

УДК 616.715.3-001.3-092.9-089.844
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-60-68

Экспериментальное обоснование дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран

Ф. В. Семенов¹, В. С. Унтевский¹

¹ Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, 350063, Россия

В статье представлены результаты изучения влияния современных раневых покрытий на заживление открытых костных ран височной кости экспериментальных животных. Раневые покрытия применялись с учетом фазы раневого процесса. Дано подробное обоснование применения конкретного вида покрытия. Исследование проведено на 10 кроликах, у которых в височной области моделировалась открытая костная рана. В контрольную группу вошли животные, у которых в послеоперационном лечении ран применялась смесь мазей диоксометилтетрагидропиримидина и хлорамфеникола. При контрольных осмотрах оценивались визуальные признаки заживления, выполнялось взятие мазков-отпечатков. Анализ полученной информации показывает, что начиная с 3-х суток после операции имеются различия во внешних признаках раневого дефекта. У 2 животных (40%) основной группы уже с 10-х суток наблюдалось полное закрытие ран, тогда как в группе контроля даже под конец исследования сохранялся стойкий раневой дефект. Цитологическое изучение материала продемонстрировало преобладание воспалительно-регенераторного типа цитограммы у животных основной группы. Разработанный алгоритм дифференцированного применения раневых покрытий свидетельствует о его высокой эффективности при лечении открытых костных ран и может быть использован в клинической практике.

Ключевые слова: раневой процесс, раневое покрытие, эксперимент, тип цитограммы, эпителизация.

Для цитирования: Семенов Ф. В., Унтевский В. С. Экспериментальное обоснование дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):60–68. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-60-68

Experimental substantiation of differentiated use of wound dressings in treatment of open bone wounds

F. V. Semenov¹, V. S. Untevskii¹

¹ Kuban State Medical University, Krasnodar, 350063, Russia

The article presents the results of studying the influence of modern wound dressings on the healing of open bone wounds of the temporal bone of experimental animals. Wound dressings were applied considering the phase of the wound process. A detailed justification for the use of a particular type of coating is given. The study was carried out on 10 rabbits, in which an open bone wound was modeled in the temporal region. The control group included animals in which a mixture of ointments of dioxomethyltetrahydropyrimidine and chloramphenicol was used in the postoperative treatment of wounds. At control examinations, visual signs of healing were assessed, smears were taken. Analysis of the information obtained shows that starting from the 3rd day after the operation there are differences in the external signs of the wound defect. In 2 animals (40%) of the main group, complete wound closure was observed already from day 10, while in the control group, even at the end of the study, a persistent wound defect remained. The cytological study of the material demonstrated the predominance of the inflammatory-regenerative type of cytogram in the animals of the main group. The developed algorithm for the differentiated use of wound dressings indicates its high efficiency in the treatment of open bone wounds and can be used in clinical practice.

Keywords: wound process, wound dressing, experiment, type of cytogram, epithelialization.

For citation: Semenov F. V., Untevskii V. S. Experimental substantiation of differentiated use of wound dressings in treatment of open bone wounds. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):60-68. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-60-68

Введение

В настоящее время основным методом лечения больных хроническим гнойным средним отитом является санирующая операция, сочетающаяся по показаниям с тем или иным типом тимпаноластики. Несмотря на профилактическую работу среди населения, нередко приходится оперировать пациентов с длительным анамнезом и значительными разрушениями в области среднего уха. В результате хирургического вмешательства на месте удаленных кариозных участков височной кости формируется открытая костная раневая поверхность – трепанационная полость. Последняя при благоприятном течении раневого процесса покрывается тонким слоем грануляционной ткани, а затем эпидермисом. Минимальный срок полноценной эпидермизации 5–6 недель. Однако такой исход, по данным различных авторов, имеет место лишь в 65–87% случаев [1–3]. Нередко, несмотря на проводимое в послеоперационном периоде консервативное лечение, полной эпителизации раневой поверхности не наступает. Накопление нежизнеспособных тканей, избыточное бактериальное обсеменение, нарушение самоочищения раны способствуют затяжному воспалению и длительному заживлению [4, 5].

Раневой процесс – комплекс местных и общих реакций тканей и систем организма, направленных на отграничение и отторжение некротизированных масс, борьбу с инфекцией, восстановление или замещение поврежденных структур. Основные фазы течения раневого процесса – это воспаление, пролиферация, эпителизация и ремоделирование рубца. Каждая фаза отличается особенностями клинического проявления и требует определенной тактики лечения. При воспалении наблюдаются отечность, гиперемия окружающих тканей, большое количество серозно-гнойного или слизистого экссудата, некротические массы. В фазу пролиферации в ране появляется и нарастает грануляционная ткань. На заключительных этапах заживления происходят эпителизация, формирование и созревание рубцовой ткани [6].

