

УДК: 616–001.4–022.7:615.28

**ОСОБЕННОСТИ ЗАЖИВЛЕНИЯ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН  
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАСТВОРА АНОЛИТА НЕЙТРАЛЬНОГО  
(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

**В.В. Берещенко, Э.А. Надыров, А.Н. Лызиков**

**Гомельский государственный медицинский университет**

На большой группе лабораторных животных изучены процессы заживления инфицированных ран при применении в качестве антисептика раствора анолита нейтрального в экспериментальных условиях. Показано ускорение процессов регенерации, снижение воспалительной реакции и восстановление придатков кожи.

**Ключевые слова:** анолит, инфицированные раны, репаративная регенерация.

**FEATURES OF HEALING OF INFECTED WOUNDS AT APPLICATION  
OF AN ANOLYTE SOLUTION (EXPERIMENTAL  
AND MORPHOLOGICAL RESEARCH)**

**V.V. Bereschenko, E.A. Nadyrov, A.N. Lyzikov**

**Gomel State Medical University**

Investigation of wounds' healing using the big group of laboratory animals was carried out. Neutral anolyte solution was used as antiseptic in experimental conditions. Acceleration of processes of regeneration and wounds healing together with reduction of inflammatory reactions was revealed. Higher rates of the skin structural elements restoration have been shown.

**Key words:** anolyte, infected wounds, reparative regeneration.

**Введение**

На современном этапе лечения гнойных ран основная роль принадлежит хирургической обработке с возможно более полным удалением некротических тканей с последующим воздействием на рану физических и химических антибактериальных средств [1, 2]. Применяемые в настоящее время в комплексном лечении лекарственные средства — 3% раствор перекиси водорода, гипохлорита натрия, повидон-йодин ингибируют процессы формирования коллагена, цитотоксичны, травмируют регенерирующий эпителий [3]. В то же время растворы фурацилина, риванола, этоний практически полностью утратили свою antimикробную активность по отношению к основным возбудителям хирургической инфекции [4]. В связи с вышеизложенным актуальным становится разработка и применение ранее не использованных антибактериальных средств в местном лечении инфицированных ран.

В последние годы появились слабо минерализованные электрохимически активированные растворы. Интерес представляет анолит нейтральный (АН), полученный на

установке отечественного производства второго поколения «Аквамед». Препарат обладает широкой бактерицидной, фунгицидной, туберулоцидной и антивирусной активностью [5, 6]. Антибактериальные свойства раствора достаточно изучены, интерес представляет практическое его использование в лечении гнойных и инфицированных ран и влияние на молодые регенерирующие ткани.

**Цель исследования**

Показать морфологические особенности репаративной регенерации инфицированных ран с применением электрохимически активированного раствора анолита нейтрального, полученного на установке «Аквамед».

**Материал и методы исследования**

Раствор АН был получен на установке «Аквамед» методом электрохимической активации раствора натрия хлорида  $3\text{г}/\text{дм}^3$  с концентрацией активного хлора от 100 до  $400\text{ мг}/\text{дм}^3$ ,  $\text{pH}\ 6,75\text{--}6,45$  и окислительно-восстановительным потенциалом от +890 до +925. Объектом исследования явились 54 белые беспородные крысы-самцы в возрасте от 6 мес до 1 года массой тела 180–200 г. Животным в межлопаточной облас-

ти формировали раневой дефект размером  $1 \times 1$  см. Крысы опытной группы получали в качестве антисептика раствор анолита нейтрального, контрольной — физиологический раствор. На 1, 3, 5, 7, 10, 14 сутки животных выводили из эксперимента с иссечением раневого дефекта в пределах здоровых тканей. Все манипуляции с экспериментальными животными проводились с использованием воздушно-ингаляционного наркоза. Материал фиксировался в 10% растворе формалина с последующей заливкой в парафин по традиционной методике. Срезы окрашивались гематоксилином и эозином и по методу ван Гизон, с последующим морфологическим и морфометрическим исследованием (табл. 1). Полученные данные анализировались с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0. Определялись: среднее арифметическое, стандартная ошибка, сравнение между группами, проводилось с использованием критерия Манн-Уитни после проверки на параметричность.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В первые сутки у животных опытной и контрольной группы морфологические изменения были однотипны: отмечался дефект эпителиализации, который примерно соответствовал размеру поврежденных тканей. В верхней трети сосочкового слоя дермы формировался гнойно-некротический экссудат с мелкими очагами микроабсцессов. В сосочковом и сетчатом слое выявлена слабая лимфо-гистиоцитарная инфильтрация с примесью нейтрофильных лейкоцитов. В при-

датках кожи (волосяные железы, потовые и сальные железы) наблюдались дистрофические изменения.

