперационном периоде.
3. Сопоставить функциональный результат в обеих группах в отдаленном послеоперационном периоде, ориентируясь не только на речевые, но и на высокие частоты, ответственные за разборчивость речи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Общая характеристика пациентов, вошедших в исследование

Из всех пациентов, получавших специализированную хирургическую помощь по поводу хронического гнойного среднего отита с 2018 по 2022 г. в оториноларингологическом отделении СПб ГБУЗ «Городская больница №26», являющейся клинической базой Санкт-Петербургского НИИ ЛОР, в исследование были включены 397 пациентов, разделенные на 2 группы:

Группа А (группа исследования) – пациенты, которым была выполнена тимпаноластика 1–3-го типа по М. Тос с применением комбинированного аутофасциально-аутохрящевого лоскута. Всего 343 пациента – 205 женщин и 138 мужчин.

Группа Б (группа сравнения) – пациенты, которым была выполнена тимпаноластика 1-го типа по М. Тос с применением аутофасциального лоскута. Всего 54 пациента – 31 женщина и 23 мужчины.

Критерии включения пациентов в группы исследования и сравнения:

1. Пациенты с хроническим тубо-тимпанальным или эпитимпано-антральным гнойным средним отитом с тотальной или субтотальной перфорацией натянутой части барабанной перепонки. В контексте данной работы были изучены результаты тех пациентов, у которых хронический гнойный процесс привел к утрате всего или практически всего фиброзного слоя барабанной перепонки, отвечающего за механизм «цепного рычага», обеспечивающего усиление звукового давления.
2. Односторонний процесс поражения среднего уха у всех пациентов. У каждого пациента из обеих групп здоровое ухо выступало как эталон звукопроводения, обеспечиваемого барабанной перепонкой и интактной цепью слуховых косточек.
3. Пациентам выполнена тимпаноластика закрытого типа. Реконструкция нативной формы барабанной перепонки возможна только при тимпаноластике закрытого типа.
4. Возраст от 18 до 50 лет. Согласно последним исследованиям статистически у пациентов старше 50 лет развивается значимый дефицит звуковосприятия высоких частот, что может увеличить статистическую неоднородность результатов исследования.
5. Срок послеоперационной курации пациента не менее 6 мес.

Критерии исключения пациентов из группы исследования и сравнения:

1. Наличие у пациента смешанной формы тугоухости.
2. Наличие у пациента грубой, трудно корригируемой соматической патологии, способной пагубно воздействовать на механизм регенерации среднего уха (ревматоидные и системные заболевания, сахарный диабет и другие).
3. В процессе оперативного вмешательства выявлена патологическая эпидермизация среднего уха, превышающая H1M0A1O2 по классификации Национальной медицинской ассоциации оториноларингологов (НМАО) (2023 г.) [16].

Строгость критериев включения и исключения обусловлена необходимостью исключить факторы, способные по объективным причинам негативно повлиять на анатомический и функциональный результат и таким образом исказить статистическое сравнение результатов в обеих группах в пользу одного или другого метода оперативного вмешательства.

Алгоритм предоперационной подготовки соответствовал действующим нормативным документам – стандартам и клиническим рекомендациям, действовавшим на момент ее проведения¹.

Среди кандидатов для проведения оперативного вмешательства рассматривались пациенты с хроническим отитом в стадии ремиссии без предъявления строгих требований к частоте и сроку последнего эпизода обострения заболевания. При выявлении обострения хронического отита предпринимались меры к его купированию, при обнаружении значимой фоновой патологии – заболеваний верхних дыхательных путей, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и других – предварительно производилась их коррекция для нивелирования негативных факторов, способных повлиять на результат хирургического лечения [17].

Оперативная методика, согласно которой выполнялись хирургические вмешательства, заключалась в следующем: в обеих группах использовали заушный доступ, трансмеатальный путь с применением сквозной мобилизации кожи задней стенки слухового прохода. При осуществлении доступа производили забор аутофасции височной мышцы в верхнем углу раны.

Далее для группы А: с ушной раковины в операционной ране производили забор аутохрящевых лоскутов квадратной формы, из которого изготавливали 4 круглые пластинки аутохряща толщиной 0,1 мм диаметром 5–6 мм. После дезэпителизации омоложденного края перфорации барабанной перепонки производили ревизию барабанной полости, при необходимости удаляли пораженные слуховые косточки. После чего в барабанную полость помещали несколько фрагментов высокоочищенной желатиновой губки «Spongostan» (рис. 1), далее производили укладку ранее приготовленных круглых пластинок аутохряща, создавая при этом трехмерную плоскость неотимпанальной мембраны за счет формирования

