

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026
3.1.3. Otorhinolaryngology/ 3.1.3. Оториноларингология

Piezosurgery for Posterior Wall Mobilization in Chronic Suppurative Otitis Media

I.I. Morozov^{1,2}, N.S. Grachev³

¹Department of Otorhinolaryngology of the Medical Institute of Continuing Education at the Russian Biotechnological University, Moscow, Russia

²The Main Clinical Hospital of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow, Russia

³Dmitriy Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Moscow, Russia

Contacts: Ivan Ilyich Morozov – e-mail: ivmoro@mail.ru

Пьезохирургическая мобилизация задней стенки наружного слухового прохода в лечении хронического гнойного среднего отита

И.И. Морозов^{1,2}, Н.С. Грачев³

¹Кафедра оториноларингологии Медицинского института непрерывного образования при ФГБУ ВО Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Москва, Россия

²ФКУЗ Главный клинический госпиталь МВД России, Москва, Россия

³ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ, Москва, Россия

Контакты: Морозов Иван Ильич – e-mail: ivmoro@mail.ru

慢性化脓性中耳炎后壁动员的压电治疗

I.I. Morozov^{1,2}, N.S. Grachev³

¹俄罗斯生物技术大学 (ROSBIO) 继续医学教育学院耳鼻咽喉科, 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯内务部总临床医院, 莫斯科, 俄罗斯

³德米特里·罗加乔夫国家儿童血液学研究中心, 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Ivan Ilyich Morozov – e-mail: ivmoro@mail.ru

Modern trends in surgery of chronic suppurative otitis media are the performance of sanitizing and reconstructive surgery with the maximum possible restoration of the anatomical relationship of the middle ear structures and replenishment of lost functional elements, the so-called “closed” type surgery. We have proposed and demonstrated on a clinical example a method for surgical treatment of chronic suppurative otitis media by resection and reconstruction of the posterior wall of the auditory canal, which is carried out as follows: according to the data of computed tomography of the temporal bones with three-dimensional modeling, the linear dimensions and volume of the supposed resected part of the posterior bone wall of the external auditory canal are measured, four lines are marked oriented along the length of the auditory canal to form a cut with the formation of a V-shaped in cross-section edge of the bone resection from the attic side and an L-shaped in cross-section edge of the bone resection from the facial nerve side, while the long arm of the L-shaped in cross-section edge is located above the facial nerve. The surgical stage is performed under general anesthesia, with the patient in the supine position. Under the control of an operating microscope, retroauricular access to the tympanic cavity is performed, the state of the sound-conducting system is determined, the vestibular window and the cochlear window are revised, their functional mobility is restored, and the tympanic orifice of the auditory tube and tympanic sinus are revised. Granulations, scars, altered mucous membrane, and cholesteatoma are removed. Identification points and lines of the proposed cut on the posterior wall of the auditory canal, which were previously marked on computed tomography, are established. During the operation, after performing a retroauricular incision and separating soft tissues, access to the antrum is performed through the mastoid cells using a burr. This stage of the operation corresponds to the surgical volume of the operation - separate atticotomy. The pathological contents of the antrum are partially removed until the proposed incision lines in the area of the posterior wall of the auditory canal are visualized from the antrum side. Using a piezoelectric saw (piezoelectric ultrasonic vibrations with a frequency of 28–36 kHz, a range of 60/200 Hz, the thickness of the working part of the saw is 0.25–0.50 mm, a constant supply of sterile 0.9% NaCl), mobilization of the bone wall of the posterior external auditory canal is performed along previously marked lines by four oblique cuts to form a V-shaped bone edge in cross-section on the attic side and an L-shaped bone edge in cross-section on the facial nerve side, with the long arm of the L-shaped edge in cross-section located above the facial nerve. The resected wall is placed in a sterile isotonic solution (0.9% NaCl). After removing the posterior bone wall of the external auditory canal, sanitization of the cavities of the middle ear and mastoid process is performed. Reconstruction of the posterior wall of the external auditory canal is performed by repositioning the previously extracted fragment of the posterior wall of the external auditory canal into the existing grooves, the cut line is additionally reinforced with bone chips. In this way, normal anatomy is restored in the reconstruction area. Temporal fascia, perichondrium or cartilage of the auricle are used

to replace the eardrum. Reconstruction of the auditory ossicular chain is performed using artificial prostheses. The meatotympanic flap is returned to its original position, the wound in the retroauricular region is sutured layer by layer, the external auditory canal is tamponed with a hemostatic sponge.

Conclusion: The proposed method of surgical treatment of chronic otitis media by resection and reconstruction of the posterior wall of the auditory canal allows for a good overview at the stage of sanitation of the middle ear cavities, and at the stage of reconstruction, for maximal restoration of the anatomy of the middle and outer ear, which is the main technical and economic improvement that allows for increasing the effectiveness of surgical treatment of patients with chronic otitis media.

Key words: chronic suppurative otitis media. piezo-surgical technics, piezosurgery, ultrasonic bone surgery, otosurgery, piezotosurgery

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The work was completed without sponsorship.

