

## ЗАЖИВЛЕНИЕ РАН

**Няненкова О.А., Няненков А.А., студенты 3 курса факультета  
ветеринарной медицины и биотехнологии  
Научный руководитель – Фасахутдинова А.Н., кандидат  
биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** гемостаз, воспаление, пролиферация, заживление, рана, ткань.*

*В этой статье мы рассмотрим механизмы заживления ран, факторы, влияющие на заживление, и раневую инфекцию.*

Заживление кожных ран – это процесс, с помощью которого кожа восстанавливается после повреждения. Это важно для восстановления нормальной функции ткани. Существует два основных типа заживления: первичное и вторичное. В обоих типах есть четыре стадии, которые происходят; гемостаз, воспаление, пролиферация и ремоделирование.

Первичный. Заживление первичный тип намерением происходит в ранах с кожными краями, которые близко друг к другу (например, разрез скальпеля). Обычно это происходит быстрее, чем во вторичном типе, и происходит в четыре этапа:

- гемостаз – действие тромбоцитов и цитокинов образует гематому и вызывает сужение сосудов, ограничивая кровопотерю в пораженной области;
- близость краев раны позволяет легко образовывать сгусток и предотвращает инфекцию, образуя струп;
- воспаление – клеточная воспалительная реакция действует для удаления любых остатков клеток и присутствующих патогенов;
- пролиферация – цитокины, высвобождаемые воспалительными клетками, стимулируют пролиферацию фибробластов и образование грануляционной ткани;

---

- ангиогенезу способствует присутствие медиаторов роста, что позволяет дальнейшее созревание грануляционной ткани; производство коллагена фибробластами позволяет закрыть рану через неделю;

- ремоделирование – коллагеновые волокна депонируются внутри раны, чтобы обеспечить прочность в регионе, а фибробласты впоследствии подвергаются апоптозу.

Конечным результатом заживления первичным типом является (в большинстве случаев) полное возвращение к функции с минимальным рубцеванием и потерей придатков кожи.

Вторичный. Заживление вторичным типом происходит, когда стороны раны не противостоят друг другу, поэтому заживление должно происходить снизу раны вверх.

Это происходит в тех же четырех стадиях, что и первичный тип:

- гемостаз – образуется большая фибриновая сетка, которая заполняет рану;

- воспаление – воспалительная реакция действует для удаления любых остатков клеток и присутствующих патогенов;

- присутствует большее количество клеточного мусора, и воспалительная реакция имеет тенденцию быть более интенсивной, чем при первичном намерении;

- пролиферация – грануляционная ткань образуется на дне раны;

- это важный шаг, так как эпителий может пролиферировать и регенерировать только после того, как грануляционная ткань заполнит рану до уровня исходного эпителия; как только грануляционная ткань достигнет этого уровня, эпителий может полностью покрыть рану;

- ремоделирование – воспалительная реакция начинает разрешаться, и может произойти сокращение раны.

Миофибробласты являются жизненно важными клетками во вторичном намерении. Они представляют собой модифицированные гладкомышечные клетки, которые содержат актин и миозин и действуют для сокращения раны; уменьшение пространства между дермальными краями. Они также могут депонировать коллаген для заживления рубцов.

Необычным осложнением заживления ран (особенно у людей с более темной кожей) являются келоидные рубцы, в результате чего происходит чрезмерная выработка коллагена, что приводит к обширным

рубцам. Это может происходить как при первичном, так и при вторичном типах.

Факторы, влияющие на заживление ран. Есть несколько факторов, которые влияют на успех любого заживления ран. Их можно разделить на местные факторы и системные факторы:

- а) тип, размер, расположение раны – возраст;
- б) местное кровоснабжение - сопутствующие заболевания, особенно сердечно-сосудистые заболевания или СД;
- в) инфекция - дефицит питательных веществ (особенно витамина С);

г) инородный материал или загрязнение – ожирение;

д) радиационное повреждение.

Загрязнение и инфекция.

Инфекции хирургического участка возникают, когда любая инфекция проникает в организм через хирургическую среду. Они составляют около 15% всех инфекций, связанных со здоровьем. Загрязнение раны увеличивает риск инфекции. Он может быть классифицирован в соответствии с руководством Национального исследовательского совета США, которое определяет четыре класса загрязнения, от чистого до грязного:

1 класс - чистый - плановое, не экстренное, не травматичное и в первую очередь закрытое, при этом желудочно-кишечный, желчный и кишечный тракты остаются неповрежденными (уровень заражения 2,1%);

2 класс - чистый-загрязненный - срочный или экстренный случай, который в противном случае чист. Выборочное открытие дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, желчевыводящих путей или кишечника с минимальным разливом и без зараженной мочи или желчи (уровень заражения 3,3%);

3 класс - загрязненный - грубая утечка из желудочно-кишечного тракта или попадание в желчный или кишечный тракт (при наличии инфицированной желчи или мочи). Проникающая травма (уровень заражения 6,4%);

4 класс – грязный - гнойное воспаление (например, абсцесс).  
Предоперационная перфорация дыхательных, желудочно-кишечных,

желчевыводящих или мочеполовых путей или проникающая травма >4 часов (уровень заражения 7,1%).

Таким образом, мы можем сделать следующие **Выводы**. Заживление кожных ран – это процесс, с помощью которого кожа восстанавливается после повреждения. Первичное этап обычно происходит в четыре этапа: гемостаз, воспаление, пролиферация и ремоделирование. Загрязнение раны увеличивает риск инфекции хирургического места, которая может повлиять на заживление раны [1-2].

#### **Библиографический список:**

1. Бактериофаги бактерий *Enterobacter* и их основные биологические характеристики / Е.В. Сульдина, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, И.И. Богданов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2017. - № 4 (40). - С. 94-98.

2. Фасахутдинова, А.Н. Практика проведения лабораторных занятий «Цитология, гистология и эмбриология» по специальности «Ветеринария»

/А.Н. Фасахутдинова, С.Н.Хохлова, М.А.Богданова//В сборнике: Инновационные технологии в высшем образовании. Материалы Национальной научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава. -Ульяновск, 2020. -С. 48-52.

## **WOUND HEALING**

**Nyanenkova O.A., Nyanenkov A.A.**

**Keywords:** *hemostasis, inflammation, proliferation, healing, wound, tissue.*

*In this article, we will look at the mechanisms of wound healing, factors affecting healing, and wound infection.*