

ОБЗОРЫ

УДК 616.284-002.2/.3-001.4-089.168.1
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-5-112-120>

Особенности течения раневого процесса после открытых типов санирующих операций на среднем ухе

В. С. Унтевский¹, Ф. В. Семенов²

^{1,2} Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, 350063, Российская Федерация

¹ Bambuk_onse@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-4827-2024>

² lorplastika@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

Резюме. Санирующие операции на среднем ухе являются неотъемлемой частью лечения хронического гнойного среднего отита. В зависимости от сохранности задней стенки костного отдела слухового прохода данные вмешательства классифицируются на два принципиально разных типа: закрытые и открытые. Последние сопровождаются образованием большой раневой поверхности. Заживление ран после таких вмешательств происходит по общим закономерностям раневого процесса, однако с присущими этой области морфофункциональными особенностями. Конечный результат лечения зависит от скорости и полноценности эпителизации раневой поверхности. При неблагоприятных условиях в полости среднего уха может поддерживаться воспаление с формированием болезни трепанационной полости. Понимание клиницистом принципов заживления поврежденных тканей, знание ключевых моментов послеоперационного ухода, использование современных возможностей, направленных на ускорение регенерации, будут способствовать уменьшению частоты осложнений, скорейшей реабилитации пациентов и их возвращению к полноценной трудоспособной жизни.

Ключевые слова: раневой процесс, заживление ран, санирующие операции, среднее ухо, послеоперационное лечение

Для цитирования: Унтевский В. С., Семенов Ф. В. Особенности течения раневого процесса после открытых типов санирующих операций на среднем ухе. *Российская оториноларингология*. 2024;23(5):112–120. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-5-112-120>

REVIEWS

Features of wound healing after canal wall down mastoidectomy on the middle ear

V. S. Untevskii¹, F. V. Semenov²

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, 350063, Russian Federation

¹ Bambuk_onse@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-4827-2024>

² lorplastika@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

Abstract. Middle ear surgery is an integral part of the treatment of chronic suppurative otitis media. Depending on the preservation of the posterior wall of the bony part of the auditory canal, these interventions are classified into two fundamentally different types: canal wall up and canal wall down. The latter are accompanied by the formation of a large wound surface. Wound healing after such interventions occurs according to the general laws of the wound process, but with morphofunctional features inherent in this area. The final result of treatment depends on the speed and completeness of epithelization of the wound surface. Under unfavorable conditions, inflammation in the middle ear cavity can be maintained with the formation of trepanation cavity disease. The clinician's understanding of the principles of healing of damaged tissue, knowledge of the key points of postoperative care, and the use of modern capabilities aimed at accelerating regeneration will help reduce the frequency of complications, speedy rehabilitation of patients, and their return to a full working life.

Key words: wound process, wound healing, mastoidectomy, middle ear, postoperative treatment

For citation: Untevskii V. S., Semenov F. V. Features of wound healing after canal wall down mastoidectomy on the middle ear. *Russian otorhinolaryngology*. 2024;23(5):112-120. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-5-112-120>

Санирующий этап операции на среднем ухе является обязательным при лечении хронического гнойного среднего отита [1]. Он может выполняться изолированно или в сочетании с реконструктивным этапом оперативного вмешательства [2]. Принципиально разделяют два вида санирующих операций: с сохранением задней стенки наружного слухового прохода и с ее удалением (соответствующие термины в англоязычной литературе canal wall-up и canal wall-down mastoidectomy) [3, 4]. В отечественной практике первому виду соответствуют закрытые техники операций: аттикотомия, раздельная аттикоантротомия, мастоидэктомия с интактной стенкой, а второму виду — открытые: классическая радикальная операция, консервативная радикальная и модифицированная радикальная мастоидэктомия, различные тимпаномастоидотомии и др. [5].

Операции с удалением задней стенки костного отдела слухового прохода способствуют объединению наружного слухового прохода, тимпанальной и мастоидальной полостей в одну [3]. Вмешательства такого типа являются предпочтительными для лечения холестеатомы, поскольку в большей степени позволяют удалить ее полностью [6]. Установлено, что риск рецидива холестеатомы в 2,8 раза выше при использовании закрытых методов санации, чем открытых [7]. По данным Harris с соавторами, частота повторного образования холестеатомы в 2 раза выше после санирующих операций с сохранением задней стенки слухового прохода [4]. Рецидивы после открытой санации связаны в основном с рекуррентной послеоперационной холестеатомой [8].

Объединенная полость после открытой санации доступна осмотру для контроля рецидива заболевания. Однако в таком случае нарушаются нормальная анатомия и физиология среднего и наружного уха. В связи с этим, хотя техника открытой санации сокращает риск рецидива основного заболевания, она зачастую нарушает самоочищение послеоперационной трепанационной полости, что приводит к воспалению эпителиальной выстилки [9].

Раневой процесс — это комплекс местных и общих реакций тканей и систем организма, направленных на отграничение и отторжение некротизированных масс, борьбу с инфекцией, восстановление и замещение поврежденных структур [10]. Этапы заживления ран после инвазивных вмешательств включают гемостаз, воспаление, пролиферацию клеток, отложение матрикса и его реорганизацию [11]. Этот процесс регулируется рядом цитокинов и факторов роста, в нем также принимают участие клетки поврежденных тканей, клетки крови и кожи, а также вещества внеклеточного матрикса и плазмы [12].