Поиск новых способов оптимизации процессов регенерации тканей лег в основу многих научных исследований. Касательно лечения открытых костных ран хорошие результаты демонстрирует применение ретиноидов, препаратов на основе наночастиц серебра [7, 8]. Однако остаются нерешенные вопросы, диктующие необходимость поиска новых способов лечения ран.

Одним из современных направлений в регенеративной медицине является использование раневых повязок. Их применение в настоящее время основано на принципе влажного заживления раны, сформулированном G. D. Winter, H. Maibach и C. D. Hinman в 1962–1963 гг. [9, 10].

В целом они создают умеренную влажную среду, поглощают избыток экссудата, снижают бактериальную обсемененность и защищают рану от внешних воздействий и загрязнения, препятствуют обратной сорбции бактерий и токсинов. На сегодняшний день разработан широкий ассортимент повязок, различающихся по составу основы и включенные в нее лекарственными веществам [11]. Различные виды раневых повязок показывают высокую эффективность на определенных фазах раневого процесса. В то же время не существует универсальной повязки, которую можно было бы использовать с первых минут от момента повреждения до окончания заживления. Например, в случае обильной экссудации первоочередной задачей местного лечения будет обеспечение оттока отделяемого. Накопленные нежизнеспособные массы являются хорошей питательной средой для бактерий, активное размножение которых будет поддерживать воспаление. На этой стадии в целях очищения раны целесообразно применение гидрогелей. При появлении нежной грануляционной ткани важно не допустить ее повреждения, сохраняя на минимальном значении бактериальную контаминацию. На этом этапе хорошо зарекомендовали себя атравматичные повязки с антисептиками [12, 13]. На завершающих стадиях заживления необходимо стимулировать скорейшую эпителизацию раны, используя, к примеру, раневые покрытия на основе хитозана [14, 15].

В литературе имеются сведения о применении раневых покрытий при лечении острых ран различных локализаций. Обычно работы описывают использование какого-то одного вида повязки на протяжении всего раневого процесса или в определенный срок лечения [16]. Результаты использования раневых покрытий в оториноларингологии единичны [17, 18]. Работы, описывающие применение таких медицинских изделий при открытых костных ранах, в доступной литературе нами не обнаружены.

Цель исследования

Экспериментальное обоснование эффективности дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран в области височной кости.

Материалы и методы исследования

Контролируемое экспериментальное исследование проводили на 10 кроликах породы советская шиншилла возрастом 10 месяцев со средней массой тела 2,5 кг. Отклонения массы тела животных не превышали 10% от среднего значения. Для проведения исследований были отобраны кролики без внешних признаков заболеваний и анатомических нарушений, прошедшие карантин в виварии учебно-производственного

отдела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России).

Условия проведения эксперимента. Животных содержали в условиях вивария при свободном доступе к воде и пище, что соответствует ГОСТ 33044–2014 «Принципы надлежащей лабораторной практики» (утвержден Приказом Федерального агентства по тех. регулированию и метрологии № 1700ст от 20 ноября 2014 г.). Содержание животных и проведение эксперимента осуществлялось при соблюдении правил гуманного обращения с животными в соответствии с нормативными документами: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 1 апреля 2016 г. № 199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики», ГОСТ 33215–2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными». Экспериментальное исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (заключение № 104 от 22.10.2021 г.).

Исследование продолжалось 15 суток с учетом дня операции. Животные из эксперимента не выводились.

Описание медицинского вмешательства. Операции проводились в стерильных условиях под общим обезболиванием (золетил 0,05 мг/кг), с предварительной премедикацией (атропин 0,1 мг/кг, преднизолон 0,1 мг/кг, седамидин 0,1 мг/кг).

Производилась эпиляция затылочной и теменной областей животного. На коже отмечался округлый участок диаметром 3 см, в пределах которого удалялись мягкие ткани вместе с надкостницей. Простыми узловыми швами по периметру сшивалась кожа с надкостницей [атравматика «Пролен» (Prolene) 3/0]. Бормашиной снимался подлежащий кортикальный слой кости до появления костных трабекул и капиллярного кровотечения (рис. 1). Накладывалась стерильная салфетка на полученную рану, фиксируемая атравматичной повязкой с липкими краями (Cosmopor® E steril, Hartmann). Чтобы животные не расчесывали рану и не снимали повязки, на шею им надевались ветеринарные воротники.

Для предупреждения развития инфекционного процесса все животные в первые 4 суток получали антибиотикотерапию препаратами широкого спектра действия (5%-ный раствор энрофлоксацина, 0,1 мл на 1 кг в/м).

