

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-82-85
УДК: 612.115.1

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ГЕМОСТАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Юльчиев Р. И.¹, Джонибекова Р. Н.¹, Тагайкулов Э. Х.¹, Салахов А. К.²

¹ Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино, г. Душанбе, Таджикистан

² Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

Аннотация

Предмет. В последние годы проводятся научные исследования по созданию новых средств для остановки кровотечений, разрабатываемых на основе гибридных органо-неорганических материалов, способствующих обеспечению эффективной остановки кровотечений вне зависимости от факторов свертываемости крови.

Цель исследования. Провести морфологическое исследование в экспериментальных условиях на животных для сравнительной оценки кровоостанавливающего эффекта перевязочных материалов, покрытых наночастицами двуокиси алюминия и железа.

Методология. Для оценки кровоостанавливающего эффекта в морфологической лаборатории ЦНИЛ ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» проведено экспериментальное исследование на самцах белых крыс породы «Vistar», весом от 202 до 395, разделенных на 3 группы: 1-я (контрольная) – кровоточащая рана наблюдалась до самопроизвольной остановки кровотечения; 2-я группа – использовали наноструктурный Al₂O₃; 3-я – кровоточащую рану обрабатывали наноструктурным Fe₂O₃. При постановке эксперимента определили следующие основные показатели кровотечения: время остановки кровотечения и объем кровопотери.

Результаты. При использовании наноструктурного Al₂O₃ отмечались элементы некроза эпидермиса и дермы – струп; в струпе фрагменты разрушенных волосяных фолликулов, волос, сальных и потовых желез; застойные полнокровные сосуды; воспалительные клеточные инфильтраты. В дерме и гиподерме определялись полнокровие и застой в сосудах, выраженный отек и деструкция фиброзно-волокнутой ткани. Местами в тканях определялись диффузные лейкоцитарные инфильтраты, очаги кровоизлияния и некроза. Воспалительный инфильтрат образует четкие контуры демаркационной линии.

Выводы. Полученные результаты морфологического исследования у экспериментальных животных свидетельствуют о большей эффективности кровоостанавливающего действия при применении оксида алюминия по сравнению с оксидом железа, отсутствием токсического и тератогенного действия.

Ключевые слова: морфологическое исследование, экспериментальные животные, луночковое кровотечение, оксид алюминия, оксид железа

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Рустам Иброхимович ЮЛЬЧИЕВ ORCID ID 0000-0002-6267-1198 *Ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии, Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино, г. Душанбе, Таджикистан*
rustam-dantist@bk.ru

Розия Наджмидиновна ДЖОНИБЕКОВА ORCID ID 0000-0002-7202-4904
Заведующая кафедрой челюстно-лицевой хирургии, Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино, г. Душанбе, Таджикистан
roziya66@mail.ru

Эркинжон Халикулович ТАГАЙКУЛОВ ORCID ID 0000-0002-5870-6781
Старший преподаватель кафедры патологической анатомии, научный сотрудник, Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино, г. Душанбе, Таджикистан
tagaykulov.erkinzhon70@gmail.com

Альберт Кирамович САЛАХОВ ORCID ID 0000-0002-0791-1363
К. м. н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия
albert-salahov@yandex.ru

Адрес для переписки: Альберт Кирамович САЛАХОВ
420100, г. Казань, ул. Закиева, д.21, кв. 100
+7 (903) 3427818
albert-salahov@yandex.ru

Образец цитирования:

Юльчиев Р. И., Джонибекова Р. Н., Тагайкулов Э. Х., Салахов А. К. **МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ГЕМОСТАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ.** Проблемы стоматологии. 2021; 4: 82-85.
© Юльчиев Р. И. и др., 2021
DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-82-85

Поступила 12.12.2021. Принята к печати 09.01.2022

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-82-85

MORPHOLOGICAL STUDY OF DRESSING MATERIALS OF HEMOSTATIC ACTIVITY IN EXPERIMENTAL ANIMALS

Yulchiev R.I.¹, Dzhanibekova R.N.¹, Tagaykulov E.H.¹, Salakhov A.K.²

¹ *Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan*

² *Kazan State Medical University, Kazan, Russia*

Annotation

Subject. In recent years, scientific research has been carried out to create new means for stopping bleeding, developed on the basis of hybrid organic-inorganic materials that contribute to ensuring effective stopping of bleeding, regardless of blood clotting factors.