Принципы заживления едины для ран любой локализации вне зависимости от этиологии и механизма образования. Принято считать, что раневой процесс состоит из 4 фаз: гемостаза, воспаления, эпителизации и реорганизации рубца. Стоит отметить, что фазы не строго сменяют друг друга. В воспалительной фазе, к примеру, в ране начинают возникать и параллельно протекать изменения внеклеточного матрикса, которые в большей степени свойственны фазе эпителизации [10, 13].

Примечательно, что одна и та же клетка в различные периоды способна оказывать противоположные эффекты на ход раневого процесса [14, 15]. По ходу заживления последовательно сменяются доминирующие типы клеток. Вначале это тромбоциты, затем полиморфно-ядерные нейтрофилы, макрофаги, фиброциты, эпителиоциты с их разнообразными субпопуляциями [16].

Раневой процесс после открытых типов санирующих операций на среднем ухе в целом протекает по общим закономерностям, хотя и имеет определенные особенности заживления, свойственные верхним дыхательным путям [17]. По мере заживления на поверхности обнаженной в процессе операции кости образуется грануляционная ткань, необходимая для последующей эпителизации раны [14, 18]. Особенности строения барабанной перепонки (отсутствие поддерживающего матрикса под регенерирующим эпителием) также оказывают влияние на ход эпителизации. Кератиноциты поверхностного слоя барабанной перепонки одни из первых покрывают раневую поверхность, в отличие от обычных кожных ран, когда эти клетки проявляют активность лишь на завершающих этапах заживления [19].

При благоприятном течении раневого процесса происходит полное закрытие послеоперационной поверхности в среднем ухе сплошным слоем здорового плоского ороговевшего эпителия [3, 20, 21]. Однако открытые полости заживают по механизму вторичного натяжения и для полной эпителизации зачастую требуется от 2–3 до 6 месяцев, причем лишь в 65–87% случаев она будет полноценной [22, 23].

На сроки эпителизации открытой сосцевидной полости влияют применяемые в послеоперационном периоде дополнительные методы фармакологического и физиотерапевтического воздействия, а также различные способы уменьшения объема послеоперационной полости (мастоидопластика). Faramarzi с соавторами заявляют о 60 днях, необходимых для достижения этой цели при укладке на дно полости мышечно-надкостничных лоскутов с трансплантатом височной фасции, и о 40–45 днях при добавлении к ним амниотической мембраны [24]. Другие авторы добиваются эпителизации за 30–90 дней, в за-

висимости от применяемой методики облитерации сосцевидной полости [25]. В целом можно утверждать, что методики облитерации ускоряют заживление раневой поверхности за счет уменьшения ее размеров [18]. Оптимальные сроки эпителизации препятствуют избыточному росту грануляций [24].

Обнаженную костную поверхность целесообразно покрывать трансплантатами из мягких тканей. Наиболее частым материалом для этих целей является аутофасция височной мышцы [21, 26]. Открытая костная поверхность более подвержена инфицированию и формированию длительного и вялотекущего воспалительного процесса [27]. Размер височной фасции оказывает влияние на сроки заживления трепанационной полости. Применение фасции большого размера, достигающей до антрального отдела через лицевой гребень, позволяет добиться эпителизации в среднем через 34 дня. Фасция, создающая только неотимпанальную мембрану, практически мало влияет на сроки заживления трепанационной полости [21].

Несмотря на то что кожная пластика используется в хирургии более века, она не теряет своей актуальности. Имеются сведения, что при трансплантации свободного расщепленного лоскута с передней поверхности бедра потребуется примерно 25 дней для эпителизации трепанационной полости [28].

Трофика свободных трансплантатов в первые сутки осуществляется преимущественно интерстициально за счет межтканевой жидкости, проникающей из подлежащей ткани по межтканевым щелям. Дальнейшие изменения заключаются в клеточной инфильтрации и во вращении соединительнотканых элементов в последующем и нарастании плоского многослойного эпителия снаружи, а кубического — изнутри. В среднем к 3–4-му дню начинается ангиогенез из подлежащих тканей в трансплантат [29].

Размер послеоперационной полости определяется типом пневматизации сосцевидного отростка, объемом удаляемых патологически измененных тканей, применением облитерирующих приемов, степенью послеоперационного рубцевания [3, 30]. Выраженная пневматизация сосцевидного отростка при выполнении операции открытого типа приводит к формированию трепанационной полости большего размера, чем аналогичная при склеротическом строении. Объем послеоперационной полости более 2 мл считается большим [31]. Такой размер полости в сочетании с узким слуховым проходом зачастую приводит к медленному заживлению [32].

С учетом вышесказанного целями послеоперационного наблюдения являются как регулярное удаление из среднего уха избытка серы, эпи-

дермиса и патологического отделяемого, так и своевременное обнаружение показаний к хирургической ревизии послеоперационной раны [22, 33]. Наиболее частыми находками при динамических осмотрах послеоперационных полостей после открытых санирующих операций бывают выделения слизисто-гнойного характера, кровяные корки, сера с десквамированным эпителием и грануляции [27, 34]. Эти проблемы возникают у 20–60% пациентов с трепанационной полостью [35]. По данным мировой литературы, у 20–30% пациентов после открытой санирующей операции на среднем ухе не удается достичь стабильной ремиссии [36].