Перевязки проводились по следующей схеме: на 1, 3, 5, 7, 10, 12-й день после операции. После удаления остатков перевязочного материала рана обрабатывалась антисептиками (хлоргексидина биглюконата 0,05% – ЮжФарм, повидон-йод



Рис. 1. Вид смоделированной раны до наложения стерильной салфетки

Fig. 1. View of the simulated wound before applying a sterile drape

10% – фармацевтический завод ЭГИС, Венгрия). Животным контрольной группы ($n = 5$) накладывалась стерильная марлевая салфетка со смесью мазей диоксометилтетрагидропиримидина и хлорамфеникола.

Животным основной группы ($n = 5$) на 1-й день после операции накладывалось раневое покрытие Askina Foam (B. Braun). Губчатая полиуретановая повязка Askina Foam обладает высокой адсорбционной способностью и хорошей паропроницаемостью, что важно, поскольку в первые сутки присутствовало большое количество геморрагического или серозно-геморрагического раневого отделяемого.

На 3-й день использовали повязку Sorbalgon (Hartmann) и на 5-й день – гидрогель Hydrosorb Gel. Этот период раневого процесса характеризуется снижением экссудации, и первоочередной задачей становятся очистка раны от нежизнеспособных масс, борьба с инфекцией, поддержка влажной среды. Эти задачи решались последовательным использованием альгинатного покрытия Sorbalgon и гидрогеля Hydrosorb Gel (Hartmann).

У всех животных основной группы на 7-е сутки после операции рана переходила в полноценную пролиферативную фазу, в этот период использовали атравматичную гелевую повязку Гелепран с мирамистином (Биотекфарм).

На 10-й и 12-й дни применяли Гелехит (Биотекфарм). Использование хитозанового раневого покрытия было обосновано в эти сроки раневого процесса, поскольку оно оказывает преимущественно пролиферативный эффект. Повязки кроликам обеих групп фиксировались стерильными салфетками с липкими краями.

Нами анализировались следующие параметры течения раневого процесса: площадь раневой поверхности (эпителизация), количество и характер раневого отделяемого, наличие нежизнеспособных тканей, цитологический состав отделяемого ран.

Визуальная оценка раневого процесса проводилась по разработанной нами системе, основанной на стандартных моделях, применяемых в аналогичных исследованиях, где каждому оцениваемому пункту присваивался определенный балл. Учитывалась сумма баллов.

Система оценки представлена следующим образом. Количество отделяемого: 1 балл – отделяемое обильное, 2 балла – умеренное (имеется четкий уровень), 3 – незначительное (покрывает углубления и карманы), 4 – отсутствие отделяемого.

Характер отделяемого: 1 балл – гнойное или казеозное, 2 – серозно-слизистое, 3 – геморрагическое, 4 – отделяемое отсутствует.

Нежизнеспособные ткани: 1 балл – в большом количестве, 2 – скудные, 3 – отсутствуют.

Площадь раневой поверхности: 1 – без динамики от первоначального размера, 2 – уменьшение на $1/3$, 3 – уменьшение более чем на $1/2$, 4 – полное закрытие.

При перевязках на 3, 7, 10, 14-й дни после операции делались мазки-отпечатки с поверхности ран и в дальнейшем окрашивались гематоксилином и эозином по стандартной методике. Изучение микропрепаратов проводили на световом микроскопе Olympus CX41 (Япония). При микроскопической оценке мазков-отпечатков учитывался клеточный состав с последующим определением типа цитограммы согласно классификации М. Ф. Камаева (1970) в модификации О. С. Сергель и З. Г. Гончаровой (1990) [19].

Статистическую обработку результатов исследования проводили на персональном компьютере в операционной системе Windows 10 с помощью программ SPSS Statistics 26 (IBM Company, США) и Excel (Microsoft Office 2016). Гипотеза нормальности распределения в выборках проверялась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Различия между количественными параметрами с распределением, отличным от нормального, оценивали с помощью непараметрического U-критерия Манна–Уитни. Критерием уровня статистической значимости принималось значение $p < 0,05$.

Результаты исследования

Каждая перевязка сопровождалась визуальной оценкой раневой поверхности с подсчетом баллов. На 1-й и 3-й дни после операции (1-я и 2-я перевязки) внешняя картина ран в группах не различалась. Начиная с 5-го дня (3-я перевязка) и до конца исследования у животных основной группы происходило более быстрое заживление, характеризующееся ранним очищением раны от нежизнеспособных тканей, небольшим количеством раневого отделяемого, ускоренной эпителизацией. Сравнительная характеристика суммарных значений визуальных показателей раневого процесса представлена в табл. 1. На рис. 2 выполнено сравнение значений суммарной оценки визуальных показателей раневого процесса в двух группах.