The purpose of the study. To conduct a morphological study in experimental conditions on animals for a comparative assessment of the hemostatic effect of dressings coated with aluminum dioxide and iron nanoparticles.

Methodology. To assess the hemostatic effect, an experimental study was conducted in the morphological laboratory of the Central Research Institute of State Medical University named after Abuali Ibni Sino on male white rats of the Vistar breed, weighing from 202 to 395, divided into 3 groups: 1st (control) – a bleeding wound was observed before its spontaneous stop; 2nd group – nanostructured Aloobene was used; 3rd – a bleeding wound was treated nanostructured Fe₂O₃. When setting up the experiment, the following main indicators of bleeding were determined: the time of stopping bleeding and the volume of blood loss.

Results. When using nanostructured Aloobene, elements of necrosis of the epidermis and dermis were noted – scab; fragments of destroyed hair follicles, hair, sebaceous and sweat glands in the scab; stagnant full-blooded vessels; inflammatory cellular infiltrates. In the dermis and hypoderma, fullness and stagnation in the vessels, pronounced edema and destruction of fibrous-fibrous tissue were determined. Diffuse leukocyte infiltrates, foci of hemorrhage and necrosis were detected in places in the tissues. The inflammatory infiltrate forms clear contours of the de-marking line.

Conclusions. The obtained results of a morphological study in experimental animals indicate a greater effectiveness of the blood-reducing effect when using aluminum oxide compared with iron oxide, the absence of toxic and teratogenic effects.

Keywords: *morphological study, experimental abdominal, alveolar bleeding, aluminum oxide, iron oxide*

The authors declare no conflict of interest.

Rustam I. YULCHIEV ORCID ID 0000-0002-6267-1198

Assistant of the Department of Maxillofacial Surgery, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan
rustam-dantist@bk.ru

Roziya N. DZHONIBEKOVA ORCID ID 0000-0002-7202-4904

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Maxillofacial Surgery, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan
roziya66@mail.ru

Erkinjon K. TAGAYKULOV ORCID ID 0000-0002-5870-6781

Senior lecturer of the Department of Pathological Anatomy, Researcher at the Central Research Institute, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan
tagaykulov.erkinzhon70@gmail.com

Albert Kiramovich SALAKHOV ORCID ID 0000-0002-0791-1363

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
albert-salahov@yandex.ru

Correspondence address: Albert K. SALAKHOV

420100, Kazan, Zakieva str., 21-100

+7 (903) 3427818

albert-salahov@yandex.ru

For citation:

Yulchiev R.I., Dzhanibekova R.N., Tagaykulov E.H., Salakhov A.K. MORPHOLOGICAL STUDY OF DRESSING MATERIALS OF HEMOSTATIC ACTIVITY IN EXPERIMENTAL ANIMALS. *Actual problems in dentistry.* 2021; 4: 82-85. (In Russ.)

© Yulchiev R.I. et al., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-82-85

Received 12.12.2021. Accepted 09.01.2022

Введение

В последние годы проводятся научные исследования по созданию новых средств для остановки кровотечений, разрабатываемых на основе гибридных органо-неорганических материалов [1-4].

В свете современных взглядов на повышение уровня научных исследований, проводимые исследования находятся в тренде мировых инновационных разработок и являются чрезвычайно актуальными. Нельзя не отметить и то, что все проводимые исследования вписываются в существующую атмосферу активного поиска таких комбинированных гемостатических средств, у которых не определяются побочные действия и отсутствуют аллергические реакции, нетоксичных, обладающих антимикробным и регенерирующим действием [5, 6].

Безусловно, все исследования объединяют одна проблема: остановка кровотечения, механизм которого основывается на факторе свертывания крови как на сложном биохимическом и биофизическом процессе в биологической среде. Разработанные на сегодняшний день инновационные гемостатические средства на основе гибридных органо-неорганических материалов способны обеспечить наиболее эффективную остановку кровотечений вне зависимости от факторов свертываемости крови.

Нельзя не отметить, что в указанном направлении ведутся наиболее активные поиски и, в частности, сообщается об эффективном применении наноконъюгата хитозана, покрытого двухатомным силикатным кремнием, а также об имеющей широкую перспективу клинического применения двуокиси алюминия (бемита) и двуокиси железа [7].

