

Пластические материалы для формирования неотимпанальной мембраны при тимпанопластике

И.И. Загидуллина[✉], <https://orcid.org/0009-0005-8043-7695>, ilzia.zagid7997@yandex.ru

Е.Е. Савельева, <https://orcid.org/0000-0002-2009-8469>, surdolog@yandex.ru

Р.М. Пестова, <https://orcid.org/0000-0001-5402-273X>, aisha_prm@mail.ru

И.С. Тимербулатов, <https://orcid.org/0009-0000-6120-6393>, timerbulatov-i@mail.ru

Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Республика Башкортостан, Уфа, ул. Ленина, д. 3

Резюме

Введение. Статья посвящена проблеме выбора эффективных материалов для мирингопластики – хирургического восстановления целостности барабанной перепонки при хроническом гнойном туботимпанальном среднем отите. Проблема выбора эффективного пластического материала (трансплантата) во всем мире остается открытой среди отоларингов по настоящее время. Главная причина состоит в том, что в человеческом организме нет тканей, аналогичных по своему строению барабанной перепонке.

Цель. Провести обзор литературы, посвященной материалам, используемым при тимпанопластике для закрытия перфорации барабанной перепонки и формирования неотимпанальной мембраны, и сравнительный анализ их характеристик и свойств.

Материалы и методы. Проведен обзор литературы, посвященной хирургии барабанной перепонки. В обзор включены данные руководств по хирургии среднего уха.

Результаты и обсуждение. Рассмотрены различные виды трансплантатов: аутоотрансплантаты (например, фасция височной мышцы и перихондрий козелка), аллотрансплантаты (в том числе дермальный матрикс AlloDerm), ксенотрансплантаты (такие как бычий и лошадиный перикард) и другие материалы небиологического происхождения. Важной частью работы является сравнение различных материалов с точки зрения их физических и анатомических свойств, близких к барабанной перепонке. Анализируются их преимущества и недостатки, обсуждается приживаемость, механическая совместимость с барабанной перепонкой, приведена сравнительная статистика отдаленных результатов тимпанопластики при использовании различных типов трансплантатов, а также возможность использования в сложных клинических случаях.

Заключение. Авторы подчеркивают необходимость дальнейших исследований для определения наиболее эффективных и безопасных материалов для тимпанопластики, что позволит достичь стойких результатов восстановления слуха и предотвращения рецидивов заболевания. Таким образом, статья представляет собой комплексный анализ проблемы выбора материалов для тимпанопластики, обосновывая необходимость индивидуализированного подхода в каждом клиническом случае, с акцентом на биологические, физические и функциональные аспекты применяемых материалов.

Ключевые слова: барабанная перепонка, трансплантат, аутоотрансплантат, фасция височной мышцы, надхрящница козелка, аллотрансплантат, ксенотрансплантат

Для цитирования: Загидуллина ИИ, Савельева ЕЕ, Пестова РМ, Тимербулатов ИС. Пластические материалы для формирования неотимпанальной мембраны при тимпанопластике. *Медицинский совет.* 2025;19(7):134–140. <https://doi.org/10.21518/ms2025-044>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Plastic materials for the formation of a neotympanic membrane in tympanoplasty

Ilziya I. Zagidullina[✉], <https://orcid.org/0009-0005-8043-7695>, ilzia.zagid7997@yandex.ru

Elena E. Savelieva, <https://orcid.org/0000-0002-2009-8469>, surdolog@yandex.ru

Rimma M. Pestova, <https://orcid.org/0000-0001-5402-273X>, aisha_prm@mail.ru

Ilgiz S. Timerbulatov, <https://orcid.org/0009-0000-6120-6393>, timerbulatov-i@mail.ru

Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450008, Russia

Abstract

Introduction. The article addresses the issue of selecting effective materials for tympanoplasty – the surgical restoration of the integrity of the tympanic membrane in cases of chronic purulent tubotympanic middle otitis. The challenge of choosing an effective plastic material (graft) remains unresolved among otosurgeons globally. The primary reason for this issue is that there are no tissues in the human body analogous in structure to the tympanic membrane.

Aim. To conduct a literature review on materials used in tympanoplasty for the closure of tympanic membrane perforations and the formation of a neotympanic membrane, as well as a comparative analysis of their characteristics and properties.

Materials and methods. A literature review on tympanic membrane surgery was conducted. The review includes data from surgical guidelines on middle ear surgery.

Results and discussion. Various types of grafts are discussed: autografts (such as the fascia of the temporal muscle and perichondrium of the tragus), allografts (including the dermal matrix AlloDerm), xenografts (such as bovine and equine pericardium), and other non-biological materials. A critical part of the study involves comparing different materials concerning their physical and anatomical properties similar to those of the tympanic membrane. The advantages and disadvantages are analyzed. The article discusses engraftment, mechanical compatibility with the tympanic membrane, provides comparative statistics on the long-term outcomes of tympanoplasty using various types of grafts, and the possibility of their use in complex clinical cases.

Conclusion. The authors emphasize the need for further research to determine the most effective and safe materials for tympanoplasty, which will enable sustainable results in hearing restoration and prevent disease recurrence. Thus, the article presents a comprehensive analysis of the problem of selecting materials for tympanoplasty, substantiating the need for an individualized approach in each clinical case, with a focus on the biological, physical, and functional aspects of the materials used.

Keywords: tympanic membrane, graft, autograft, fascia of temporalis muscle, tragus perichondrium, allograft, xenograft

For citation: Zagidullina II, Savelieva EE, Pestova RM, Timerbulatov IS. Plastic materials for the formation of a neotympanic membrane in tympanoplasty. *Meditsinskiy Sovet*. 2025;19(7):134–140. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2025-044>.