Касательно отдельных пунктов оценки, то нами изолированно фиксировалось и изучалось изменение площади раневой поверхности. Исследование демонстрирует, что начиная с 3-й перевязки наблюдались статистически значимые различия в эпителизации раны (табл. 2).

На рис. 3 продемонстрировано животное основной группы на 10-й день после операции

Таблица 1
Сравнение значений суммарной оценки визуальных показателей течения раневого процесса

Table 1
Comparison of the values of the total assessment of the visual indicators of the course of the wound process

Номер перевязки	Суммарное значение баллов				<i>p</i>
	Основная группа (<i>n</i> = 5)		Контрольная группа (<i>n</i> = 5)		
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	Me; Q ₁ –Q ₃	<i>M</i> ± <i>SD</i>	Me; Q ₁ –Q ₃	
Перевязка 1	9,17±1,09	9; 9–9	8,39±0,54	8; 8–9	0,222
Перевязка 2	9,28±2,07	9; 8–9	8,17±0,44	8; 8–8	0,310
Перевязка 3	10,72±2,50	9; 9–13	6,61±0,54	7; 6–7	0,008*
Перевязка 4	11,40±3,0	10; 10–14	7,56±1,81	7; 6–9	0,046*
Перевязка 5	12,44±2,40	13; 11–14	7,56±1,67	8; 6–8	0,016*
Перевязка 6	13,9±2,28	14; 14–15	9,4±1,14	9; 9–10	0,016*
Перевязка 7	14,83±1,09	15; 15–15	9,56±0,90	9; 9–10	0,008*
* Различия показателей статистически значимы (<i>p</i> < 0,05).					

* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

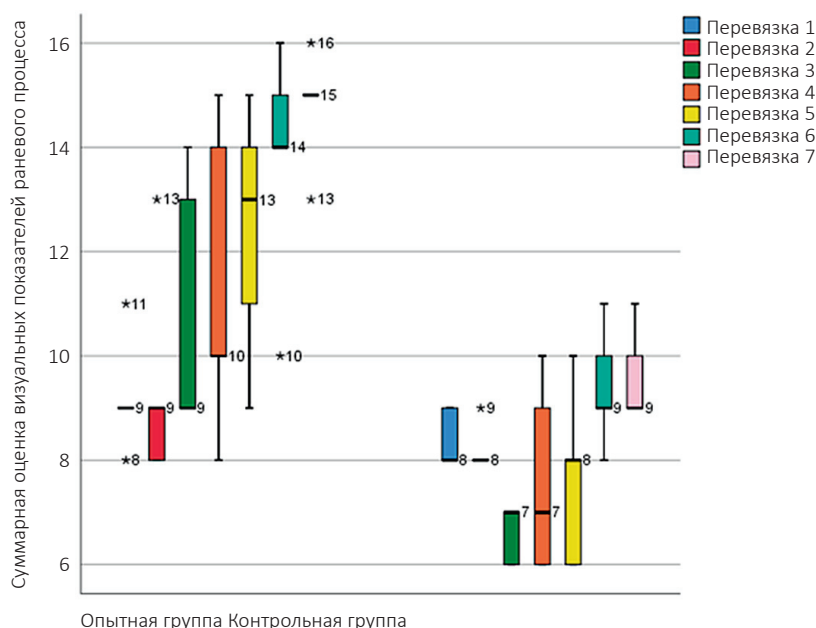


Рис. 2. Динамика баллов визуальной оценки раневого процесса в двух группах на разных сроках наблюдения
Fig. 2. Dynamics of points of visual assessment of the wound process in two groups at different periods of observation

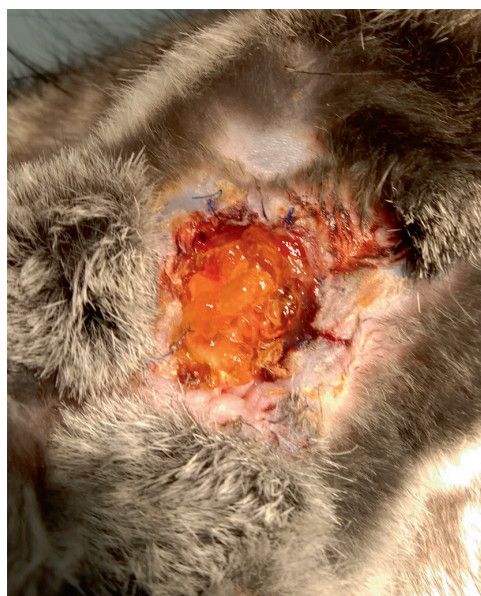


Рис. 3. Вид раны после нанесения покрытия Гелехит
Fig. 3. View of the wound after applying Gelechit dressing

с нанесенной на раневую поверхность покрытия Гелехит. Динамика вида послеоперационной раны в различные сроки наблюдения у животного основной и контрольной групп представлена на рис. 4.