полусферической формы нативной барабанной перепонки с основанием у костного барабанного кольца с вершиной: 1) для тимпанопластики 1-го типа (рис. 2) – в рукоятке молоточка, для этого первую пластинку аутохряща размещали в проекции передне-верхнего квадранта барабанной перепонки (рис. 3), при этом один край первой пластинки опирался на рукоятку молоточка, а другой ее край был заведен под костное барабанное кольцо, далее каждую следующую пластинку, а именно вторую и третью, размещали так, чтобы один ее край был размещен поверх предыдущей пластинки, а другой ее край заведен под костное барабанное кольцо, а четвертую пластинку размещали поверх первой и третьей пластинки и поверх костного барабанного кольца (рис. 4), затем поверх сформированного аутохрящевого каркаса укладывали ранее приготовленный аутофасциальный лоскут, поверх

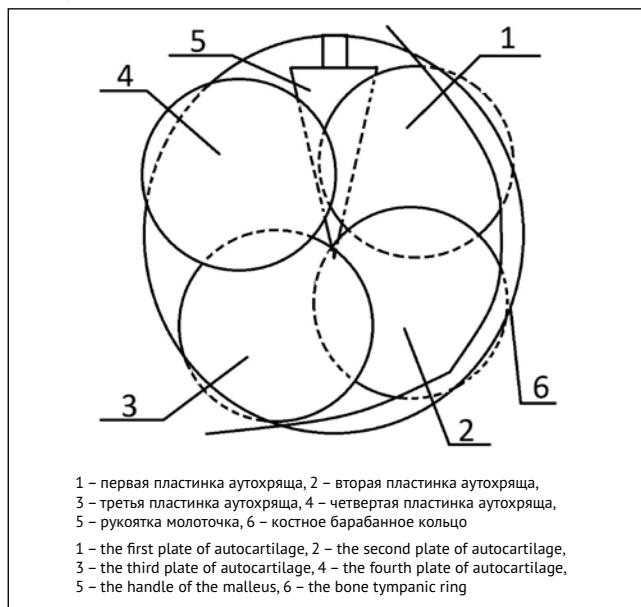
● **Рисунок 1.** Этап формирования поддерживающей подушки с применением фрагментов желатиновой губки

● **Figure 1.** The stage of forming a support pillow using fragments of a gelatin sponge



● **Рисунок 2.** Схема размещения пластинок аутохряща при проведении тимпанопластики 1-го типа

● **Figure 2.** Scheme of placement of autocartilage plates during type 1 tympanoplasty



¹ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10.05.2017 № 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705170016>.

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным средним отитом» от 29 ноября 2004 г. № 292. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901917309>.

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 24 апреля 2006 г. № 314 «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным гнойным и неуточненным средним отитом». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901979837>.

Стандарт медицинской помощи больным гнойным и неуточненным средним отитом. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2007;9:122–126. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11018210>.

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 28 марта 2007 г. № 212 «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным тубо-тимпанальным гнойным средним отитом и хроническим эпитимпано-антральным гнойным средним отитом (при оказании специализированной помощи)». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902275023>.

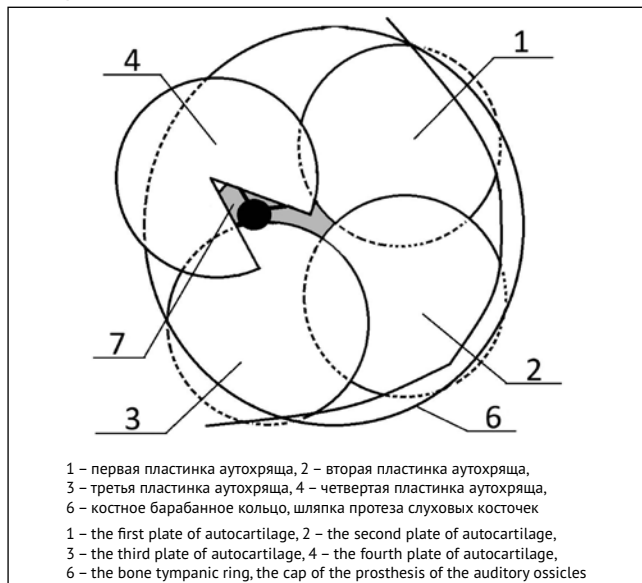
Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29.08.2022 № 578н «Об утверждении стандартов медицинской помощи взрослым при хроническом среднем отите (диагностика и лечение)». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210030007>.

Клинические рекомендации КР698 «Хронический средний отит». Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. Режим доступа: <https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/698>.