Обычно выстилка мастоидальной части трепанационной полости представлена преимущественно многослойным плоским ороговевающим эпителием с субэпителиальным фиброзом [37]. В области медиальной стенки и устья слуховой трубы гистологически встречается многорядный или псевдомногослойный эпителий с рыхлой соединительной тканью собственной пластинки, реже — плоский эпителий с компактной соединительной тканью собственной пластинки [38]. Оставшиеся в сосцевидных полостях воздушные клетки зачастую облитерируются волокнистой соединительной тканью. Фиброзная облитерация встречается также в тимпанальной части полости, особенно в структурах овального окна.

При воспалении в слизистой оболочке выявляется грануляционная ткань в сочетании с изъязвлением плоского эпителия [39]. Во всех патологических типах эпителиальных покрытий обнаруживается Т-клеточная инфильтрация, состоящая из примерно равного количества хелперных и цитотоксических Т-клеток, а также макрофагов [37]. Такое состояние обычно сопровождается отореей, которая не только значительно снижает качество жизни пациента, но и может способствовать прогрессированию функциональных нарушений со стороны внутреннего уха [28, 40].

Неудачи первичных операций с исходом в незавершенное заживление уха, повторяющиеся воспаления, рецидивы первичного заболевания зачастую обусловлены неполной санацией височной кости из-за сложности ее анатомо-топографического строения или недостаточной квалификации хирурга [2, 22, 41]. Такое состояние является частным проявлением длительно незаживающей раны с одновременной персистенцией всех трех фаз раневого процесса. В основе патогенеза лежит изменение метаболизма компонентов внеклеточного матрикса, избыточное накопление соединительной ткани с образованием рубцов, а также нарушение самоочищения полостей и присоединение патогенной микрофлоры [22]. Патоморфологически определяются фиброзные и рубцовые изменения

выстилающего эпителия с явлениями мукозита или десквамирующего эпидермита, наличие кист и очагов тимпаносклероза. При открытом тимпанальном устье слуховой трубы чаще наблюдается активное воспаление на границе слизисто-эпидермальной выстилки трепанационной полости [42]. Дно хронической раны одновременно покрыто фибрином и грануляциями, возможно наличие участков некроза и патологического отделяемого. Грануляции обычно вялые и бледные или, наоборот, излишне разросшиеся, края раны и ткани вокруг уплотнены. Эпителизация краевая, скудная и отрывочная [15].

Избыточное количество грануляционной ткани препятствует нормальной эпителизации. Ее рост может наблюдаться в открытых полостях больших размеров и с высокой влажностью [3]. Открытые костные стенки также поддерживают воспаление, мешают эпителизации и стимулируют рост грануляций [27]. Для контроля роста грануляций применяют топические антисептики, стероидные препараты, локальные прижигания нитратом серебра [43]. При укладке на поверхность трепанационной полости амниотической мембраны грануляционная ткань встречается намного реже, чем без нее [24].

Выделяется ряд факторов, способствующих хроническому воспалению трепанационной полости сосцевидного отростка [27, 34, 35]. Все возможные причины можно классифицировать на три группы [44]. К первой относятся случаи, когда не были удалены все патологически измененные ткани. Вторая группа причин связана с неудовлетворительным техническим исполнением хирургического вмешательства. Это может быть оставленный высокий лицевой гребень, сообщение слуховой трубы с трепанационной полостью, глубокий карман в области верхушки сосцевидного отростка [22], несоответствующая размеру полости меатопластика, а также недовскрытые ячейки и синусы, закрытый надтубарный карман [5]. Совместное действие нескольких факторов может привести к необходимости повторной операции.

К третьей группе причин хронического воспаления трепанационной полости относятся соматические особенности организма и другие неклассифицируемые факторы. Это могут быть устойчивая к противомикробным препаратам микрофлора, иммунодефициты, сахарный диабет и другие сопутствующие заболевания, нерегулярный туалет ушной полости [27].

Бактериологическое культуральное исследование отделяемого, взятого из часто воспаляющихся мастоидальных полостей, не всегда дает рост. Если же и получается какой-либо результат, то наиболее часто встречающимися возбудителями будут *Staphylococcus aureus* и, реже,

Pseudomonas aeruginosa. Устойчивость к противомикробным препаратам встречается редко, и она не является основной причиной для повторного оперативного лечения [45].

В целом можно утверждать, что незаживающие трепанационные полости с частыми и длительными выделениями напоминают хронические раны со свойственным им нескоординированным самоподдерживающимся воспалением [46]. При этом обилие провоспалительных макрофагов препятствует заживлению. Такие макрофаги превосходят другие субпопуляции, заживляющие раны и стимулируются Т-хелперами 1-го типа [11]. Также хроническое воспаление и сопутствующая бактериальная инфекция связаны с окислительным стрессом, который повреждает фибробласты и тормозит заживление [47].

Схемы послеоперационного лечения существенно различаются в зависимости от предпочтений клиники: от обычного наблюдения до еженедельной активной санации и использования различных средств для стимуляции регенерации [3, 35, 48].

Для минимизации негативных проявлений открытой санации среднего уха возможно применение различных способов облитераций, реконструкций стенок слухового прохода [9, 49, 50]. Аутогенная кортикальная кость, полученная с височной линии, в сочетании с коллагеновой мембраной для прикрытия пластического материала хорошо подходят для уменьшения объема полости и восстановления нормальной анатомии и физиологии наружного и среднего уха, уменьшающих раневую поверхность и ускоряющих эпителизацию [20]. Импланты или деминерализованная кость, также используются для реконструкции слухового прохода [51]. Стоит отметить, что такие методы требуют дополнительного объема работы, иногда экономически затратного [9], и не всегда обеспечивают положительный результат. Также выполнение облитерации полости сопряжено с риском возникновения резидуальной или рекуррентной холестеатомы [52].