При исследовании раневых мазков учитывались клеточный состав, сохранность клеток, содержание и расположение микрофлоры, характер фагоцитоза. Оценка мазков-отпечатков показала, что на 3-й и 7-й день наблюдения у животных основной группы была тенденция к воспалительному и воспалительно-регенераторному типу цитогаммы, в то время как в группе контроля

преобладали дегенеративно-воспалительный и воспалительный типы. Статистически достоверных различий в указанные сроки не выявлено. Начиная с 10-го дня наблюдения отмечаются статистически значимые различия в исследуемых группах. Полная эпидермизация раны наблюдалась у 80% животных основной группы к концу исследования, тогда как в группе контроля она не была достигнута. В табл. 3 представлена сравнительная характеристика цитогамм в исследуемых группах животных.

Анализ полученных результатов

Тип используемых раневых покрытий и сроки их смены определялись исходя из показаний к применению, описанных в инструкции, и внешнего состояния раны. На первой фазе раневого процесса мы использовали губчатую полиуретановую раневую повязку Askina Foam, обладающую высокой адсорбционной способностью и хорошей паропроницаемостью, поскольку в первые сутки присутствовало большое количество геморрагического или серозно-геморрагического раневого отделяемого. При снижении экссудации первоочередную задачу приобрела очистка раны от нежизнеспособных масс, борьба с инфекцией, поддержка влажной среды. Поэтому последовательно использовались альгинатное покрытие Sorbalgon и гидрогель Hydrosorb Gel. Когда рана переходила в полноценную пролиферативную фазу, мы начинали использовать атравматичную гелевую повязку Гелепран с мирамистином. У всех животных основной группы данные, свидетельствующие о пролиферативных явлениях в ране, наблюдались на 7-е сутки после операции.

Таблица 2

Сравнительная характеристика площади раневой поверхности в двух группах исследуемых животных на разных сроках наблюдения

Table 2

Comparative characteristics of the area of the wound surface in two groups of animals under study at different periods of observation

Номер перевязки	Баллы				p
	Основная группа (n = 5)		Контрольная группа (n = 5)		
	M	Q ₁ –Q ₃	M	Q ₁ –Q ₃	
Перевязка 1	1	1–1	1	1–1	1,0
Перевязка 2	1	1–1	1	1–1	1,0
Перевязка 3	2	2–2	1	1–1	0,032*
Перевязка 4	3	2–3	1	1–1	0,016*
Перевязка 5	3	3–3	1	1–1	0,056
Перевязка 6	3	3–4	2	2–2	0,056
Перевязка 7	4	4–4	2	2–2	0,032*
* Различия показателей статистически значимы (p < 0,05).					

* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).



Рис. 4. Вид послеоперационной раны у животных двух групп на 5 (А), 7 (Б), 10 (В), 12 (Г), 14-е (Д) сутки после операции. Верхний ряд – кролик из основной группы, нижний – из контрольной

Fig. 4. Type of postoperative wound in animals of two groups on days 5 (A), 7 (B), 10 (B), 12 (Г), 14 (Д) after surgery. The upper row is a rabbit from the main group, the lower one is from the control group

В случае появления признаков эпителизации и сокращения раневой поверхности (в среднем на 10-й день) в дальнейшем использовался хитозановый гель Гелехит. Соблюдение такого дифференцированного подхода в ведении раны позволило уже с 3-х суток после операции достичь внешних различий в основной и контрольной группах. Намеченная тенденция сохранялась до окончания исследования.

Данные, полученные при оценке мазков-отпечатков в разные сроки наблюдения, также свидетельствуют о более благоприятном течении раневого процесса у животных основной группы. Внешние изменения раневой поверхности соотносились с данными, полученными при цитологических исследованиях. На 7-е сутки в мазках-отпе-

чатках животных основной группы наблюдались воспалительный и воспалительно-регенераторный типы цитогаммы, что свидетельствовало о переходе раны во вторую фазу раневого процесса. На этой стадии целесообразно было менять раневые покрытия с преимущественно сорбирующим и антибактериальным действием на увлажняющие и стимулирующие пролиферацию. При такой тактике ведения костной раны на 10-е сутки после операции либо наступала полная эпителизация раневой поверхности, либо намечалась четкая тенденция к ее закрытию. В эти же сроки при цитологическом исследовании определяется в основном воспалительно-регенераторный тип цитогаммы. С учетом вышесказанного в эти сроки обосновано использование хитозанового покры-