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

ВВЕДЕНИЕ

Термин «тимпанопластика» был введен в 1953 г. Н. Wullstein для описания хирургических методов реконструкции механизма звукопроводения среднего уха, который был поражен или разрушен при хроническом воспалении среднего уха [1]. В этом же году F. Zollner сообщил о хирургической технике улучшения механизма звукопроводения после операций по поводу хронического среднего отита [2].

Основной задачей тимпанопластики является устранение хронического воспалительного процесса в среднем ухе вследствие прекращения инфицирования его через перфорацию барабанной перепонки. Однако она преследует и другую не менее важную цель – улучшение слуха. Успешность тимпанопластики зависит от множества условий, среди которых: правильный выбор трансплантата и обеспечение удержания его на оставшейся части барабанной перепонки [3].

Исторически в качестве искусственной барабанной перепонки различными авторами были предложены самые разнообразные предметы (трубочки, закрытые с одной стороны свиным или рыбьим пузырем, вата, шерсть, бумага и др.), и в середине XIX столетия вопрос о выборе материала приобретает большой интерес [4, 5].

Проблема выбора эффективного пластического материала для закрытия перфорации барабанной перепонки и формирования неотимпанальной мембраны во всем мире остается открытой среди отоларингов и по настоящее время. Главная причина состоит в том, что в человеческом организме нет тканей, аналогичных барабанной перепонке по своему строению, которые могли бы быть использованы для аутопластики [6]. Упругость и эластичность барабанной перепонки определяются ее средним фиброзным слоем [7]. Уникальная анатомическая и механическая структура барабанной перепонки обеспечивает ей хорошие функциональные характеристики и механическую стабильность. Следовательно, материалы для закрытия перфорации барабанной перепонки должны иметь эти особенности, чтобы обеспечить нормальную звукопроводимость [8].

Цель исследования – провести обзор литературы, посвященной материалам, используемым при тимпанопластике для закрытия перфорации барабанной перепонки и формирования неотимпанальной мембраны, и сравнительный анализ их характеристик и свойств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен обзор литературы, посвященной хирургии барабанной перепонки. Поиск литературных источников осуществляли в базах данных научных публикаций PubMed, eLibrary, КиберЛенинка по ключевым словам: тимпанопластика, материалы для тимпанопластики, фасция височной мышцы, надхрящница, неотимпанальная мембрана, аутоотрансплантат, трансплантат, tympanoplasty, materials for tympanoplasty, temporalis muscle fascia, perichondrium, neotympanic membrane, autograft, transplant. Кроме этого, в обзор включены данные руководств по хирургии среднего уха.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На сегодняшний день в отоларингии существует множество различных материалов для закрытия дефектов барабанной перепонки. Их можно разделить на основные группы: ткани самого больного – аутоотрансплантаты, ткани умершего человека – аллотрансплантаты, ткани животных – ксенотрансплантаты и материалы небиологического происхождения – имплантаты. Наиболее часто в отоларингии используют аутоотрансплантаты мезодермального происхождения, такие как фасция височной мышцы, хрящ, надхрящница, а также описаны случаи использования слизистой оболочки щеки и стенки вены [9–13].

Аутоотрансплантаты

Ведущим представителем данной группы является аутофасция височной мышцы как наиболее близкая по природе к барабанной перепонке [14–16]. Гистологически фасция представляет собой плотную соединительную ткань, в которой преобладают коллагеновые волокна, переплетающиеся в разных направлениях, с которыми

чередуются слои эластических волокон. Клеточных элементов в фасции мало, и это преимущественно фиброциты [17]. Благодаря схожести гистологического строения и физических свойств трансплантат височной фасции стал наиболее широко используемым для тимпанопластики, потому что он прочный, легко добывается и достаточно прост в обращении [18]. Использование фасции дает хорошую приживаемость и минимальные показатели отторжения. Средние значения эффективности тимпанопластики с применением фасции составляют, по данным литературы, 93–97% [19].

Второй по популярности материал для мирингопластики в группе аутоотрансплантатов – это перихондрий ушной раковины или козелка, который представляет собой соединительнотканную пластинку, состоящую из волокнистого (слой коллагеновых волокон) и хондрогенного слоев. Он также является близким к барабанной перепонке по своей структуре, что обеспечивает хорошую приживаемость и сохранение звукопроводимости [16]. Чаще всего перихондрий применяется при эндауральном доступе, когда не требуется проводить разрез в заушной области. Однако для взятия материала все же удлиняет время оперативного вмешательства, а сам материал может быть ограничен в количестве [20].

К основным минусам использования пластичных материалов – фасции и надхрящницы – относят их лабильность и, как следствие, западение неотимпанальной мембраны [10]. В сложных ситуациях, таких как дисфункция слуховой трубы, адгезивный средний отит или большая перфорация барабанной перепонки, височная фасция плохо выдерживает отрицательное давление барабанной полости, что может легко вызвать ее западение, рецидив и спайки в барабанной полости [21].

Использование хряща козелка или ушной раковины также встречается часто – он тонкий, плоский, доступен в достаточном количестве [22, 23]. Основным преимуществом хряща является его жесткость и замедленное изменение структуры ткани. Хрящи устойчивы к постоянному отрицательному давлению в среднем ухе и позволяют предотвратить резорбцию, ретракцию и повторную перфорацию, несмотря на продолжающуюся дисфункцию евстахиевой трубы [24, 25], что делает их подходящими для лечения сложных случаев [26, 27]. Минусом использования хряща в качестве неотимпанальной мембраны является потенциальное снижение звукопроводимости из-за меньшей его эластичности по сравнению с фасцией или надхрящницей.

Применение аутоотканей наряду с перечисленными положительными свойствами имеет и недостатки – требуется значительное время для взятия трансплантата, придания ему необходимой формы [16].