На третьи сутки у животных контрольной группы по поверхности формировался струп, отмечались явления регенерации эпителиального пласта в виде наползания базального слоя эпидермиса на раневой дефект. Дефект эпителизации составил  $5,88 \pm 0,55$  мм, в пределах сосочкового и сетчатого слоя формировалась незрелая грануляционная ткань. Ширина зоны грануляций составила  $516,9 \pm 32,4$  мкм. Воспалительная реакция (инфилтрация нейтрофильными лейкоцитами, лимфоцитами, гистиоцитами и макрофагами) колебалась от умеренной до выраженной. В трех случаях из девяти отмечался переход воспаления из дермы в поджожно-жировую клетчатку. Придатки кожи были дистрофически изменены с явлениями воспалительной инфильтрации. Степень атрофии придатков колебалась от слабой до умеренной. У животных опытной группы, как и в контроле, формировался струп. Дефект эпителизации составил  $3,50 \pm 0,42$  мм, что статистически значимо меньше, чем в контроле. Незрелая грануляционная ткань формировалась в сосочковом и сетчатом слое, ее ширина составила  $330,8 \pm 40,4$  мкм, что также значимо ниже, чем в контроле. Воспалительная реакция в дерме кожи колебалась от слабой до умеренной и только в двух случаях из девяти была выраженной и сочеталась с полным разрушением придатков кожи. Степень атрофии придатков изменилась от слабой до умеренной.

**Таблица 1**

#### **Показатели регенерации раневого дефекта в различные сроки эксперимента**

Показатель		Грануляционная ткань (мкм)	Дефект эпителизации (мм)
Сроки наблюдения	Группа		
1 сутки	Контроль	—	$9,80 \pm 0,42$
	Опыт	—	$8,90 \pm 0,59$
3 сутки	Контроль	$516,9 \pm 32,4$	$5,88 \pm 0,55$
	Опыт	$330,8 \pm 40,4^*$	$3,50 \pm 0,42^*$
5 сутки	Контроль	$559,2 \pm 34,4$	$3,13 \pm 0,91$
	Опыт	$300,7 \pm 54,0^*$	$1,44 \pm 0,61$
7 сутки	Контроль	$353,9 \pm 36,1$	$2,19 \pm 0,86$
	Опыт	$300,2 \pm 39,6$	$0,96 \pm 0,57$
10 сутки	Контроль	$182,8 \pm 36,8$	$0,03 \pm 0,03$
	Опыт	$90,0 \pm 4,4^*$	—
14 сутки	Контроль	$77,8 \pm 3,1$	—
	Опыт	$71,7 \pm 3,9$	—

Примечание: \* — разница статистически достоверна ( $p < 0,05$ )

На пятые сутки у животных контрольной группы продолжались процессы регенерации раневого дефекта. Дефект эпителизации составил  $3,13 \pm 0,91$  мм. Грануляционная ткань незрелого и созревающего типов заполняла сосочковый и сетчатые слои, а в 3 случаях из 9 располагалась в пределах подкожножировой клетчатки. Ее ширина составила  $559,2 \pm 34,4$  мкм. Воспалительная реакция в дерме колебалась от умеренной до сильной, и в одном случае формировалась хронизация процесса с формированием лимфоидных фолликулов. Атрофия придатков кожи выраживалась от умеренной до выраженной. В опытной группе, при сравнении с контролем, уменьшался дефект эпителизации ( $1,44 \pm 0,61$  мм), однако разница была недостоверна. Следует отметить, что в двух случаях отмечалась полная эпителизация дефекта при сохранении струпа. Грануляционная ткань созревающего и незрелого типов располагалась как в пределах сосочкового, так и пределах сетчатого слоя. В трех случаях из девяти она располагалась только в сосочковом слое, а в сетчатом слое формировалась зрелая грануляционная ткань, которую было сложно отличить от плотной неоформленной соединительной ткани сетчатого слоя. Ширина зоны грануляций составила  $300,7 \pm 54,0$  мкм, что значительно меньше, чем в контроле. Воспалительные изменения выраживались от слабого до умеренного, в одном случае — выраженного. Степень выраженности атрофии — от слабой до умеренной.

На седьмые сутки у животных контрольной группы продолжались процессы регенерации. Дефект эпителизации составил  $2,19 \pm 0,86$  мм, при этом в двух случаях из девяти отмечалась полная регенерация эпителиального пласта. Грануляционная ткань зрелого и созревающего типов локализовалась в сосочковом и сетчатом слое, а в трех случаях локализовалась в пределах сосочкового слоя, ее толщина составила  $353,9 \pm 36,1$  мкм. Воспалительные изменения были выражены от слабого до умеренного. Степень выраженности атрофии колебалась — в двух случаях была слабой, а в двух случаях была умеренной. У животных опытной группы дефект эпителизации составил  $0,96 \pm 0,57$  мм, что было меньше, чем в контроле, однако разница была статистически недостоверна вследствие большого разброса изучаемых показателей. Следует отметить, что в пяти случаях

отмечалась полная эпителизация раневого дефекта. Грануляционная ткань располагалась в пределах сосочкового слоя, ее ширина составляла  $300,2 \pm 39,6$  мкм, при этом разница сравнительно с контролем не являлась значимой. Воспаление в трех случаях отсутствовало, в пяти — было слабо выражено и в одном случае — выражено. Отмечался процесс регенерации придатков кожи, их атрофия была незначительной либо отсутствовала.