Таблица 3

Сравнительная характеристика типа цитограммы в двух группах исследуемых животных на разных сроках наблюдения

Table 3

Comparative characteristics of the type of cytogram in two groups of animals under study at different periods of observation

День наблюдения	Группа	Тип цитограммы						p
		1-й Абс. (%)	2-й Абс. (%)	3-й Абс. (%)	4-й Абс. (%)	5-й Абс. (%)	Полная эпидермизация Абс. (%)	
3-й	Основная	–	–	5 (100)	–	–	–	0,310
	Контрольная	–	2 (40)	3 (60)	–	–	–	
7-й	Основная	–	–	3 (60)	2 (40)	–	–	0,095
	Контрольная	–	2 (40)	3 (60)	–	–	–	
10-й	Основная	–	–	1 (20)	2 (40)	–	2 (40)	0,032*
	Контрольная	–	–	5 (100)	–	–	–	
14-й	Основная	–	–	–	1 (20)	–	4 (80)	0,008*
	Контрольная	–	–	4 (80)	1 (20)	–	–	
* Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).								
Примечание. Тип цитограммы: 1-й – некротический, 2-й – дегенеративно-воспалительный, 3-й – воспалительный, 4-й – воспалительно-регенераторный, 5-й – регенераторный.								

тия, поскольку оно оказывает преимущественно пролиферативный эффект.

Полученные нами результаты соотносятся с проведенными ранее исследованиями. Так, раневые покрытия на основе хитозана показали хорошую эффективность на модели раневого процесса в лунке удаленного зуба [20]. В экспериментальной гнойной ране использование раневых повязок, содержащих мирамистин, способствовало снижению микробной обсемененности, купировало воспалительный процесс на ранних сроках и стимулировало рост грануляций и эпителизации [21]. Цитологическое исследование раневого ложа помогает объективизировать информацию о раневом процессе, ее конкретной фазе, что позволяет скорректировать тактику лечения [22].

Закключение

Результаты проведенного нами экспериментального исследования свидетельствуют о высокой эффективности дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран в области височной кости. Представленный алгоритм применения различных по свойствам раневых повязок может быть использован при лечении трепанационных полостей после открытых типов saniрующих операций на среднем ухе.

Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования, а также об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астащенко С. В., Аникин И. А., Карапетян Р. В. Причины неудовлетворительных результатов хирургического лечения пациентов с хроническим гнойным средним отитом, перенесших saniрующие вмешательства на среднем ухе. Ретроспективный анализ. *Российская оториноларингология*. 2011;6(55):3–11. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17284321_71420113.pdf
2. Стяжкин Д. Д., Дворянчиков В. В., Сыроежкин Ф. А., Коровин П. А. Актуальные вопросы мастоидопластики при реконструктивных операциях на среднем ухе. *Российская оториноларингология*. 2019; 5(102):82–88. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-82-88>
3. Макарина-Кибак Л. Э., Еременко Ю. Е., Гребень Н. И., Макарин-Кибак А. С. Способ реконструкции задней стенки наружного слухового прохода и экспериментальное обоснование его применения. *Оториноларингология. Восточная Европа*. 2011;4(5):60–67. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17110269_91181771.pdf
4. Neudert M., Zahnert T. Tympanoplasty – news and new perspectives. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2017;16:Doc07. <https://doi.org/10.3205/cto000146>
5. Семенов Ф. В., Ридненко В. А., Немцева С. В. Анализ некоторых причин рецидива хронического гнойного среднего отита в послеоперационном периоде. *Вестник оториноларингологии*. 2005;3:48–49. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9187159>
6. Абаев Ю. К. Справочник хирурга. Раны и раневая инфекция. Ростов н/Д.: Феникс, 2006. 427 с.

