

# МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК: 616.91-003.9

## СПОСОБ УСКОРЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ РАН КОМПЛЕКСОМ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА С НАНОСЕРЕБРОМ И ХИТОЗАНОМ

*Габитов Валерий Хасанович*

доктор медицинских наук

профессор кафедры анатомии,

топографической анатомии и оперативной хирургии

Кыргызско-Российского Славянского Университета имени Б.Н. Ельцина

*Омурбек Угул Улукмурза*

младший научный сотрудник отдела морфологии

Научного центра реконструктивно-восстановительной хирургии

Министерства здравоохранения Кыргызской Республики

*Сулайманкулова Саадат Касымбаевна*

доктор химических наук, профессор,

зав. лабораторией нанотехнологий НИИ химии и фитотехнологий

Национальной Академии наук Кыргызской Республики (Бишкек),

Кыргызстан.

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.64.223](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.64.223)

## WAY OF ACCELERATION OF REGENERATION OF THE SURGICAL WOUNDS THE COMPLEX OF PEROXIDE OF HYDROGEN WITH NANOPARTICLE SILVER AND CHITOSAN

*V.H.Gabitov*

Doctor of Medical Sciences, the Professor

Chair of anatomy, topographical anatomy and operative surgery of the  
Kyrgyzsko-Russian Slavic University of a name of B.N.Yeltsin,

*Omurbek Uulu Ulukmyrza*

Junior Researcher of Morphology Department,  
Centre of science of reconstructively-regenerative surgery of  
Ministry of Health of the Kirghiz Republic,

*S.K.Sulajmankulova*

Doctor of Chemical Sciences, the Professor  
laboratory nanotechnology scientific research institute of  
chemistry and phytotechnologies of  
National Academy of Sciences of the Kirghiz Republic  
(Bishkek), Kyrgyzstan.

### АННОТАЦИЯ

**Цель исследования.** Повышение эффективности лечения обширных асептических ран путем разработки и применения инновационной антибактериальной композиции перекиси водорода с наносеребром в комплексе с лимфостимуляцией.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на 190 крысах самцах. Материалом для исследования были мягкие ткани после создания модели обширной асептической раны межфасциального пространства после примененияnanoструктур с наночастицами серебра в растворе перекиси водорода на фоне лимфостимуляции. Оценка состояния процессов заживления раны и эффективности лечения проводилась до 45 суток, мягкие ткани исследовались общепринятыми макро-микроскопическими, гистологическими и морфометрическими методами.

**Результаты.** Преимущество серебряных наночастиц, синтезированных в лаборатории нанотехнологии Института химии и фитотехнологий НАН КР размером не более 5-10 нм, что позволило в 30 раз снизить концентрацию в коллоиде основного вещества при том же положительном эффекте бактерицидности. Показано, что в течение первой недели общая площадь интерстиция после моделирования асептической раны в 2,7 раза превышает показатель нормы. После применения наночастиц серебра с перекисью водорода либо хитозана интерстициальный отек превышает показатель нормы только в 1,9 и 1,8 раза соответственно. При применении композиции перекиси водорода с наносеребром в комплексе с лимфостимуляцией площадь интерстиция только в 1,3 раза превышает показатель нормы.

**Выводы.** Показано выраженное положительное влияние наночастиц серебра в растворе перекиси водорода в сочетании с хитозаном на ускорение заживления обширной асептической хирургической раны.

## ABSTRACT

**A research objective.** Increase of efficiency of treatment of extensive aseptic wounds by working out and application of an innovative antibacterial composition of peroxide of hydrogen with nanoparticle silver in a complex with lymphostimulation.

**Materials and methods.** Research was spent on 190 rats males. Soft fabrics after creation of model of an extensive aseptic wound interfascialis spaces after application with nanoparticle silver in a solution of peroxide of hydrogen against lymphostimulation were a material for research. The estimation of a condition of processes of healing of a wound and efficiency of treatment was spent till 45 days, soft fabrics were investigated standard macro-microscopic, histologic and morphometric by methods.