В истории отирихирии также описываются случаи замещения дефекта барабанной перепонки кожными лоскутами [28–30]. Сравнительный анализ эффективности использования различных кожных аутографтов (кожа заушной области, истонченный кожный трансплантат с предплечья, кожа наружного слухового прохода) провели W.F. House и J.L. Sheehy в 1961 г. Согласно результатам проведенного исследования, использование меатального кожного лоскута

приводило к наилучшему заживлению и закрытию перфорации [31]. И все же кожные трансплантаты обладают очевидными недостатками: наличие волосных фолликулов и сальных желез, чрезмерная толщина, плохая приживаемость [28, 31]. Экзема трансплантата, шелушение и плохие отдаленные результаты заставили хирургов искать альтернативные материалы для трансплантации [5].

Применение подкожно-жировой клетчатки в качестве трансплантата необоснованно ввиду его резорбции [32]. Однако существуют исследования, подтверждающие успешное применение жира в случаях с сухими небольшими центральными перфорациями барабанной перепонки [33].

В литературе также встречаются единичные сообщения об использовании других соединительнотканых аутоотрансплантатов, в том числе широкой фасции бедра, венозной стенки, периоста, использование которых не нашло широкого применения в тимпанопластике [5, 34–36].

Аллотрансплантаты

Использование аутоотканей наряду с положительными свойствами (хорошая приживаемость, отсутствие отторжения) имеет и недостатки – требуется значительное время для взятия и подготовки [16]. Применение аллотрансплантатов сокращает время операции и уменьшает размер хирургического доступа, предпочтительно для пациентов, перенесших несколько попыток трансплантации, у которых поблизости от операционного поля может отсутствовать подходящий трансплантационный материал [37].

Существуют случаи использования в качестве замены барабанной перепонки амниотической оболочки человека. Исследования S. Harvinder et al. показывают 65% приживаемости данного материала. Однако авторы говорят о том, что он не получил широкого распространения ввиду особенностей его получения и наличия риска трансмиссивной инфекции [38, 39].

Рядом авторов исследовано применение твердой мозговой оболочки. Трансплантаты твердой мозговой оболочки обладают превосходной тканевой совместимостью (их применение дает 86,7% успешной трансплантации), имеют достаточную эластичность и предпочтительны для использования у пациентов, у которых собственная височная фасция уже была взята во время предыдущих операций [40, 41].

В 2005–2006 гг. описаны случаи успешного применения бесклеточного аллотрансплантата из дермального матрикса (Human acellular allograft dermal matrix – AlloDerm, LifeCell Corporation, Branchburg, New Jersey) как у животных [29, 30], так и у людей [28, 42–44]. Главными преимуществами аллодермы являются отсутствие дополнительных хирургических доступов, сокращение времени операции и сохранение собственных тканей пациента для дальнейшего использования. J.D. Vos et al. сравнили результаты тимпанопластики с использованием аллодермы, фасции и хряща по времени операции, частоте приживаемости трансплантатов и аудиологическим результатам. В группе AlloDerm наблюдалось статистически значимое сокращение времени. Во всех группах не было выявлено статистически значимой разницы в показателях успешности трансплантации и изменения аудиологического воздушно-костного разрыва [29].

Ксенотрансплантаты

Исследования ряда авторов подтверждают возможность применения ксенотрансплантатов для закрытия дефектов барабанной перепонки, в частности при тимпанопластиках, не требующих широкого хирургического доступа [45]. Согласно исследованиям R. Albera et al., успешное закрытие перфорации было в 66% случаев использования бычьего перикарда, в 83% лошадиного перикарда и в 93% применения аутофасции. Лучший результат использования лошадиного перикарда может быть связан с его меньшей толщиной (по сравнению с перикардом крупного рогатого скота), что делает его удобнее для моделирования неотимпанальной мембраны [46].

Использование ксенотрансплантата, полученного из бычьего перикарда, дает аналогичные аудиологические результаты по сравнению с височной фасцией, надхрящницей козелка или комбинированными хондроперихондриальными трансплантатами, при этом уменьшает хирургическую травму и негативный косметический аспект операции [47, 48].

Помимо тканей перикарда, A. Parekh et al. описывают положительные результаты использования матрикса мочевого пузыря (Urinary bladder matrix) свиньи, однако данный вопрос требует дальнейшего исследования [49].

ОБСУЖДЕНИЕ

Поскольку в качестве материалов для закрытия дефекта барабанной перепонки наиболее часто используются фасция височной мышцы и надхрящница козелка, целесообразным является сравнение эффективности применения данных тканей.

Перихондрий и фасция височной мышцы по своим механическим параметрам более близки к ткани барабанной перепонки, что, несомненно, важно для достижения адекватного функционального результата [50]. К основным минусам использования пластичных материалов относят их лабильность и западение неотимпанальной мембраны, и, как следствие, их чрезмерная податливость повышает риск развития ретракционных карманов и реперфораций. Несмотря на лучшие функциональные результаты, эффективное применение этих трансплантатов возможно только в случае хорошей вентиляции среднего уха [10, 50].

В целях стабилизации лоскута в разное время отоларингами предложены следующие методики: придание фасции временной жесткости путем ее непосредственного высушивания перед подкладыванием, выкраивание из кожи передней стенки слухового прохода «фартука» или «kozyрька» [10], подведение фасции под меатальную кожу передней стенки [51] и др. [52, 53]. J. Klakancku для исключения западения неотимпанального лоскута использует комбинированные хондроперихондриальные трансплантаты, главной отличительной стороной которых является то, что хрящевой компонент за счет плотности выполняет опорную функцию, а надхрящница обеспечивает звукопроводение [54]. Широкого распространения данные способы не получили ввиду технической сложности формирования таких форм трансплантата и их укладки [10].

