

Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*

Published in the Russian Federation
European Journal of Medicine
Has been issued since 2013.
ISSN: 2308-6513
E-ISSN: 2310-3434
Vol. 4, No. 2, pp. 87-100, 2014

DOI: 10.13187/issn.2308-6513
www.ejournal5.com



UDC 616

Age Futures of Wound Treatment With Chitosan Films Application

Alexandr N. Oleshko

Sumy State University, Ukraine
40007, Sumy, R-Korsakova St., 2
PhD Student
E-mail: gynekolog007@mail.ru

Abstract. Injuries are among the most frequent causes of hospitalization in emergency surgery clinics. Currently, the incidence of injuries in the population is 1:1000 per year, and the mortality rate ranges from 1.5 to 5.9 %. For treatment of wounds uses a wide range of the local application on the basis of natural and artificial ingredients. In recent decades, a number of studies devoted to the use of chitosan for the treatment of wounds of various etiologies. But data regarding the activities of chitosan-based materials on the treatment of wounds of mechanical etiology in age aspect are pure.

The aim of our research – the study of the parameters of wound surface in animals of different ages during the application of chitosan membranes.

The experiment was conducted on 180 laboratory animals – young, mature and old age, which simulated mechanical trauma in interscapular area. Experimental series were carried out daily apply innovative chitosan membranes. To control the process of skin regeneration was used method of planimetric study.

Age features of mechanical etiology wound healing are to reduce the speed of cleaning the surface of the necrotic mass and slowing the formation of the epithelial layer.

Application of chitosan membranes for the treatment of mechanical trauma leads to an acceleration of cleansing the wound from necrotic tissue, increased the speed of transformation of granulation in the connective tissue and as a result – complete epithelialization of the defect without scar formation.

Keywords: Skin trauma; planimetry; chitosan.

Введение. Травмы являются одними из самых частых причин госпитализации в клиниках неотложной хирургии [1]. В настоящее время заболеваемость травмами в популяции составляет 1:1000 в год, а смертность колеблется от 1,5 до 5,9 %. Травмы является одним из основных причин смерти, особенно у детей до 14 лет и взрослых в возрасте старше 55 лет [2, 3]. Наиболее частой причиной смерти является инфекция, которая занимает до 76,3 % в структуре смертности после травм. Поэтому эффективное лечение повреждений кожи является одной из приоритетных задач современной медицины.

Для лечения ран используется широкий спектр средств местного применения на основе природных и искусственных компонентов. В последние десятилетия целый ряд исследований посвящен вопросам использования хитозана для лечения ран различной

этиологии. Хитозан является линейным полисахаридом и получен путем деацетилирования хитина, который является структурным биополимером, присутствующим в экзоскелете ракообразных и моллюсков, а также клеточной стенке грибов [4]. Хитозан является вторым наиболее распространенным полисахаридом в природе после целлюлозы. Хитозан является нетоксичными, биodeградирующим, биофункциональным, биосовместимым полимером с наличием антимикробных свойств [5, 6]. Предыдущие исследования показали, что перевязочные материалы на основе хитина и хитозана могут ускорить контракцию раны и регулировать секрецию медиаторов воспаления, таких как интерлейкин 8, простагландин E, интерлейкин 1 β и др. [7]. Многочисленные исследования показали наличие выраженных антибактериальных свойств биodeградирующего хитина и хитозана, а также антифунгальное действие [8, 9]. При этом недостаточно данных относительно действия материалов на основе хитозана при лечении ран механической этиологии в возрастном аспекте.

Поэтому **целью** нашего исследования стало изучение параметров планиметрии поверхности механической раны у животных различного возраста при применении хитозановых мембран.

Материалы и методы исследования. Изучение процессов регенерации кожи проведено на 180 белых лабораторных крысах трех возрастных категорий (60 животных молодого возраста – 3 месяцев, 60 животных зрелого возраста – 9 месяцев и 60 животных старческого возраста – 22 месяцев). Во время эксперимента всех животных содержали на стандартном пищевом рационе и в условиях, что соответствуют «Санитарным правилам оснащения и содержания экспериментально-биологических клиник (вивариев)» от 06.04.1973 г. и дополнениям от 04.12.1978 г. к Приказу МОЗ СССР № 163 от 10.03.1966 г. «О суточных нормах питания животных и процедуры». Содержание животных и проведение эксперимента проводилось согласно «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментов и других научных целей» (Страсбург, 1986)» [10], «Общих этических принципов экспериментов на животных», утвержденных Первым национальным конгрессом с биоэтики (Киев, 2001).

Животных из каждой возрастной категории было разделено на 2 серии – экспериментальную и контрольную (табл. 1).

Таблица 1

Распределение животных на серии

| Серия | Возраст | Сроки выведения с эксперимента | | | | |
|-------------|---------------------|--------------------------------|--------|--------|---------|---------|
| | | 1 день | 3 день | 7 день | 14 день | 21 день |
| Контроль | Молодой возраст | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Зрелый возраст | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Старческий возраста | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Эксперимент | Молодой возраст | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Зрелый возраст | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Старческий возраста | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Всем животным в условиях стерильной операционной был нанесен стандартный дефект – механическая травма кожи, с полным разрушением всех ее слоев, по методике согласно патенту № 91169. Непосредственно перед нанесением дефекта была проведена подготовка лабораторного животного – введение в инъекционный кетаминный наркоз (10 мг на 1 кг массы тела животного) и обработка операционного поля путем удаления шерсти в межлопаточной зоне диаметром 2 см. С целью профилактики бактериальной контаминации, кожу обрабатывали 40 % раствором этилового спирта. Сам дефект наносился предварительно обработанной 70 % этиловым спиртом стоматологической алмазной

головкой диаметром 15 мм. Данный метод дал возможность стандартизировать полученный дефект с относительной погрешностью 1 мм.

Животные после выведения с наркоза находились с специально оборудованном виварии.

Животным контрольной серии проводили ежедневный стандартный туалет раны с использованием стерильных марлевых салфеток.

Экспериментальной серии животных в качестве местного лечения, ежедневно прикладывали к ране экспериментальные хитозановые пленки.

Материал для покрытия получали в Институте НАН Украины.

Животных выводили с эксперимента на 1, 3, 7, 14, и 21 сутки, что отвечает терминам, которые характеризуют основные этапы процессов регенерации кожи.

С целью изучения морфо-функциональных особенностей регенерации кожи в условиях эксперимента использовали следующие методы исследований:

1. Планиметрический метод. После выведения с эксперимента на область дефекта накладывали линейку с минимальной шкалой в 1 мм и фотографировали с помощью цифрового фотоаппарата Nikon D3200, расширение изображений, которые получили, составило 1920x1080. При помощи программы морфометрии «SEo Image Lab 2.0» проводили расчет общей площади дефекта, относительной площади некроза, грануляционной ткани и эпителизации.