Для стимуляции процессов регенерации и подавления воспалительной реакции после открытых типов saniрующих операций на среднем ухе находят широкое применение лекарственные препараты разнообразных фармакологических групп (протеолитические ферменты, сорбенты, антисептики, ушные капли на основе антибиотиков) [43, 53], биологические жидкости самого пациента, такие как аутосыворотка, слюна или обогащенная тромбоцитами плазма [27, 48], системная и местная терапия ретиноидами [54].

Для стимуляции местного иммунитета, обменных процессов отоларингологи прибегают к физиотерапевтическим методам лечения: облучению раневой поверхности ультрафиолетом,

лазером, эндоуральному фонофорезу, парафино-терапии [55].

Была предложена консервативно-щадящая радикальная операция с авторской методикой антродренажа, после которой потребовалось в среднем 18 дней для завершения эпителизации малых трепанационных полостей. При таком лечении у 92% пациентов через год был стойкий saniрующий эффект [56].

Покрытие сосцевидной полости амниотической мембраной по завершении ревизионной операции приводит к полной эпителизации поверхности через 24–41 дня (в среднем 32 дня). При добавлении фибринового клея для фиксации мембраны сроки эпителизации не изменяются — составляют в среднем 32,5 дня. Использование височной фасции с фибриновым клеем потребует в среднем 45 дней для полной эпителизации, а без него — около 60 дней [57, 58]. Для достижения тех же результатов при использовании полимерной пленки с культивированными фибробластами потребовалось 20–23 дня [59].

С успехом проводились исследования, описывающие применение эпидермального фактора

роста [60], лизата лиофилизированных культивированных аллогенных кератиноцитов [61], наночастиц серебра [43] в раннем послеоперационном периоде.

Таким образом, характер течения раневого процесса в полости среднего уха после открытых типов saniрующих операций в целом подчиняется единым принципам заживления ран. Однако следует учитывать особенности данной анатомической области и ее связь с внешней средой и возможностью инфицирования. Заживление происходит по пути вторичного натяжения, когда края и стенки раны не соприкасаются, а оголенная кость полости покрывается грануляционной тканью и эпителием. Сроки эпителизации определяются многими системными и местными факторами. Существующие способы и методы послеоперационного лечения направлены на профилактику инфицирования ран, очистку раневой поверхности от некротических масс, подавление воспаления, ограничение роста грануляций, стимуляцию регенерации. При выявлении технических дефектов выполнения операции необходима их своевременная хирургическая коррекция.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Дайхес Н. А., Диаб Х. М., Корвяков В. С., Кондратчиков Д. С., Пашчинина О. А., Умаров П. У., Михалевич А. Е., Медеулова А. Р. Тактика ведения и результаты хирургического лечения пациентов с хроническим гнойным средним отитом. *Альманах клинической медицины*. 2016;44(7):814–820.
Dykhes N. A., Diab Kh. M., Korvyakov V. S., Kondratchikov D. S., Pashchinina O. A., Umarov P. U., Mikhalevich A. E., Medeulova A. R. Management tactics and results of surgical treatment of patients with chronic purulent otitis media. *Al'manakh klinicheskoy meditsiny*. 2016;44(7):814–820. (In Russ.) <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2016-44-7-814-820>
2. Аникин И. А., Хамгушкеева Н. Н., Князев А. Д., Бокучаева Т. А. Способ хирургической санации холестеатомы протимпанума. *Российская оториноларингология*. 2020;19(1):8–14.
Anikin I. A., Khamgushkeeva N. N., Knyazev A. D., Bokuchaeva T. A. Method of surgical sanitation of protympanum cholesteatoma. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(1):8–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-1-8-14>
3. Roland P. S., Meyerhoff W. L. Open-cavity tympanomastoidectomy. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 1999;32(3):525–546. [https://doi.org/10.1016/S0030-6665\(05\)70150-X](https://doi.org/10.1016/S0030-6665(05)70150-X)
4. Harris A. T., Mettias B., Lesser T. H. J. Pooled analysis of the evidence for open cavity, combined approach and reconstruction of the mastoid cavity in primary cholesteatoma surgery. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2016;130(3):235–241. <https://doi.org/10.1017/S0022215116000013>
5. Аникин И. А., Бокучава Т. А., Хамгушкеева Н. Н., Ильин С. Н., Мустивый И. Ф. Ревизионное хирургическое вмешательство у больных с хроническим гнойным средним отитом с холестеатомой, перенесших saniрующую операцию с тимпанопластикой. *Российская оториноларингология*. 2017;86(1):9–20. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-1-9-20>
Anikin I. A., Bokuchava T. A., Khamgushkeeva N. N., Il'in S. N., Mustiviy I. F. Revision surgical intervention in patients with chronic suppurative otitis media with cholesteatoma after sanitation operations with tympanoplasty. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2017;1:9–20. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-1-9-20>
6. Pareschi R., Lepera D., Nucci R. Canal wall down approach for tympano-mastoid cholesteatoma: long-term results and prognostic factors. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. 2019;39(2):122–129. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-2237>
7. Tomlin J., Chang D., McCutcheon B., Harris J. Surgical technique and recurrence in cholesteatoma: a meta-analysis. *Audiology and Neurotology*. 2013;18(3):135–142. <https://doi.org/10.1159/000346140>
8. Kerckhoffs K. G. P., Kommer M. B. J., Van Strien T. H. L. et al. The disease recurrence rate after the canal wall up or canal wall down technique in adults. *The Laryngoscope*. 2016;126(4):980–987. <https://doi.org/10.1002/lary.25591>
9. Wilkie M. D., Chudek D., Webb C. J., Panarese A., Banhegyi G. Canal wall down mastoidectomy with obliteration versus canal wall up mastoidectomy in primary cholesteatoma surgery. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2019;133(12):1074–1078. <https://doi.org/10.1017/S0022215119002408>