7. Семенов Ф. В., Леонов Г. К. Влияние ретиноидов на регенерацию открытой костной раны. *Вестник оториноларингологии*. 2017;3(82):42–44. <https://doi.org/10.17116/otorino201782342-44>
8. Фидарова К. М., Семенов Ф. В. Местное применение препаратов на основе наночастиц серебра после операций в полости носа и околоносовых пазухах. *Российская оториноларингология*. 2016;3(82):147–151. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-3-147-151>
9. Winter G. D. Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*. 1962;193:293–294. <https://doi.org/10.1038/193293a0>
10. Hinman C. D., Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*. 1963;200:377–378. <https://doi.org/10.1038/200377a0>
11. Андреев Д. Ю. Современные раневые покрытия. Часть I. *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. 2009;168(3):98–102. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_12858405_42484872.pdf
12. Лобанов В. Н., Богачев В. Ю. Опыт применения гидроактивных раневых покрытий в амбулаторной практике. *Амбулаторная хирургия*. 2021;18(2):62–66. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2021-18-2-62-66>
13. Суковатых Б. С., Блинков Ю. Ю., Тиганов С. И., Григорьян А. Ю., Бежин А. И., Панкрушева Т. А., Чекмарева М. С. Эффективность комбинации мирамистина с метронидазолом в лечении гнойно-воспалительных процессов мягких тканей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2020;13(4):312–318. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-4-312-318>
14. Легонькова О. А., Белова М. С., Асанова Л. Ю., Алиев А. Д., Чалых А. Е. Полимеры в лечении ран: реалии и горизонты. Раны и раневые инфекции. *Журнал имени проф. Б. М. Костюченка*. 2016;3(1):12–18. <https://doi.org/10.17650/2408-9613-2016-3-1-12-18>
15. Кокорина О. В., Дворянчиков В. В., Соловьева Т. С., Касаткин А. Н. Применение геля на основе хитозана: особенности регенерации послеоперационной раны на слизистой оболочке полости рта. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2016;4(56):122–126. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27682306>
16. Парамонова О. А., Савченко Ю. П., Гайворонская Т. В., Бабищев С. А., Гербова Т. В., Уварова А. Г. Применение раневого покрытия «Аквагель Ag + повязка Гидрофайбер» в комплексном лечении больных флегмонами лица и шеи. *Клиническая стоматология*. 2017;3(83):44–47. https://elibrary.ru/download/elibrary_29960538_77220895.pdf
17. Zhou J. C., Zhang J. J., Zhang W., Ke Z. Y., Zhang B. Efficacy of chitosan dressing on endoscopic sinus surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017;274(9):3269–3274. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4584-x>
18. Дубинец И. Д. Клинико-морфологическая оценка эффективности тканево-коллаген-хитозановой трансплантации в реконструктивной отохирургии: дис. ... канд. мед. наук. Челябинск, 2008. 162 с.
19. Кузин М. И., Костюченко Б. М. Раны и раневая инфекция: руководство для врачей. М.: Медицина, 1990. 592 с. Раздел 7.4.4. Цитологическое исследования.
20. Гуменюк А. С., Ушмаров Д. И., Гуменюк С. Е., Гайворонская Т. В., Сотниченко А. С., Мелконян К. И., Белич Ю. А., Григорьев Т. Е. Перспективы применения многослойных раневых покрытий на основе хитозана в стоматологической практике. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2020;27(1):27–39. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-1-27-39>
21. Григорьян А. Ю., Бежин А. И., Панкрушева Т. А., Суковатых Б. С., Чекмарева М. С., Жилева Л. В. Многокомпонентное раневое покрытие в лечении экспериментальной гнойной раны. *Бюллетень сибирской медицины*. 2019;18(3):29–36. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-3-29-36>
22. Терешко Д. Г., Трухан А. П., Летковская Т. А. Практическое применение экспресс-метода цитологической оценки течения раневого процесса при огнестрельных травмах конечностей. *Военная медицина*. 2022;1(62):13–16. <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2022.1.13>

REFERENCES

1. Astashchenko S. V., Anikin I. A., Karapetyan R. V. Causes of unsatisfactory results of surgical treatment of patients with chronic suppurative otitis media who underwent sanitizing interventions on the middle ear. Retrospective analysis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2011; 6(55):3–11. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17284321_71420113.pdf
2. Styazhkin D. D., Dvoryanchikov V. V., Syroezhkin F. A., Korovin P. A. Topical issues of mastoidoplasty in reconstructive operations on the middle ear. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;5(102):82–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-5-82-88>
3. Makarina-Kibak L. E., Eremenko Yu. E., Greben' N. I., Makarin-Kibak A. S. Method for reconstructing the posterior wall of the external auditory canal and experimental substantiation of its application. *Otorinolaringologiya. Vostochnaya Yevropa*. 2011;4(5):60–67. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17110269_91181771.pdf
4. Neudert M., Zahnert T. Tympanoplasty – news and new perspectives. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2017;16:Doc07 doi:10.3205/cto000146
5. Semenov F. V., Ridnenko V. A., Nemceva S. V. Analysis of some causes of recurrence of chronic suppurative otitis media in the postoperative period. *Vestnik otorinolaringologii*. 2005;3:48–49. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=9187159>
6. Abaev Yu. K. Spravochnik khirurga. Rany i ranevaya infektsiya. Rostov-na-Donu: Feniks, 2006. 427 p. (In Russ.).
7. Semenov F. V., Leonov G. K. The effect of retinoids on the regeneration of open bone wounds. *Vestnik otorinolaringologii*. 2017;3(82):42–44. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201782342-44>
8. Fidarova K. M., Semenov F. V. Topical application of preparations based on silver nanoparticles after operations in the nasal cavity and paranasal sinuses. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2016;3(82):147–151. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-3-147-151>