2. Статистический метод.

Полученные данные обрабатывали с помощью программы «ATESTAT» для MS EXCEL на персональном компьютере. Достоверность расхождения контрольных и экспериментальных данных оценивали с использованием критериев Стьюдента, достоверной считали погрешность, которая ровняется или меньше 5 % ($p \leq 0,05$).

Результаты исследования. Общая площадь раны у животных всех возрастных групп контрольной серии составляла от $1,75 \pm 0,08$ до $1,76 \pm 0,09$ см². Начало процесса регенерации (3 сутки) приводит к незначительному уменьшению площади, однако достоверные изменения наблюдаются лишь у животных молодого возраста. При этом общая площадь раны составила $1,65 \pm 0,11$ см², что на 5,71 % ($p = 0,032$) меньше чем в предыдущий срок.

Через 7 дней у животных молодого возраста площадь дефекта составляла $1,28 \pm 0,15$ см², что на 26,76 % ($p = 0,062$) меньше чем в день нанесения травмы. У крыс зрелого возраста площадь дефекта составляет при этом $1,36 \pm 0,11$ см² и у крыс старческого возраста – $1,44 \pm 0,19$ см². Таким образом мы наблюдаем более выраженную активацию репарации кожи у животных молодого и зрелого возраста.

Через 14 дней после травмы площадь дефекта у животных молодого возраста уменьшилась более чем в 3 раза и составила $0,57 \pm 0,06$ см². При этом у животных зрелого и старческого возраста данный показатель составляет $0,8 \pm 0,04$ см² и $1,0 \pm 0,12$ см² соответственно, что свидетельствует о замедлении процессов регенерации с возрастом (рис. 1).

В последний срок наблюдения происходит полное заживление механического дефекта у животных молодого возраста. У крыс зрелого и старческого возраста общая площадь дефекта составляет $0,16 \pm 0,02$ см² и $0,23 \pm 0,06$ см² - соответственно, несмотря на почти полную эпителизацию раны.

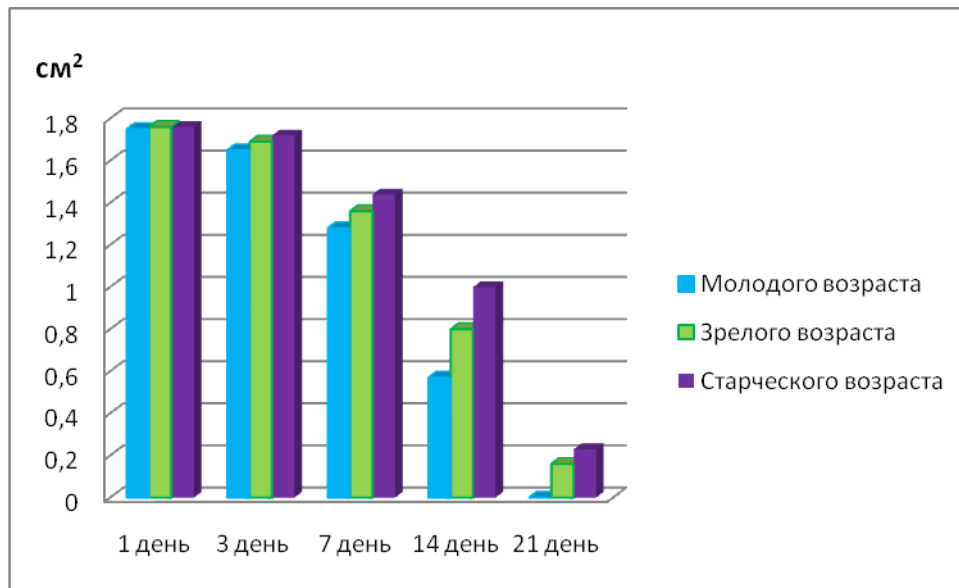


Рис. 1. Площадь дефекта кожи у животных разных возрастных групп после механической травмы в контрольной серии

Некротические измененные ткани занимают площадь от $21,28 \pm 0,39$ % у крыс молодого возраста до $21,41 \pm 0,31$ % у животных старческого возраста, в первый день после травмы. На начальных стадиях репарации кожи происходит очищение раны, от некротических измененных тканей клетками макрофагального ряда, которые мигрируют в очаг дефекта. Однако даже через 3 суток после моделирования механической травмы не наблюдается достоверных изменений площади некроза у животных зрелого и старческого возраста, которая составляет соответственно $20,01 \pm 0,47$ % и $20,39 \pm 0,63$ %. Только у животных молодого возраста отмечается незначительное, однако достоверное уменьшение площади некроза до $19,2 \pm 0,54$ % ($p=0,0059$).

До 7 суток после травмы происходит значительное уменьшение площади некротических тканей у животных всех возрастных групп. В данный срок площадь некроза составляет соответственно возрасту $6,19 \pm 0,19$ %, $7,21 \pm 0,21$ % и $7,89 \pm 0,29$ %. У животных молодого возраста происходит более быстрое очищение раны по сравнению с другими возрастными группами. В следствии механической травмы возникает меньшее повреждение тканей по сравнению с ожоговой или термической, поэтому, до 14 дня наблюдения происходит полное очищение поверхности дефекта от некротических измененных тканей, что способствует быстрой эпителизации поверхности раны.

Грануляционная ткань является первой, которая заполняет место дефекта кожи. Первые грануляции появляются уже через 3 суток после нанесения травмы, при этом их площадь составляет от $8,56 \pm 0,15$ % у животных старческого возраста до $10,12 \pm 0,11$ % у молодых крыс. До 7 суток происходит активный рост грануляций, которые выполняют почти всю поверхность раны. Мы не наблюдаем достоверной разницы площади грануляционной ткани у животных разных возрастных групп, которая составляет от $31,03 \pm 0,44$ % до $33,72 \pm 0,62$ %. В дальнейшем происходит трансформация грануляционной ткани и формирование соединительнотканной основы кожи. До 14 суток у животных молодого возраста количество грануляционной ткани уменьшается вдвое и составляет $16,15 \pm 0,09$ %. У животных зрелого и старческого возраста мы наблюдаем замедление трансформации грануляций, площадь которых составляет соответственно $20,27 \pm 0,13$ % и $21,34 \pm 0,15$ % на 14 день наблюдения. До 21 суток после травмы на поверхности дефекта не визуализируется грануляционная ткань у крыс всех возрастных групп (рис. 2).

