

Рубцовые процессы в наружном слуховом проходе и методы их коррекции

И.А.Аникин[✉], С.А.Еремин, А.Е.Шинкарева

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России. 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9
✉ dr-anikin@mail.ru

В литературном обзоре рассмотрены рубцовые процессы наружного слухового прохода (НСП) с точки зрения нарушения их формирования, хирургической коррекции и консервативного лечения. Приведены разные хирургические техники, формирующие представление об устранении атрезии НСП. Поскольку резекция атретической ткани связана с рисками рестенозирования, представлены разные методики пластики НСП, снижающие возможность повторного зарращения. Несмотря на успехи хирургии, процент рецидивов по-прежнему остается высок, поэтому мы предлагаем собственную модификацию существующей методики, что позволяет сократить число реопераций до 10%. Рассмотрены существующие виды стентирующих материалов НСП. Использование стентов позволяет сохранить размеры НСП после операции. Приведены варианты консервативного лечения: инъекционные глюкокортикостероиды, факторы роста, перспективные препараты, физиолечение. Несмотря на достижения современной медицины, проблема повторного возникновения атрезии сохраняет свою актуальность и требует дальнейшей разработки комплексных подходов в ее лечении.

Ключевые слова: атрезия, наружный слуховой проход, рубцы, хирургическая коррекция, глюкокортикостероиды, стенты.

Для цитирования: Аникин И.А., Еремин С.А., Шинкарева А.Е. Рубцовые процессы в наружном слуховом проходе и методы их коррекции. Consilium Medicum. 2018; 20 (3): 61–66. DOI: 10.26442/2075-1753_20.3.61-66

Review

Cicatricial processes in the external auditory canal and methods of their correction

I.A.Anikin[✉], S.A.Eremin, A.E.Shinkareva

Saint Petersburg Research Institute of Ear, Nose, Throat and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. 190013, Russia, Saint Petersburg, ul. Bronnitskaia, d. 9
✉ dr-anikin@mail.ru

Abstract

In the literature review, the scar processes of the external auditory canal (EAC) are examined from the point of view of their formation, their surgical correction and conservative treatment. Various surgical techniques are presented that form an idea of the elimination of atresia of the EAC. Since resection of atretic tissue is associated with the risk of restenosis, various techniques for the plasticization of the EAC are presented, which reduce the possibility of restenosis. Despite the success of surgery, the percentage of relapses is still high, so we propose our own modification of the existing technique, which reduces the number of re-operations to 10%. Existing types of stenting materials of the EAC are considered. The use of stents allows you to keep the size of the EAC after surgery. The variants of conservative treatment are given: injectable glucocorticosteroids, growth factors, promising drugs, laserotherapy. Despite the achievements of modern medicine, the problem of repeated occurrence of atresia remains relevant and requires further development of integrated approaches in its treatment.

Key words: atresia, external auditory meatus, scars, surgical correction, glucocorticoids, stents.

For citation: Anikin I.A., Eremin S.A., Shinkareva A.E. Cicatricial processes in the external auditory canal and methods of their correction. Consilium Medicum. 2018; 20 (3): 61–66. DOI: 10.26442/2075-1753_20.3.61-66

Снижение слуха является важной медико-социальной проблемой, существенно влияющей на качество жизни пациента и приводящей к нарушению социальной функции человека. Хирургическая реабилитация таких пациентов – задача для оториноларингологии в связи с тем, что любые хирургические вмешательства неизменно влекут за собой процессы репарации раны и шрамообразования. При этом некоторые пациенты сталкиваются с проблемой нарушения ранозаживления и образованием гипертрофических или келоидных рубцов. Избыточное рубцевание может приводить к нарушению послеоперационных анатомических соотношений и стать основной причиной неудовлетворительного результата, значительно снизив слух пациента [1].

Вследствие анатомической узости наружного слухового прохода (НСП) и особенностей его конфигурации даже небольшое разрастание рубцовой ткани способно резко сузить его, создавая препятствия для физиологической эвакуации эпителия и вентиляции. Длительная воспалительная реакция в послеоперационном периоде приводит к стенозированию или полному зарращению просвета НСП путем формирования фиброзной ткани [2, 3]. Процессы ранозаживления наружного уха с трудом поддаются конт-

ролю и имеют высокую вероятность повторного возникновения. Поиск оптимальных методов хирургических вмешательств и тактики ведения пациентов с рубцовыми процессами актуален в современной медицине.

Приобретенная атрезия НСП по своей сути является шрамом, поэтому знание клеточного состава ткани и механизмов, происходящих в ней, несомненно, важно в лечении патологического состояния. В начале процесса эпителизации и синтеза коллагена количество клеточных элементов в физиологическом шраме начинает постепенно снижаться. Миофибробласты появляются лишь на временной основе, сокращают рану и затем полностью исчезают. В нормальной рубцовой ткани коллаген находится в середине дермы. Соединительная ткань обнаруживается в больших количествах, чем обычно, что сопровождается многочисленными новообразованными кровеносными сосудами, расположенными вокруг узловых структур. Воспалительные явления со временем стихают, что объясняет регрессирование со временем. В отличие от нормального процесса ранозаживления формирование гипертрофических рубцов возникает вследствие нарушения в том числе временных характеристик описанных процессов. Патологические пролиферативные рубцы содержат большее ко-