На десятые сутки эксперимента у животных контрольной группы отмечалась практически полная эпителизация раневого дефекта, за исключением одного случая, когда дефект эпителизации составил 0,03 мм. Грануляционная ткань созревающего типа располагалась в пределах сосочкового слоя, ее ширина составила  $182,8 \pm 36,8$  мкм. Воспалительная реакция изменялась от слабой до умеренной. Атрофические изменения в придатках кожи были умеренно выражены, с отдельными очагами их регенерации. У животных опытной группы формировалась полная эпителизация раневого дефекта, грануляционная ткань созревающего и зрелого типа локализовалась в сосочковом слое. Воспалительные изменения либо отсутствовали, либо были выражены слабо. Атрофия желез была выражена слабо, отмечались процессы регенерации волоссяных луковиц и процессы пролиферации потовых желез.

На четырнадцатые сутки эксперимента у животных опытной и контрольной группы в эпидермисе хорошо дифференцируются все слои, встречаются явления акантоза. Грануляционная ткань зрелого типа локализовалась в пределах сосочкового слоя. Воспалительные явления были выражены слабо либо отсутствовали. У животных опытной группы, при сравнении с контролем, степень выраженности атрофии придатков кожи была значительно меньше.

### Заключение

Изучение процессов заживления ран у лабораторных животных контрольной группы выявило общие закономерности процессов reparatивной регенерации. Заживание ран протекало под струпом с образованием грануляционной ткани и воспалением, а также сопровождалась полной эпителизацией раневого дефекта на четырнадцатые сутки эксперимента. У животных, получавших в качестве антисептика раствор АН, отмечалось значительное ускоре-

ние процессов эпителиализации раны, менее выраженная воспалительная реакция, умеренное и слабое развитие грануляционной ткани в зоне раневого дефекта, и как следствие, практически полное восстановление придатков кожи в области раневого дефекта.

Таким образом, полученные в эксперименте данные документируют биоцидное действие раствора анолита нейтрального, что позволяет использовать его в качестве антисептика при местном лечении гнойных ран и профилактике нагноительных процессов в ране.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузина М.И., Костюченок Б.М. Раны и раневая инфекция. Руководство для врачей. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1990. — 592 с.

2. Стручков М.И., Гостищев В.К., Стручков Ю.В. Хирургическая инфекция. — М.: Медицина, 1991. — 560 с.

3. Абаев Ю.К. Хирургическая повязка. — Минск: Беларусь, 2005. — 150 с.

4. Гудкова Е.И., Адарченко А.А., Слобко И.Н. и др. Формирование устойчивости к антисептикам и дезинфектантам возбудителей внутрибольничных инфекций и ее микробиологический мониторинг // Белорусский медицинский журнал — 2003. — № 3. — С. 57–60.

5. Юркевич А.Б. // Иммунопатология, аллергология, инфектология. — 2003. — № 4. — С. 79–84.

6. Юркевич А.Б. // Вестник фармации. — 2003. — № 3. — С. 36–40.

*Поступила 16.06.2006*

УДК 616.216.1-002

## РИНОГЕННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ СИНУСИТОВ

И.Д. Шляга, Т.В. Сатырова, И.В. Авласенок

Гомельский государственный медицинский университет

В статье представлен анализ распространенности осложнений синуситов, учет их клинических форм. Выявлено, что в структуре осложнений ведущее место занимают невралгия ветвей тройничного нерва, периостит стенок синусов и реактивный отек параорбитальной клетчатки и клетчатки век.

Ключевые слова: риногенные осложнения, синусит, синус.

## RHINOGENIC COMPLICATIONS OF SINUSITIS

I.D. Shlyaga, T.V. Satyrova, I.V. Avlasenok

Gomel State Medical University

The present paper analyses the prevalence of sinusitis complications, registration of their clinical forms. It has been detected that within the structure of complications the leading place is taken by the trigeminal neuralgia, periostitis of sinuses walls and reactive edema of the paraorbital fat and eyelid fat.

Key words: rhinogenic complications, sinusitis, sinus.

### Введение

Осложнения синуситов являются значимой темой в оториноларингологической практике. Особенno необходимо выделить орбитальные и внутричерепные осложнения, представляющие одну из самых важных и сложных проблем оториноларингологии, нейрохирургии и офтальмологии, вследствие тяжести их течения, трудности диагностики, лечения и все еще высокой летальности.

Распространению инфекции способствуют тесные анатомические связи околоносовых пазух с полостью черепа и орбитой. Имеется определенная патогенетическая связь между нарушением дренажной функции пазух и развитием синусогенных осложнений. На характер воспалительного процесса влияет вирулентность бактериальной флоры, длительность ее воздействия, уровень общей реактивности организма и резистентность местных тканей [2, 3].