For citation: Morozov I.I., Grachev N.S. Piezosurgery for Posterior Wall Mobilization in Chronic Suppurative Otitis Media. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(3):123–130

Doi: 10.25792/HN.2026.14.3.123-130

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Современные тенденции в хирургии хронического гнойного среднего отита (ХГСО) – это выполнение санирующей и реконструктивной операции с максимально возможным восстановлением анатомического взаимоотношения структур среднего уха и восполнением утраченных функциональных элементов, т.н. операция по «закрытому» типу. Нами предложен и продемонстрирован на клиническом примере способ хирургического лечения ХГСО путем пьезохирургической резекции задней стенки наружного слухового прохода (НСП) с последующей ее реконструкцией, который осуществляется следующим образом: по данным мультиспиральной компьютерной томографии височных костей (МСКТ) с трехмерным моделированием измеряют линейные размеры и объем предполагаемой резецируемой части задней костной стенки НСП, намечают 4 линии, ориентированные по длине НСП для формирования распила с образованием V-образного в сечении края резекции кости со стороны аттика и L-образного в сечении края резекции кости со стороны лицевого нерва (ЛН), при этом длинное плечо L-образного в сечении края располагается над ЛН. Хирургический этап проводят под общей анестезией, под контролем микроскопа осуществляют ретроаурикулярный доступ в барабанную полость, определяют состояние звукопроводящей системы, производят ревизию окна преддверия и окна улитки, восстанавливают их функциональную подвижность, ревизию барабанного устья слуховой трубы, тимпанального синуса. Удаляют грануляции, рубцы, измененную слизистую оболочку, холестеатому. Устанавливают опознавательные точки и линии предполагаемого распила на задней стенке НСП, которые были ранее намечены на МСКТ. Во время операции при помощи бора через клетки сосцевидного отростка осуществляют доступ в антрум, данный этап соответствует хирургическому объему операции – раздельной аттикоантотомии. Патологическое содержимое антрума удаляют до визуализации со стороны антрума предполагаемых линий распила в области задней стенки НСП. С помощью пьезоэлектрической пилы (пьезоэлектрические ультразвуковые колебания частотой 28–36 кГц, диапазоном 60/200 Гц, толщина рабочей части пилы 0,25–0,50 мм, постоянная подача стерильного 0,9% NaCl), по ранее намеченным линиям осуществляют мобилизацию костной стенки заднего НСП путем четырех косых распилов с образованием V-образного в сечении края кости со стороны аттика и L-образного в сечении края кости со стороны ЛН, при этом длинное плечо L-образного в сечении края располагается над ЛН. Резецированную стенку помещают в стерильный изотонический раствор (0,9% NaCl). После извлечения задней костной стенки НСП, осуществляют санацию полостей среднего уха. Реконструкцию задней стенки НСП осуществляют путем репозиции ранее извлеченного фрагмента в существующие борозды, линию распила дополнительно укрепляют костной стружкой. Для замещения барабанной перепонки используют височную фасцию, надхрящницу или хрящ ушной раковины. Реконструкцию цепи слуховых косточек выполняют с использованием искусственных протезов. Меатотимпанальный лоскут возвращают в исходное положение, рану в заушной области ушивают послойно, НСП тампонируют гемостатической губкой.

Заключение. Предложенный способ хирургического лечения ХГСО путем пьезохирургической резекции задней стенки слухового прохода и последующей ее реконструкции позволяет добиться хорошего обзора на этапе санации полостей среднего уха, а на этапе реконструкции максимально восстановить анатомию среднего и наружного уха, что является основным технико-экономическим улучшением, повышающим эффективность хирургического лечения пациентов с ХГСО.

Ключевые слова: хронический гнойный средний отит. пьезохирургическая техника, пьезохирургия, пьезоинструмент, отохирургия, пьезоотохирургия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Морозов И.И., Грачев Н.С. Пьезохирургическая мобилизация задней стенки наружного слухового прохода в лечении хронического гнойного среднего отита. *Head and Neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(3):123–130

Doi: 10.25792/HN.2026.14.3.123-130

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Хронический гнойный средний отит (ХГСО) – социально значимое заболевание с распространенностью в популяции 0,46–3,13% [1–4]. Необходимость хирургического лечения ХГСО не вызывает сомнений. Современные тенденции в хирургии ХГСО – это выполнение санирующей и реконструктивной операции с максимально возможным восстановлением анатомического взаимоотношения структур среднего уха и восполнением утраченных функциональных элементов, т.н. операция по «закрытому» типу [5–8]. Широко распространенные ранее операции «открытого» типа с формированием радикальной полости не утратили своего значения и в настоящее время используются в лечении осложненных и распространенных форм ХГСО [5, 6, 9].

Хроническая гнойная отитология (ХГО) – социально значимое заболевание с распространенностью в популяции 0,46–3,13% [1–4]. Необходимость хирургического лечения ХГО не вызывает сомнений. Современные тенденции в хирургии ХГО – это выполнение санирующей и реконструктивной операции с максимально возможным восстановлением анатомического взаимоотношения структур среднего уха и восполнением утраченных функциональных элементов, т.н. операция по «закрытому» типу [5–8]. Широко распространенные ранее операции «открытого» типа с формированием радикальной полости не утратили своего значения и в настоящее время используются в лечении осложненных и распространенных форм ХГО [5, 6, 9].

Одной из нерешенных проблем является частота рецидива холестеатомы при операциях по «закрытому» типу, которая составляет 15–20%, что, по мнению ряда авторов, обусловлено недостаточной хорошей визуализацией операционного поля в случае сохранения задней стенки наружного слухового прохода (НСП) при раздельной аттикоантротомии и сохранение высокой «шпоры» при аттикоантротомии по ходу распространения холестеатомы [5, 9–12]. При полном удалении латеральной стенки аттика, задней стенки НСП и сглаживании «шпоры» для их полноценной реконструкции используются различные ауто- и аллогенные ткани. При этом полноценная реконструкция не всегда возможна по следующим причинам: дефицит аутоканной, сложность их установки и фиксации в сформированной радикальной полости, непредсказуемый конечный результат в результате частичной резорбции трансплантатов и рубцово-воспалительного процесса в ране [5, 7, 9, 11].

Заключение: Данная методика через удаление и реконструкцию задней стенки наружного слухового прохода, в фазе санации обеспечила хорошую обзорность, в фазе реконструкции максимально восстановила среднее ухо и наружное ухо. Эта методика улучшает результаты лечения при ХГСО, сочетая санацию и реконструкцию, имеет высокую клиническую значимость.