личество клеток «незрелой» ткани в течение гораздо более длительного времени, чем физиологические. При этом они образуют узловые структуры, содержащие фибробласты, мелкие кровеносные сосуды и мелкие коллагеновые волокна, случайно упорядоченные, располагающиеся только в более поверхностных слоях кожи. Келоидные рубцы содержат воспалительный инфильтрат, стимулирующий повышенный синтез межклеточного матрикса фибробластами, а значит, и коллагена, который, в свою очередь, имеет тенденцию замещать всю ретикулярную дерму, а не только ее средние отделы. Формирующиеся гипертрофические и келоидные рубцы включают в себя большое количество поверхностных новообразованных кровеносных сосудов и не регрессируют со временем.

Важно отметить, что шрамы являются гипоксическими тканями. В физиологическом шраме процесс заживления (апоптоз миофибробластов) начинается примерно через 12 дней после травмы, приходя к пиковой точке к 20-му дню; в гипертрофических рубцах вследствие повышенных синтеза межклеточного матрикса, образования коллагена и кровеносных сосудов он достигает пика только через 19–30 мес после травмы. Так как шрамы имеют полностью дезорганизованную архитектуру, которая частично объясняет, почему они функционально неполноценные, то и их толщина напрямую определяет как нарушение функционирования органа, так и длительность окончательного их формирования [4].

Классификации приобретенных заращений НСП, разработанные позже первой классификации по Work (1950 г.), в частности Bonding и Tos, разделяют приобретенную атрезию НСП как на отделы, в которых возникла атрезия, так и по ее толщине. При разделении атрезий и стенозов НСП по толщине выделяют мембранозную и плотную (фиброзную) атрезии. Плотный тип начинается с образования грануляционной ткани, которая заполняет слуховой проход, начиная с барабанной перепонки, а затем быстро распространяется в латеральную сторону. Позже она превращается в плотную волокнистую соединительную ткань. Мембранозный тип представляет собой локальное раздражение кожи по всей окружности прохода с развитием воспаления, а впоследствии грануляций, концентрически сужающих его. При этом тонкие мембранозные атрезии обычно не вызывают затруднений в лечении, тогда как распространенные мембранозные и любые плотные атрезии создают значительную проблему для отохирурга. В зависимости от расположения атрезии в перепончато-хрящевом или костном отделах НСП по-разному происходит процесс репарации раны, зависящий от анатомических особенностей [5].

На сегодняшний день не существует единого мнения относительно оптимального хирургического вмешательства или ведения пациентов с приобретенной атрезией НСП. Тактика лечения данных пациентов включает хирургические, консервативные и слухоулучшающие методы [6].

Хирургическая методика устранения приобретенной атрезии может стать одной из самых сложных операций, выполняемых отохирургами. Оперативное устранение рубцовых изменений НСП может включать в себя не только меато- и каналопластику, но и ликвидацию сопутствующей патологии других отделов уха, в том числе тимпанопластику, оссикулопластику. Исход всей работы хирурга в отдаленном периоде будет напрямую зависеть от сохранения НСП приданной ему в процессе операции формы. Именно в связи с высоким риском повторного заращения слухового прохода каналопластика считается сложной методикой [7, 8].

Хирургическая техника устранения атрезий и стенозов НСП, не прибегающая к радикальной операции на ухе, начала формироваться только в 1965–1966 гг. (K. Simonton, M. Paparella) [8, 9]. С тех пор основные принципы опера-

тивного вмешательства остались прежними, однако были предложены многочисленные модификации пластики НСП [5, 8, 10]. Основные технические сложности заключаются в удалении рубцовой ткани, расширении костного канала и закрытии его кожными лоскутами, которые могут варьироваться в зависимости от опыта и предпочтений хирурга. Авторы сходятся во мнении, что удаление фиброзной ткани без реконструкции кожи неэффективно и приведет к рестенозированию [10, 11]. Основные этапы операции состоят в удалении фиброзной ткани, максимальной костной каналопластике и меатопластике. Удаление фиброза производится поэтапно вместе с расширением костного канала. Полное удаление всей фиброзной ткани обязательно, особенно в переднем меатотимпанальном углу, так как неполное удаление может способствовать рецидиву. Хирургами используются как трансканальные доступы, так и хирургия через заушный подход [5, 10].

В связи с тем, что хирургическая коррекция неизбежно приводит к потере части кожи, хирургами разрабатываются разные способы трансплантации кожных лоскутов в НСП с целью максимально сократить неприкрытую раневую поверхность. Кроме классической методики забора свободного кожного аутоотрансплантата, описанной ранее, предложен альтернативный метод закрытия костного канала с использованием эллиптического кожного трансплантата с полной толщиной, взятого из заушной области, около 1 см в ширину и по всей длине постаурикулярного разреза (4–5 см). Полная толщина трансплантата не сокращается по сравнению с расщепленным лоскутом и заживает лучше, но сильно суживает просвет НСП. Обязательно полностью покрывается оголенная кость, и края лоскута должны хорошо контактировать с оставшейся кожей. Самая тонкая часть трансплантата используется для охвата всей барабанной перепонки и простирается до задней стенки костного канала. В случае если целостность барабанной перепонки была нарушена после удаления фиброзной ткани, это покрытие закроет возможную перфорацию. Трансплантация кожного лоскута на голую кость всегда затруднительна, поэтому частичная потеря участков кожного покрова возможна при заживлении вторичным натяжением. После операции НСП тампонируется. Тампонада удаляется через 10 дней. Пациент использует антибактериальную мазь до полного заживления слухового прохода. В среднем процент положительных результатов после хирургического вмешательства разными способами составляет до 60%. Однако данные приведены на единичных наблюдениях или малом их количестве, с сильными временными границами [10].