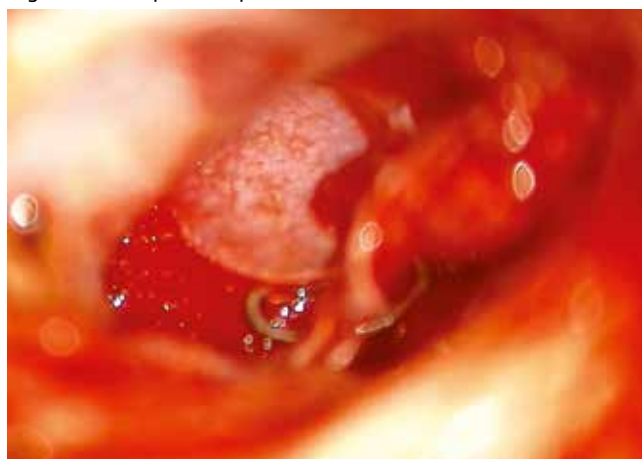
- **Рисунок 3.** Этап укладки первой пластинки аутохряща
- **Figure 3.** The stage of laying the first plate of autotrilage



- **Рисунок 5.** Схема размещения пластинок аутохряща при проведении тимпанопластики 2-го и 3-го типов
- **Figure 5.** Scheme of placement of autotrilage plates during type 2 and 3 tympanoplasty



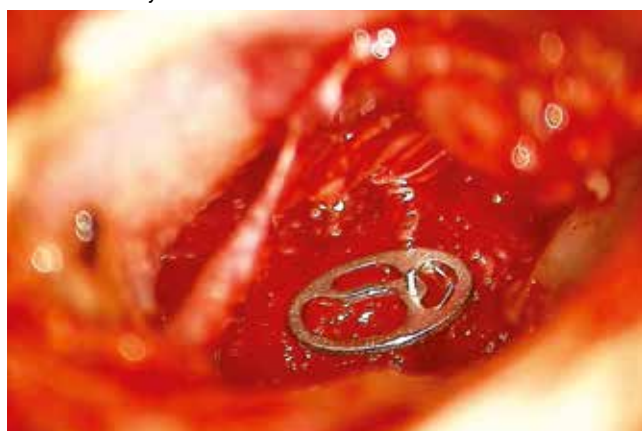
- **Рисунок 7.** Этап установки первой пластинки аутохряща на шляпку протеза
- **Figure 7.** Stage of installation of the first plate of autotrilage on the cap of the prosthesis



- **Рисунок 4.** Этап укладки четвертой пластинки аутохряща
- **Figure 4.** The stage of laying the fourth plate of autotrilage



- **Рисунок 6.** Этап установки протеза слуховых косточек
- **Figure 6.** The stage of installation of the prosthesis of the auditory ossicles



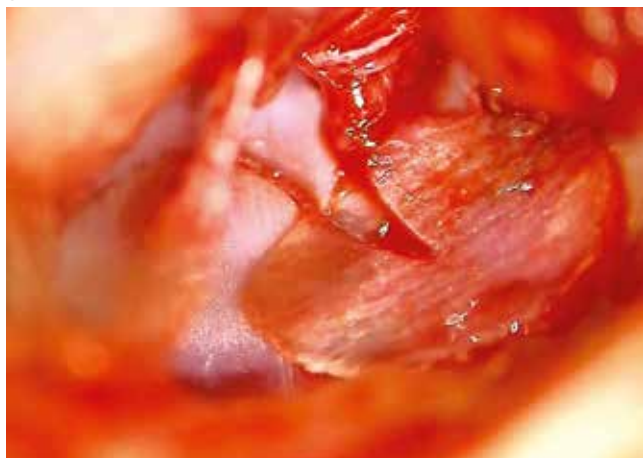
которого укладывали остатки барабанной перепонки; 2) для тимпанопластики 2-го и 3-го типа – в центре шляпки оссикюлярного протеза (рис. 5, 6) далее пластинки аутохряща укладывались по тому же принципу (рис. 7), с тем отличием, что в четвертой пластинке выполнен треугольный вырез, исходящий из центра, который составляет $\frac{1}{8}$ ее окружности, причем ее центр находился в проекции стремечка, а именно головки стремечка – при установке частичного протеза, подножной пластинки стремечка – в случае установки полного протеза, а раструб выреза был направлен в геометрический центр формируемой неотимпанальной мембраны (рис. 8, 9), затем поверх сформированного аутохрящевого каркаса укладывали ранее приготовленный аутофасциальный лоскут (рис. 10).

Для группы Б: выполняли тимпанотомию, производили ревизию барабанной полости, в барабанной полости создавали поддерживающую подушку из нескольких фрагментов желатиновой губки «Spongostan». После удаления орозового края перфорации замещали дефект барабанной перепонки аутофасциальным лоскутом по методу медиальной укладки.

Оперативные вмешательства завершались тампонадой наружного слухового прохода желатиновой губкой, наложением 3–4 п-образных швов и асептической повязки.