Клиническими данными доказано, что кровотечение из лунок у этой категории пациентов выглядит практически одинаково как первичных, так и вторичных. Однако

особую тревогу вызывают ситуации с луночковыми кровотечениями у больных, страдающих гипертонической болезнью, инфекционными токсическими гепатитами, заболеваниями крови и у лиц, принимающих нестероидные противовоспалительные препараты (НПВС), антиагреганты, антикоагулянты, фибринолитические средства, оральные контрацептивы и др., которые занимают показатели свертывающей системы крови [8-11].

Безусловно, в таких случаях ситуацию может усугубить наличие сопутствующей травмы и воспалительного процесса в окологлазничной области, а также наличие системных заболеваний у пациента (геморрагические диатезы, острый лейкоз, артериальная гипертензия, патология печени, сахарный диабет и др.).

Цель исследования

Провести морфологическое исследование в экспериментальных условиях на животных для сравнительной оценки кровоостанавливающего эффекта перевязочных материалов, покрытых наночастицами двуокиси алюминия и железа.

Материалы и методы исследования

В морфологической лаборатории ЦНИЛ ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» проведено экспериментальное исследование на самцах белых крыс породы «Vistar», весом от 202 до 395, разделенных 3 группы: 1-я (контрольная) – кровоточащая рана наблюдалась до самопроизвольной остановки кровотечения; 2-я группа – использовали наноструктурный Aloobene; 3-я – кровоточащую рану обрабатывали наноструктурным Fe_2O_3 . При постановке эксперимента определили следующие основные показатели кровотечения: время остановки кровотечения и объем кровопотери.

Эксперимент на животных проводился в асептических условиях, после обезболивания 2% лидокаином и двукратной обработки 70% спиртом. В области вмешательства на сегменте хвоста животных на расстоянии 5 см от кончика хвоста было проведено ампутация с помощью ножниц. После ампутации оставленный кончик хвоста погружали в прозрачные емкости, содержащие материал для остановки кровотечения. В процессе исследования фиксировали время начала и конца остановки кровотечения.

Для оценки сосудисто-тканевых изменений кончика хвоста использовали макромикроскопические методы исследования – гистологические срезы толщиной 7-8 мкм. Материал для гистологического исследования в марлевых мешочках опускали в 10% раствор нейтрального формалина и заливали парафином. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином.

Для исследования микропрепаратов использовали систему компьютерного анализа микроскопических изображений, состоящую из светооптического микроскопа. Микропрепараты изучили под микроскопом model Olympus CX 21 FS 1, камерой Digital Micro-

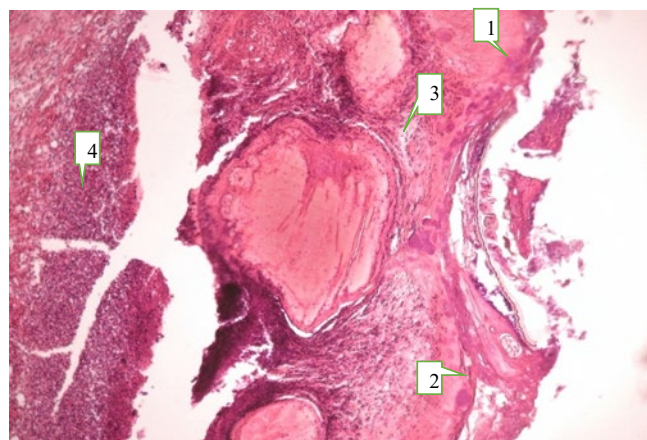


Рис. 1. Фрагмент хвоста крысы (поперечный срез) после ампутации и применения оксида железа в качестве кровоостанавливающего средства (Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 100$)

Fig. 1. A fragment of a rat tail (cross section) after amputation and the use of iron oxide as a hemostatic agent (Staining with hematoxylin-eosin. Magnification $\times 100$)

scope Camera Specification MC-DO 48U (E), при различных увеличениях (ок. 18, объективы 4, 10, 40).

Результаты и их обсуждение

При гистологическом исследовании в микропрепаратах у крыс третьей группы с применением оксида железа обнаружили следующие изменения: микропрепараты имеют равномерную окраску по всей площади срезов (рис. 1).

Элементы некроза эпидермиса и дермы – струп (1); в струпе фрагменты разрушенных волосных фолликулов, волос, сальных и потовых желез (2); застойные полнокровные сосуды (3); воспалительные клеточные инфильтраты (4). В дерме и гиподерме определяются полнокровие и застой в сосудах, выраженный отек и деструкция фиброзно-волоконистой ткани. Местами в тканях определяются диффузные лейкоцитарные инфильтраты, очаги кровоизлияния и некроза. Воспалительный инфильтрат образует четкие контуры демаркационной линии.