Методики трансплантации кожи в НСП могут быть изменены путем применения ультратонкого (0,6 мм) кожного трансплантата с расщепленной толщиной, полученного ретроаурикулярно с использованием электрического дерматома. Трансплантат имеет множественные треугольные расширения на одном конце, обеспечивающие полный охват барабанной перепонки. Такая толщина предпочтительна, по мнению хирургов, так как это гарантирует оптимальную толщину покрытия оголенной кости НСП и барабанной перепонки для устранения риска избыточного гранулирования, фиброза и ретракции, в меньшей степени сужая просвет НСП [3].

Известен также способ устранения атрезии НСП, включающий формирование двух Z-образных лоскутов на питающей ножке из кожи ушной раковины и эпидермиса атрезии, иссечение атрезии крестообразным разрезом и удаление ее по частям. При этом фиброзную ткань отсекают от стенок слухового прохода двумя перпендикулярными разрезами, направленными под 45° по отношению к первым кожным разрезам. Ткань атрезии разделяют на 4 части и последовательно удаляют, затем кожные лоскуты возвращают по Z-пластике. Недостатком данного способа

является то, что он применим только к небольшим атрезиям ввиду невозможности полноценной укладки Z-лоскутов на значительном протяжении и выполняется только при латеральном расположении атрезии [12].

Иная методика предполагает использование трансканального доступа с последовательным иссечением атрезии через крестообразный разрез с последующим укладыванием тонкослойных трансплантатов на место оголенных тканей и возвратом тонкослойных кожных лоскутов. Недостатками данного способа являются: формирование концентрического рубца, способствующего рестенозу; сохранение полости наружного слухового провета в пределах нормальной анатомии без его расширения также увеличивает риск рестеноза, не позволяет добиться надежного крепления кожных лоскутов; при узком слуховом проходе доступ сложен из-за необходимости иссечения значительного объема мягких тканей [13].

Другие модификации включают забор трансплантата разной толщины с боковой поверхности бедра. Вначале укладывается неповрежденная кожа НСП, затем трансплантат, разрезанный на 3 лоскута, полностью покрывает оголенные участки кости [7, 14]. Сообщается, что более толстые трансплантаты имеют тенденцию скручиваться, что затрудняет их укладку и увеличивает риск развития холестеатомы [7].

Некоторые авторы предпочитают перемещение кожного лоскута с поверхности плеча. Путем бокового рассечения кожи слухового прохода фиброзную ткань удаляют. Трансплантат разрезают на 2 отдельные части; каждая перфорируется для выхода жидкостного содержимого. Один трансплантат помещается на переднюю стенку слухового канала, а другой – на заднюю. Оба лоскута накладываются на барабанную перепонку. Долгосрочная частота рестеноза составляет 13,8% [15]. Или же полоска кожи устанавливалась вплотную на марле вазелина, которая удалялась после перемещения участка, а слуховой проход тампонировался. Авторы методики указывают на 29% рецидивов атрезии после такого лечения, однако сомнительным выглядит удобство этого способа для самого пациента [11].

Различны также и методы расположения трансплантатов. Наиболее эффективными считаются радиальная установка кожных лоскутов (с полной толщиной или истонченных) и максимальное сохранение кожи НСП. Наименьшая частота рецидива при соблюдении этих параметров находится в пределах 20,8% [16].

Важным в хирургии НСП является максимальное устранение узких, плохо вентилируемых и склонных к рестенозированию участков НСП. Широко распространенные ранее методики устранения атрезий, включающие в себя выполнение радикальной операции с целью максимального расширения просвета НСП, в настоящий момент не используются и замещены более современными техниками. При этом многие хирурги стараются минимизировать доступ и используют трансканальные подходы, что зачастую приводит к невозможности активной работы в просвете НСП, особенно в переднем меатотимпанальном углу и ограничивает хирурга. Наиболее целесообразным представляется использование заушного доступа [5].

Одной из таких наиболее современных методик является способ устранения атрезии, предложенный I. Dhooge и соавт. Она базируется на наиболее широко используемых в хирургии костного отдела НСП подходах и включает обязательную костную каналопластику с созданием широкого костного канала. Задняя стенка НСП при ней расширяется бором до ячеек сосцевидного отростка. Устраняется выступ передней костной стенки НСП. Остальные стенки также частично расширяются. Далее проводится пластика кожного лоскута с расширением и частичным удалением хрящевой части НСП. Используя 3 разреза, частично

покрывается задняя костная стенка. Оставшаяся кожа частично покрывает переднюю стенку [10]. Однако медиальная часть НСП при такой методике, а особенно передний меатотимпанальный угол, остается обнаженной или покрывается свободными кожными трансплантатами, а отсутствие питания для трансплантатов приводит к сохранению высокой частоты рестенозов. Использование этой методики позволило сократить процент рестенозов до 17,6% в отдаленном периоде, но наличие других патологий (отосрея, незначительные стенозы) привело к снижению результативности до 58,8% положительных результатов [10].