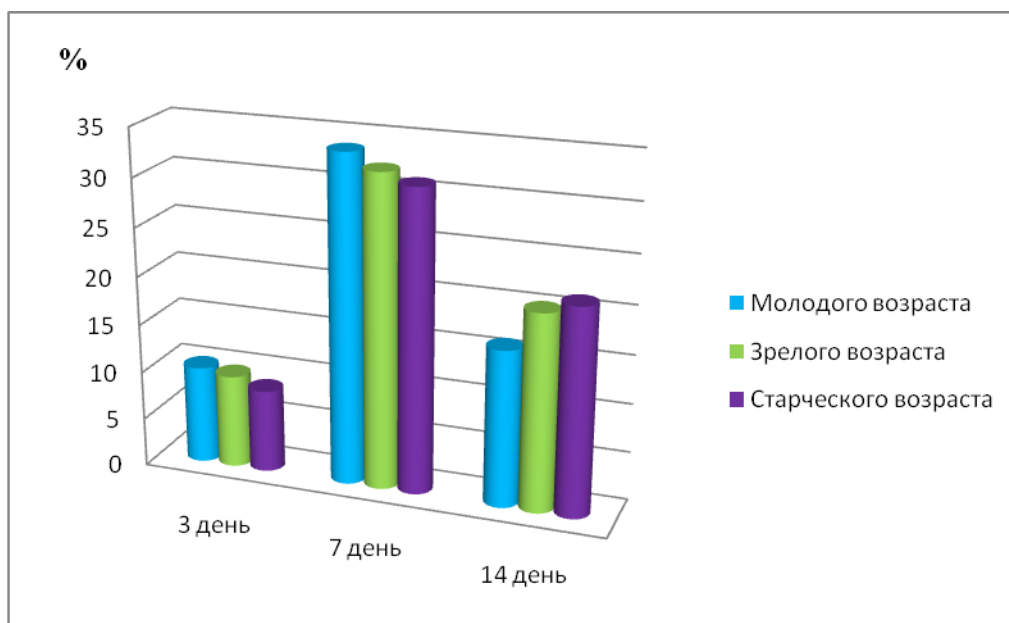


Рис. 2. Соотношение грануляционной ткани у животных разных возрастных групп после механической травмы в контрольной серии

Эпителизация дефекта является конечным этапом регенерации травмы кожи. Начало процессов эпителизации мы замечаем с 7 суток после нанесения травмы. Процент эпителизационной ткани при этом не значительный и колеблется от $2,98 \pm 0,13$ % у крыс старческого возраста до $7,12 \pm 0,09$ % у животных молодого возраста. До 14 суток на фоне уменьшения количества грануляций происходит рост площади эпителизации раны. При этом процент закрытия дефекта различается в зависимости от возраста. Наименьший процент площади эпителизации наблюдается у животных старческого возраста – $35,16 \pm 0,98$ %, несколько большая площадь у животных зрелого возраста – $40,48 \pm 1,03$ % и наиболее выраженная у животных молодого возраста – $47,82 \pm 1,24$ %. Интенсивность эпителизации сохраняется до 21 суток, площадь эпителизации составляет $76,34 \pm 1,14$ % у животных старческого возраста, $87,16 \pm 1,76$ % - зрелого и $93,71 \pm 2,12$ % - молодого возраста. Таким образом, мы наблюдаем почти полную эпителизацию у животных молодого и зрелого возраста и ее задержку в животных старческого возраста (рис. 3).

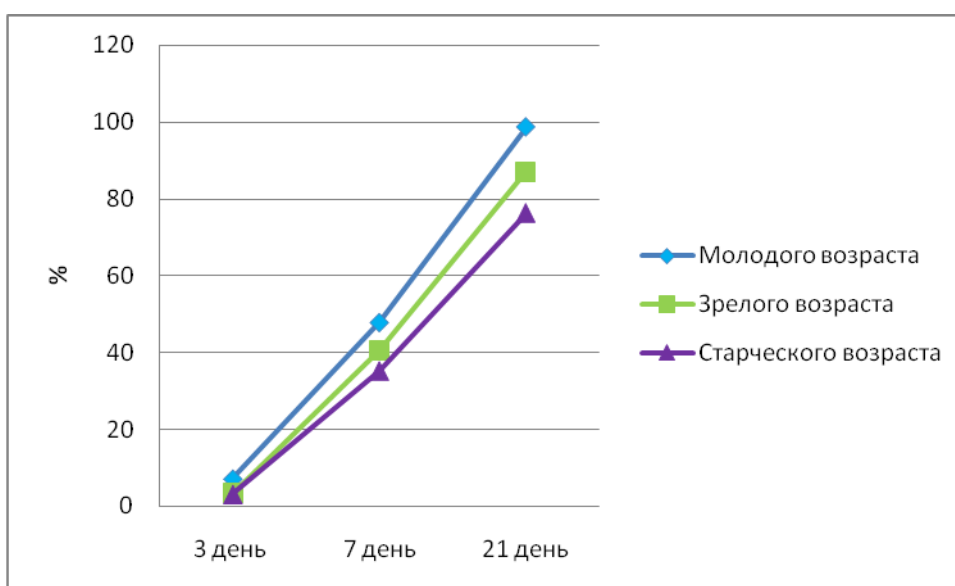


Рис. 3. Относительная площадь эпителизации у животных разных возрастных групп после механической травмы в контрольной серии

При использовании хитозановых мембран для лечения механической травмы у животных молодого возраста через сутки не наблюдается достоверной разницы общей площади дефекта. Однако уже через 3 суток после травмы она уменьшается на 8,48 % ($p=0,06$) и составляет $1,51\pm 0,09$ см². Через 7 дней наблюдается дальнейшая активация процессов заживления дефекта, что сопровождается уменьшением общей площади раны до $1,00\pm 0,06$ см² ($p=0,0001$) и до $0,35\pm 0,05$ см² ($p=0,0001$) на 14 сутки (рис. 4).