Ряд исследований, описанных в литературе, направлен на выявление значимости типа трансплантата на процент приживления. Так, M. Yung et al. наблюдали 20 пациентов, у которых использовали фасцию височной мышцы для закрытия дефекта, и 18 пациентов с надхрящницей козелка. Показатели приживления через 24 мес. составили 84,2% и 80% соответственно, что не расценивается авторами как статистически значимые результаты [55]. К такому же выводу пришли M. Knapik и I. Saliba, которые оценивали исходы тимпанопластики I типа у детей в зависимости от различных факторов, в том числе выбора материала [56].

Наоборот, в исследованиях C. Ozbek et al. тимпанопластика с использованием надхрящницы козелка привела к значительно более высокому приживлению трансплантата (100%), чем с использованием височной фасции (70,2%; $p = 0,008$) [57]. Считается преимуществом надхрящницы то, что она более плотная по своей структуре, а значит, более устойчива к ретракции неотимпанальной мембраны из-за дисфункции слуховой трубы [58]. Анализ O.A. Albirmawy также подтверждает больший процент приживления надхрящницы (95%) по сравнению с использованием фасции (76,2%; $p < 0,01$) [59].

Тимпанопластика с использованием комбинированных хондроперихондриальных трансплантатов имеет лучшие результаты, чем тимпанопластика с использованием височной фасции. Однако статистически значимой разницы в показателях приживаемости между двумя трансплантатами обнаружено не было [60, 61]. Z.G. Zhang et al. сравнивали в своих исследованиях приживаемость височной фасции, надхрящницы козелка и надхрящницы козелка с фрагментом хряща у пациентов старше 18 лет: все три трансплантата показывают хорошие результаты, однако использование надхрящницы с фрагментом хряща обладает долгосрочными преимуществами как в отношении улучшения слуха, так и морфологии барабанной перепонки, которые особенно видны в случаях с большими перфорациями [62].

Аутогенные хондроперихондриальные трансплантаты хорошо себя зарекомендовали при адгезивных отитах, ретракционных карманах, субтотальных дефектах барабанной перепонки [63]. Хрящевые аутоотрансплантаты отличаются высокой прочностью и возможностью закрытия больших дефектов, к ограничениям можно отнести недостаточную податливость и гибкость [50]. В исследованиях M.M. Jalali et al., а также исследованиях других авторов использование хряща показало более высокую эффективность по сравнению с височной фасцией [27, 64–66]. Однако существуют и доказательства обратного. M.K. Balci et al. обнаружили, что трансплантация хряща проходит успешнее, чем трансплантация височной фасции, но статистически значимой разницы в приживаемости этих двух видов аутоотрансплантатов нет [67].

При сравнении результатов использования того или иного материала немаловажным является функциональный результат. На импеданс восстановленной барабанной перепонки влияют физические свойства трансплантируемого материала, что может привести к снижению

показателей звукопроводимости [68]. Височная фасция и надхрящница имеют сходные физические свойства с барабанной перепонкой, однако хрящ имеет определенную толщину и менее эластичный, чем барабанная перепонка.

Группа авторов попыталась ответить на вопрос, приводит ли тимпанопластика хрящом к ухудшению слуха у пациентов с нормальным дооперационным слухом: М.К. Balci и другие авторы в своих исследованиях не установили значимой разницы в отношении изменений порогов слуха по данным послеоперационной тональной пороговой аудиометрии между группами с использованием хряща козелка и фасции височной мышцы и делают вывод, что при хроническом среднем отите с нормальным предоперационным слухом тимпанопластика как височной фасцией, так и хрящевым трансплантатом приводит к превосходным функциональным и анатомическим результатам [67, 69, 70].

Некоторые авторы предлагают истончить хрящ для снижения рисков ухудшения звукопроводимости. Улучшение слуха у групп пациентов с хрящами обычной толщины и с истонченными хрящами схоже, за исключением слуха на частоте 4 000 Гц [71–73]. Однако исследование, проведенное К.М. Mokbel и el-S.M. Thabet, показало значительную разницу в послеоперационной воздушно-костной проводимости между группой хряща частичной толщины и группой полной толщины [74]. Минусом использования истонченного хряща T. Ren и W. Wang считают длительную подготовку укладки, а также риск смещения и реперфорации [75].

Часть авторов сравнивали функциональный результат применения височной фасции и надхрящницы козелка и также пришли к выводу об отсутствии статистически значимой разницы [55, 57, 59, 76].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно данным литературы, несмотря на возможность применения в качестве трансплантата целого ряда тканей, наиболее часто используемыми являются фасция височной мышцы и надхрящница козелка ввиду схожести с барабанной перепонкой по гистологическим и физическим свойствам, доступности для получения.

Каждый случай хронического гнойного среднего отита индивидуален, и выбор материала для закрытия перфорации барабанной перепонки, как и методики операции, зависит от конкретной ситуации. Неоднозначность мнений по поводу эффективности того или иного трансплантата является причиной для продолжения исследования данного вопроса. Таким образом, остается актуальной необходимость поиска адекватного (наиболее подходящего в биологическом, физическом и функциональном отношении) устойчивого материала для достижения стойкого результата операции, т. е. необходимо создание неотимпанальной мембраны, максимально инертной по отношению к тканям организма и соответствующей физическим свойствам естественной барабанной перепонки.