На основании данного метода в ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» была разработана методика устранения мягкотканой атрезии костного отдела НСП, особенность которой заключается в снижении рисков повторного возникновения атрезии за счет создания просвета НСП с размерами, значительно превышающими его анатомическую норму, формирования широкого переднего меатотимпанального угла и заполнения его поверхности за счет удлиненного кожного трансплантата на питающем основании из передней костной стенки НСП. Первоначально через заушный доступ производится отсепаровка самой атретической ткани от костного массива и барабанной перепонки, что позволяет сохранить кожу НСП и кожу, покрывающую атрезия, интактными. Частично снимаются боры навесы задней и нижней стенок НСП в костном отделе. В получившемся блоке кожи НСП с атретической тканью выполняют разрез на границе перепончато-хрящевого и костного отдела по задней стенке и кожу истончают путем постепенного иссечения фиброза. После истончения кожи НСП и иссечения атретической ткани продолжают отсепаровку кожи от передней стенки.

Борами производится значительно большее, по сравнению с нормальной анатомией, расширение костного просвета НСП за счет удаления костного массива нижней, передней и верхней его стенок, а также сохранившихся навесов задней стенки. Это создает просвет НСП значительно шире изначального анатомического (более 1 см в диаметре). При этом во время удаления костного массива передней костной стенки производится расширение переднего меатотимпанального угла путем удаления всей костной стенки НСП почти до суставной сумки височно-нижнечелюстного сустава с сохранением лишь тонкой костной пластинки меньше или равной 1 мм, что позволяет расширить его на угол 90° или более, устранив этим наиболее узкий и склонный к стенозированию участок НСП. Из кожи НСП создается лоскут на питающем основании из передней его стенки и укладывается непосредственно в меатотимпанальный угол, на барабанную перепонку и передневерхнюю стенки НСП. Оголенные участки кости НСП при необходимости могут быть прикрыты свободными перемещенными аутодермальными лоскутами или силиконовыми протекторами. Применение этого способа у 20 пациентов позволило добиться, в сочетании с консервативной терапией, снижения риска рестенозирования через 1 год до 10% [17].

Значительно отличается от устранения атрезии НСП в костном отделе хирургия его перепончато-хрящевого отдела. Большинство методик предлагает иссечение атретической ткани в пределах нормальной анатомии НСП с сохранением его перепончато-хрящевого отдела и высокой вероятностью рецидива в отдаленном послеоперационном периоде [5]. Высокие риски рестенозирования могут быть обусловлены длительным заживлением, связанным с воспалительными реакциями, протекающими в перепончато-хрящевом отделе, особенно при развитии хондроперихондрита. Для исключения таких реакций в ФГБУ СПб НИИ ЛОР был разработан способ устранения атрезии НСП в перепончато-хрящевом отделе. Особенность его в том, что при устранении атрезии полностью иссекаются не только фиб-

розная ткань, но и хрящ из основания ушной раковины, а также хрящи всех стенок перепончато-хрящевого отдела. Этот подход позволяет избежать явления хондроперихондрита в послеоперационном периоде и снижает риск рестеноза. При этом на границе просвета НСП дистально в костном отделе формируются фрезевые отверстия, к которым подшиваются кожные лоскуты на питающем основании, сохранившиеся после удаления атрезии и хрящей. Эти кожные лоскуты «на ножке» позволяют исключить использование свободных перемещенных кожных лоскутов, возможность концентрического стеноза, а их фиксация к кости исключает смещение в послеоперационном периоде. При использовании этого метода у 15 пациентов не было зафиксировано ни одного случая значимого рестеноза при наблюдении более 1 года [1, 18].

К сожалению, далеко не всех пациентов возможно наблюдать после операции, особенно в течение долгого периода. В связи с этим были разработаны методики стентирования НСП. Размещение стентов имеет преимущества с точки зрения предотвращения чрезмерного образования грануляционной ткани в дополнение к поддержанию ширины слухового прохода до адекватной эпителизации раны. Исследования показывают благоприятные результаты при размещении стента. Несмотря на то, что традиционные губки или марля также могут обеспечить поддержку конфигурации слухового прохода для предотвращения стеноза, они приводят к эффекту окклюзии, плохим дренажу и вентиляции. Было высказано предположение, что размещение стента следует начинать через 4–8 нед после повторной эпителизации, так как этот период также важен для контроля роста грануляционной ткани. Учитывая, что заживление вторичным натяжением длительно, стент зачастую устанавливают на длительный срок – 6 мес или более [14].

Разработано несколько видов стентов. Один из них – катетер Фолея, который устанавливается через 5 нед после операции, модифицированный путем соединения дистального и проксимального конца. Размер катетера определяли согласно диаметру НСП пациента. Дистальный конец катетера был спроектирован так, чтобы войти в костную часть прохода, а проксимальный – в хрящевую. Пациент самостоятельно удалял для очистки и повторно устанавливал стент через 1 мес после размещения. Продолжительность размещения катетера составляла 6 мес и более [14].