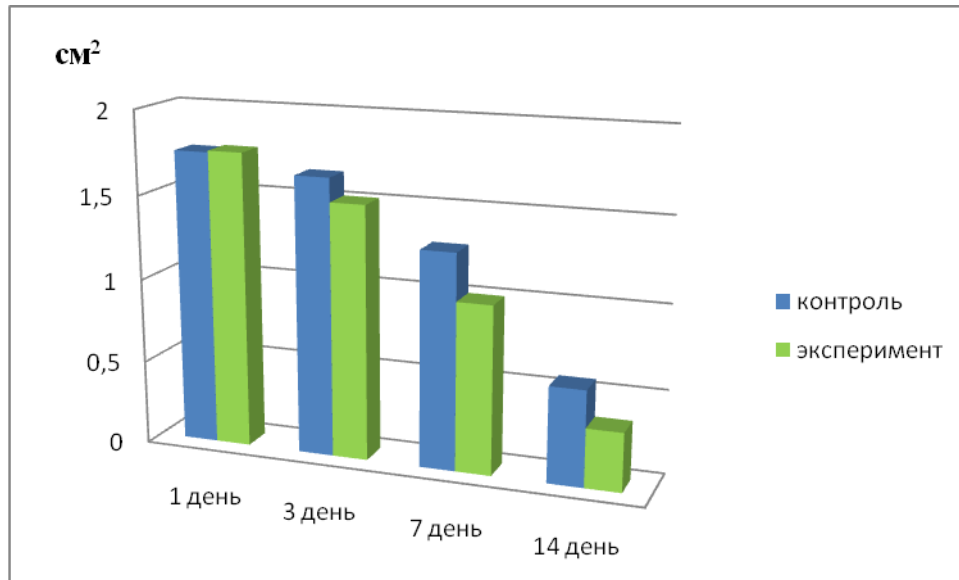


Рис. 4. Общая площадь дефекта кожи крыс молодого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

Использование хитозановых мембран у животных молодого возраста приводит к стремительному уменьшению площади некроза уже через 3 суток после травмы до $16,13\pm 0,14$ % ($p\leq 0,0001$), что свидетельствует о быстром очищении раны макрофагами. Данная тенденция наблюдается до 7 суток, при этом площадь некроза уменьшается на $40,06$ % ($p\leq 0,0001$) по сравнению с контрольной группой и составляет лишь $3,71\pm 0,07$ %. Как и в контрольной группе животных на 14 и 21 сутки мы не наблюдаем наличия некротических масс в дефекте (рис. 5).

Через 3 суток после травмы при использовании хитозановых мембран происходит активация роста грануляций в дефекте. Количество грануляционной ткани возрастает на $30,53$ % ($p\leq 0,0001$), что составляет $13,21\pm 0,16$ % от общей площади раны. Через 7 дней после травмы количество грануляционной ткани по сравнению с контрольной группой уменьшается на $12,06$ % ($p=0,001$), что свидетельствует о более раннем начале трансформации грануляционной ткани в соединительно-тканую основу кожи. Это подтверждают данные об уменьшении количества грануляций на 14 сутки на $20,68$ % ($p\leq 0,0001$), что составляет лишь $12,81\pm 0,07$ % от общей площади дефекта (рис. 6).

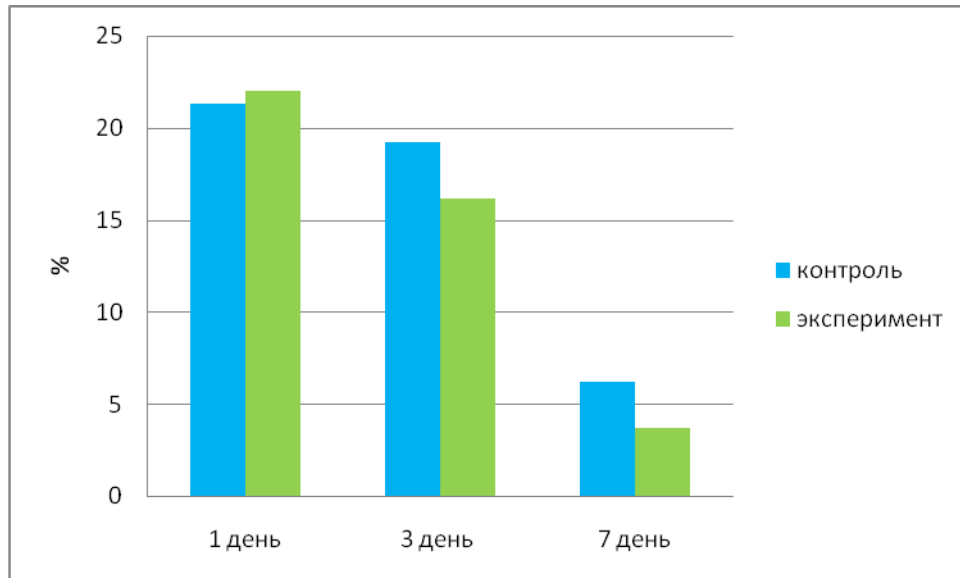


Рис. 5. Относительная площадь некроза кожи крыс молодого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

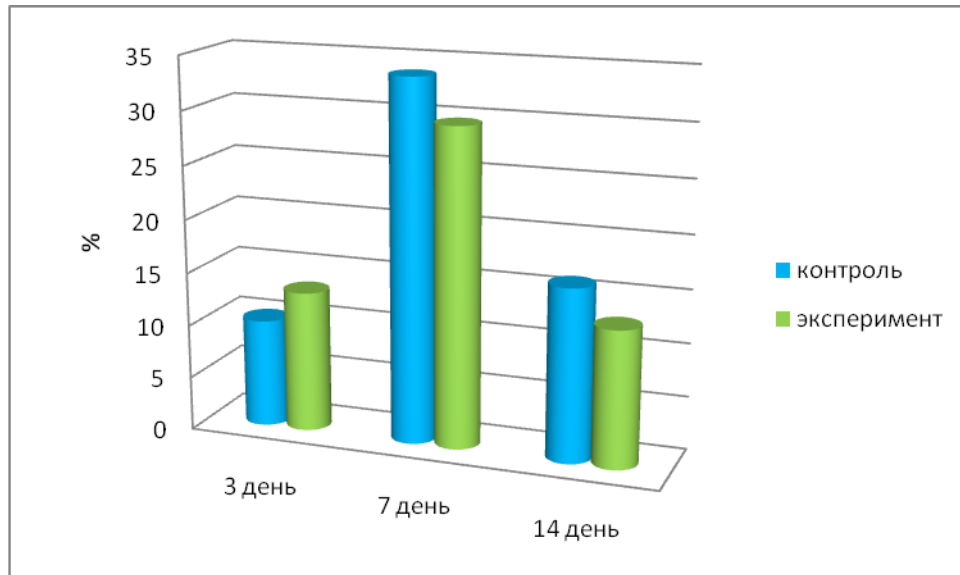


Рис. 6. Соотношение грануляционной ткани у крыс молодого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

У животных молодого возраста в условиях применения хитозана происходит более раннее начало эпителизации поверхности раны. Так уже на 7 сутки после травмы относительная площадь эпителизации составляет $12,21 \pm 0,17$ %, что на 71,48 % ($p=0,001$) превышает контроль. На 14 сутки процент эпителизации составляет $68,11 \pm 1,07$ %, что превышает контроль на 42,42 % ($p \leq 0,0001$), а в последний срок наблюдения – $98,37 \pm 2,71$ % (рис. 7).