Ключевые слова: хронический гнойный средний отит; пьезохирургия; пьезохирургическая техника; пьезоинструмент; отохирургия; пьезоотохирургия

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования:本研究未获得任何经费资助。

Ссылки: Morozov I.I., Grachev N.S. Piezosurgery for Posterior Wall Mobilization in Chronic Suppurative Otitis Media. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(3):123–130

Doi: 10.25792/HN.2026.14.3.123-130

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Хронический гнойный средний отит (ХГСО) – социально значимое заболевание с распространенностью в популяции 0,46–3,13% [1–4]. Необходимость хирургического лечения ХГСО не вызывает сомнений. Современные тенденции в хирургии ХГСО – это выполнение санирующей и реконструктивной операции с максимально возможным восстановлением анатомического взаимоотношения структур среднего уха и восполнением утраченных функциональных элементов, т.н. операция по «закрытому» типу [5–8]. Широко распространенные ранее операции «открытого» типа с формированием радикальной полости не утратили своего значения и в настоящее время используются в лечении осложненных и распространенных форм ХГСО [5, 6, 9].

Одной из нерешенных проблем является частота рецидива холестеатомы при операциях по «закрытому» типу, которая

составляет 15–20%, что, по мнению ряда авторов, обусловлено недостаточной хорошей визуализацией операционного поля в случае сохранения задней стенки наружного слухового прохода (НСП) при раздельной аттикоантротомии и сохранение высокой «шпоры» при аттикоантротомии по ходу распространения холестеатомы [5, 9–12]. При полном удалении латеральной стенки аттика, задней стенки НСП и сглаживании «шпоры» для их полноценной реконструкции используются различные ауто- и аллогенные ткани. При этом полноценная реконструкция не всегда возможна по следующим причинам: дефицит аутоканной, сложность их установки и фиксации в сформированной радикальной полости, непредсказуемый конечный результат в результате частичной резорбции трансплантатов и рубцово-воспалительного процесса в ране [5, 7, 9, 11].

На сегодняшний день разработано множество методик резекции и реконструкции задней стенки НСП при хирургическом лечении ХГСО, целью которых является воссоздание ранее удаленной или утраченной в ходе операции задней стенки НСП различными ауто- и алломатериалами [7, 13–15].

Вполне логичным при первичной санирующей операции на среднем ухе является использование интактной кости стенок слухового прохода для реконструкции вместо их полного удаления. Так, исходя из уровня техники, известен «Способ лечения гнойных заболеваний среднего уха» (SU 1456098 А1, опубл. 07.02.1982, МПК А61F 11/00, А61В 17/56), заключающийся в том, что малогабаритной ультразвуковой пилой резецируют фрагмент кости на границе с задневерхней стенкой слухового прохода. Кость выкраивают единым блоком в форме 4-гранной пирамиды вершущей в сторону антрума, с большими линейными размерами наружного основания. Затем в плоскости, перпендикулярной к первой, «выпиливают» заднюю костную стенку слухового прохода по аналогичному принципу. После удаления резецированных фрагментов образуется костная рана с меньшей площадью внутреннего основания, наклонные стенки которой представляют удобное ложе для трансплантатов. Далее проводят санацию гнойного очага, наружную и переднюю стенки трепанационной раны восстанавливают моделированными трансплантатами, образуя резонаторную полость. Моделированные фрагменты укладывают на скошенные внутрь стенки костной раны и фиксируют [16]. Способ сложен в исполнении и предполагает неконтролируемую зрением резекцию большого костного массива, в т.ч. на глубину. Без предварительной оценки мульти-спиральной компьютерной томографии (МСКТ) височных костей хирург не обладает сведениями о точных размерах структур среднего и наружного уха, толщине стенок слухового прохода, типе пневматизации височной кости, состоянии слуховых косточек, уровне залегания лицевого нерва (ЛН) и полукружных каналов, расположении сигмовидного синуса, средней черепной ямки и распространенности патологического процесса, что значительно повышает риски интраоперационной травмы вышеописанных структур. С учетом вариантности анатомии височной кости и приобретенных патологических изменений на фоне ХГСО выполнение резекции костных структур в современных условиях без визуального контроля недопустимо и может приводить к осложнениям.

С технической точки зрения формирование больших и объемных фрагментов кости затруднительно и не всегда имеет смысл, т.к. для полноценной реконструкции достаточно сохранение только зоны «костного мостика», например путем формирования т.н. «мобильного мостика», который резецируется целиком, единым блоком для полноценного визуального контроля удаления холестеатомы, а после возвращается на прежнее место. При этом использование для этой цели бора даже минимального диаметра при работе с костной тканью приводит к существенному дефициту костной ткани, нелинейному распили и «завариванию» краев спила «костного мостика», что снижает вероятность полноценного приживления [17, 18].

В литературе представлена методика «мобильного мостика», сформированного с использованием костной пилы. Выполняют ретроаурикулярный доступ в барабанную полость, аттикоантромастоидэктомия с последующей резекцией с помощью микрохирургической пилы (амплитуда резания 0–3 мм, толщина линии разреза не менее 0,25 мм) «костного мостика» задней стенки НСП путем четырех косых разрезов с образованием V-образных краев. После извлечения «мобильного костного

мостика» задней стенки НСП, осуществляют санацию полостей среднего уха и реконструкцию задней стенки НСП путем репозиции ранее извлеченного фрагмента в существующие борозды без использования каких-либо остеосинтетических материалов [19]. Данный способ формирования «мобильного костного мостика» и реконструкции задней стенки НСП также обладает рядом существенных недостатков:

- пилы выполняют только прямолинейные распилы, значительно ограниченные по длине и глубине рабочей частью ее наконечника, таким образом, невозможно резецировать всю стенку НСП единым блоком, резекции поддается только «костный мостик»;
- пилы не могут применяться при затрудненном доступе к операционному полю, в т.ч. под углом к рабочей поверхности;
- глубина разреза зависит от прилагаемой врачом силы, таким образом, необходимо прилагать мануальное давление к инструменту, что снижает точность и чувствительность манипуляции, контроль глубины разреза затруднен;
- пилы травмоопасны при использовании вблизи мягких тканей, сосудисто-нервных пучков, слизистой оболочки и твердой мозговой оболочки как из-за прямого механического воздействия, так и из-за нагрева тканей при работе инструмента, в частности опасным для костной ткани считается ее нагрев до 47 °С за минуту [20].