9. Winter G. D. Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*. 1962;193:293-294. <https://doi.org/10.1038/193293a0>
10. Hinman C. D., Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*. 1963;200:377-378. <https://doi.org/10.1038/200377a0>
11. Andreev D. Yu. Modern wound coverings. Part I. *Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova*. 2009;168(3):98-102. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_12858405_42484872.pdf
12. Lobanov V. N., Bogachev V. Yu. Experience in the use of hydroactive wound dressings in outpatient practice. *Ambulatoynaya khirurgiya*. 2021;18(2):62-66. (In Russ.). <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2021-18-2-62-66>
13. Sukovatykh B. S., Blinkov Yu. Yu., Tiganov S. I., Grigoryan A. Yu., Bezhin A. I., Pankrusheva T. A., Chekmareva M. S. The effectiveness of the combination of miramistin with metronidazole in the treatment of purulent-inflammatory processes of soft tissues. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2020;13(4):312-318. (In Russ.). <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2020-13-4-312-318>
14. Legonkova O. A., Belova M. S., Asanova L. Yu., Aliev A. D., Chalykh A. E. Polymers in the treatment of wounds: realities and horizons. *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal*. 2016;3(1):12-18. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/2408-9613-2016-3-1-12-18>
15. Kokorina O. V., Dvoryanchikov V. V., Solovieva T. S., Kasatkin A. N. Application of a gel based on chitosan: features of postoperative wound regeneration on the oral mucosa. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2016;4(56):122-126. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27682306>
16. Paramonova O. A., Savchenko Yu. P., Gaivoronskaya T. V., Babichev S. A., Gerbova T. V., Uvarova A. G. The use of wound dressing „Akvaseal Ag + bandage Hydrofiber“ in the complex treatment of patients with phlegmon of the face and neck. *Klinicheskaya stomatologiya*. 2017;3(83): 44-47. (In Russ.). https://elibrary.ru/download/elibrary_29960538_77220895.pdf
17. Zhou J. C., Zhang J. J., Zhang W., Ke Z. Y., Zhang B. Efficacy of chitosan dressing on endoscopic sinus surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017;274(9):3269-3274. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4584-x>
18. Dubinets I. D. Kliniko-morfologicheskaya otsenka effektivnosti tkanevo-kollagen-khitozanovoi transplantatsii v rekonstruktivnoi otokhirurgii. Dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata meditsinskikh nauk. Chelyabinsk, 2008. 162 p. (In Russ.).
19. Kuzin M. I., Kostyuchenok B. M. Rany i ranevaya infektsiya: Rukovodstvo dlya vrachei. M.: Meditsina, 1990. 592 p. Section 7.4.4. Cytological research. (In Russ.).
20. Gumenyuk A. S., Ushmarov D. I., Gumenyuk S. E., Gayvoronskaya T. V., Sotnichenko A. S., Melkonyan K. I., Belich Yu. A., Grigoriev T. E. Application of multi-layer chitosan-based wound dressings in dentistry. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2020;27(1): 27-39. (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-1-27-39>
21. Grigoryan A. Yu., Bezhin A. I., Pankrusheva T. A., Sukovatykh B. S., Chekmareva M. S., Zhilyaeva L. V. Multicomponent wound dressing in the treatment of an experimental purulent wound. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2019;18(3):29-36. (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-3-29-36>
22. Tereshko D. G., Trukhan A. P., Letkovskaya T. A. Practical application of the express method of cytological assessment of the course of the wound process in gunshot injuries of the extremities. *Voennaya meditsina*. 2022;1(62):13-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2022.1.13>

Информация об авторах

Семенов Федор Вячеславович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет (350063, Россия, Краснодар, ул. М. Седина, д. 4); e-mail: lorplastika@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

✉ **Унтевский Василий Сергеевич** – аспирант кафедры ЛОР-болезней, Кубанский государственный медицинский университет (350063, Россия, Краснодар, ул. М. Седина, д. 4); e-mail: Bambuk_onse@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4827-2024>

Information about authors

Fedor V. Semenov – MD, Professor, Head of the Department of ENT Diseases, Kuban State Medical University (4, M. Sedina str., Krasnodar, Russia, 350063); e-mail: lorplastika@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4323-9869>

✉ **Vasilii S. Untevskii** – Post Graduate Student of the Department of ENT Diseases, Kuban State Medical University (4, M. Sedina str., Krasnodar, Russia, 350063); e-mail: Bambuk_onse@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4827-2024>

Статья поступила 12.09.2022

Принята в печать 27.10.2022