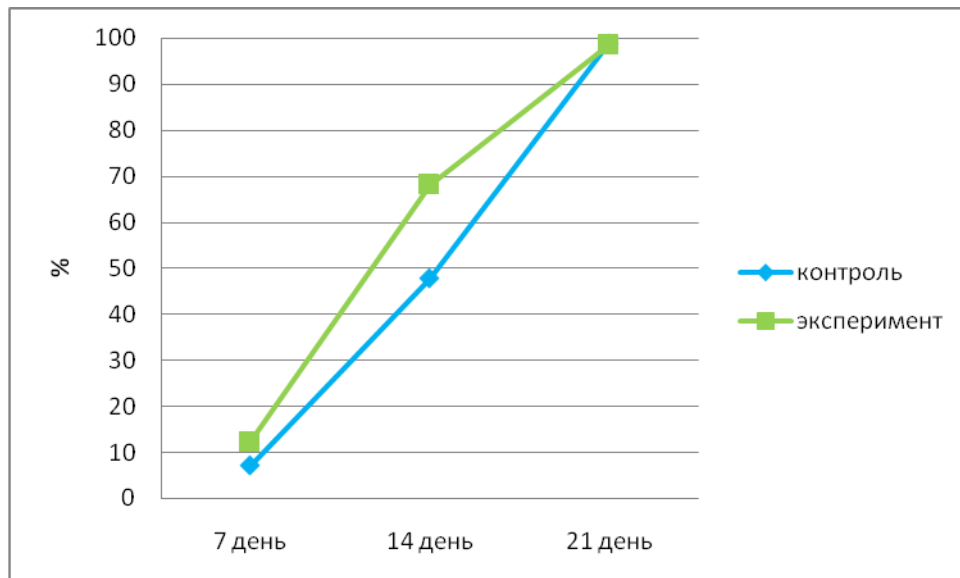


Рис. 7. Соотношение эпителиальной ткани у крыс молодого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

При использовании хитозановых мембран при лечении дефектов кожи механической этиологии у животных зрелого возраста на первые сутки отмечаются, незначительные изменения, в отношении общей площади дефекта. Но уже на 3 сутки общая площадь дефекта составляет $1,62 \pm 0,17 \text{ см}^2$, что на 4,14 % ($p=0,2649$) меньше чем в контрольной группе в аналогичные сроки. Общая площадь дефекта на 7 сутки наблюдения составляет $1,12 \pm 0,12 \text{ см}^2$, что на 17,64 % ($p=0,0002$) меньше по сравнению с показателями контрольной группы и свидетельствует о дальнейшей активации процессов заживления раны – это подтверждается уменьшением общей площади раны до $0,64 \pm 0,04 \text{ см}^2$, что на 20,00 % ($p \leq 0,0001$) меньше по сравнению с контрольной группой на 14 сутки после нанесения дефекта. На 21 сутки в экспериментальной группе животных мы наблюдаем полное заживление раны, в то время как в контрольной группе площадь дефекта составляет $0,16 \pm 0,02 \text{ см}^2$ (рис. 8).

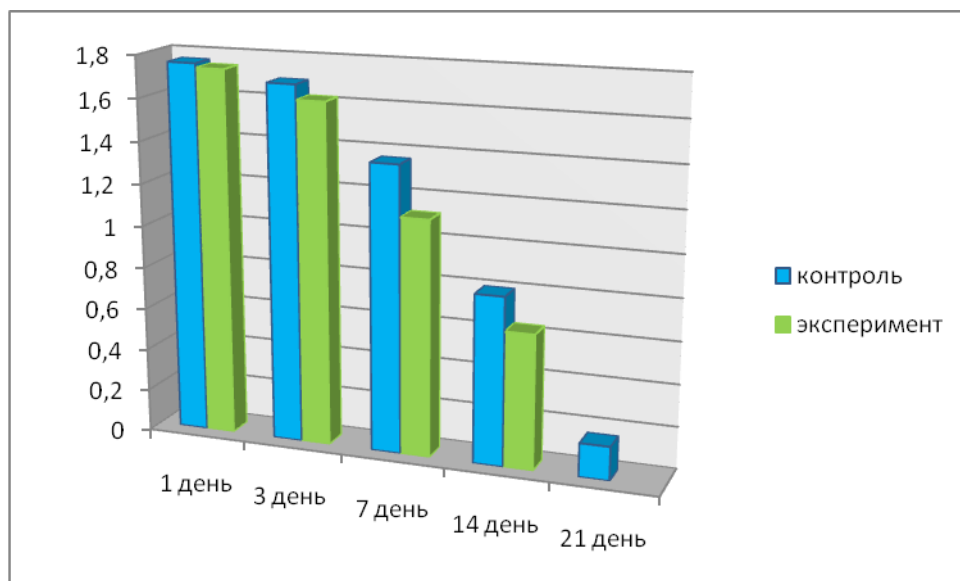


Рис. 8. Общая площадь дефекта кожи крыс зрелого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

Относительная площадь некроза у животных экспериментальной группы на 3 сутки составляет $18,97 \pm 0,11$ %, что на 1,19 % ($p=0,2034$) меньше, по сравнению с контролем и возможно свидетельствует о более выраженной миграции макрофагов в область дефекта и очищения раны. На 7 сутки после нанесения травмы площадь некроза составляет $4,04 \pm 0,09$ %, что на 43,96 % ($p \leq 0,0001$) меньше чем в контрольной группе животных. Это свидетельствует о высокой эффективности применения хитозановых мембран для лечения дефектов кожи. На 14 и 21 день наблюдения как и в контрольной группе животных мы не наблюдаем некротических масс (рис. 9).

На 3 сутки после нанесения дефекта при использовании хитозановых мембран мы наблюдаем активацию роста грануляционной ткани в дефекте. Данный показатель превышает контроль на 29,22 % ($p \leq 0,0001$) и составляет $12,47 \pm 0,23$ % от общей площади раны. Количество грануляционной ткани на 7 сутки уменьшается по сравнению с показателями контрольной группы на 11,23 % ($p \leq 0,0001$) и составляет $28,51 \pm 0,32$ %. Это является следствием более ранней трансформации грануляций в соединительнотканную основу. На 14 сутки количество грануляций составляет $15,27 \pm 0,09$ %, что на 24,66 % ($p \leq 0,0001$) меньше по сравнению с контрольной группой животных (рис. 10).