Сообщается о разработке акрилового стента с поллой трубой для вентиляции и дренажа. Вначале с помощью шпательки был выполнен гипсовый слепок НСП. Отпечаток был получен как единое целое, и сделан каменный гипс. Учитывая цвет кожи, использовался акрил того же оттенка. После изготовления восковой структуры модель замачивали и депарафинировали. Материал шпательки был сформирован вокруг проволоки из нержавеющей стали толщиной в стержне диаметром 3 мм, чтобы сделать отверстие в стенке. После депарафинизации литейную форму упаковывали с помощью термореактивного акрила, а шпателька была вставлена в центр канала. Шпателька с проволокой была убрана, что создало отверстие стента. Акриловый стент был сформирован в соответствии с анатомией ушной раковины. Пациент самостоятельно вынимал стент для очистки. В течение 18 мес признаков рестеноза обнаружено не было [25].

Другой метод предлагает использование хирургической стальной трубки, которая позволяет прогрессивно расширять стенотический НСП, используя устройства с разными диаметрами. Увеличение диаметра слухового прохода происходит постепенно (обычно 1 мм в месяц). Вначале проводят стальной конус подходящей величины, после этого он заменяется туннелем соответствующего размера. Данный подход позволяет сохранить вентиляцию, что приводит к улучшению слуха, уменьшению оторреи и, таким образом, предотвращению инфицирования [26].

Наибольшую распространенность в профилактике и лечении гипертрофических рубцов получили продукты на основе силикона благодаря широкой доступности и удобству применения. Приводятся объяснения, что их воздействие основано на температуре под повязкой, кислородном напряжении и регулировании гидратации [27]. Однако, несмотря на периодические сообщения о положительных данных в клинических исследованиях и популярности в клинической практике, независимый анализ, представленный Cochrane, считает большинство доказательств неубедительными и предвзятыми [21]. Несмотря на отсутствие значимой доказательной базы, силикон широко применяется для стентирования НСП.

Как видно из исследований, несмотря на развитие отоларингологии, повторное развитие атрезии остается частым осложнением данных операций. Это процесс способен значительно снизить эффективность хирургического лечения, в первую очередь слух пациента [7, 19]. Поэтому послеоперационный уход, включающий в себя регулярный туалет НСП, актуальную антибиотикотерапию и процедуры, направленные на скорейшее подавление воспалительных и репаративных реакций, являются необходимыми условиями сохранения положительного результата операции [7, 10]. Важно понимать, что использование консервативной терапии не может сократить уже сформированный рубец и воздействует только на «несозревшие» ткани, в которых процесс воспаления еще не закончился, поэтому использовать данные методики можно только как профилактические или нивелирующие незначительные дефекты, возникающие в ранние и отдаленные послеоперационные сроки.

Применение местных инъекционных глюкокортикостероидов для лечения гипертрофических и келоидных рубцов уже давно известно хирургам. Считается, что кортикостероиды уменьшают образование рубцов с помощью ряда механизмов: подавляют воспаление, ингибируют рост фибробластов и синтез коллагена; вызывают вазоконстрикцию, тем самым ограничивая оксигенацию раны и питание; воздействуют на трансформирующие факторы роста (ТФР- β_1 и ТФР- β_2) и коллаген в кератиноцитах; стимулируют дегенерацию коллагена. Наиболее часто используется триамцинолон. Ряд исследований сообщил о перемной эффективности препарата (50–100%), рецидив рубцовой ткани варьируется от 9 до 50% [15, 20]. Другие авторы указывают на полное сглаживание рубца при применении данного препарата либо без его повторного образования, либо с 15% случаями рецидива [21]. Существует мнение о комбинированном применении триамцинолона с 5-фторурацилом. Комплекс данных препаратов позволил сократить рубец более чем на 50% примерно у 80% пациентов, обеспечивая регресс шрама быстрее, чем изолированное применение триамцинолона [22, 23]. Поэтому на данном этапе триамцинолон предлагается в качестве препарата 1-й линии для лечения гипертрофических и келоидных рубцов. Несмотря на эффективность данного подхода в консервативном лечении рубцов НСП, проведенных исследований недостаточно, чтобы определить точный механизм действия инъекционных препаратов и выявить необходимое количество объективных параметров эффективности [21, 24].

С развитием науки и технологий лазеры прочно вошли в хирургическую среду как метод воздействия на ткани. Лазерный свет может использоваться для предотвращения и лечения гипертрофических или келоидных рубцов. Первые лазеры использовали эффект абляции. Применялись CO₂-лазеры, YAG-лазеры. Но ни один из них не влиял на заживление ран и оба вызывали побочные реакции, включая ожоги, сопровождаемые в дальнейшем повышенной пролиферацией и шрамообразованием, поэтому были выделены альтернативные подходы [28]. Импульсный лазер

585 нм представляется в литературе как безопасный выбор для лечения гипертрофических и келоидных рубцов, снижающий эритему шрама и объем рубцов [29]. Фракционная лазерная терапия и интенсивный импульсный свет также используются в клинической практике. Неаблятивные лазеры более предпочтительны с точки зрения безопасности и эффективности. Они вызывают локализованное тепловое повреждение и эпидермальный некроз над термическими зонами, разделенными неповрежденной тканью. Интактная ткань, окружающая каждую термическую зону, служит резервуаром нормальных дермальных и эпидермальных клеток, которые мигрируют к поврежденным тканям для эффективного и быстрого лечения. Тем не менее почти нет доказательной базы в поддержку интенсивной импульсной светотерапии [21].