Поступила / Received 01.07.2024

Поступила после рецензирования / Revised 15.07.2024

Принята в печать / Accepted 05.02.2025

Список литературы / References

- Gupta S, Kumar A, Singhal G, Kumar P. A study on tympanoplasty with or without canaloplasty. *Egypt J Otolaryngol*. 2022;38:97. <https://doi.org/10.1186/s43163-022-00282-2>.
- Zollner F. Surgical technics for the improvement of sound conduction after radical operation. *Arch Ital Otol Rinol Laringol*. 1953;64(4):455–468. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13115087>.
- Aggarwal R, Saeed SR, Green KJ. Myringoplasty. *J Laryngol Otol*. 2006;120(6):429–432. <https://doi.org/10.1017/S0022215106000697>.
- Левин ЛТ, Темкин ЯС. *Хирургические болезни уха*. М.: Мед. лит.; 2021. 429 с. Режим доступа: https://fictionbook.ru/download/leonid_levin/hirurgicheskie_bolezni_uha/?formats=pdf.
- Sarkar S. A review on the history of tympanoplasty. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;65(Suppl. 3):455–460. <http://doi.org/10.1007/s12070-012-0534-5>.
- Салий ОВ. Опыт использования различных материалов для тимпанопластики. *Российская оториноларингология*. 2013;5:150–153. Режим доступа: <https://med-click.ru/uploads/files/docs/opyt-ispolzovaniya-razlichnyh-materialov-dlya-timpanoplastiki.pdf>.
- Saliy OV. Our experience of the usage of different materials for the tympanoplasty. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2013;5:150–153. (In Russ.) Available at: <https://med-click.ru/uploads/files/docs/opyt-ispolzovaniya-razlichnyh-materialov-dlya-timpanoplastiki.pdf>.
- Свиштушкин ВМ, Тимашев ПС, Золотова АВ, Мокоян ЖТ. Тканеинженерный подход к закрытию стойких перфораций барабанной перепонки. *Медицинский совет*. 2019;8:132–136. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-8-132-136>.
- Svistushkin VM, Timashev PS, Zolotova AV, Mokoyan ZT. Tissue-engineering approach to closure of persistent eardrum perforations. *Meditinskiy Sovet*. 2019;8:132–136. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-8-132-136>.
- Wen Y, Liu Y. Application of cartilage and cartilage composites in middle ear tympanoplasty. *J Otol*. 2020;18(3):591–595. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-2922.2020.03.031>.
- Haisch A, Harder J, Hopfenmüller W, Sedlmaier B. Functional and audiological results of tympanoplasty type I using pure perichondrial grafts. *HNO*. 2013;61(7):602–608. (In German) <https://doi.org/10.1007/s00106-013-2675-6>.
- Мухамедов ИТ, Савин СВ. Особенности мирингопластики при тотальных и субтотальных дефектах барабанной перепонки. *Российская оториноларингология*. 2014;2:117–122. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-miringoplastiki-pri-totalnyh-i-subtotalnyh-defektah-barabannoy-pereponki>.
- Muhamedov IT, Savin SV. Features of myringoplasty at total and subtotal perforations. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2014;2:117–122. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-miringoplastiki-pri-totalnyh-i-subtotalnyh-defektah-barabannoy-pereponki>.
- Вульштейн Х. *Слухоулучшающие операции*. М.: Медицина; 1972. 421 с. Режим доступа: <https://ru-z-library.sk/book/477395/ceee90/Слухоулучшающие-операции.html>.
- Тос М. *Руководство по хирургии среднего уха: в 4 т. Т. 1*. Томск: Сибирский государственный медицинский университет; 2005. 408 с.
- Zhao X, Chen R. Application of cartilage in tympanoplasty. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2023;37(2):157–160. (In Chinese) <https://doi.org/10.13201/j.issn.2096-7993.2023.02.017>.
- Mathai J. Myringoplasty with temporalis fascia: analysis of 200 cases. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;51(2):9–13. <https://doi.org/10.1007/BF02997983>.
- Mudry A. Fascia temporalis as tympanic graft: a Swedish and German story. *Surg Innov*. 2022;29(2):295–298. <https://doi.org/10.1177/15533506211031445>.
- Бороноев СА, Рябов МП, Бороноев БА. Сравнительная оценка результатов тимпанопластики с использованием различных трансплантатов при хроническом гнойном среднем отите. *Acta Biomedica Scientifica*. 2009;3:35–38. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/llwehj>.
- Boronoyev SA, Ryabov MP, Boronoyev BA. Comparative evaluation of tympanoplasty results with the use of various transplant at chronic purulent otitis media. *Acta Biomedica Scientifica*. 2009;3:35–38. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/llwehj>.
- Семенов ФВ, Резников РВ, Евлевский АА. Патоморфологические изменения фасции височной мышцы при подготовке ее к использованию в качестве трансплантата барабанной перепонки. *Российская оториноларингология*. 2016;4:69–73. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-4-69-73>.
- Semenov FV, Reznikov RV, Evglevskiy AA. Pathomorphological changes of the temporal muscle fascia during its preparation as a tympanic mem-