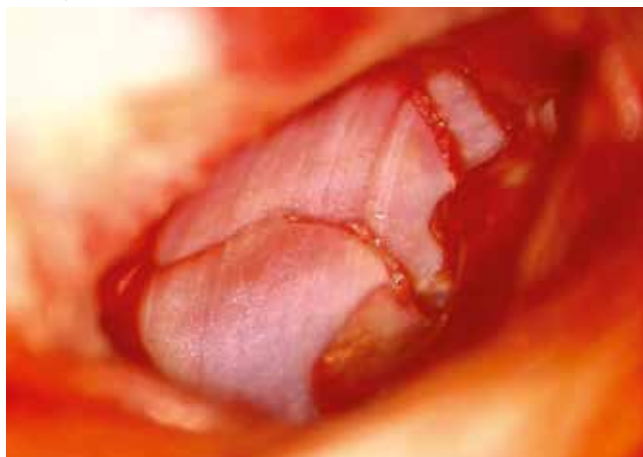
● **Рисунок 8.** Этап установки четвертой пластинки аутохряща, раструб выреза в которой направлен в геометрический центр формируемой неотимпанальной мембраны

● **Figure 8.** Stage of installation of the fourth plate of autotilage, in which the opening of the notch is directed to the geometric center of the formed neotympanic membrane



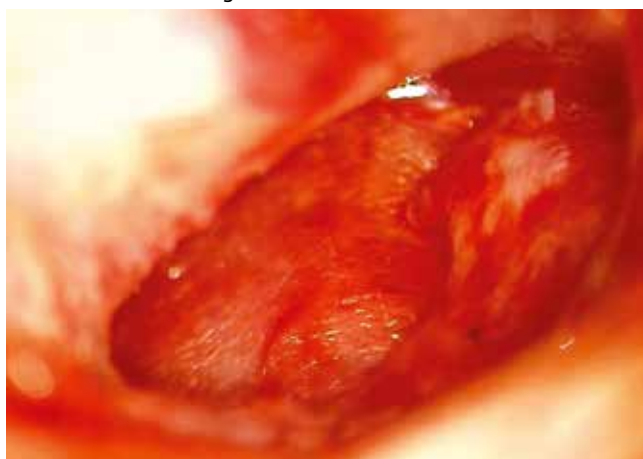
● **Рисунок 9.** Положение размещенных пластинок аутохряща при проведении тимпаноластики 2–3-го типов

● **Figure 9.** The position of the placed plates of autotilage during tympanoplasty types 2–3



● **Рисунок 10.** Этап размещения аутофасции по методу медиальной укладки

● **Figure 10.** The stage of autofascia placement according to the medial stacking method



Интраоперационно и в первые 7 дней проводилась антибиотикопрофилактика. Швы с заушной раны удалялись на 7-е сут. послеоперационного периода, в этот же момент пациентам назначалось местное лечение в виде ушных капель с содержанием глюкокортикоидов и фторхинолонов на срок от 4 до 8 нед. Удаление тампонады наружного слухового прохода и проведение первичной оценки анатомического результата проводилось на 21-й день послеоперационного периода.

Оценка анатомического результата проводилась на протяжении не менее 6 мес. послеоперационного периода и заключалась в проведении отомикроскопии и импедансометрии.

Оценка функционального результата проводилась у пациентов с достигнутым анатомическим результатом на основе сравнения результатов тональной пороговой аудиометрии в расширенном диапазоне частот.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В группе А, состоявшей из 343 пациентов, было выполнено: тимпаноластика 1-го типа по М. Тос – 149 пациентов, 2-го типа – 123 пациента, 3-го типа – 71 пациент. Анатомический результат был достигнут у 320 пациентов.

Среди причин неудовлетворительного результата следует отметить: реперфорации неотимпанальной мембраны были зарегистрированы только у пациентов, которым была выполнена тимпаноластика 1-го типа (8 пациентов – 2%); в 15 случаях (8%) было зарегистрировано смещение протеза, в 6 случаях – частичного, в 9 случаях – полного.

В группе В, состоявшей из 54 пациентов, анатомический результат статистически отличался в худшую сторону и был достигнут только у 47. У 7 пациентов (13%) в послеоперационном периоде была зарегистрирована реперфорация неотимпанальной мембраны.

В послеоперационном периоде импедансометрия как метод контроля анатомического результата выборочно выполнялась пациентам при подозрении на смещение протеза слуховых косточек.

Функциональные результаты в числовых показателях приведены в *таблице*. Пациенты каждой из групп дополнительно разделены на подгруппы соответственно возрасту на момент проведения аудиометрии – 18–30, 31–40, 41–50 лет. Графическая визуализация представлена на *рис. 11* и *12*. По данным тональной пороговой аудиометрии в речевом диапазоне 0,5–4 кГц при сравнении обеих групп (*табл.*, строки 1 и 8) не было выявлено статистических различий между показателями на здоровом ухе, так и между послеоперационными результатами, несмотря на тот факт, что у пациентов из группы В цепь слуховых косточек была интактной, в отличие от части пациентов из группы А, что отражено в предоперационных показателях (*рис. 11*).