С помощью новых современных методик ученые все глубже проникают в суть механизмов заживления ран, открывают новые молекулы и вещества, способные регулировать репарацию. В последние годы был создан новый препарат, способствующий регенерации и улучшающий внешний вид шрама после профилактического введения в рану. Он представляет собой человеческий рекомбинантный ТФР- β_3 (Авогермин). Данный препарат инициирует дифференциальные внутриклеточные сигнальные каскады (Smad2 и Smad3), модулирует воспалительную реакцию путем изменения экспрессии белков и снижения количества воспалительных клеток, сокращает число и ускоряет исчезновение из раны миофибробластов, уменьшает чрезмерное осаждение коллагена в ране, влияет на организацию дермы, ускоряет фазы заживления и шрамообразования. Для оптимальной эффективности Авогермин вводится внутрикожно, сразу после повреждения кожного покрова, а затем через 24 ч. Исследования показали, что препарат имеет благоприятный профиль безопасности. Было выявлено статистически значимое сокращение рубцов при применении препарата в доклинических исследованиях, нескольких двойных слепых рандомизированных плацебо-контролируемых исследованиях. Однако после III стадии клинических исследований разработка была прекращена [30].

Существует множество других препаратов и веществ, в том числе эндогенных, влияющих на шрамообразование. Инсулин, Митомидин-С, местный тамоксифен, системный метотрексат, местный имихимод, ретиноевая кислота, ботулинический токсин А, кальциневрин. Ингибиторы и блокаторы кальциевых каналов были испытаны только спорадически и в немасштабных исследованиях (некоторые рандомизированные), хотя показали некоторую эффективность в лечении рубцов. Наиболее перспективным выглядит одноцентровое двойное слепое стандартное и плацебо-контролируемое рандомизированное исследование для изучения эффективности терапевтического внутрикожного введения рекомбинантного интерлейкина-10. Пациенты, получавшие лечение, имели статистически значимое снижение количества рубцовой ткани [21].

Потенциально способен уменьшать рубец недавно разработанный препарат маннозо-6-фосфата, который является мощным ингибитором передачи сигналов ТФР- β_1 и ТФР- β_2 . После положительного клинического исследования (уровень IV) изготовитель исследовал применение маннозо-6-фосфата в фазе II. Хотя это исследование не соответствовало его первичным конечным точкам со статистической значимостью, можно прогнозировать дальнейшее развитие данного препарата [11, 31].

Несмотря на развитие хирургических методик, множество видов консервативного лечения с целью предотвращения формирования гипертрофических рубцов, эффективность данных мероприятий не всегда достаточна для достижения хорошего анатомического и функционального результата. Высокие проценты рецидива атрезии и не-

достаточный уровень слуха иногда требуют поиска альтернативных методов улучшения слуха у пациентов. К ним относятся разные виды слуховых аппаратов.

Распространение получили имплантируемые системы костной проводимости, такие как ВАНА, Vibrant Soundbridge и Bonebridge. ВАНА – это чрескожная имплантируемая слуховая система, встраиваемая в височную кость пациента. Звуковой процессор крепится непосредственно на вживляемый в височную кость имплантат. Он преобразует звуковую энергию в вибрацию, которая передается посредством костной проводимости звука и улавливается улиткой [32, 33]. В отличие от ВАНА, звук, полученный процессором, передается в Bonebridge system через кожу посредством электромагнитного поля. Приемник, вживленный в височную кость, принимает сигнал, направляет его через демодулятор, а затем преобразователь трансформирует звуковую энергию в вибрацию. Использование чрескожной электромагнитной передачи устраняет необходимость в непосредственном контакте имплантата с внешним устройством. Однако оба эти метода стимулируют улитки с обеих сторон, что может привести к нарушению распознавания направления звука [33, 34]. Другой вариант слухового аппарата – Vibrant Soundbridge. В этой системе слуховой процессор передает звуковые сигналы приемнику также через кожу посредством электромагнитного поля, но виброкатушка крепится непосредственно в барабанной полости, что обеспечивает одностороннюю стимуляцию звуковоспринимающего аппарата внутреннего уха и позволяет устранить возможность нарушения ототопики [32].

В качестве альтернативы слуховым аппаратам костной проводимости был предложен слуховой аппарат с использованием хрящевой проводимости. Преобразователь, разработанный для этого метода, передает звук непосредственно через фиброзную ткань и ткань перепончато-хрящевого отдела НСП. Он обладает малой массой, легче фиксируется и его удобнее использовать. Фиброзная ткань, связанная с косточками, обеспечивает дополнительный более эффективный путь прохождения звуковой волны к улитке. Существующие данные свидетельствуют о том, что звук в диапазоне низких и средних частот более действенно передается посредством аппарата хрящевой проводимости через фиброзную ткань, чем аппарата костной проводимости [35, 36]. Развитие слуховых аппаратов может способствовать реабилитации пациентов с атрезией НСП, у которых выполнение хирургического лечения сопряжено с высоким риском повторной атрезии [35]. Несмотря на привлекательность развития такого слухового аппарата, не использующего вживляемых в организм человека частей, данных о дальнейшей его разработке и широком практическом применении в литературе не встречается.