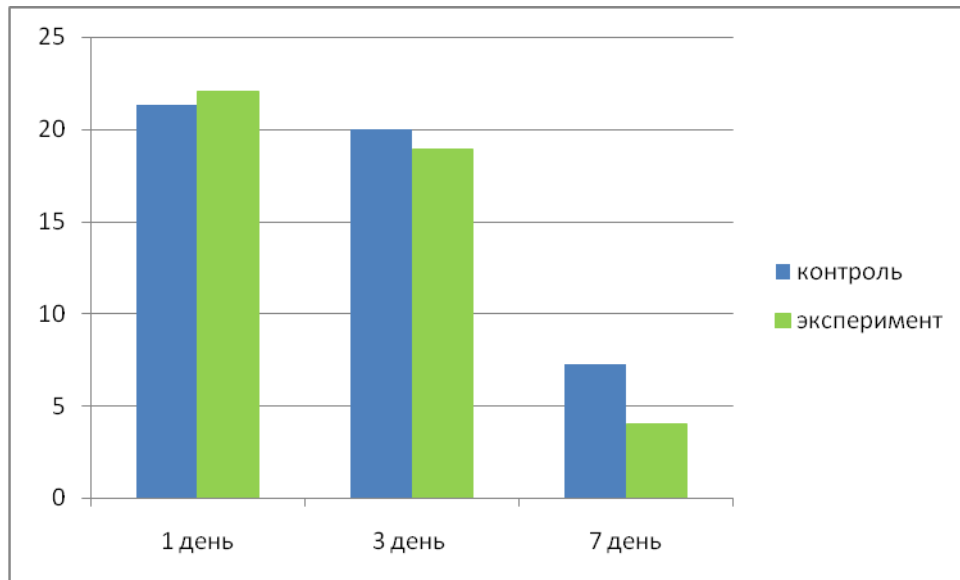


Рис. 9. Относительная площадь некроза кожи крыс зрелого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

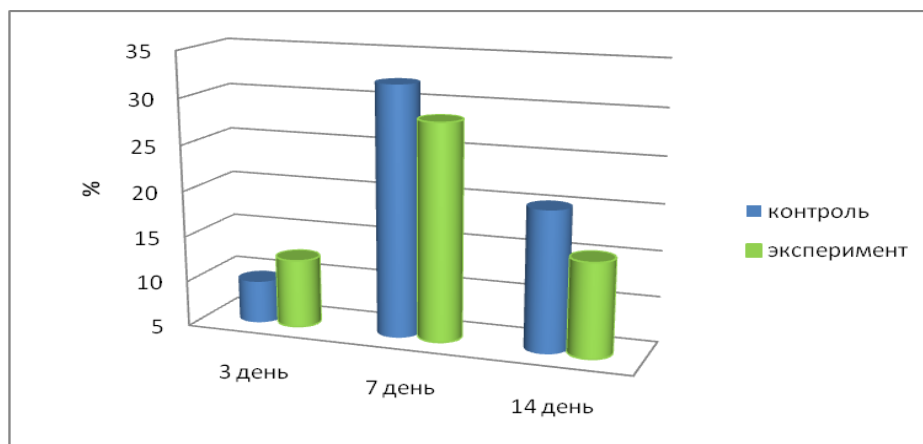


Рис. 10. Соотношение грануляционной ткани у крыс зрелого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

В условиях применения хитозановых мембран у животных зрелого возраста происходит более раннее начало эпителизации поверхности раневого дефекта. Так уже на 7-е сутки процент относительной площади эпителизации вдвое превышает контрольный показатель и составляет $6,48 \pm 0,11$ %. На 14 и 21 сутки наблюдения относительная площадь эпителизации раны составляет $56,10 \pm 0,54$ % и $91,44 \pm 1,32$ % соответственно, что на $38,58$ % ($p \leq 0,0001$) и $4,97$ % ($p \leq 0,0001$) превышает контроль (рис. 11).

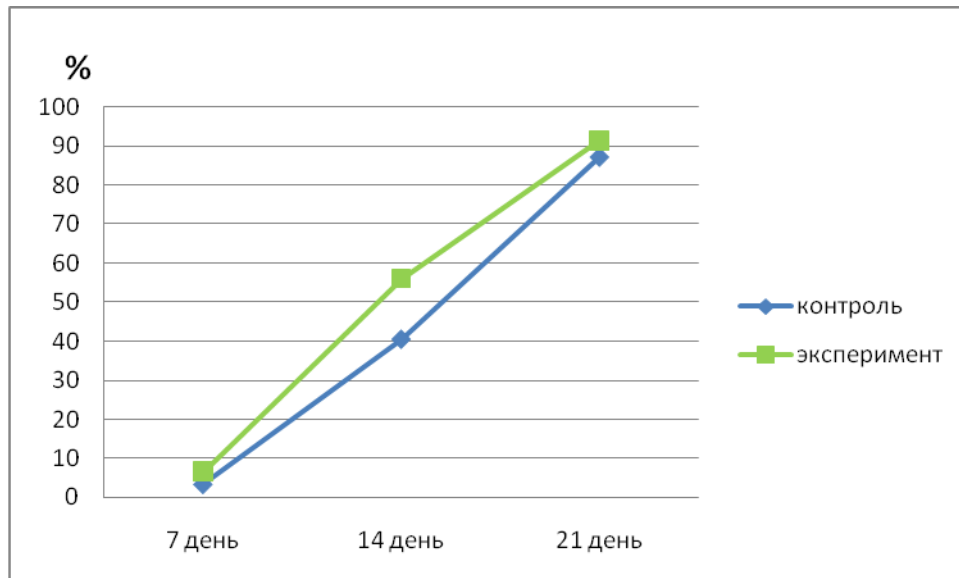


Рис. 11. Соотношение эпителиальной ткани у крыс зрелого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

Анализируя эффективность применения хитозановых мембран для лечения дефектов кожи у животных старческого возраста, надо отметить, что достоверная разница, относительно общей площади дефекта, отмечается лишь с 7 суток наблюдения. Площадь дефекта составляет $1,24 \pm 0,09$ см², что на $13,88$ % ($p = 0,0075$) меньше по сравнению с контрольной группой. На 14 сутки после травмы площадь дефекта составляет $0,84 \pm 0,11$ см², что на $16,00$ % ($p = 0,0061$) меньше по сравнению с контролем. На 21 сутки наблюдения в отличие от контрольной группы, где площадь дефекта составляет $0,23 \pm 0,01$ см², у крыс экспериментальной группы наблюдается полное заживление раны (рис. 12).