Таким образом, существует потребность в способе хирургического лечения ХГСО путем резекции и реконструкции задней стенки НСП, лишенном вышеуказанных недостатков.

В стоматологии, челюстно-лицевой хирургии, а также пластической хирургии для работы с костной тканью активно используется пьезоэлектрическая пила [21, 22]. Опыт использования данной технологии в отохирургии минимален. В литературе представлены статьи, посвященные удалению остеома слухового прохода и аттикоантромии, при этом принцип использования пилы аналогичен использованию бормашины [23, 24]. Пьезохирургия основана на пьезоэлектрическом эффекте, впервые описанном Кюри в 1880 г. Пьезоэлектричество – это физическое явление, которое специфично для определенных кристаллов и определяется появлением электрических зарядов на поверхности кристалла при воздействии механического напряжения. Если ток переменный и имеет промежуточную частоту, то кристаллы подвергаются механическим колебаниям средней частоты, эти микровибрации промежуточной частоты создают ультразвуковые волны в газах и жидкостях и приводят к возникновению кавитации, которая происходит на поверхности раздела твердое тело-жидкость [25].

Несмотря на давность открытия данного физического явления, только в 2001 г. T. Vercellotti [26] разработал и в дальнейшем внедрил в практику подходящее устройство для повседневной работы в челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. Технология основана на обратной пьезоэлектрической активности: ток, подаваемый на пьезоактивные керамические элементы, генерирует высокочастотную вибрацию, которая вызывает почти линейное возвратно-поступательное движение режущего металлического наконечника, приводящее к его отклонениям до 300 мкм. Для рассеивания костной ткани разной степени минерализации необходима частота 28–36 кГц. Пьезохирургический наконечник вибрирует на схожей частоте с ультразвуковой пилой, но за счет амплитуды движения мощнее последней в 3–6 раз [27]. По сравнению с механической пилой основными преимуществами данной технологии являются: высокая точность, минимальное воздействие на мягкие ткани

в связи с ограниченной частотой вибрации 28–36 кГц и прерывистыми ультразвуковыми колебаниями, чередующимися с колебаниями меньшей амплитуды, уменьшение кровотока тканей, минимальное термическое повреждение кости [17, 18, 20, 28]. Использование наконечников с различным направлением и углом рабочей поверхности позволяет производить не только линейные распилы, но и распилы под углом, сочетать и объединять несколько распилов в разных плоскостях, а также возможность осуществлять распил на глубину до 15 мм, что позволяет мобилизовать не только «костный мостик», но и всю заднюю стенку НСП целиком. Минимальное термическое повреждение кости в отличие от электропилы способствует более быстрой регенерации тканей и остеогенезу, и таким образом повышается вероятность успешного приживления костной стенки НСП. Кроме того, использование пьезоэлектрической пилы по сравнению с использованием боров и пил наносит слуховому анализатору значительно меньшую акустическую и вибрационную травму [28, 29].

Предложенный нами способ хирургического лечения ХГСО путем пьезохирургической резекции задней стенки НСП и последующей ее реконструкции [30] осуществляют следующим образом: первично по данным МСКТ височных костей с трехмерным моделированием измеряют линейные размеры и объем предполагаемой резецируемой части задней костной стенки НСП, намечают 4 линии, ориентированные по длине слухового прохода для формирования распила с образованием V-образного в сечении края резекции кости со стороны аттика и L-образного в сечении края резекции кости со стороны ЛН, при этом длинное плечо L-образного в сечении края располагается над ЛН. Хирургический этап осуществляют под общей анестезией, в положении пациента на спине. Под контролем операционного микроскопа осуществляют ретроаурикулярный доступ в барабанную полость, определяют состояние звукопроводящей системы, производят ревизию окна преддверия и окна улитки, восстанавливают их функциональную подвижность, ревизию барабанного устья слуховой трубы, тимпанального синуса. Удаляют грануляции, рубцы, измененную слизистую оболочку, холестеатому. Устанавливают опознавательные точки и линии предполагаемого распила на задней стенке НСП, которые были ранее намечены на МСКТ.

Во время операции после осуществления ретроаурикулярного разреза и отсепаровки мягких тканей, при помощи бора через клетки сосцевидного отростка осуществляют доступ в антрум, данный этап операции соответствует хирургическому объему операции – раздельной аттикоантотомии. Патологическое содержимое антрума частично удаляют до визуализации со стороны антрума предполагаемых линий разреза в области задней стенки слухового прохода. С помощью пьезоэлектрической пилы (пьезоэлектрические ультразвуковые колебания частотой 28–36 кГц, диапазоном 60/200 Гц, толщина рабочей части пилы 0,25–0,50 мм, постоянная подача стерильного 0,9% NaCl) по ранее намеченным линиям осуществляют мобилизацию костной стенки заднего НСП путем четырех косых распилов с образованием V-образного в сечении края кости со стороны аттика и L-образного в сечении края кости со стороны ЛН, при этом длинное плечо L-образного в сечении края располагается над ЛН. Резецированную стенку НСП помещают в стерильный изотонический раствор (0,9% NaCl). После извлечения костной стенки НСП, осуществляют санацию полостей среднего уха и сосцевидного отростка. Реконструкцию задней стенки НСП осуществляют путем репозиции ранее извлеченного фрагмента

НСП в существующие борозды, линию распила дополнительно укрепляют костной стружкой. Таким образом, восстанавливают нормальную анатомию в зоне реконструкции. Для замещения барабанной перепонки используют височную фасцию, надхрящницу или хрящ ушной раковины. Реконструкцию цепи слуховых косточек выполняют с использованием искусственных протезов. Меатотимпанальный лоскут возвращают в исходное положение, рану в заушной области ушивают послойно, НСП тампонируют гемостатической губкой.