В то же время при сравнении показателей тональной пороговой аудиометрии в расширенном диапазоне частот – 8, 12,5 и 16 кГц в послеоперационном периоде

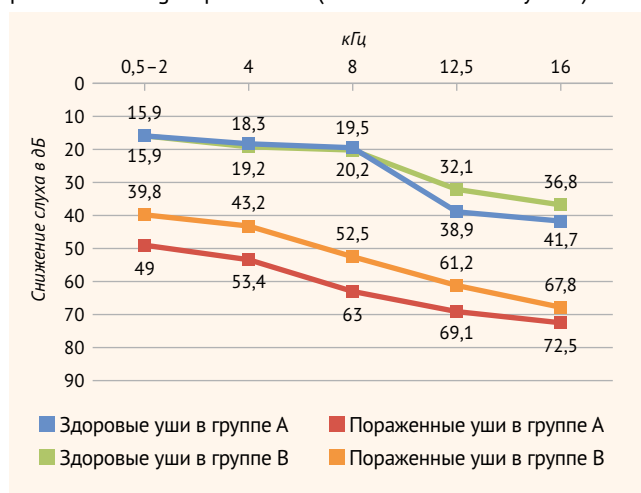
● **Таблица.** Показатели тональной пороговой аудиометрии в расширенном диапазоне частот (в дБ) у пациентов из группы исследования и группы сравнения

● **Table.** Values of tone threshold audiometry in the extended frequency range (in dB) in patients from the study group and the comparison group

Группа	Сторона с ХГСО до операции					Сторона с ХГСО после операции					Здоровая сторона				
	0,5–2	4	8	12,5	16	0,5–2	4	8	12,5	16	0,5–2	4	8	12,5	16
1 Группа А (n = 320)	49	53,4	63	69,1	72,5	22,6	23,7	25,3	44,8	48,7	15,9	18,3	19,5	38,9	41,7
2 18–30 л (n = 91)	43,7	48,7	58,6	61,2	65,1	19,2	21,8	23,4	25,8	28,3	12,7	17,3	17,6	18,5	22,7
3 31–40 л (n = 153)	52,1	55,7	59,9	69,3	72,7	23,6	23,9	25,2	51,2	55,7	17	18,3	18,1	46,7	48,3
4 41–50 л (n = 76)	49,2	54,6	74,7	78,3	81,2	24,5	25,6	27,6	54,6	59,1	17,4	19,5	24,5	47,5	51,2
5 Тимп. 1-го типа (n = 141)	42,7	46,7	59,3	64,6	68,2	21,8	22	23,8	42,4	51,3	14,3	16,3	18,3	34,2	42,3
6 Тимп. 2-го типа (n = 117)	51,2	56,3	64,1	71,2	74,5	22,7	24,3	25,9	45,5	44,1	16,6	19,2	19,7	41,3	39,2
7 Тимп. 3-го типа (n = 62)	59,4	63,4	69,7	75,5	78,8	24,1	26,5	27,3	48,7	51,6	18,2	21,2	21,8	44,9	45,1
8 Группа В (n = 47)	39,8	43,2	52,5	61,2	67,8	21,9	25,2	40,2	54,4	66,2	15,9	19,2	20,2	32,1	36,8
9 18–30 л (n = 24)	37,6	41,2	49,7	53,6	61,1	22,4	24,7	37,1	43,6	59,6	13,7	18,6	17,1	19,7	24,3
10 31–40 л (n = 19)	42,7	44,7	54,3	68,1	73,8	21,1	25,6	42,3	64,6	71,3	18,3	20	23,3	44,2	49,6
11 41–50 л (n = 4)	40,1	48,3	61,1	74,2	79,3	22,7	27,1	48,4	71,1	81,7	18,1	19,5	23,7	49,1	50,6

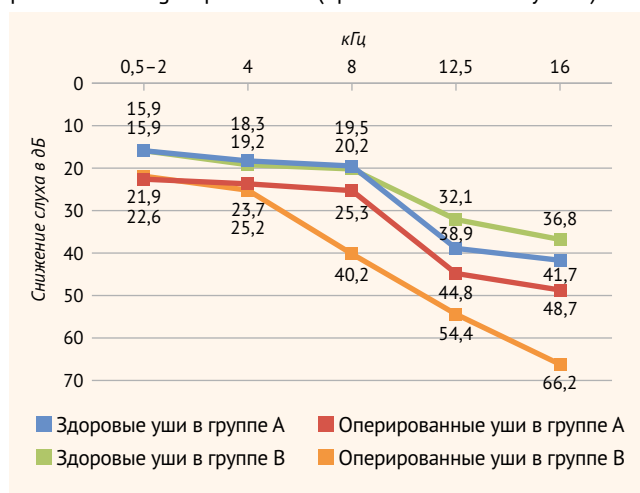
● **Рисунок 11.** Графическая визуализация показателей звукопроводения в группах А и В (пораженные и здоровые уши)