- brane graft. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2016;(4):69–73. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-4-69-73>.
18. Jiang Z, Lou Z. Impact of the nature of the temporalis fascia graft on the outcome of type I underlay tympanoplasty. *J Laryngol Otol*. 2017;131(6):472–475. <https://doi.org/10.1017/S0022215117000615>.
 19. Свистушкин ВМ, Золотова АВ, Мокоян ЖТ, Артамонова ПС. Возможности закрытия стойкой перфорации барабанной перепонки: от исторических аспектов до современных методов. *Медицинский совет*. 2020;(6):122–126. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-6-122-126>.
 20. Свистушкин ВМ, Золотова АВ, Мокоян ЖТ, Артамонова ПС. Chronic tympanic membrane perforation closure: from historical aspects to modern methods. *Meditsinskiy Sovet*. 2020;(6):122–126. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-6-122-126>.
 21. Абаатов НТ, Тусупбекова ММ, Еснийазов ДК, Бадыев РМ, Дуйсенов ГН, Бадыева ЕС. Исторические аспекты поиска эффективных биоматериалов для мирингопластики. *Медицина и экология*. 2020;(4):8–18. Режим доступа: <https://medecol.elpub.ru/jour/article/view/225>.
 22. Abatov NT, Tussupbekova MM, Yesniyazov DK, Badyrov RM, Duysenov GN, Badyrova YeS. Historical aspects of searching of effective biomaterials for myringoplasty. *Medicine and Ecology*. 2020;(4):8–18. (In Russ.) Available at: <https://medecol.elpub.ru/jour/article/view/225>.
 23. Indorewala S, Adedeji TO, Indorewala A, Nemade G. Tympanoplasty outcomes: a review of 789 cases. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2015;27(79):101–108. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25938081/>.
 24. Dornhoffer JL. Cartilage tympanoplasty. *Otolaryngol Clin North Am*. 2006;39(6):1161–1176. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2006.08.006>.
 25. Zhao X, Zhang J, Tian P, Cui X. The latest progress of tympanic membrane repair materials. *Am J Otolaryngol*. 2022;43(5):103408. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2022.103408>.
 26. Albina L. Cartilage Tympanoplasty: A Review on Its Postoperative Outcomes on Hearing. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;74(Suppl. 1):288–292. <https://doi.org/10.1007/s12070-020-02072-9>.
 27. Ferekidis EA, Nikolopoulos TP, Kandiloros DC, Ferekidou EE, Yiotakis JE, Tsangaroulakis A, Adamopoulos GK. Chondrotympanoplasty: a modified technique of cartilage graft tympanoplasty. *Med Sci Monit*. 2003;9(2):73–78. Available at: <https://medscimonit.com/abstract/index/idArt/4758>.
 28. Sheehy JL, Anderson RG. Myringoplasty: A review of 472 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1980;89(4 Pt 1):331–334. <https://doi.org/10.1177/000348948008900407>.
 29. Onal K, Arslanoglu S, Oncel S, Songu M, Kopar A, Demiray U. Perichondrium/Cartilage island flap and temporalis fascia in type I tympanoplasty. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;40(4):295–299. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21777547/>.
 30. Haynes DS, Vos JD, Labadie RF. Acellular allograft dermal matrix for tympanoplasty. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;13(5):283–286. <https://doi.org/10.1097/01.moo.0000172820.97322.8d>.
 31. Vos JD, Latev MD, Labadie RF, Cohen SM, Werkhaven JA, Haynes DS. Use of AlloDerm in type I tympanoplasty: a comparison with native tissue grafts. *Laryngoscope*. 2005;115(9):1599–1602. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000172042.73024.ad>.
 32. Downey TJ, Champeaux AL, Silva AB. AlloDerm tympanoplasty of tympanic membrane perforations. *Am J Otolaryngol*. 2003;24(1):6–13. <https://doi.org/10.1053/ajot.2003.5>.
 33. House WF, Sheehy JL. Myringoplasty. Use of Ear Canal Skin Compared with Other Techniques. *Arch Otolaryngol*. 1961;73(4):407–415. <https://doi.org/10.1001/archotol.1961.00740020417009>.
 34. Koc S, Akyuz S, Gurbuzler L, Aksakal C. Fat graft myringoplasty with the newly developed surgical technique for chronic tympanic membrane perforation. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270(5):1629–1633. <https://doi.org/10.1007/s00405-012-2040-5>.
 35. Dhanapala N, Ramya B, Sudarshan Reddy L. A Comparative Study of the Efficacy of Fat Plug Myringoplasty and Conventional Myringoplasty in Chronic Suppurative Otitis Media with Small Central Perforation. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;71(Suppl. 2):1197–1201. <https://doi.org/10.1007/s12070-018-1265-z>.
 36. Shea JJ Jr. Vein graft closure of eardrum perforations. *J Laryngol Otol*. 1960;74(6):358–362. <https://doi.org/10.1017/S002221510005670x>.
 37. ElTaher M, Othman Y, Mohammed I, Ali K. Periosteal Graft Myringoplasty: Our Experience. *Intl Arch Otorhinolaryngol*. 2018;22(4):374–377. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1613716>.
 38. Lee DH, Jun BC, Jung SH, Song CE. Deep temporal fascial-periosteal flap for canal wall down mastoidectomy. *Laryngoscope*. 2006;116(12):2229–2231. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000245976.01691.c6>.
 39. Kaftan H. Tympanic membrane reconstruction with non-autogenous transplants and alloplastic materials. *Laryngorhinootologie*. 2010;89(9):562–568. (In German) <https://doi.org/10.1055/s-0030-1261960>.
 40. Harvinder S, Hassan S, Sidek DS, Hamzah M, Samsudin AR, Philip R. Underlay myringoplasty: comparison of human amniotic membrane to temporalis fascia graft. *Med J Malaysia*. 2005;60(5):585–589. Available at: https://www.e-mjm.org/2005/v60n5/Underlay_Myringoplasty.pdf.
 41. Sarac S, Gursel B. Use of homograft dehydrated temporal fascia in tympanoplasty. *Otol Neurotol*. 2002;23(4):416–421. <https://doi.org/10.1097/00129492-200207000-00003>.
 42. Банашек-Мещерякова ТВ, Семенов ФВ. Применение аллогенной твердой мозговой оболочки (брефоткань твердой мозговой оболочки) при хирургическом лечении ретракционных карманов барабанной перепонки. *Вестник оториноларингологии*. 2023;88(3):4–7. <https://doi.org/10.17116/otorino2022880314>.
 43. Banashek-Meshcheriakova TV, Semenov FV. Application of allogeneous dura membrane (brefotissue DM) in surgical treatment of retraction pockets of the tympanic membrane. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2023;88(3):4–7. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino2022880314>.
 44. Yetişer S, Tosun F, Satar B. Revision myringoplasty with solvent-dehydrated human dura mater (Tutoplast). *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;124(5):518–521. <https://doi.org/10.1067/mhn.2001.115058>.
 45. Lai P, Propst EJ, Papsin BC. Lateral graft type 1 tympanoplasty using AlloDerm for tympanic membrane reconstruction in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006;70(8):1423–1429. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2006.02.012>.
 46. McFeely WJ Jr, Bojrab DI, Kartush JM. Tympanic membrane perforation repair using AlloDerm. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000;123(1 Pt 1):17–21. <https://doi.org/10.1067/mhn.2000.105920>.
 47. Laidlaw DW, Costantino PD, Govindaraj S, Hiltz DH, Catalano PJ. Tympanic membrane repair with a dermal allograft. *Laryngoscope*. 2001;111(4 Pt 1):702–707. <https://doi.org/10.1097/00005537-200104000-00025>.
 48. Puls T. Myringoplasty: is molded collagen xenograft a valid alternative for fresh temporalis fascia? *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1996;50(2):111–114. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8767254/>.
 49. Albera R, Dagna F, Lacilla M, Canale A. Equine versus bovine pericardium in transmeatal underlay myringoplasty. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2009;118(4):287–291. <https://doi.org/10.1177/00034894091800409>.
 50. Gérard JM, Gersdorff M. The Tutoplast graft for transcanal myringoplasty. *B-ENT*. 2006;2(4):177–179. Available at: <http://www.b-ent.be/Content/files/sayilar/78/2006-2-4-177-Gérard.pdf>.
 51. de Dorlodot C, De Bie G, Deggouj N, Decat M, Gérard JM. Are bovine pericardium underlay xenograft and butterfly inlay autograft efficient for transcanal tympanoplasty? *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015;272(2):327–331. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2855-8>.
 52. Parekh A, Mantle B, Banks J, Swarts JD, Badyak SF, Dohar JE, Hebda PA. Repair of the tympanic membrane with urinary bladder matrix. *Laryngoscope*. 2009;119(6):1206–1213. <https://doi.org/10.1002/lary.20233>.
 53. Mouna B, Khalifa M, Ghammem M, Limam M, Meherzi A, Kermani W, Abdelkefi M. Cartilage and Fascia Graft In Type 1 Tympanoplasty: Comparison of Anatomical and Audiological Results. *J Craniofac Surg*. 2019;30(4):e297–e300. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000005278>.
 54. Гусаков АД. Способ фиксации трансплантата при функционально-реконструктивных операциях на ухе. *Вестник оториноларингологии*. 1984;(3):66–67. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6730157/>.
 55. Gusakov AD. Method of graft fixation during functional reconstructive surgery on the ear. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 1984;(3):66–67. (In Russ.) Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6730157/>.
 56. Меланьин ВД, Хоров ОВ. Формирование полости среднего уха при первичной тимпанопластике. *Вестник оториноларингологии*. 1999;(2):46–47. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10226493/>.
 57. Melan'in VD, Khorov OG. The formation of the middle ear cavity in primary tympanoplasty. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 1999;(2):46–47. (In Russ.) Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10226493/>.
 58. Пяткина ОК, Лялина ВЛ. Пластика барабанной перепонки при сухих ее дефектах. *Вестник оториноларингологии*. 1977;(3):18–21. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/327662/>.
 59. Ptiakina OK, Lialina VL. Plastic surgery of the tympanic membrane in its dry defects. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 1977;(3):18–21. (In Russ.) Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/327662/>.
 60. Klacansky J. Cartilage myringoplast. *Laryngoscope*. 2009;119(11):2175–2177. <https://doi.org/10.1002/lary.20290>.
 61. Yung M, Vivekanandan S, Smith P. Randomized Study Comparing Fascia and Cartilage Grafts in Myringoplasty. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2011;120(8):535–541. <https://doi.org/10.1177/000348941112000808>.
 62. Knapik M, Saliba I. Pediatric myringoplasty: a study of factors affecting outcome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2011;75(6):818–823. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.03.015>.
 63. Ozbek C, Ciftci O, Tuna EE, Yazkan O, Ozdem C. A comparison of cartilage palisades and fascia in type 1 tympanoplasty in children: anatomic and functional results. *Otol Neurotol*. 2008;29(5):679–683. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e31817dad57>.
 64. Мухитдинов УБ, Расулова НА, Эргашев ЖДЖ, Умаров ХУ. Сравнительные отдаленные результаты использования аутоотрансплантатов при тимпанопластике I-III типа. *Re-Health Journal*. 2021;2(10):90–96. Режим доступа: <https://rumedo.ru/uploads/materials/e0d24a8c0826eb0bd6443f83d7a5e88a.pdf>.
 65. Mukhitdinov UB, Rasulova NA, Ergashev GJ, Umarov HU. Comparative long-term results of autotransplant use in type I-III tympanoplasty. *Re-Health Journal*. 2021;2(10):90–96. (In Russ.) Available at: <https://rumedo.ru/uploads/materials/e0d24a8c0826eb0bd6443f83d7a5e88a.pdf>.