10. Кузин М. И., Костюченко Б. М. Раны и раневая инфекция: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1990. 591 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01001564590>
Kuzin M. I., Kostyuchenok B. M. Wounds and wound infection: a guide for doctors. 2nd ed., revised. and additional Medicine, 1990. 591 p. (In Russ.) <https://search.rsl.ru/ru/record/01001564590>
11. Schreml S., Szeimies R.M., Prantl L., Landthaler M., Babilas P. Wound healing in the 21st century. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2010;63(5):866-881. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2009.10.048>
12. Baranoski S., Ayello E.A. Wound Care Essentials Practice Principles. 5th edition. LWW, 2020.
13. Супильников А. А., Девяткин А. А., Павлова О. Н., Гуленко О. Н. Морфологические и физиологические аспекты течения раневого процесса (литературный обзор). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»*. 2016;(3):144–151.
Supilnikov A. A., Devyatkin A. A., Pavlova O. N., Gulenko O. N. Morphological and physiological aspects of the course of the wound process (literature review). *Vestnik meditsinskogo instituta „REAVIZ“*. 2016;(3):144-151. (In Russ.)
14. Рычагов Г. П., Гинюк В. А. Патогенез раневого процесса. *Хирургия Восточная Европа*. 2013;8(4):139–151.
Rychagov G. P., Ginyuk V. A. Pathogenesis of the wound process. *Khirurgiya Vostochnaya Yevropa*. 2013;8(4):139-151 (In Russ.)
15. Глухов А. А., Аралова М. В. Патопфизиология длительно незаживающих ран и современные методы стимуляции раневого процесса. *Новости хирургии*. 2015;23(6):673-679. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2015.6.673>
Glukhov A. A., Aralova M. V. Pathophysiology of long-term non-healing wounds and modern methods of stimulation of the wound process. *Novosti khirurgii*. 2015;23(6):673-679. (In Russ.) <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2015.6.673>
16. Привольнев В. В., Каракулина Е. В. Основные принципы местного лечения ран и раневой инфекции. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2011;13(3):214–222.
Privolnev V. V., Karakulina E. V. Basic principles of local treatment of wounds and wound infections. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*. 2011;13(3):214-222. (In Russ.)
17. Унтевский В. С., Семенов Ф. В. Особенности течения раневого процесса в слизистой оболочке полости носа и околоносовых пазух после эндоназальных хирургических вмешательств. *Российская ринология*. 2021;29(3):148-154. <https://doi.org/10.17116/rosrino202129031148>
Untevsky V. S., Semenov F. V. Features of the course of the wound process in the mucous membrane of the nasal cavity and paranasal sinuses after endonasal surgical interventions. *Russian rhinology*. 2021;29(3):148-154 (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/rosrino202129031148>
18. Tulachan B., Swar R., Borgohain B.N. Comparison of healing time following modified radical mastoidectomy with or without mastoid cavity obliteration. *Global Journal of Otolaryngology*. 2018;15(5):95-103. <https://doi.org/10.19080/GJO.2018.15.555921>
19. Santa Maria P. L., Redmond S. L., Atlas M. D., Ghassemifar R. Histology of the healing tympanic membrane following perforation in rats. *The Laryngoscope*. 2010;120(10):2061-2070. <https://doi.org/10.1002/lary.20998>
20. Сайдуглаев В. А., Мухтаров К. М., Шпотин В. П., Мухамедов И. Т., Харитонов Д. А. Результаты saniрующих реопераций с мастоидопластикой у больных с «болезнью оперированного уха». *Астраханский медицинский журнал*. 2015;10(4):111–120.
Saidulaev V. A., Mukhtarov K. M., Shpotin V. P., Mukhamedov I. T., Kharitonov D. A. Results of sanitizing reoperations with mastoidoplasty in patients with „disease of the operated ear“. *Astrakhan Medical Journal*. 2015;10(4):111-120 (In Russ.)
21. Tansuker H. D., Ogreden S., Ozyilmaz C. et al. Effect of the fascia graft size on healing rate of cavities in patients undergoing CWD tympanomastoidectomy: a clinical prospective study. *The Journal of International Advanced Otolaryngology*. 2019;15(2):189-192. <https://doi.org/10.5152/iao.2019.5731>
22. Семенов Ф. В., Риденко В. А., Немцева С. В. Анализ некоторых причин рецидива хронического гнойного среднего отита в послеоперационном периоде. *Вестник оториноларингологии*. 2005;(3):48–49.
Semenov F. V., Ridenko V. A., Nemtseva S. V. Analysis of some causes of relapse of chronic purulent otitis media in the postoperative period. *Vestnik otorinolaringologii*. 2005;(3):48-49. (In Russ.)
23. Джаббаров К. Д., Хушбаков А. Ч. Мастоидопластика — один из этапов медицинской реабилитации больных хроническим гнойным средним отитом. *Вестник оториноларингологии*. 2010;(2):36-38.
Jabbarov K. D., Khushbakov A. Ch. Mastoidoplasty is one of the stages of medical rehabilitation of patients with chronic purulent otitis media. *Vestnik otorinolaringologii*. 2010;(2):36-38 (In Russ.)
24. Faramarzi M., Kaboodkhani R., Roosta S., Azarpira N., Shishegar M., Bahrani-fard H. Application of amniotic membrane for covering mastoid cavity in canal wall down mastoidectomy. *The Laryngoscope*. 2019;129(6):1453-1457. <https://doi.org/10.1002/lary.27638>
25. Lee H. J., Chao J. R., Yeon Y. K. et al. Canal reconstruction and mastoid obliteration using floating cartilages and musculoperiosteal flaps. *The Laryngoscope*. 2017;127(5):1153-1160. <https://doi.org/10.1002/lary.26235>
26. Bongale K. R., Bhat V. K., Shetty A. M. The effect of fascia and free skin graft on the healing of mastoid cavity after canal wall down mastoidectomy. *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*. 2021;135(12):1094-1099. <https://doi.org/10.1017/S0022215121002802>
27. Шпотин В. П., Проскурин А. И., Еремина Н. В. Анализ причин рецидива эптитимпанита после saniрующих операций и способы их устранения. *Российская оториноларингология*. 2008;35(4):174–177.
Shpotin V. P., Proskurin A. I., Eremina N. V. Analysis of the causes of recurrence of epitympanitis after sanitizing operations and ways to eliminate them. *Russian otorhinolaryngology*. 2008;35(4):174-177. (In Russ.)