Лечение приобретенной атрезии НСП – сложный и многоступенчатый процесс, включающий как хирургическую коррекцию, так и длительное консервативное ведение пациента с целью контроля рубцового процесса в послеоперационном периоде. Несмотря на достижения современной медицины, проблемы рестенозирования остро стоят перед отохирургами и требуют дальнейшего развития хирургических методик, способов послеоперационной коррекции и ведения пациентов.

Литература/References

1. Аникин И.А., Еремин С.А. Особенности приобретенных атрезий перепончато-хрящевого отдела наружного слухового прохода и эффективность нового хирургического лечения. ПМЖ. 2017; 23: 1703–6. / Anikin I.A., Eremin S.A. Osobennosti priobretennykh atreziy perepochato-khriashchevogo otdela naruzhnogo slukhovogo prokhoda i effektivnost' novogo khirurgicheskogo lecheniya. RMZh. 2017; 23: 1703–6. [in Russian]
2. Namysłowski G, Scierski W, Mrówka-Kata K et al. Surgical treatment of acquired external auditory canal atresia. Otolaryngol Pol 2002; 56 (1): 63–7.

3. Droessaert V, Vanspauwen R, Officiers E et al. Surgical Treatment of Acquired Atresia of the External Auditory Ear Canal. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2017; 21 (4): 343–6.
4. Munteanu AD, Bedereag Helvetica Lightl, NiHelvetica Lightescu C, Florescu IP. Anatomopathological findings in scar: comparative study between different specimens. *Rom J Morphol Embryol* 2015; 56 (1): 283–8.
5. Bonding P, Tos M. Postinflammatory acquired atresia of the external auditory canal. *Acta Otolaryngol* 1975; 79: 115–23.
6. Luong A, Roland PS. Acquired external auditory canal stenosis: assessment and management. *Cur Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 13 (5): 273–6.
7. Rex S, Haberman II. Middle ear and mastoid surgery. New York: Thieme, 2004; p. 177–88.
8. Tos M. Руководство по хирургии среднего уха. Т. 3. Томск: СибГМУ, 2007. / Tos M. Rukovodstvo po khirurgii srednego ukha. T. 3. Tomsk: SibGMU, 2007. [in Russian]
9. Paparella MM, Kurkjain JM. Surgical treatment for chronic stenosing external otitis. *Laryngoscope* 1966; 56: 232–45.
10. Dhooge I, D'hoop M, Loose D, Acke F. Acquired atresia of the external auditory canal: long-term clinical and audiometric results aftersurgery. *Otol Neurotol* 2014; 35 (7): 1196–200.
11. Jacobsen N, Mills R. Management of stenosis and acquired atresia of the external auditory meatus. *J Laryngol Otol* 2006; 120 (4): 266–71.
12. Steffensen WH. A method of correcting atresia of the ear canal. *J Plast Reconstr Surg* 1946; 1: 329–31.
13. Eichel BS, Simonton KM. Stenosis of the external auditory meatus secondary to chronic external otitis treated by a simplified surgical method: report of case. *Laryngoscope* 1965; 75: 16–21.
14. Chao-Yin Kuo, Hsin-Chien Chen, Cheng-Ping Shih, Chih-Hung Wang. A Composite Foley Catheter Stent Used to Successfully Manage Recurrent Canal Stenosis Caused by Fibrous Dysplasia of the Temporal Bone. *J Int Adv Otol* 2014; 10 (2): 194–6.
15. Keller RG, Ong AA, Nguyen SA et al. Postinflammatory medial canal fibrosis: An institutional review and meta-analysis of short- and long-term outcomes. *Laryngoscope* 2017; 127 (2): 488–95.
16. Bajin MD, Yilmaz T, Günaydin RÖ et al. Management of Acquired Atresia of the External Auditory Canal. *J Int Adv Otol* 2015; 11 (2): 147–50.
17. Еремин С.А., Аникин М.И., Салихова Г.С. Способ хирургического лечения приобретенной мягкотканой атрезии костного отдела наружного слухового прохода. Материалы V Петербургского форума оториноларингологов России и IV Всероссийского конгресса по слуховой имплантации с международным участием. 2016; с. 97–8. / Eremin S.A., Anikin M.I., Salikhova G.S. Sposob khirurgicheskogo lecheniia priobretennoi miagkotkanoi atrezii kostnogo otdela naruzhnogo slukhovogo prokhoda. Materialy V Peterburgskogo foruma otorinolaringologov Rossii i IV Vserossiiskogo kongressa po slukhovo-i implantatsii s mezhdunarodnym uchastiem. 2016; s. 97–8. [in Russian]
18. Аникин И.А., Еремин С.А., Салихова Г.С. Способ хирургического лечения приобретенных атрезий перепончато-хрящевого отдела наружного слухового прохода. Материалы XIX Съезда оториноларингологов России. 2016; с. 208–9. / Anikin I.A., Eremin S.A., Salikhova G.S. Sposob khirurgicheskogo lecheniia priobretennykh atrezii perezonchato-khriashchevogo otdela naruzhnogo slukhovogo prokhoda. Materialy XIX S'ezda otorinolaringologov Rossii. 2016; s. 208–9. [in Russian]
