

Сравнение аутоотрансплантата и титановых протезов в первичной оссикулопластике при выполнении модифицированной радикальной мастоидэктомии

В. Ф. Семенов¹, Ф. В. Семенов¹, М. А. Величко¹

¹ Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Краснодар, 350063, Россия
(Ректор – докт. мед. наук, профессор С. Н. Алексеенко)

A comparison of autograft and titanium prostheses for primary ossiculoplasty in modified radical mastoidectomy

V. F. Semenov¹, F. V. Semenov¹, M. A. Velichko¹

¹ Kuban State Medical University Ministry of Health of Russia, Krasnodar, 350063, Russia

Цель исследования. Анализ и сравнение результатов первичной оссикулопластики с позиции улучшения слуха с использованием наковальни из аутоотрансплантата и титановых протезов у пациентов с активным хроническим средним отитом, подвергающимся модифицированной радикальной мастоидэктомии. Проанализирован опыт тимпаноластики с оссикулопластикой у 60 пациентов с хроническим эпитимпано-антральным гнойным средним отитом с разрушенной цепью слуховых косточек. Пациенты были разделены на две равные группы: первая перенесла оссикулопластику с наковальней из аутоотрансплантата, второй группе был установлен титановый протез. В послеоперационном периоде оценивались показатели отомикроскопии и тональной пороговой аудиометрии после операции. При межгрупповом сравнении через 3 и 6 месяцев существенной разницы в усилении воздушной проводимости обнаружено не было, однако внутри обеих групп усиление воздушной проводимости было значительным. Полученные результаты свидетельствуют о сопоставимом улучшении слуха при оссикулопластике как аутоотрансплантатами, так и титановыми протезами, и позволяют сделать вывод о том, что титановые протезы являются хорошей альтернативой при длительно текущих ХСО, при которых отсутствует возможность использования аутоотрансплантата.

Ключевые слова: хронический тубо-тимпальный средний отит, оссикулопластика, титановый протез, аутографты.

Для цитирования: Семенов В. Ф., Семенов Ф. В., Величко М. А. Сравнение аутоотрансплантата и титановых протезов в первичной оссикулопластике при выполнении модифицированной радикальной мастоидэктомии. *Российская оториноларингология*. 2019;18(3):49–53. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-49-53>

The objective of our study was to analyze and compare the outcomes of primary ossiculoplasty from the viewpoint of hearing improvement using an anvil autograft and titanium prostheses in the patients with active chronic otitis media after a modified radical mastoidectomy. We have analyzed the results of tympanoplasty with ossiculoplasty in 60 patients with chronic atticentral suppurative otitis media with a damaged chain of auditory bones. The patients were divided into two equal groups. The first group underwent ossiculoplasty with an anvil autograft, and in the second group a titanium prosthesis was installed. We have assessed the otomicroscopy findings and pure tone audiometry indicators in the postsurgical period, one hour after the surgery. The inter-group comparison in 3 and 6 months revealed no significant difference in air conduction, however, intra-group air conduction gain was significant in both groups. These results attest the comparable improvement of hearing after ossiculoplasty both with autografts and with titanium prostheses and suggest that titanium prostheses may become a good alternative in protracted chronic otitis media when it is impossible to use autografts.

Keywords: chronic tubo-tympanal otitis media, ossiculoplasty, titanium prosthesis, autografts.

For citation: Semenov V. F., Semenov F. V., Velichko M. A. A comparison of autograft and titanium prostheses for primary ossiculoplasty in modified radical mastoidectomy. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(3):49–53. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-49-53>

Использование реконструированного тела наковальни в качестве мостика между молоточком и стремечком стояло у истоков оссикулопластики. Титановые протезы начали использовать с 1990 г. Для восстановления цепи слуховых косточек использовались различные графты (как ауто-, так и алло-): плоские кости, части молоточка, хрящи ушной раковины или реберные хрящи, а также полные или частичные протезы цепи слуховых косточек (TORP или PORP) [1]. Идеальный трансплантат должен быть биосовместимым, иметь соответствующую жесткость, долговечность и легко устанавливаться с технической точки зрения. В настоящее время нет однозначного ответа, какой именно трансплантат адекватно сочетает в себе все эти качества.