28. Wetmore S. J., Bueller H. A., Cost J. L. Split thickness skin grafting in canal wall down tympanomastoidectomy. *Otology & Neurotology*. 2014;35(1):97-100. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182a4445d>
29. Дубинец И. Д., Куренков Е. Л. Регенеративное направление в отохирургии. *Российская оториноларингология*. 2007;26(1):65-70.
Dubinets I. D., Kurenkov E. L. Regenerative direction in otosurgery. *Russian otorhinolaryngology*. 2007;26(1):65-70 (In Russ.)
30. Ньематов Ж. С., Аникин И. А., Комаров М. В., Мустивый И. Ф., Полшкова Л. В., Асташенко С. В. Причины неэффективности тимпаноластики по закрытому типу. *Российская оториноларингология*. 2012;57(2):111-117.
Nematov Zh. S., Anikin I. A., Komarov M. V., Mustiviy I. F., Polshkova L. V., Astaschenko S. V. Reasons for the ineffectiveness of closed-type tympanoplasty. *Russian otorhinolaryngology*. 2012;57(2):111-117. (In Russ.)
31. Огнетов С. Ю., Кравчук А. П. Влияние объема трепанационной полости височной кости на послеоперационный период у пациентов, перенесших общеполостную санирующую операцию на среднем ухе. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2017;19(8):40-44.
Ognetov S.Yu., Kravchuk A.P. The influence of the volume of the trepanation cavity of the temporal bone on the postoperative period in patients who underwent general cavity sanitation surgery on the middle ear. *Mediko-farmatsevticheskiy zhurnal „Pul's“*. (In Russ.) 2017;19(8):40-44.
32. Gray R. F., Sharma A., Vowler S. L. Relative humidity of the external auditory canal in normal and abnormal ears, and its pathogenic effect. *Clinical Otolaryngology*. 2005;30(2):105-111. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.2004.00950.x>
33. Khalil H. S., Windle-Taylor P. C. Canal wall down mastoidectomy: A long term commitment to the outpatients? *BMC Ear, Nose and Throat Disorders*. 2003;3(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6815-3-1>
34. Асташенко С. В., Аникин И. А. Интраоперационные находки у больных хроническим гнойным средним отитом, перенесших ранее антротомию. *Российская оториноларингология*. 2011;51(2):25-30.
Astaschenko S. V., Anikin I. A. Intraoperative findings in patients with chronic purulent otitis media who had previously undergone anthrotomy. *Russian otorhinolaryngology*. 2011;51(2):25-30. (In Russ.)
35. Yung M., Tassone P., Moumoulidis I., Vivekanandan S. Surgical management of troublesome mastoid cavities. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2011;125(3):221-226. <https://doi.org/10.1017/S0022215110002343>
36. Gantz B. J., Wilkinson E. P., Hansen M. R. Canal wall reconstruction tympanomastoidectomy with mastoid obliteration. *The Laryngoscope*. 2005;115(10):1734-1740. <https://doi.org/10.1097/01.MLG.0000187572.99335.cc>
37. Henatsch D., Alsulami S., Duijvestijn A. M., Cleutjens J. P., Peutz-Kootstra C. J., Stokroos R. J. Histopathological and inflammatory features of chronically discharging open mastoid cavities: secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2018;144(3):211-217. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.2801>
38. Комаров М. В., Мичурина А. П. Морфофункциональная оценка слизистой оболочки надтубарного кармана и переднего эпитимпанального синуса. *Российская оториноларингология*. 2024;23(1):8-12. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-1-8-12>
Komarov M. V., Michurina A. P. Morphofunctional assessment of the mucous membrane of the supratubal recess and anterior epitympanic sinus. *Russian otorhinolaryngology*. 2024;23(1):8-12. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-1-8-12>
39. Youngs R. Temporal bone histopathology of open mastoidectomy cavities. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1993;107(6):569-573. <https://doi.org/10.1017/S0022215100123734>
40. Кузовков В. Е., Сугарова С. Б., Лиленко А. С., Луппов Д. С. Влияние снижения слуха на когнитивную функцию и ее оценка. *Российская оториноларингология*. 2020;19(2):80-84.
Kuzovkov V. E., Sugarova S. B., Lilenko A. S., Lupov D. S. The impact of hearing loss on cognitive function and its assessment. *Russian otorhinolaryngology*. 2020;19(2):80-84. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-80-84>
41. Власова Г. В., Павлов П. В., Авдеев В. К. Значение компьютерной томографии в предоперационном обследовании для выявления анатомических аномалий среднего уха у детей с холестеатомой: клиническое наблюдение латеропозиции сигмовидного синуса. *Медицинская визуализация*. 2020;24(4):102-107.
Vlasova G. V., Pavlov P. V., Avdeev V. K. The value of computed tomography in the preoperative examination for identifying anatomical abnormalities of the middle ear in children with cholesteatoma: clinical observation of the lateroposition of the sigmoid sinus. *Meditinskaya vizualizatsiya*. 2020;24(4):102-107. (In Russ.) <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-4-102-107>
42. Янов Ю. К., Ситников В. П., Аникин И. А., Кузовков В. Е., Аникин М. И. Болезнь оперированного уха: клиническая характеристика и патоморфологическое обоснование. *Российская оториноларингология*. 2005;17(4):149-154.
Yanov Yu. K., Sitnikov V. P., Anikin I. A., Kuzovkov V. E., Anikin M. I. Disease of the operated ear: clinical characteristics and pathomorphological basis. *Russian otorhinolaryngology*. 2005;17(4):149-154. (In Russ.) https://scholar.google.ru/scholar_host?q=info:9IXMRX3IWg4J:scholar.google.com/&hl=en&as_sdt=0,5&pg=136&output=viewport&w=1028
43. Семенов Ф. В., Фидарова К. М. Лечение больных с хроническим воспалением трепанационной полости после санирующих операций открытого типа на среднем ухе препаратом, содержащим наночастицы серебра. *Вестник оториноларингологии*. 2012;77(6):117-119. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18269015>
Semenov F. V., Fidarova K. M. Treatment of patients with chronic inflammation of the trepanation cavity after open sanitizing operations on the middle ear with a preparation containing silver nanoparticles. *Vestnik otorinolaringologii*. 2012;77(6):117-119. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=18269015>