**Results.** Advantage silver nanoparticle, synthesis in laboratory nanotechnologies Institute of chemistry and phytotechnologies of National Academy of Sciences of the Kirghiz Republic in the size no more than 5-10 nanometers that has allowed to lower in 30 times concentration in colloid the basic substance at the same positive effect against bacteria. It is shown that within the first week the total area interstition after modelling of an aseptic wound in 2,7 times exceeds a norm indicator. After application nanoparticle silver with peroxide of hydrogen or chitosan interstition the hypostasis exceeds a norm indicator only in 1,9 and 1,8 times accordingly. At application of a composition of peroxide of hydrogen with nanoparticle silver in a complex with lymphostimulation the area interstition only in 1,3 times exceeds a norm indicator.

**Conclusions.** The expressed positive influence nanoparticle silver in a solution of peroxide of hydrogen in a combination with chitosan on acceleration of healing of an extensive aseptic surgical wound is shown.

**Ключевые слова:** асептическая рана, лимфостимуляция, наночастицы серебра, перекись водорода.

**Keywords:** aseptic a wound, lymphostimulation, nanoparticle silver, hydrogen peroxide.

**Введение.** При любой хирургической операции вначале наступает рефлекторное нарушение регионарного лимфо- и кровотока, приводящее к трофическим расстройствам вплоть до некроза [2,5,9]. В связи с недостаточной эффективностью традиционных методов профилактики осложнений после вынужденного нанесения хирургических ран диктует необходимость поиска новых подходов к санации данной патологии направленных на ускорение регенераторных процессов [6].

Известно, что методы воздействия на ткани лекарственными препаратами через лимфатическую систему весьма эффективны [3,8]. Хитозан является одним из известных и пользующихся большой популярностью в данное время БАВ, применяемых в медицине, улучшая дренажные свойства лимфатической системы в регионе воздействия [7].

Одно из наиболее перспективных и активно развивающихся направлений использования наночастиц в медицине [4] – адресная доставка лекарственных средств, а бактерицидная добавка на основе наночастиц серебра является одним из последних достижений отечественной науки Кыргызстана в области нанобиотехнологий. Поэтому исследование возможности применения наноструктур с наночастицами серебра для ускорения регенераторного процесса при использовании лимфотропных технологий, на наш взгляд, представляется перспективным направлением, но в какой степени этот комплекс может оказать положительный эффект в качестве профилактики развития осложнений хирургических ран не ясно.

**Цель исследования.** Повышение эффективности лечения обширных асептических ран путем разработки и применения инновационной антибактериальной композиции перекиси водорода с наносеребром в комплексе с лимфостимуляцией.

**Материалы и методы.** Работа проводилась на 190 лабораторных крысах средним весом 160 г.,

которые были разделены на 4-е группы. Материалом для исследования были мягкие ткани в норме и после создания модели обширной асептической раны межфасциального пространства в области спины путем туннельного отсепарования кожи с подкожной жировой клетчаткой и поверхностной фасции от прилежащих мягких тканей площадью до 8 см<sup>2</sup>, в последующем ушиванием раны только по краю разреза кожи (первая группа - спонтанное заживление). Во второй группе, перед ушиванием обширной хирургической раны, межфасциальное пространство обрабатывалось хитозановым гелем; в третьей группе - наночастицами серебра в 0,01% концентрации в 3% растворе перекиси водорода. В четвертой (основной) группе использовалась комбинация лимфостимулятора с наночастицами серебра. Оценка состояния процессов заживления раны и эффективности лечения проводилась до 45 суток. Во всех группах опытов мягкие ткани исследовались общепринятыми макро-микроскопическими, гистологическими и морфометрическими методами.

Морфометрия тканевых структур проводилась в соответствии с общепринятыми требованиями [1]. Критерием эффективности служили два основных морфометрических показателя – ускорение эпителизации раны и скорость снятия интерстициального отека.

Основной задачей было определение наиболее эффективного способа ускорения регенерации после обширных хирургических ран с морфологических позиций.

**Результаты и обсуждение.** Преимущество серебряных наночастиц, синтезированных в лаборатории нанотехнологии Института химии и фитотехнологий НАН КР размером не более 5-10 нм и, благодаря этому, удельная поверхность в разы превышающая удельную поверхность коллоидных наночастиц и наночастиц, синтезированных с использованием лазерной абляции, УФ-облучения, золь-гель технологии, методов восстановления и

чистоты повышает их биологическую активность. Поскольку типичные коллоидные наночастицы серебра имеют размеры 25 нм, а отечественные - менее 10 нм, то их применение, по предварительным данным, позволило в 30 раз снизить концентрацию в коллоиде основного вещества при том же положительном эффекте бактерицидности.