У крыс старческого возраста в условиях применения хитозана отмечается более раннее уменьшение относительной площади некроза в сравнении с контрольной группой животных, так уже на 3 сутки наблюдения разница составляет $6,32$ % ($p \leq 0,0001$). Данная тенденция продолжается до 7 суток при этом относительная площадь некроза уменьшается на $46,51$ % ($p \leq 0,0001$) и составляет лишь $4,22 \pm 0,11$ %. На 14 и 21 сутки наблюдения в дефекте некротических масс не отмечается (рис. 13).

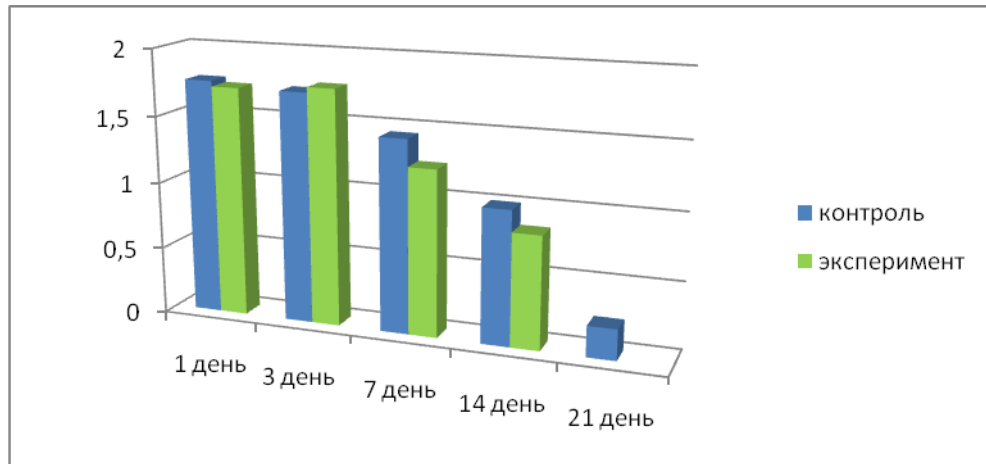


Рис. 12. Общая площадь дефекта кожи крыс старческого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

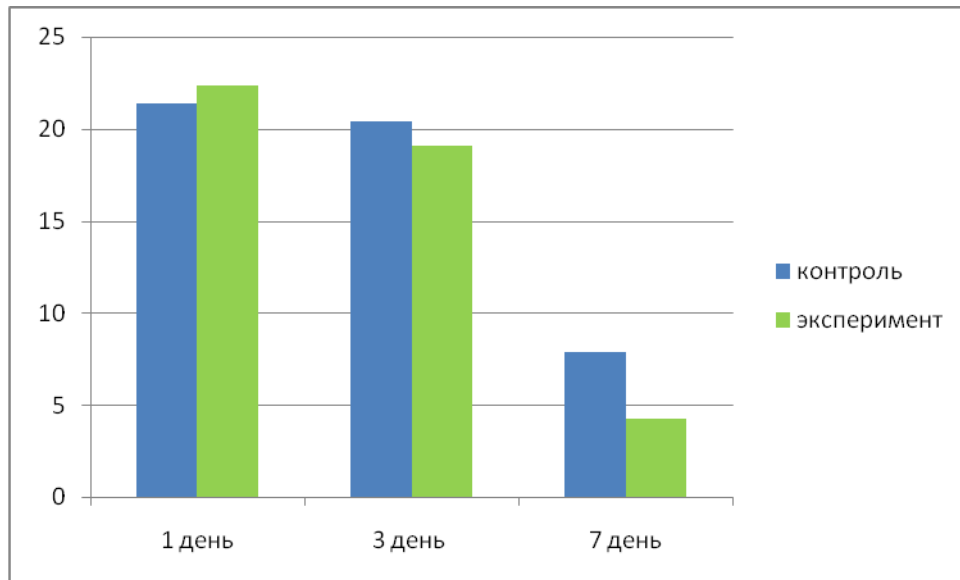


Рис. 13. Относительная площадь некроза кожи крыс старческого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

На 3 сутки после травмы при использовании хитозановых мембран активируется рост грануляций в дефекте. Их количество увеличивается на 40,42 % ($p \leq 0,0001$) и составляет при этом $12,02 \pm 0,31$ % от общей площади раны.

На 7 сутки наблюдения количество грануляционной ткани по сравнению с показателями контрольной группы уменьшается на 10,18 % ($p \leq 0,0001$), что является результатом более ранней трансформации грануляций в соединительнотканную основу кожи. На 14 сутки количество грануляций составляет $17,36 \pm 0,09$ %, что на 18,65 % ($p \leq 0,0001$) меньше контрольной группы (рис. 14).

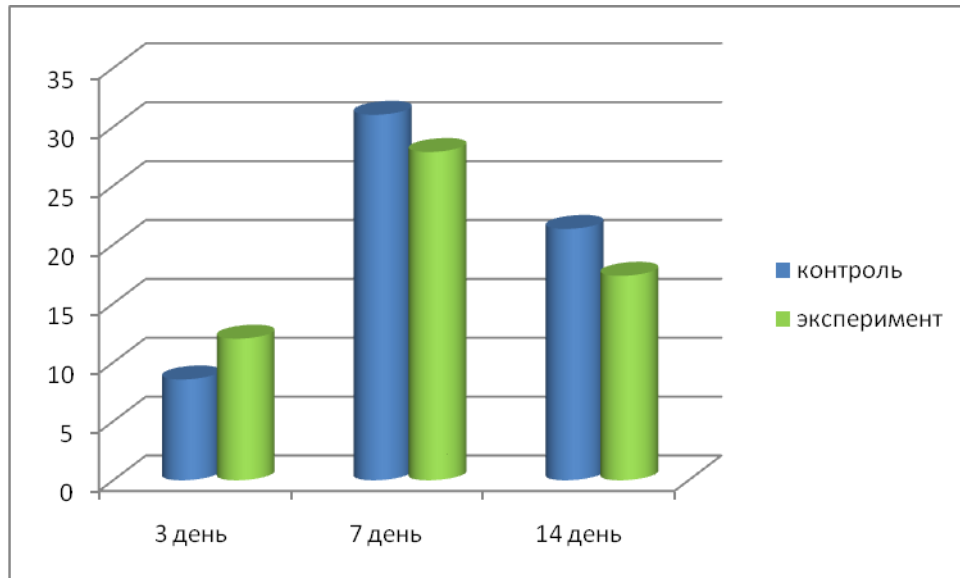


Рис. 14. Соотношение грануляционной ткани у крыс старческого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

У животных старческого возраста, как и у животных других возрастных групп, в условиях применения хитозана происходит более ранняя эпителизации поверхности раны. Так уже на 7-е сутки наблюдения относительная площадь эпителизации составляет $5,95 \pm 0,09\%$, что на $32,55\%$ ($p \leq 0,0001$) превышает показатели контрольной группы. На 14 и 21 день процент эпителизации составляет $45,91 \pm 0,93\%$ и $88,62 \pm 1,71\%$ - соответственно (рис. 15).