Цель исследования

Сравнение послеоперационного улучшения слуха у пациентов, перенесших тимпаноластику и оссикулопластику с аутографтом и аналогичную операцию с применением титанового протеза.

Пациенты и методы исследования

В данное исследование были включены 60 пациентов с ХГСО. Критериями включения в исследование были:

- 1) пациенты с ХГСО с разрушением слуховых косточек, которым была проведена раздельная атикоантротомия (РААТ) с тимпанопластикой (ТП) и оссикулопластикой;
- 2) возраст от 15 до 50 лет;
- 3) согласие пациента на операцию.

Пациенты с кондуктивной тугоухостью, вызванной другими причинами, пациенты со смешанными нарушениями слуха, а также пациенты, подвергающиеся ревизионной операции, были исключены из исследования.

Все пациенты были тщательно обследованы, им были проведены тональная пороговая аудиометрия и отомикроскопия. Если по результатам рентгенологических исследований височной кости было обнаружено разрушение слуховых косточек, пациенты подвергались оссикулопластике с использованием аутографта (группа А) или титанового протеза (группа Б).

В первой группе (группе А) реконструкция проводилась с использованием аутологичного трансплантата – собственной реконструированной наковальни, во второй группе (группе Б) применялись титановые протезы TTP-VARIO фирмы KURZ. Всем пациентам была проведена РААТ с ТП и оссикулопластикой под общей анестезией, выполненная через заушный доступ.

В группе А наковальня и ее некротизированный отросток были отделены от молоточково-наковального сустава и удалены. Первичная оссикулопластика выполнялась внешне здоровой наковальной,

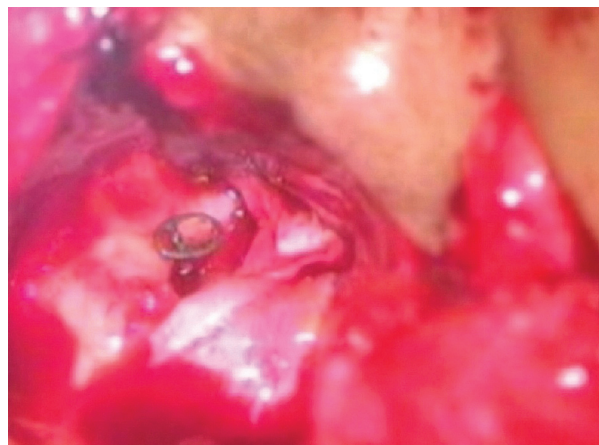


Рис. Тотальный титановый протез
Fig. Total titanium prosthesis

с соединением шейки молоточка с головкой стремени. У пациентов с отсутствующей головкой стремени аутографт устанавливался между рукояткой молоточка и подножной пластинкой стремени.

В группе Б титановые протезы – частичные или полные – использовались в зависимости от сохранности головки стремени. На рисунке показан тотальный титановый протез, установленный на подножную пластинку стремени.

Поверх титанового протеза помещался хрящ ушной раковины для предотвращения экстружии, укладывалась поверхностная височная фасция и производилась пластика наружного слухового прохода.

Все пациенты получали антибиотики, анальгетики в послеоперационном периоде.

Последующее наблюдение проводилось в течение 6 месяцев. Слуховые пороги оценивались на 3-й и 6-й месяцы после операции в четырехчастотном диапазоне 0,5/1/2/4 кГц.

Улучшение слуха оценивалось по параметрам уменьшения костно-воздушного разрыва (КВР) и улучшения воздушной проводимости (ВП).