Таким образом, в результате операции предложенным способом достигается требуемый технический результат в виде санации очага хронической инфекции и полноценной реконструкции с восстановлением слуховой функции, что позволяет значительно повысить эффективность хирургического лечения ХГСО.

Клинический случай

Пациентка К., 38 лет. Клинический диагноз (МКБ 10 – H66.0) «Хронический правосторонний эпитимпано-антральный гнойный средний отит. Правосторонняя смешанная тугоухость 3-й степени». Поступила в клинику с жалобами на снижение слуха на правое ухо, обострения ХГСО 2 раза в год. Из анамнеза известно, что жалобы беспокоят в течение 10 лет. Консервативное лечение без продолжительного положительного эффекта.

При осмотре: правое ухо – околоушная область не изменена, в слуховом проходе следы слизисто-гнойного отделяемого, барабанная перепонка утолщена, незначительно гиперемирована, перфорация в ненатянутой части барабанной перепонки, Слух Ш.Р. – 0 м. Левое ухо: барабанная перепонка серая, подвижная. Слух Ш.Р. – 5 м. Вестибулярных нарушений нет. По данным МСКТ височных костей клетки правого сосцевидного отростка, антрум, аттик заполнены патологическим содержимым. По данным аудиометрии выявлена правосторонняя смешанная тугоухость 3-й степени, костно-воздушный интервал 50 дБ. На основании данных МСКТ височных костей с трехмерным моделированием измерили объем предполагаемой резецируемой части задней костной стенки НСП, намечили 4 линии, ориентированные по длине слухового прохода для формирования распила (рис. 1А).

Под эндотрахеальным наркозом проведено хирургическое лечение по предлагаемому способу. Под контролем операционного микроскопа осуществлен ретроаурикулярный доступ в барабанную полость, отмечен разрыв цепи слуховых косточек за счет резорбции длинного отростка наковальни, стремя сохранено, подвижно. При помощи бора проведено вскрытие клеток сосцевидного отростка по типу раздельной аттикоантотомии. Патологическое содержимое антрума частично удалено до визуализации со стороны антрума линий распила в области задней стенки слухового прохода. Визуализированы опознавательные точки и линии предполагаемого распила на задней стенке слухового прохода, которые были ранее намечены на МСКТ. С помощью пьезоэлектрической пилы (пьезоэлектрические ультразвуковые колебания частотой 28–36 кГц, диапазоном 60/200 Гц, толщина рабочей части пилы 0,25–0,50 мм) по ранее намеченным линиям осуществлена мобилизация костной стенки заднего НСП с помощью четырех косых распилов с образованием V-образного в сечении края кости со стороны аттика и L-образного в сечении края кости со стороны ЛН, при этом длинное плечо L-образного в сечении края располагается над ЛН (рис. 1 В,С). Резецирована и помещена в стерильный изотонический раствор (0,9% NaCl) стенка НСП. После извлечения

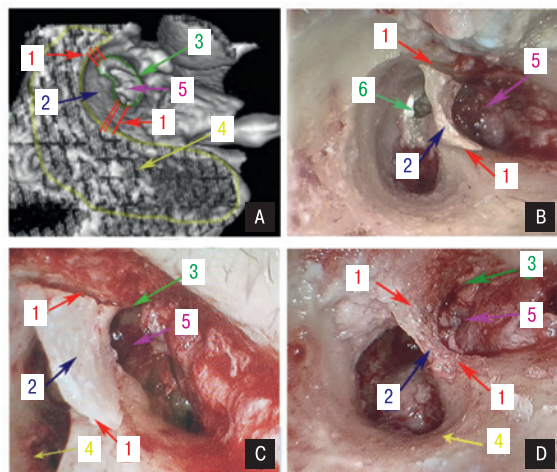


Рис. 1. МСКТ височной кости пациента в трехмерном режиме перед операцией (в положении пациента на спине, как на операционном столе) и этапы операции. А – МСКТ височной кости пациента в трехмерном режиме перед операцией, сагиттальная проекция; В – этап мобилизации задней стенки НСП для полноценного удаления холестеатомы; С – эндоскопический вид мобилизованной задней стенки НСП для демонстрации нелинейных линий распила; D – этап репозиции задней стенки НСП с дополнительным укреплением линии распила костной стружкой: 1 – линии распилов в области задней стенки наружного слухового прохода, 2 – задняя стенка наружного слухового прохода, 3 – граница наружного слухового прохода, 4 – сосцевидный отросток, 5 – барабанная полость, 6 – холестеатома.

Fig. 1. CT scan of the patient's temporal bone before surgery (with the patient positioned supine, as on the operating table) and the surgical stages. A – CT scan of the patient's temporal bone before surgery, sagittal view; B – stage of mobilization of the posterior wall of the temporal bone for complete removal of the cholesteatoma; C – endoscopic view of the mobilized posterior wall of the temporal bone to demonstrate non-linear cutting lines; D – stage of reposition of the posterior wall of the temporal bone with additional reinforcement of the cutting line with bone chips: 1 – cut lines in the area of the posterior wall of the external auditory canal, 2 – posterior wall of the external auditory canal, 3 – border of the external auditory canal, 4 – mastoid process, 5 – tympanic cavity, 6 – cholesteatoma.