44. Gluth M. B., Metrailler A. M., Dornhoffer J. L., Moore P. C. Patterns of failure in canal wall down mastoidectomy cavity instability. *Otology & Neurotology*. 2012;33(6):998-1001. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e31825f2346>
45. Gluth M. B., Tan B. Y. B., Santa Maria P. L., Atlas M. D. Unique microbiology of chronically unstable canal wall down tympanomastoid cavities: considerations for surgical revision. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2013;127(5):458-462. <https://doi.org/10.1017/S0022215113000583>
46. Goldman R. Growth factors and chronic wound healing: past, present, and future. *Advances in Skin & Wound Care*. 2004;17(1):24-35. <https://doi.org/10.1097/00129334-200401000-00012>
47. Schafer M., Werner S. Oxidative stress in normal and impaired wound repair. *Pharmacological Research*. 2008;58(2):165-171. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2008.06.004>
48. Семенов Ф. В., Банашек-Мещерякова Т. В. Влияние обогащенной тромбоцитами плазмы на течение раневого процесса после санирующих операций «открытого» типа на среднем ухе. *Российская оториноларингология*. 2010;46(3):145-151.
Semenov F. V., Banashek-Meshcheryakova T. V. The influence of platelet-rich plasma on the course of the wound process after sanitation "open" type operations on the middle ear. *Russian otorhinolaryngology*. 2010;46(3):145-151. (In Russ.)
49. Соколов М. Ю., Семенов Ф. В. Применение трансплантатов при реконструктивной хирургии ретроимпанальных отделов среднего уха. *Российская оториноларингология*. 2017;6:110-117. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-6-110-117>
Semenov F. V., Sokolov M. Yu. The use of grafts in reconstructive surgery of the retrotympanic area of the middle ear. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2017;6:110-117. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-6-110-117>
50. Коломийцев В. Г., Бурова И. В., Банашек-Мещерякова Т. В., Железняк И. С., Еселевич Р. В., Агаханова М. Д., Исентемиров Р. Р., Горнов С. В., Гаврилова А. Л., Мачалов А. С., Базанова М. В. Применение компьютерной томографии височных костей в планировании и оценке эффективности реконструктивной хирургии среднего уха. *Российская оториноларингология*. 2023;22(6):46-52. <https://doi.org/10.18692/1810-4800>
Kolomiitsev V. G., Burova I. V., Banashek-Meshcheryakova T. V., Zheleznyak I. S., Eselevich R. V., Agakhanova M. D., Isentemirov R. R., Gornov S. V., Gavrilova A. L., Machalov A. S., Bazanova M. V. Computed tomography imaging of temporal bones in planning and evaluating effectiveness of reconstructive surgery of middle ear. *Russian Otorhinolaryngology*. 2023;22(6):46-52. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800>
51. Агаронова З. Б., Ахмедов Ш. М., Мухамедов И. Т., Лекишвили М. В., Жидков И. Л., Зеянин А. С., Кочарян Е. З. Хирургическая реабилитация пациентов с «болезнью оперированного уха». *Российская оториноларингология*. 2012;60(5):10-14. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18410623>
Agarionova Z. B., Akhmedov Sh. M., Mukhamedov I. T., Lekishvili M. V., Jidkov I. L., Zelyanin A. S., Kocharyan E. Z. Surgical rehabilitation of patients with „Disease of the operated ear“. *Russian otorhinolaryngology*. 2012;60(5):10-14. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=18410623>
52. Choong K. W. K., Kwok M. M. K., Shen Y., Gerard J., Teh B. M. Materials used for mastoid obliteration and its complications: a systematic review. *ANZ Journal of Surgery*. 2022;92(5):994-1006. <https://doi.org/10.1111/ans.17563>
53. Loock J. W. A randomised controlled trial of active chronic otitis media comparing courses of eardrops versus one-off topical treatments suitable for primary, secondary and tertiary healthcare settings. *Clinical Otolaryngology*. 2012;37(4):261-270. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2012.02532.x>
54. Семенов Ф. В., Леонов Г. К. Применение ретиноидов для стимуляции регенеративного процесса в трепанационной полости после «открытой» санирующей операции на среднем ухе. *Вестник оториноларингологии*. 2020;85(3):28-31. <https://doi.org/10.17116/otorino20208503128>
Semenov F.V., Leonov G.K. The use of retinoids to stimulate the regenerative process in the trepanation cavity after "open" sanitizing surgery on the middle ear. *Vestnik otorinolaringologii*. 2020;85(3):28-31 (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20208503128>
55. Никифорова Г. Н., Хон Е. Н., Свистушкин В. М., Овчинников А. Ю. Комбинированное лечение больных с отсутствием эпидермизации трепанационной полости после санирующих операций на ухе. *Российская оториноларингология*. 2005;18(5):115-117.
Nikiforova G. N., Khon E. N., Svistushkin V. M., Ovchinnikov A. Yu. Combined treatment of patients with no epidermization of the trepanation cavity after sanitizing operations on the ear. *Russian otorhinolaryngology*. 2005;18(5):115-117. (In Russ.)
56. Ситников В. П., Эль-Рефай Х., Ядченко Е. С., Ли А. П. Вариант субкортикальной консервативно-щадящей радикальной операции уха. *Новости хирургии*. 2013;21(5):86-90. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2013.5.86>
Sitnikov V. P., El-Refaei H., Yadchenko E. S., Lee A. P. A variant of subcortical conservative-sparing radical ear surgery. *Novosti khirurgii*. 2013;21(5):86-90 (In Russ.) <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2013.5.86>
57. Shojaku H., Takakura H., Okabe M., Fujisaka M., Watanabe Y., Nikaido T. Effect of hyperdry amniotic membrane patches attached over the bony surface of mastoid cavities in canal wall down tympanoplasty: effect of hyperdry amniotic membrane patches. *The Laryngoscope*. 2011;121(9):1953-1957. <https://doi.org/10.1002/lary.22082>
58. Kanazawa Y., Shojaku H., Okabe M., et al. Application of hyperdry amniotic membrane patches without fibrin glue over the bony surface of mastoid cavities in canal wall down tympanoplasty. *Acta Oto-Laryngologica*. 2012;132(12):1282-1287. <https://doi.org/10.3109/00016489.2012.701329>
59. Ахмедов Ш. М., Туманов В. П., Корвяков В. С., Мухамедов И. Т. Применение культивированных фибробластов при повторных хирургических вмешательствах у больных после ранее проведенной радикальной операции на ухе. *Российская оториноларингология*. 2008;33(2):11-14. <https://elibrary.ru/item.asp?id=10439199>