Статистический анализ

Мы проанализировали наши данные, используя статистический пакет для социальных наук SPSS 17.0 (IBM Corp., 2011). Различия между группами оценивались *t*-критерием Стьюдента, а внутри групп – парным *t*-критерием. Номинальные различия между группами оценивались критериями Хи-квадрат и тестом Фишера. *P* < 0,05 считалось статистически значимым.

Ограничения

В нашем исследовании пациенты наблюдались в течение 6 месяцев, однако для оценки долгосрочных результатов оссикулопластики требуется гораздо более длительный период наблюдения.

Результаты исследования

Анализ данных всех 60 пациентов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика состава групп пациентов

Table 1

Characteristics of patients' groups composition

Характеристика	Группа А	Группа Б	Р
Муж/жен	36,7/63,3	46,7/53,3	0,432
Средний возраст, лет	26,83	29,83	0,198
Средний дооперационный костно-воздушный разрыв, дБ	30,67	31,2	0,841
Примечание. Данные межгрупповые различия считаются незначимыми.			

Таблица 2

Сравнение слуха через 3 и 6 месяцев после операции

Table 2

Comparison of hearing 3 and 6 months after surgery

Среднее улучшение воздушной проводимости, дБ	<20	20–30	>30	Без улучшений	Экструзия
Через 3 месяца					
Группа А	22	02	01	05	00
Группа Б	13	04	01	09	03
Через 6 месяцев					
Группа А	21	02	01	06	00
Группа Б	09	05	04	09	03

В 30 случаях во время операции была обнаружена холестеатома, в 8 случаях – грануляции, в 15 случаях были обнаружены как холестеатома, так и грануляции. У 7 пациентов патологии не было обнаружено.

В табл. 2 сравниваются послеоперационные улучшения слуха после оссикулопластики с использованием аутографта и титанового протеза на 3-й и 6-й месяц, соответственно.

В группе А через 3 месяца у 83,3% пациентов (n = 25) слух улучшился, у 73,3% воздушная проводимость улучшилась на 5–20 дБ. У 3 пациентов были отличные результаты: у 2 из них воздушная проводимость увеличилась на 25 дБ, у одного – на 30 дБ. У 5 пациентов улучшения слуха не последовало. Экструзий отмечено не было. В группе Б воздушная проводимость улучшилась у 60% пациентов (n = 18), у 5 из них воздушная проводимость возросла на более чем 20 дБ. У 9 пациентов улучшения слуха не было обнаружено, у 3 – развилась экструзия протеза.

В группе А через 6 месяцев у 80% пациентов отмечалось усиление ВП. У большинства (n = 20)

улучшение ВП составило от 5 до 20 дБ, у одного – 25 дБ. У 6 улучшений не последовало. В группе Б у 60% пациентов (n = 18) было выявлено улучшение ВП: у одного пациента – на 35 дБ, у 3 – на 30 дБ, у 5 – на 25 дБ, у 9 – от 5 до 20 дБ. У 9 пациентов улучшения слуха не было обнаружено, у 3 была обнаружена экструзия протеза.

По данным нашего исследования, в группе А через 6 месяцев среднее увеличение воздушной проводимости составило 10 дБ, а среднее уменьшение костно-воздушного разрыва – 18,17 дБ, в то время как в группе Б среднее улучшение воздушной проводимости составило 10,7 дБ, уменьшение костно-воздушного разрыва – 20,93 дБ. В табл. 3 отражено межгрупповое сравнение уменьшения КВР и увеличения ВП за 6 месяцев.