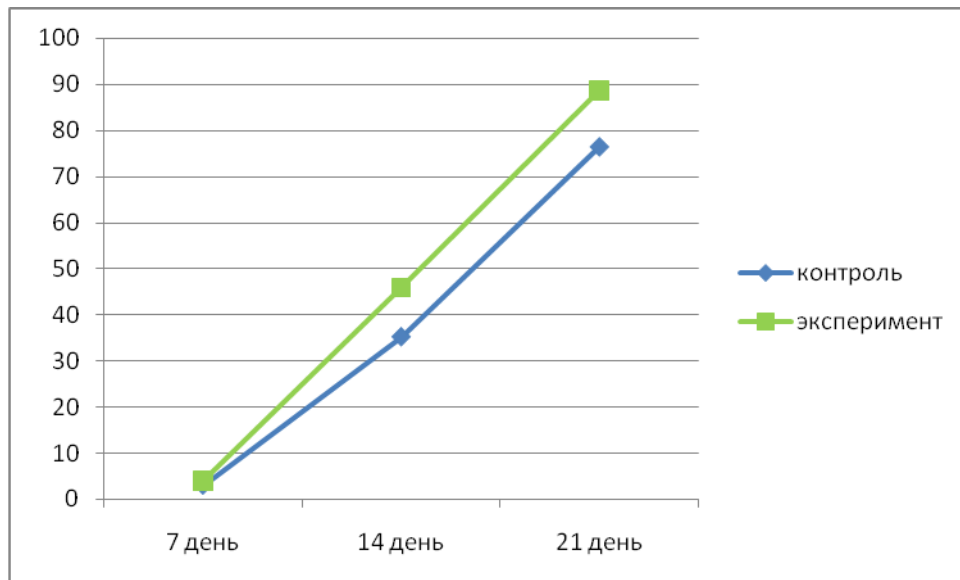


Рис. 15. Соотношение эпителиальной ткани у крыс старческого возраста в контрольной и экспериментальной серии после механической травмы

Выводы:

1. Возрастные особенности заживления ран механической этиологии заключаются в снижении скорости очистки поверхности от некротических масс и замедлении формирования эпителиального слоя.

2. Применение хитозановых мембран для лечения механической травмы приводит к ускорению очищения поверхности раны от некротически измененных тканей, усиление

скорости трансформации грануляций в соединительную ткань и как следствие – полной эпителизации дефекта без формирование рубца.

3. Возрастные особенности применения хитозана заключаются в меньшей чувствительности тканей раны к препарату у животных старческого возраста.

References.

1. Pruitt, B. A., C. W. Goodwin, and D. Mason Jr. 2002. Epidemiological, demographic, and outcome characteristics of burn injury, p. 16-30. In D. Herndon (ed.), Total burn care. Saunders, London, England.
2. Maurice E. Asuquo, Rijami Ekpo, Ogbu Ngim A prospective study of burns trauma in children in the University of Calabar Teaching Hospital, Calabar, south-south Nigeria / Burns - Volume 35, Issue 3 , Pages 433-436, May 2009
3. Wibbenmeyer, L. A., M. J. Amelon, L. J. Morgan, B. K. Robinson, P. X. Chang, R. Lewis, and G. P. Kealey. 2001. Predicting survival in an elderly burn patient population. Burns 27:583-590.
4. Belgacem, M. N.; Gandini, A. Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources, 1st ed.; Elsevier: London, 2008. pp. 526–530.
5. Jayakumar, R., Nwe, N. T., Tokura, S., & Tamura, H. (2007). Sulfated chitin and chitosan as novel biomaterials. International Journal of Biological Macromolecules, 40, 175–181.
6. Jongrittiporn, S., Kungsuwan, A., & Rakshit, S. K. (2001). A study on the preservation of fishballs using chitosan. In European Conference on Advanced Technology for Safe and High Quality Foods-EUROCAFT, 5–7 December 2001, Berlin.
7. Bottomley KMK, Bradshaw D, Nixon JS, editors. Metalloproteinases as targets for anti-inflammatory drugs. Basel: Birkhauser; 1999.
8. Tomihata K, Ikada Y. In vitro and in vivo degradation of films of chitin and its deacetylated derivatives. Biomaterials 1997; 18: 567. 73.
9. Muzzarelli R, Tarsi R, Filippini O, Giovanetti E, Biagini G, Varaldo PE. Antimicrobial properties of N-carboxybutyl chitosan. Antimicrob Agents Chemother 1990; 34: 2019. 23.
10. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. – Strasbourg, 1986. № 123. 52 p.

УДК 616

Возрастные особенности лечения ран с использованием хитозановых мембран

Александр Николаевич Олешко

Сумский государственный университет, Украина
40007, Сумы, ул. Р-Корсакова, 2
аспирант
E-mail: gynekolog007@mail.ru

Аннотация. Травмы являются одними из самых частых причин госпитализации в клиниках неотложной хирургии [1]. В настоящее время заболеваемость травмами в популяции составляет 1:1000 в год, а смертность колеблется от 1,5 до 5,9 %. Для лечения ран используется широкий спектр средств местного применения на основе природных и искусственных компонентов. В последние десятилетия целый ряд исследований посвящен вопросам использования хитозана для лечения ран различной этиологии. При этом недостаточно данных относительно действия материалов на основе хитозана при лечении ран механической этиологии в возрастном аспекте.

Цель нашего исследования – изучение параметров планиметрии поверхности механической раны у животных различного возраста при применении хитозановых мембран.

Эксперимент проведен на 180 лабораторных животных молодого, зрелого и старческого возраста, которым моделировали механическую травму кожи межлопатковой области. Экспериментальной серии ежедневно проводили аппликацию инновационных хитозановых мембран. Для контроля процессов регенерации кожи использовали планиметрический метод исследования.

Возрастные особенности заживления ран механической этиологии заключаются в снижении скорости очистки поверхности от некротических масс и замедлении формирования эпителиального слоя.

Применение хитозановых мембран для лечения механической травмы приводит к ускорению очищения поверхности раны от некротически измененных тканей, усилению скорости трансформации грануляций в соединительную ткань и как следствие – полной эпителизации дефекта без формирования рубца.

Ключевые слова: Травма кожи; планиметрия; хитозан.