- Akhmedov Sh. M., Tumanov V. P., Korvyakov V. S., Mukhamedov I. T. The use of cultured fibroblasts during repeated surgical interventions in patients after previous radical surgery on the ear. *Russian otorhinolaryngology*. 2008;33(2):11-14. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=10439199>
60. Огнетов С. Ю., Кравчук А. П. Способ эпидермизации послеоперационной полости у пациентов, перенесших общеполостную санирующую операцию на среднем ухе. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2017;19(2):36-39.
Ognetov S. Yu., Kravchuk A. P. A method for epidermization of a postoperative cavity in patients who have undergone general cavity sanitizing surgery on the middle ear. *Mediko-farmatsevticheskiy zhurnal „Pul's“*. 2017;19(2):36-39. (In Russ.)
61. Somers T., Duinslaeger L., Delaey B. et al. Stimulation of epithelial healing in chronic postoperative otorrhea using lyophilized cultured keratinocyte lysates. *The American Journal of Otolaryngology*. 1997;18(6):702-706.
-

Вклад авторов:

Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of authors:

Authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Информация об авторах

Унтевский Василий Сергеевич — аспирант кафедры ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет (350063, Российская Федерация, Краснодар, ул. М. Седина, д. 4); Bambuk_onse@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4827-2024>

Семенов Федор Вячеславович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет (350063, Россия, Краснодар, ул. М. Седина, д. 4); lorplastika@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

Information about authors

Vasilii S. Untevskii — Post Graduate Student of the Department of ENT-diseases, Kuban State Medical University (4, M. Sedina str., Krasnodar, Russian Federation, 350063); Bambuk_onse@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4827-2024>

Fedor V. Semenov — Doctor of Sciences (Med.), Professor, Head of the Department of ENT-Diseases, Kuban State Medical University (4, M. Sedina str., Krasnodar, Russian Federation, 350063); lorplastika@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

Поступила / Received 22.04.2024

Поступила после рецензирования / Revised 27.06.2024

Принята в печать / Accepted 02.09.2024