● **Figure 11.** Graphical visualization of sound conduction parameters in groups A and B (affected and healthy ears)



● **Рисунок 12.** Графическая визуализация показателей звукопроводения в группах А и В (оперированные и здоровые уши)

● **Figure 12.** Graphical visualization of sound conduction parameters in groups A and B (operated and healthy ears)



показатели между обеими группами значительно различаются. А именно звукопроводение по воздуху на указанных частотах в группе В уступает результатам в группе А, от 15 дБ на 8 кГц до 19 дБ на 16 кГц (рис. 12).

Указанные различия статистически достоверны и при сравнении результатов пациентов группы В (таблица, строка 8) и каждой из подгрупп пациентов группы А, которым были выполнены различные варианты тимпанопластики (таблица, строки 5, 6, 7).

При сравнении результатов по возрастам выявлено, что в подгруппах в возрасте от 18 до 30 лет (таблица, строки 2, 9) основные различия в звукопроводении отмечаются на частоте 16 кГц, где разница составляет более 30 дБ. В подгруппах в возрасте от 31 до 40 лет (таблица, строки 3, 10)

звукопроводение у пациентов из группы В значительно отстает от показателей пациентов группы А уже начиная с 8 кГц.

При сравнении показателей звукопроводения на частотах 8–16 кГц в группе А между прооперированными и здоровыми ушами следует отметить сокращение разрыва до 5–10 дБ во всех возрастных группах (таблица, строки 2, 3, 4) и при всех использованных методиках тимпанопластики (таблица, строки 5, 6, 7).

ВЫВОДЫ

Анатомические результаты, полученные в обеих группах, достаточно высоки и сопоставимы с результатами современных методик тимпанопластики [1–4, 10, 14].

В то же время в функциональных результатах обнаружены значимые различия при оценке звукопроводения на высоких частотах. Оценка функционального результата только на речевых частотах пренебрегает таким немаловажным аспектом результата отоларингического вмешательства, как разборчивость речи, напрямую влияющая на качество жизни пациента после операции.

В связи с чем отоларингические решения, направленные на реконструкцию механизма звукопроводения на высоких частотах, на современном этапе развития медицины являются бесспорно актуальными и востребованными.

Дистрофические изменения в слуховом анализаторе коррелируют с возрастом пациента, приводя к нарушению звуковосприятия, соответственно, и звукопроводения на высоких частотах, приводя к нарушению разборчивости речи [18]. В связи с этим авторами были включены в группы исследования и сравнения пациенты с жесткими возрастными ограничениями. Следует отдельно отметить, что для пациентов более старших возрастных групп, у которых статистически развивается дефицит звукопроводения на высоких частотах в клинически здоровом ухе, сохранение остаточных ресурсов к звукопроводению являются не менее востребованным, чем для пациентов молодого и среднего возраста.

Предлагаемое решение, примененное в отношении пациентов группы А, позволяет осуществить хирургическое лечение пациентов с хроническим гнойным средним отитом путем надежной фиксации комбинированного аутофасциально-аутохрящевого лоскута, соответствующего трехмерной плоскости нативной барабанной перепонки.

Купольная (или полусферическая) форма нативной барабанной перепонки с основанием у костного барабанного кольца с вершиной в рукоятке молоточка или в функциональном центре шляпки протеза слуховых

косточек обеспечивает усиление, согласно физическим свойствам акустики, звуковых волн высокой частоты, имеющих острую направленность. Также купольная форма барабанной перепонки, прикрепляющаяся к молоточку или шляпке протеза, обеспечивает принцип цепного рычага.

Именно черепичный принцип укладки ультратонких аутохрящевых пластинок позволяет из нескольких фрагментов, установленных в различных плоскостях, сформировать трехмерную конфигурацию неотимпанальной мембраны, соответствующую нативной барабанной перепонке.

Также черепичный принцип формирования каркаса из ультратонких аутохрящевых пластинок позволяет исключить образование диастаза между трансплантатом и костным барабанным кольцом, предотвращает западение аутофасциального лоскута в барабанную полость, препятствует образованию ретракционных карманов в отдаленном послеоперационном периоде. В то же время комбинация аутохряща с аутофасцией обеспечивает скорейшую эпителизацию неотимпанальной мембраны.

Использование ограниченного количества желатиновой губки препятствует образованию рубцов в барабанной полости и западению лоскута в барабанную полость, обеспечивает диффузное кровоснабжение комбинированного лоскута и скорейшее очищение барабанной полости от геморрагических сгустков [19].