задней костной стенки НСП проведена санация полостей среднего уха, аттика, гипотимпанума. Проведена репозиция ранее извлеченного фрагмента задней стенки НСП в существующие борозды, линия распила дополнительно укреплена костной стружкой (рис. 1D). Также выполнена реконструкция дефекта латеральной стенки аттика при помощи хрящевой пластинки, реконструкция цепи слуховых косточек выполнена с помощью частичного титанового протеза длиной 2,5 мм; тимпанопластика височной аутофасцией. Меатотимпанальный лоскут возвращен в исходное положение, рана в заушной области послойно ушита, НСП тампонирован гемостатической губкой.

Через 3 недели после удаления тампонов из слухового прохода при осмотре неотимпанальная мембрана состоятельна, слух улучшился, костно-воздушный интервал 20 дБ. Через 1 год после операции при осмотре неотимпанальная мембрана состоятельна, зона реконструкции визуально не отличается от других стенок костного отдела НСП (рис. 2А), по данным аудиометрии костно-воздушный интервал 10 дБ, при контрольной МСКТ

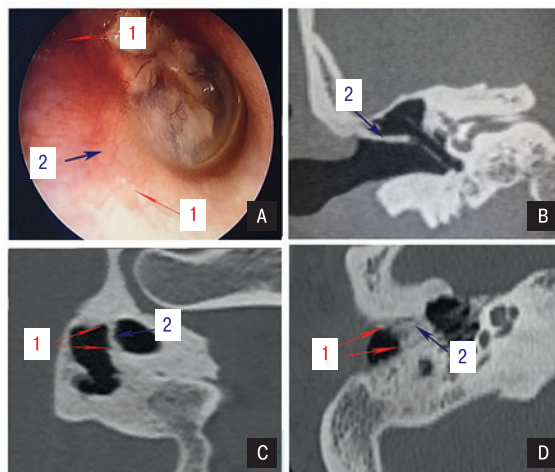


Рис. 2. Наружный слуховой проход, зона реконструкции и МСКТ височных костей через 1 год после операции. А – наружный слуховой проход и зона реконструкции задней стенки НСП; В – МСКТ височных костей через 1 год после операции, коронарная проекция; С – МСКТ височных костей через 1 год после операции, сагиттальная проекция; D – МСКТ височных костей через 1 год после операции, аксиальная проекция: 1 – проекция линии ранее выполненного распила в области задней стенки наружного слухового прохода, 2 – задняя стенка наружного слухового прохода.

Fig. 2. External auditory canal, CT reconstruction area of the temporal bones 1 year after surgery. A – external auditory canal and reconstruction area of the posterior wall; B – CT scan of the temporal bones 1 year after surgery, coronal projection; C – CT scan of the temporal bones 1 year after surgery, sagittal projection; D – CT scan of the temporal bones 1 year after surgery, axial projection: 1 – projection of the line of the previously performed cut in the area of the posterior wall of the external auditory canal, 2 – posterior wall of the external auditory canal.

височных костей данных за рецидив холестеатомы не получено, задняя стенка НСП состоятельна, признаков резорбции нет (рис. 2 В–D).

В данном клиническом случае представлен технический результат предложенного способа хирургического лечения ХГСО, который демонстрирует преимущества пьезоэлектрической пилы по сравнению с обычными механическими и электрическими, а также особенность формирования четырех ориентированных по длине слухового прохода линий распила задней стенки НСП с образованием V-образного в сечении края резекции кости со стороны аттика и L-образного в сечении края резекции кости со стороны ЛН, что позволяет в результате смещения задней стенки слухового прохода нивелировать диастаз костных краев независимо от толщины рабочей части наконечника пьезоэлектрической пилы (0,25–0,5 мм). Полученные результаты позволяют утверждать, что метод является физиологичным, при этом радикальность санирующего этапа не снижается.