19. Астащенко С.В., Аникин И.А., Еремин С.А., Аникин М.И. Способ устранения латерализации неотимпанальной мембраны у пациентов, перенесших тимпанопластику. *Рос. оториноларингология*. 2012; 2 (57): 19–23. / Astashchenko S.V., Anikin I.A., Eremin S.A., Anikin M.I. Sposob ustraneniia lateralizatsii neotimpanal'noi membrany u patsientov, perenesshikh timpanoplastiku. *Ros. otorinolaringologiya*. 2012; 2 (57): 19–23. [in Russian]
20. Tziotziou C, Proftiris C, Sterling J. Cutaneous scarring: Pathophysiology, molecular mechanisms, and scar reduction therapeutics. Part II. Strategies to reduce scar formation after dermatologic procedures. *J Am Acad Dermatol* 2012; 66 (1): 13–24; quiz 25–6.
21. Stojadinovic O, Lee B, Vouhouis C et al. Novel genomic effects of glucocorticoids in epidermal keratinocytes: inhibition of apoptosis, interferon-gamma pathway, and wound healing along with promotion of terminal differentiation. *J Biol Chem* 2007; 282: 4021–34.
22. Trisiliana Perdanasari A, Torresetti M, Grassetti L et al. Intraleisional injection treatment of hypertrophic scars and keloids: a systematic review regarding outcomes. *Burns Trauma* 2015; 26 (3): 14.
23. Khan MA, Bashir MM, Khan FA. Intraleisional triamcinolone alone and in combination with 5-fluorouracil for the treatment of keloid and hypertrophic scars. *J Pak Med Assoc* 2014; 64 (9): 1003–7.
24. Maguire HC Jr. Treatment of keloids with triamcinolone acetate injected intraleisionally. *JAMA* 1956; 192: 325–6.
25. Adhershitha AR, Anilkumar S, Rajesh C, Mohan DC. Prosthetic management of posttraumatic external auditory canal atresia: A rare cause of conductive hearing loss. *J Indian Prosthodont Soc* 2016; 16 (4): 390–4.
26. Tirelli G, Nicastro L, Gatto A, Boscolo F. Stenosis of the external auditory canal: report of four causes and brief review of the literature. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2015; 35 (1): 34–8.
27. Berman B, Perez OA, Konda S et al. A review of the biologic effects, clinical efficacy, and safety of silicone elastomer sheeting for hypertrophic and keloid scar treatment and management. *Dermatol Surg* 2007; 33: 1291–303.
28. Lecl FM, Mordon SR. Twenty-five years of active laser prevention of scars: what have we learned. *J Cosmet Laser Ther* 2010; 12: 227–34.
29. Alster TS, Williams CM. Treatment of keloid sternotomy scars with 585 nm flashlamp-pumped pulsed-dye laser. *Lancet* 1995; 345: 1198–200.
30. Ocleston NL, Fairlamb D, Hutchison J et al. Avoterm for the improvement of scar appearance: a new pharmaceutical in a new therapeutic area. *Expert Opin Investig Drugs* 2009; 18 (8): 1231–9.
31. Viera MH, Amini S, Valins W, Berman B. Innovative therapies in the treatment of keloids and hypertrophic scars. *J Clin Aesthet Dermatol* 2010; 3: 20–6.
32. Lo JF, Tsang WS, Yu JY et al. Contemporary hearing rehabilitation options in patients with aural atresia. *Biomed Res Int* 2014; 2014: 761579.
33. Farnoosh S, Mitsinikos FT, Maceri D, Don DM. Bone-anchored hearing aids vs. reconstruction of the external auditory canal in children and adolescents with congenital aural atresia: a comparison study of outcomes. *Front Pediatr* 2014; 2: 1–7.
34. Manrique M, Sanhueza I, Manrique R, de Abajo J. A new bone conduction hearing implant: surgical technique and results. *Otol Neurotol* 2014; 35 (2): 216–20.
35. Chihiro M, Tadashi N, Hiroshi H et al. Sound transmission by cartilage conduction in ear with fibrotic aural atresia. *J Rehabil Res Dev* 2014; 51 (2): 325–32.
36. Shimokura R, Hosoi H, Iwakura T et al. Development of monaural and binaural behind-the-ear cartilage conduction hearing aids. *Appl Acoust* 2013; 74 (11): 1234–40.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Аникин Игорь Анатольевич – д-р мед. наук, проф., рук. отд. разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения ФГБУ СПб НИИ ЛОР. E-mail: dr-anikin@mail.ru

Еремин Сергей Алексеевич – канд. мед. наук, науч. сотр. отд. разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения ФГБУ СПб НИИ ЛОР. E-mail: 7shans@mail.ru

Шинкарева Анна Евгеньевна – ординатор отд. разработки и внедрения высокотехнологичных методов лечения ФГБУ СПб НИИ ЛОР. E-mail: kilo-muza@rambler.ru