В первой группе животных после моделирования асептической раны гистологически при спонтанно протекающем заживлении на 1-е сутки эксперимента наблюдалась обширная зона некротизированной клетчатки и прилежащих мышечных волокон инфильтрированных лейкоцитами и вне сосудистыми эритроцитами, ткани в состоянии выраженного интерстициального отека. Общая площадь интерстиция после моделирования асептической раны в 2,7 раза превышает показатель нормы.

Во второй и третьей группах животных после моделирования асептической раны и применения лимфостимулирующего коктейля на 1-е сутки эксперимента также наблюдалась зона некротизированной клетчатки инфильтрированной лейкоцитами и вне сосудистыми эритроцитами, но интерстициальный отек превышает показатель нормы только в 1,9 и 1,8 раза соответственно.

В четвертой группе животных на 1-е сутки морфометрически общая площадь интерстиция после моделирования асептической раны и применения наноструктур с наночастицами серебра на фоне лимфостимулирующего коктейля только в 1,3 раза превышает показатель нормы. На 7-е сутки эксперимента при использовании лимфостимулирующего коктейля с наночастицами серебра наблюдается раннее восстановление и нормализация структуры, ее стромального компонента и сосудистой сети. Это приводит к выраженному снижению отечных явлений, уменьшению количества клеточных элементов, что свидетельствует об ускорении регенерации и

восстановлении полноценной структуры региона хирургической травмы.

**Выводы.** Показано положительное влияние комплекса перекиси водорода с наночастицами серебра в сочетании с хитозаном на ускорение заживления обширной асептической хирургической раны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии: Учебное пособие для слушателей последипломного образования /Г.Г.Автандилов.-М.: Медицина, 2002.- 238 с.
2. Акрамов Э.Х., Габитов В.Х. и соавт. Избранные вопросы гнойной хирургии: Руководство для врачей.- Бишкек – Новосибирск, 1999.- 540 с.
3. Бородин Ю.И. Регионарный лимфатический дренаж и лимфодетоксикация // Морфология, 2005.- т.128.- № 4.- С.25-28.
4. Букина Ю.А., Сергеева Е.А. Антибактериальные свойства и механизм бактерицидного действия наночастиц и ионов серебра // Вестник Казанского технологического ун-та. 2012. № 14.- С.170–172.
5. Габитов В.Х., Песин Я.М. Способ лифостимуляции при инсультах спинного мозга. Киргизпатент № 21, 1999.
6. Гостищев В.К., Омельяновский В.В. Пути и возможности профилактики инфекционных осложнений в хирургии // Хирургия. 2012. №8. С.5–11.
7. Камская В.Е. Хитозан: структура, свойства и использование // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 6. – С. 36-42.
8. Коненков В. И. Лимфология / В. И., Коненков, Ю. И. Бородин, М. С. Любарский – Новосибирск. – 2012. –1103 с.
9. Савельев В.С. , Кириенко А.И. Клиническая хирургия / под ред. В.С. Савельева, А.И. Кириенко // национальное рук.: в 3 т..- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2009.-T.2.

---

## PUBLIC HEALTH OF UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES IN UKRAINE

---

*Hrytsko Roman  
Candidate of Medical Sciences,  
Doctor of Sciences (State administration),  
Associate Professor at the Department of Infectious Diseases of  
Danylo Halytsky Lviv National Medical University.  
Lviv, Ukraine*

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.64.222](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.64.222)

### ANNOTATION

The article highlights basic principles of state and public administration of individual health care and public health care of united territorial communities, which are the basis for public community in Ukraine.

**Key words:** united territorial communities, public health, integrative family medicine, state and public administration of public health, record of public health.

The Constitution of Ukraine defines that management of rural health care establishments is performed by territorial communities of villages and urban villages directly via created local government authorities. In the system of local administration,

territorial community is the primary element of villages, urban villages and towns, which has the rights to solve problems at local level within the Constitution and laws of Ukraine. These rights include elaboration of the programs of social and cultural development,