Заключение

Предложенный способ хирургического лечения ХГСО путем резекции и реконструкции задней стенки НСП позволяет добиться хорошего обзора на этапе санации полостей среднего уха, а на этапе реконструкции максимально восстановить анатомию среднего и наружного уха, что является основным технико-экономическим улучшением, позволяющим повысить эффективность хирургического лечения пациентов с ХГСО.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mathema L., Adhikari A., Poudyal P., et al. Chronic Otitis Media among Patients Visiting Community-Based Static Outreach Clinics. *JAMA. J. Nepal Med. Assoc.* 2023;61(268):923–6. Doi: 10.31729/jnma.8369.
2. Gupta A., Thai A., Santa Maria P.L. Epidemiology of Chronic Suppurative Otitis Media in the United States. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2024;133(8):741–9. Doi: 10.1177/00034894241257103.
3. Chung J.H., Lee S.H., Woo S.Y., et al. Prevalence and associated factors of chronic suppurative otitis media: Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2009–2012. *Laryngoscope.* 2016;126(10):2351–7. Doi: 10.1002/lary.25981.
4. Гаров Е.В. Хронический гнойный средний отит: терминология, диагностика и лечебная тактика. *РМЖ.* 2011;6:390. [Garov E.V. Khronicheskiy gnoynnyy sredniy otit: terminologiya, diagnostika i lechebnaya taktika. *RMZH.* 2011;6:390 (In Russ.).]
5. Brown J.S. A ten-year statistical follow-up of 1142 consecutive cases of cholesteatoma: the closed vs. the open technique. *Laryngoscope.* 1982;92(4):390–6. Doi: 10.1288/00005537-198204000-00007.
6. Аникин И.А., Бокучава Т.А. Функциональные результаты хирургического лечения пациентов с различными типами приобретенной холестеатомы. *Вестник оториноларингологии.* 2021;86(5):35–41. [Anikin IA, Bokuchava TA. Functional results of surgical treatment of patients with various types of acquired cholesteatoma. *Bull. Otorhinolaryngol.* 2021;86(5):35–41 (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/otorino20218605135>.
7. Ten Tije F.A., Pauw R.J., Bom S.J.H., et al.; Dutch Cholesteatoma Data consortium. Postoperative Patient Reported Outcomes After Cholesteatoma Surgery. *Otol. Neurotol.* 2022;43(5):e582–9. Doi: 10.1097/MAO.0000000000003509.
8. Пчеленок Е.В., Косяков С.Я., Гуненков А.В. Результаты хирургического лечения хронического среднего отита с холестеатомой. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir.* 2019;25(1):85–94. [Pchelenok E.V., Kosyakov S.Ya., Gunenkov A.V. Surgical results of chronic otitis media with cholesteatoma treatment. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir.* 2019;25(1):85–94 (In Russ.)]. Doi: 10.33848/fofolo123103825-2019-25-1-84-92.
9. Астащенко С.В., Аникин И.А., Карапетян Р.В. Причины неудовлетворительных результатов хирургического лечения пациентов с хроническим гнойным средним отитом, перенесших санацию вмешательства на среднем ухе. *Ретроспективный анализ. Российская оториноларингология.* 2011;6(55):3–11. [Astashchenko S.V., Anikin I.A., Karapetyan R.V. Prichiny neudovletvoriel'nykh rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya patsiyentov s khronicheskim gnoynnym srednim otitom, perenessikh sanitiruyushchiye vmeshatel'stva na srednem ukhe. *Retrospektivnyy analiz. Ros. Otorinolaringol.* 2011;6(55):3–11 (In Russ.)].
10. Косяков С.Я., Коршук В.В., Пчеленок Е.В. Результаты закрытых типов операции при хроническом среднем отите с холестеатомой. *Российская ринология.* 2012;20(2):42. [Kosyakov S.Ya., Korshok V.V., Pchelenok Ye.V. Rezul'taty zakrytykh tipov operatsii pri khronicheskom srednem otite s kholesteatomoy. *Ros. Rinol.* 2012;20(2):42 (In Russ.)].
11. Ньематов Ж.С., Аникин И.А., Комаров М.В. и др. Причины неэффективности тимпанопластики по закрытому типу. *Российская оториноларингология.* 2012;2(57):111–7. [Ne'matov Zh.S., Anikin I.A., Komarov M.V., et al. Prichiny neeffektivnosti timpanoplastiki po zakrytomu tipu. *Ros. Otorinolaringol.* 2012;2(57):111–7 (In Russ.)].
12. Мустивый И.Ф., Аникин И.А., Диаб Х.М.А. и др. Сравнительная оценка данных компьютерной томографии с результатами ревизионной тимпанотомии у пациентов, имевших в анамнезе КШРО с тимпанопластикой. *Российская оториноларингология.* 2012;3(58):74–8. [Mustivyy I.F., Anikin I.A., Diab KH.M.A., et al. Sravnitel'naya otsenka dannykh komp'yuternoy tomografii s rezul'tatami revizionnoy timpanotomii u patsiyentov, imevshikh v anamneze KSHCHRO s timpanoplastikoy. *Ros. Otorinolaringol.* 2012;3(58):74–8 (In Russ.)].
13. Ахмедов Ш.М., Корвяков В.С., Мухамедов И.Т. и др. Одномоментная реконструкция задней стенки наружного слухового прохода и кортикального слоя сосцевидного отростка при хирургическом лечении больных эпимезо- и эпитимпанитом. *Российская оториноларингология.* 2014;5(72):9–15. [Akhmedov S.M., Korvyakov V.S., Mukhamedov I.T., et al. Odnomomentnaya rekonstruktsiya zadney stenki naruzhnogo slukhovogo prokhoda i kortikal'nogo sloya sostsevidnogo otrostka pri khirurgicheskom lechenii bol'nykh epimezo- i epitimpanitom. *Ros. Otorinolaringol.* 2014;5(72):9–15 (In Russ.)].
14. Варосян Е.Г., Даихес Н.А., Диаб Х. и др. Применение композиционного материала “остеоматрикс” при реконструкции задней стенки наружного слухового прохода. *Российская оториноларингология.* 2016;4(83):124–9. [Varosyan E. G., Daikhes N. A., Diab Kh., et al. Using osteomatrix composite material for reconstruction of posterior wall of the external auditory canal. *Ros. Otorinolaringol.* 2016;4(83):124–9 (In Russ.)]. Doi: 10.18692/1810-4800-2016-4-124-129.
15. Морозов И.И., Грачев Н.С., Горбунова Н.В. Наш опыт мастоидопластики при хирургическом лечении хронического гнойного среднего отита. *Вестник Медицинского института непрерывного образования.* 2023;3(1):64–7. [Morozov I.I., Grachev N.S., Gorbunova N.V. Experience of the surgical treatment of chronic suppurative otitis media with mastoidoplasty. *Bull. Med. Institut Contin Educat.* 2023;3(1):64–7 (In Russ.)]. Doi: 10.36107/2782-1714_2023-3-1-64-67.
16. Мишенькин Н.В., Драчук А.И., Педдер В.В. Способ лечения гнойных заболеваний среднего уха. Авторское свидетельство №1456098 А1 СССР, МПК А61F 11/00, А61В 17/00, А61В 17/56. №3247655: заявл. 19.02.1981: опубл. 07.02.1989. [Mishen'kin N.V., Drachuk A.I., Pedder V.V. Sposob lecheniya gnoynnykh zabolevaniy srednego ukha. Avtorskoye svidetel'stvo №1456098 A1 SSSR, MPK A61F 11/00, A61B 17/00, A61B 17/56: №3247655: zayavl. 19.02.1981: opubl. 07.02.1989 (In Russ.)].
17. Otake Y., Nakamura M., Henmi A., et al. Experimental Comparison of the Performance of Cutting Bone and Soft Tissue between Piezosurgery and Conventional Rotary Instruments. *Sci. Rep.* 2018;8(1):17154. Doi: 10.1038/s41598-018-35295-6.
18. Fugito Junior K., Cortes A.R., de Carvalho Destro R., Yoshimoto M. Comparative Study on the Cutting Effectiveness and Heat Generation of Rotary Instruments Versus Piezoelectric Surgery Tips Using Scanning Electron Microscopy and Thermal Analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2018;33(2):345–50. Doi: 10.11607/jomi.5806.
19. Danko D., Vlaški L., Pejaković N. Techniques of the Tympanomastoidectomy with Reconstruction of the Posterior Bone Wall of the External Auditory Canal. *Srp. Arh. Celok. Lek.* 2015;143(7-8):480–6. Doi: 10.2298/sarh1508480d.
20. Tepedino M., Romano F., Indolfi M., Aimetti M. Heat Production and Drill Wear Following Osseous Resective Surgery: A Preliminary In Vitro SEM Study Comparing Piezosurgery and Conventional Drilling. *Int. J. Periodont. Restorat. Dent.* 2018;38(3):e33–40. Doi: 10.11607/prd.3495.