59. Albirmawy OA. Comparison between cartilage-perichondrium composite 'ring' graft and temporalis fascia in type one tympanoplasty in children. *J Laryngol Otol*. 2010;124(9):967–974. <https://doi.org/10.1017/S0022215110000885>.
60. Lyons SA, Su T, Vissers LE, Peters JP, Smit AL, Grolman W. Fascia compared to one-piece composite cartilage-perichondrium grafting for tympanoplasty. *Laryngoscope*. 2016;126(7):1662–1670. <https://doi.org/10.1002/lary.25772>.
61. Mohamad SH, Khan I, Hussain SS. Is cartilage tympanoplasty more effective than fascia tympanoplasty? A systematic review. *Otol Neurotol*. 2012;33(5):699–705. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e318254fbc2>.
62. Zhang ZG, Huang QH, Zheng YQ, Sun W, Chen YB, Si Y. Three autologous substitutes for myringoplasty: a comparative study. *Otol Neurotol*. 2011;32(8):1234–1238. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e31822f0ba7>.
63. Neumann A, Jahnke K. Reconstruction of the tympanic membrane applying cartilage: indications, techniques and results. *HNO*. 2005;53(6):573–586. (In German) <https://doi.org/10.1007/s00106-005-1280-8>.
64. Demirpehlivan IA, Onal K, Arslanoglu S, Songu M, Ciger E, Can N. Comparison of different tympanic membrane reconstruction techniques in type I tympanoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(3):471–474. <https://doi.org/10.1007/s00405-010-1473-y>.
65. Lajdam GB, Alahmadi RA, Athakami M, Ghaddaf AA, Abdulhamid AS, Alahmadi A et al. Comparison of temporalis muscle fascia and cartilage grafts for primary type 1 tympanoplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2023;280(12):5153–5165. <https://doi.org/10.1007/s00405-023-08170-y>.
66. Jalali MM, Motasaddi M, Kouhi A, Dabiri S, Soleimani R. Comparison of cartilage with temporalis fascia tympanoplasty: A meta-analysis of comparative studies. *Laryngoscope*. 2017;127(9):2139–2148. <https://doi.org/10.1002/lary.26451>.
67. Balci MK, İşlek A, Çiğir E. Does cartilage tympanoplasty impair hearing in patients with normal preoperative hearing? A comparison of different techniques. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019;276(3):673–677. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5262-5>.
68. Zhao Y, Yu L. Application of cartilage in middle ear surgery. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2018;32(24):1912–1916. (In Chinese) <https://doi.org/10.13201/j.issn.1001-1781.2018.24.017>.
69. Parelkar K, Thorawade V, Marfatia H, Shere D. Endoscopic cartilage tympanoplasty: full thickness and partial thickness tragal graft. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2020;86(3):308–314. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.12.006>.
70. Yegin Y, Çelik M, Koç AK, Küfçiler L, Elbistanlı MS, Kayhan FT. Comparison of temporalis fascia 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>.
71. Aarnisalo AA, Cheng JT, Ravicz ME, Furlong C, Merchant SN, Rosowski JJ. Motion of the tympanic membrane after cartilage tympanoplasty determined by stroboscopic holography. *Hear Res*. 2010;263(1-2):78–84. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2009.11.005>.
72. Vadiya S, Bhatt S. Comparison of Partial Thickness and Full Thickness Tragal Cartilage Graft During Modified Cartilage Shield Tympanoplasty for Type I Procedures. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;68(1):30–33. <https://doi.org/10.1007/s12070-015-0830-y>.
73. 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>.
74. Mokbel KM, Thabet el-SM. Repair of subtotal tympanic membrane perforation by ultrathin cartilage shield: evaluation of take rate and hearing result. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270(1):33–36. <https://doi.org/10.1007/s00405-011-1903-5>.
75. Ren T, Wang W. Comparison of endoscopic repair materials for tympanic membrane perforation. *Chin J Otol*. 2017;15(4):412–415. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-2922.2017.04.005>.
76. Аль-Хамади С. Динамика биофизических свойств неотимпанальной мембраны на основе аутохрящевого трансплантата. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2003;2(2):58–61. Режим доступа: <https://elib.vsmu.by/server/api/core/bitstreams/aa84738d-b4aa-443b-9dcd-b6acea7e0c54/content>. Al-Hamadi S. Dynamics of biophysical properties of a neotympanic membrane based on an autotympanic graft. *Vestnik of Vitebsk State Medical University*. 2003;2(2):58–61. (In Russ.) Available at: <https://elib.vsmu.by/server/api/core/bitstreams/aa84738d-b4aa-443b-9dcd-b6acea7e0c54/content>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Е.Е. Савельева, И.И. Загидуллина, Р.М. Пестова