Все указанные преимущества, кроме достижения высокого уровня анатомического результата, позволяют добиться сокращения разрыва между звуковосприятием в оперированном и здоровом ухе до 5–10 дБ на частотах от 0,5 до 16 кГц.



Поступила / Received 13.07.2023

Поступила после рецензирования / Revised 25.08.2023

Принята в печать / Accepted 28.08.2023

Список литературы / References

1. Tek A, Karaman M, Uslu C, Habeşoğlu T, Kılıçarslan Y, Durmuş R et al. Audiological and graft take results of cartilage reinforcement tympanoplasty (a new technique) versus fascia. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269(4):1117–1126. <https://doi.org/10.1007/s00405-011-1779-4>.
2. Дворянчиков ВВ, Янов ЮК, Киреев ПВ, Балацкая КА, Ткачук ИВ, Коровин ПА. Применение многослойных ауто- и аллотрансплантатов при пластике дефектов барабанной перепонки. *Российская оториноларингология*. 2021;20(6):41–47. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-41-47>.
3. Dvoryanchikov VV, Yanov YuK, Kireev PV, Balatskaya KA, Tkachuk IV, Korovin PA. Use of multilayer auto- and allografts for repair of tympanic membrane defects. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(6):41–47. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-41-47>.
4. Yegin Y, Çelik M, Koç AK, Küfeciler L, Elbistanlı MS, Kayhan FT. Comparison of temporalisfascia muscle and full-thickness cartilage grafts in type 1 pediatric tympanoplasties. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(6):695–701. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.12.009>.
5. Xing C, Liu H, Li G, Li J, Li X. Type 1 tympanoplasty in patients with large perforations: Comparison of temporalis fascia, partial-thickness cartilage, and full-thickness cartilage. *J Int Med Res*. 2020;48(8):300060520945140. <https://doi.org/10.1177/0300060520945140>.
6. Хоров ОГ, Плавский ДМ. Тимпанопластика с применением хрящевых пластин при обширных дефектах барабанной перепонки. *Новости хирургии*. 2010;18(1):108–113. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17864735>.
7. Khorov OG, Plavsky DM. Tympanoplasty with the use of cartilage plates for extensive defects of the tympanic membrane. *Novosti Khirurgii*. 2010;18(1):108–113. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17864735>.
8. Хоров ОГ, Плавский ДМ, Хоров АО. Анализ отдаленных результатов тимпанопластики при обширных дефектах барабанной перепонки у пациентов с хроническим туботимпанальным средним отитом. *Оториноларингология. Восточная Европа*. 2018;8(2):157–166. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34883195>.
9. Khorov OG, Plavsky DM, Khorov AO. The analysis of the certain results of tympanoplasty in extensive defects of the tympanic membrane in the patients with chronic tubotympanic otitis media. *Otorhinolaryngology. Eastern Europe*. 2018;8(2):157–166. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34883195>.
10. Гаров ЕВ. Хронический гнойный средний отит: терминология, диагностика и лечебная тактика. *РМЖ*. 2011;19(6):390–393. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20168619>.
11. Garov EV. Chronic suppurative otitis media: terminology, diagnosis and treatment tactics. *RMJ*. 2011;19(6):390–393. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20168619>.
12. Emami H, Erfanian R, Berijani S, Alizadeh P, Amirzargar B. Is Cartilage Thickness Important in Cartilage Tympanoplasty? A Systematic Review and Meta-analysis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;74(4):456–462. <https://doi.org/10.1007/s12070-021-02781-9>.
13. Chen K, Zhao R. Comparison of cartilage and temporalis fascia grafts in type 1 tympanoplasty: A meta-analysis. *Ear Nose Throat J*. 2022;27:1455613221137122. <https://doi.org/10.1177/01455613221137122>.
14. Ferlito S, Fadda G, Lechien JR, Cammaroto G, Bartel R, Borello A et al. Type 1 Tympanoplasty Outcomes between Cartilage and Temporal Fascia Grafts: A Long-Term Retrospective Study. *J ClinMed*. 2022;26;11(23):7000. <https://doi.org/10.3390/jcm11237000>.