21. Bessen S., Gadkaree S.K., Derakhshan A. Use of piezoelectric instrumentation in craniofacial surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2024;32(4):209–14. Doi: 10.1097/MO0.0000000000000986.
22. Путь В.А., Решетов И.В., Солодкий В.Г. Возможности и перспективы применения пьезохирургической техники в реконструктивной костно-пластической хирургии. *Head and Neck/Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи.* 2015;3:22–9. [Put V.A., Reshetov I.V., Solodkiy V.G. Opportunities and prospects of piezo-surgical technics application in maxillo-facial and plastic surgery. 2015;(3):22–9 (In Russ.)].
23. Lyutenski S., James P., Bloching M. Piezoelectric canalplasty for exostoses and osteoma. *Am. J. Otolaryngol.* 2021;42(6):103114. Doi: 10.1016/j.amjoto.2021.103114.
24. Marchioni D., Ronzani G., Gazzini S., et al. The Impact of Piezoelectric Device in Cholesteatoma Endoscopic Surgery: Retrospective Evaluation of Safety and Functional Results. *Otol. Neurotol.* 2024;45(5):e420–6. Doi: 10.1097/MAO.0000000000004181.
25. Catuna M.C. Sonic Surgery. *Ann. Dent.* 1953;12:100–29.
26. Vercellotti T. Piezoelectric surgery in implantology: a case report--a new piezoelectric ridge expansion technique. *Int. J. Periodont. Restorat. Dent.* 2000;20(4):358–65.
27. Noetzel N., Fienitz T., Kreppel M., et al. Osteotomy speed, heat development, and bone structure influence by various piezoelectric systems-an in vitro study. *Clin. Oral Investig.* 2019;23(11):4029–41. Doi: 10.1007/s00784-019-02838-8.
28. Blakenburg J.J., Both C.J., Borstlap W.A., et al. Risico van permanente gehoorschade [Sound levels of the Piezosurgery. Risk of permanent damage to hearing]. *Ned. Tijdschr. Tandheelkd.* 2007;114(11):451–4 (In Dutch.).
29. Семенов Ф.В., Сироджова Л.Н., Дорофеева Ю.И. Влияние работы бормашины на состояние костной проводимости при операциях на среднем ухе. *Российская оториноларингология.* 2023;22(2):53–6. [Semenov F. V., Sirodzhova L. N., Dorofeeva Yu. I. Influence of drilling during middle ear surgery on bone conduction. *Rus. Otorhinolaryngol.* 2023;22(2):53–6 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-2-53-56>.
30. Морозов И.И. Способ хирургического лечения хронического гнойного среднего отита путем резекции и реконструкции задней стенки слухового прохода. Патент №2832815 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/56, А61F 11/20, А61В 6/03. заявл. 13.10.2023; опубл. 09.01.2025; заявитель ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет.

[Morozov I.I. Method for surgical management of chronic suppurative otitis media by resection and reconstruction of posterior wall of ear canal. Patent №2832815C1 Russian Federation, CPC: A61B 17/56, A61F 11/20, A61B 6/03. Effective date for property rights: 13.10.2023; Registration date: 09.01.2025; Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya Rossiyskiy biotekhnologicheskii universitet (In Russ.)].

Поступила 24.03.2025

Получены положительные рецензии 25.01.26

Принята в печать 30.01.26

Received 24.03.2025

Positive reviews received 25.01.26

Accepted 30.01.26

Вклад авторов. И.И. Морозов, Н.С. Грачев – концепция и дизайн исследования. И.И. Морозов – сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста. Н.С. Грачев – редактирование.

Contribution of the authors: I.I. Morozov and N.S. Grachev – research concept and design. I.I. Morozov – data collection and processing, statistical data processing, and text writing. N.S. Grachev – editing.

Информация об авторах:

Морозов Иван Ильич – к.м.н., доцент, начальник оториноларингологического отделения ФКУЗ ГКГ МВД России, кафедра оториноларингологии МИНО ФГБУ ВО «РОСБИОТЕХ». Адрес: 123060 Москва, ул. Народного Ополчения, д. 35; e-mail: ivmoro@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7178-2594>
Грачев Николай Сергеевич – д.м.н., профессор, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дм. Рогачева» Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; e-mail: nick-grachev@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>, SCOPUS ID 22940708600

Information about the authors:

Morozov Ivan Ilyich – Phd, Head of ENT department. Main Clinical Hospital Ministry of IA Russia. Address: 123060 Moscow, Narodnogo Opolcheniya 35; Medical institute of continuing education. Address: 125080 Moscow, Volokolamsk highway, 11;; e-mail: ivmoro@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7178-2594>

Grachev Nikolai Sergeyevich – Phd, Head of Dmitriy Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology. 117997 Moscow, Samory Mashela 1; e-mail: nick-grachev@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>, SCOPUS ID: 22940708600