Результаты исследования

Существование многочисленных техник и большого количества протезов для оссикулопластики подтверждают идею о том, что техники восстановления цепи слуховых косточек еще предстоит улучшить [2]. Уже более 50 лет

Таблица 3

Межгрупповое сравнение среднего увеличения ВП и уменьшения КВР за 6 месяцев

Table 3

Inter-group comparison of the average air conductivity increase and BAR decrease over 6 months

Показатель	Группа А	Группа Б	Р
Среднее увеличение ВП, дБ	10	10,7	0,399
Среднее уменьшение КВР	18,17	20,93	0,573

отохирурги находятся в поиске идеального протеза [3]. Сегодня используются 3 основных класса протезов: ауто-, гомо- и аллотрансплантаты. Аутографты включают слуховые косточки (молоточек, наковальню), хрящи, плоские кости. Аутографты имеют низкий уровень экструзии, не имеют риска передачи инфекции, полностью биосовместимы. Потенциальными недостатками аутографтов являются их постепенная биодеградация, смещаемость, небольшой объем доступных тканей и тот факт, что протез может стать источником инфекции [4].

Существует и используется большое число аллографтов, изготовленных из пластика, керамики, тефлона, проволоки (стальной, танталовой, платиновой, титановой, гидроксиапатитовой), но ни один из них не соответствует критериям идеального трансплантата. Экструзия протезов достигает 39% и может быть значительно уменьшена путем размещения хряща или кости между барабанной перепонкой и протезом [5].

В данном исследовании использовались титановые протезы (полные и частичные), поскольку они прекрасно подходят для оссиклопластики по причине своей биосовместимости, остеointegrации, биостабильности и низкого ферромагнетизма [6]. Они легкие и жесткие, а также являются хорошим проводником звука. Оценка слуха производилась на 3-й и 6-й месяцы после операции. Мы не обнаружили существенной разницы в степени усиления слуха между двумя группами через 6 месяцев, однако частота осложнений была ниже в группе аутоотрансплантата. Транспозиция наковальни хорошо переносится, так как этот метод более физиологичен и биосовместим, а риск экструзии при его использовании минимален.

У 3 пациентов с установленными полными титановыми протезами (TORP) развилась серьезная сенсоневральная тугоухость к концу 3-го месяца, что, возможно, было вызвано некрозом подложной пластинки стремени, обусловленным массой протеза.

В крупном многоцентровом исследовании на 528 пациентах Begal и Zimmermann сообщили об уменьшении костно-воздушного разрыва на 15 дБ при 6-месячном наблюдении [7]. Другое исследование 102 пациентов сообщает об уменьшении

KVP менее чем на 20 дБ у 70% прооперированных с установкой частичного титанового протеза и менее чем на 30 дБ у прооперированных с установкой тотального титанового протеза [8]. Мы достигли аналогичного значения KVP в 20,93 дБ в группе Б (с титановыми протезами) в течение 6 месяцев.

Множество факторов, как то – прочность сборки, экранирование круглого окна, угол между барабанной перепонкой и протезом, а также само пространство среднего уха – влияют на качественное восстановление звукопроводящего аппарата [9]. Чрезмерное напряжение цепи слуховых косточек ослабляет звуковую энергию и ухудшает слух [10]. Чрезмерная свободная слуховая цепь склонна к смещению, а также вызывает нежелательный резонанс, который может исказить слуховой сигнал [11]. Вокруг слуховой цепи необходимо наличие свободного воздушного пространства в объеме более 0,3 мл [12]. Эти факторы учитывались при проведении оссиклопластики в рамках данного исследования.

В исследовании Meister и Kelly было установлено, что масса протеза является важнейшей переменной, и поэтому рекомендуется использовать как можно более легкий протез, что позволило бы оптимизировать передачу частот более 1000 Гц [13].

Таким образом, успех оссиклопластики зависит от правильного устройства протеза, а также способности хирурга добиться прочной, долгосрочной связи между титановым протезом и стремением.