11. Singh SP, Nagi RS, Singh J. To Compare Short and Long-Term Graft Uptake and Hearing Outcome of Type I Cartilage Tympanoplasty Between Small, Medium and Large Perforations Using Reinforced Sliced Conchal Cartilage. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;71(4):550–556. <https://doi.org/10.1007/s12070-019-01727-6>.
12. Atef A, Talaat N, Fathi A, Mosleh M, Safwat S. Effect of the thickness of the cartilage disk on the hearing results after perichondrium/cartilage island flap tympanoplasty. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2007;69(4):207–211. <https://doi.org/10.1159/000101540>.
13. Kalcioğlu MT, Tuysuz O, Yalcin MZ, Karatas E. Does cartilage thickness affect hearing results in real life? Long-term results of cartilage and fascia graft in type 1 tympanoplasty. *Clin Otolaryngol.* 2019;44(5):842–846. <https://doi.org/10.1111/coa.13383>.
14. Юкачева АА, Дубинец ИД. Эволюция реконструктивно-санирующих оперативных вмешательств при хроническом гнойном среднем отите. *Российская оториноларингология.* 2019;(2):77–84. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-2-77-84>.
15. Yukacheva AA, Dubinets ID. Evolution of reparative sanitizing operations in the treatment of chronic suppurative otitis media. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya.* 2019;(2):77–84. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-2-77-84>.
16. Austin DF. Acoustic mechanisms in middle ear sound transfer. *Otolaryngol Clin North Am.* 1994;27(4):641–654. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7984366/>.
17. Комаров МВ, Аникин ИА, Дворянчиков ВВ. Классификация патологической эпидермизации (холестеатомы) среднего уха НМАО. *Медицинский совет.* 2023;17(7):102–111. <https://doi.org/10.21518/ms2023-074>.
18. Komarov MV, Anikin IA, Dvoryanchikov VV. Classification of pathological epidermization (cholesteatoma) of the middle ear NMAO. *Meditsinskiy Sovet.* 2023;17(7):102–111. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-074>.
19. Комаров МВ, Аникин ИА, Гончаров ОИ. К вопросу о предоперационной подготовке пациентов с туботимпанальной формой хронического гнойного среднего отита. *Медицинский совет.* 2023;17(7):132–137. <https://doi.org/10.21518/ms2023-122>.
20. Komarov MV, Anikin IA, Goncharov OI. On the issue of preoperative preparation of patients with chronic suppurative otitis media. *Meditsinskiy Sovet.* 2023;17(7):132–137. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-122>.
21. Wang M, Ai Y, Han Y, Fan Z, Shi P, Wang H. Extended high-frequency audiometry in healthy adults with different age groups. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021;50(1):52. <https://doi.org/10.1186/s40463-021-00534-w>.
22. Хамгушкеева НН, Чернушевич ИИ, Аникин ИА, Кузовков ВЕ, Дворянчиков ВВ. Материалы для тампонады среднего уха. *Российская оториноларингология.* 2022;21(6):94–102. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-94-102>.
23. Khamgushkeeva NN, Chernushevich II, Anikin IA, Kuzovkov VE, Dvoryanchikov VV. Middle ear packing agents. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya.* 2022;21(6):94–102. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-94-102>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – М.В. Комаров, И.А. Аникин, В.В. Дворянчиков
 Концепция и дизайн исследования – М.В. Комаров, И.А. Аникин
 Написание текста – М.В. Комаров
 Сбор и обработка материала – М.В. Комаров, И.А. Аникин, В.В. Дворянчиков
 Обзор литературы – М.В. Комаров
 Перевод на английский язык – М.В. Комаров
 Анализ материала – М.В. Комаров, И.А. Аникин
 Статистическая обработка – М.В. Комаров
 Редактирование – И.А. Аникин, В.В. Дворянчиков
 Утверждение окончательного варианта статьи – В.В. Дворянчиков

Contribution of authors:

Concept of the article – Mikhail V. Komarov, Igor A. Anikin, Vladimir V. Dvoryanchikov
 Study concept and design – Mikhail V. Komarov, Igor A. Anikin
 Text development – Mikhail V. Komarov
 Collection and processing of material – Mikhail V. Komarov, Igor A. Anikin, Vladimir V. Dvoryanchikov
 Literature review – Mikhail V. Komarov
 Translation into English – Mikhail V. Komarov
 Material analysis – Mikhail V. Komarov, Igor A. Anikin
 Statistical processing – Mikhail V. Komarov
 Editing – Igor A. Anikin, Vladimir V. Dvoryanchikov
 Approval of the final version of the article – Vladimir V. Dvoryanchikov

Информация об авторах:

Комаров Михаил Владимирович, к.м.н., научный сотрудник научно-исследовательского отдела патологии наружного, среднего и внутреннего уха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; 7_line@mail.ru

Дворянчиков Владимир Владимирович, д.м.н., профессор, заслуженный врач России, директор, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; 3162256@mail.ru

Аникин Игорь Анатольевич, д.м.н., профессор, руководитель научно-исследовательского отдела патологии наружного, среднего и внутреннего уха, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; dr-anikin@mail.ru

Information about the authors:

Mikhail V. Komarov, Cand. Sci. (Med.), Researcher, Research Department of Pathology of the External, Middle and Inner Ear, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; 7_line@mail.ru

Vladimir V. Dvoryanchikov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of Russia, Director, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; 3162256@mail.ru

Igor A. Anikin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Research Department of Pathology of the Outer, Middle and Inner Ear, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; dr-anikin@mail.ru