Написание текста – И.И. Загидуллина, И.С. Тимербулатов

Обзор литературы – И.И. Загидуллина, И.С. Тимербулатов

Редактирование – Е.Е. Савельева, Р.М. Пестова

Утверждение окончательного варианта статьи – Е.Е. Савельева

Contribution of authors:

Concept of the article – Elena E. Saveliyeva, Ilziya I. Zagidullina, Rimma M. Pestova

Text development – Ilziya I. Zagidullina, Ilgiz S. Timerbulatov

Review of literature – Ilziya I. Zagidullina, Ilgiz S. Timerbulatov

Editing – Elena E. Saveliyeva, Rimma M. Pestova

Approval of the final version of the article – Elena E. Saveliyeva

Информация об авторах:

Загидуллина Ильзия Ильшатовна, ассистент кафедры оториноларингологии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Республика Башкортостан, Уфа, ул. Ленина, д. 3; ilzia.zagid7997@yandex.ru

Савельева Елена Евгеньевна, д.м.н., доцент кафедры оториноларингологии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Республика Башкортостан, Уфа, ул. Ленина, д. 3; surdolog@yandex.ru

Пестова Римма Маратовна, ассистент кафедры оториноларингологии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Республика Башкортостан, Уфа, ул. Ленина, д. 3; aisha_prm@mail.ru

Тимербулатов Ильгиз Салихович, ассистент кафедры оториноларингологии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Республика Башкортостан, Уфа, ул. Ленина, д. 3; timerbulatov-i@mail.ru

Information about the authors:

Ilziya I. Zagidullina, Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450008, Russia; ilzia.zagid7997@yandex.ru

Elena E. Saveliyeva, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450008, Russia; surdolog@yandex.ru

Rimma M. Pestova, Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450008, Russia; aisha_prm@mail.ru

Ilgiz S. Timerbulatov, Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450008, Russia; timerbulatov-i@mail.ru