Выводы

Аутоотрансплантаты и титановые протезы продемонстрировали сопоставимое улучшение слуха при первичной оссиклопластике, и, как показали полученные данные, оба способа улучшают слух в значительной степени. Для более качественных результатов необходимо проводить более длительные исследования с большим числом пациентов, но, безусловно, можно сделать вывод о том, что титановые протезы могут стать хорошим вариантом для пациентов, у которых невозможна оссиклопластика с использованием аутографта.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Frootko N. J. Reconstruction of middle ear. In: Scott Brown's Otolaryngology. 6th ed. Ch. 11. United Kingdom: Butterworth-Heinemann, 1997. DOI: 10.1007/s12070-011-0472-7
2. Telian S., Schmalbach C. Chronic otitis media. In: Ballanger's. Otorhinology Head and Neck Surgery. 17th ed. London: People's Medical Pub. House/B C Decker, 2009.
3. Jackson C. G. Principles of temporal bone and skull base surgery. Glasscock-Shambaugh Surgery of the Ear, 5th edition. Elsevier, 2002.
4. Kartush J. M. Ossicular chain reconstruction. Capitulum to malleus. Otolaryngol Clin North Am, 1994. [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=942930](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=942930)

5. Smyth G. D. Five-year report on partial ossicular replacement prostheses and total ossicular replacement prostheses. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1982. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6813808>
6. Martin A. D., Harner S. G. Ossicular reconstruction with titanium prosthesis. *Laryngoscope.* 2004. DOI: 10.1097/00005537-200401000-00010
7. Begall K., Zimmermann H. Reconstruction of the ossicular chain with titanium implants. Results of a multicenter study. *Laryngorhinootologie.* 2000. DOI: 10.1055/s-2000-298.
8. Gardner E. K., Jackson C. G., Kaylie D. M. Results with titanium ossicular reconstruction prostheses. *Laryngoscope,* 2004. DOI: 10.1097/00005537-200401000-00011
9. Athanasiadis-Sismanis A., Poe D. S. Ossicular chain reconstruction. In: Gulya AJ, editor. *Surgery of the Ear.* 6th ed. New Delhi: CBS Publishers; 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4087853/>
10. Goldenberg R. A. Hydroxylapatite ossicular replacement prostheses: Results in 157 consecutive cases. *Laryngoscope.* 1992. DOI: 10.1288/00005537-199210000-00001
11. Goldenberg R. A., Emmet J. R. Current use of implants in middle ear surgery. *Otol Neurotol.* 2001. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11300260>
12. Athanasiadis-Sismanis A., Poe D. S. Ossicular chain reconstruction. In: Gulya AJ, editor. *Surgery of the Ear.* 6th ed. New Delhi: CBS Publishers; 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4087853/>
13. Meister H, Walger M, Mickenhagen A, von Wedel H, Stennert E. Standardized measurements of the sound transmission of middle ear implants using a mechanical middle ear model. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1999. <https://doi.org/10.1007/s004050050123>

Информация об авторах

✉ Семенов Вячеслав Федорович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава РФ (350063, Россия, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4); тел. 8 (918) 414-69-73; e-mail: semenovslava84@mail.ru

Семенов Федор Вячеславович – профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава РФ (350063, Россия, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4); тел. 8 (918) 431-27-02; e-mail: lorplastika@mail.ru

Величко Марина Анатольевна – ординатор кафедры ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава РФ (350063, Россия, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4); тел. 8 (961) 856-70-73; e-mail: m.a.velichko94@gmail.com

Information about the authors

✉ Vyacheslav F. Semenov – MD, teaching assistant of the Chair of ENT Diseases, Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Russia, 350063, Krasnodar, 4, Mitrofana Sedina str.); tel.: 8(918)414-69-73; e-mail: semenovslava84@mail.ru

Fedor V. Semenov – Professor, MD, Head of the Chair of ENT Diseases, Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Russia, 350063, Krasnodar, 4, Mitrofana Sedina str.); tel.: 8(918)431-27-02; e-mail: lorplastika@mail.ru

Marina A. Velichko – resident physician of the Chair of ENT Diseases, Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Russia, 350063, Krasnodar, 4, Mitrofana Sedina str.); tel.: 8(961)856-70-73; e-mail: m.a.velichko94@gmail.com