В верхних слоях определяются нарушение структуры тканей с образованием струпа, дистрофические и некробиотические изменения с гибелью эпителиальных клеток. Отек сосудистых стенок и около сосудистых зон паренхимы. В периваскулярных зонах также определяются участки дистрофических и некробиотических изменений, в просвете сосудов определяются нити фибрина и клетки крови около эндотелия, в отдельных участках поврежденной ткани определяются диффузные воспалительные инфильтраты.

При морфологическом исследовании препаратов крыс второй группы с применением оксида алюминия в микропрепаратах выявлены очаги дистрофии и некробиоза с гибелью эпителиальных клеток. В верхних слоях определялось поверхностное нарушение структуры тканей, менее выражен воспалительный процесс (рис. 2).

Литература/References

1. Susree M., Anand M. Effect of platelet concentration and calcium on plasma clot absorbance // International Journal of Research in Engineering and Technology. – 2016;05(06):102-104. <https://ijret.org/volumes/2016v05/i06/IJRET20160506020.pdf>
2. Кузнецова Н.Р., Водовозова Е.Л. Дифференциальное связывание белков плазмы крови липосомами, несущими в бислое липофильные пролекарства метотрексата и мелфалана. Биохимия. 2014;79(8):999-1008. [N.R. Kuznecova, E.L. Vodovozova. Differential binding of plasma proteins by liposomes carrying lipophilic prodrugs of methotrexate and melphalan in the bilayer. Biochemistry. 2014;79(8):999-1008. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21987660>
3. Chitrakar R. et al. Phosphate adsorption on synthetic goethite and akageneite // Journal of Colloid and Interface Science. – 2006;298(2):602-608. doi: 10.1016/j.jcis.2005.12.054.
4. Lozhkomoev A.S. et al. Acid-base and adsorption properties of the AlOOH 2D nanostructures as factors for regulating parameters of model biological solutions // Nanotechnologies in Russia. – 2016;11(7-8):506-511. <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.springer-doi-10.1134-S1995078016040108>
5. Chen J. et al. Preparation of a partially carboxymethylated cotton gauze and study of its hemostatic properties // Journal of Mechanical Behavior of Biomedical Materials. – 2016;(62):407-416. doi: 10.1016/j.jmbmm.2016.04.018.
6. Hexig B. et al. Safety evaluation of surgical materials by cytotoxicity testing // Journal of Artificial Organs. – 2008;11(4):204-211. doi: 10.1007/s10047-008-0429-0.
7. Lozhkomoev A.S. et al. Application of Hierarchical Nanostructured Aluminum Oxyhydroxide for Bleeding Control. AIP Conference Proceedings 2019. <https://doi.org/10.1063/1.5132066>
8. Рябых Л.А., Аверьянов С.В., Казакова Е.А. Профилактика луночкового кровотечения у больных при сопутствующих соматических заболеваниях. Сборник статей научно-практической конференции Приволжского (Казанского) федерального университета «Качество оказания медицинской помощи: способы достижения, критерии и методы оценки». Казань, 17-18 марта. 2016:142-146. [L.A. Ryabykh, S.V. Averyanov, E.A. Kazakova. Prevention of alveolar bleeding in patients with concomitant somatic diseases. Collection of articles of the scientific-practical conference of the Volga (Kazan) Federal University "The quality of medical dental care: ways to achieve, criteria and methods of evaluation." Kazan, March 17-18. 2016:142-146. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25788741>
9. Карданова К.Х. и др. Профилактика и лечение осложнений после операции удаления зуба у пациентов с различным уровнем гигиены полости рта. Успехи современной науки. 2017;9(4):194-198. [K.H. Kardanova et al. Prevention and treatment of complications after tooth extraction surgery in patients with different levels of oral hygiene. Successes of modern science. 2017;9(4):194-198. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29318647>
10. Величко Э.В., Гунько В.И. Планирование и последовательность действий при проведении хирургических стоматологических манипуляций больным, принимающим варфарин. Научно-практический журнал Врач-аспирант. 2010;(6):451-452. [E.V. Velichko, V.I. Gun'ko. Planning and sequence of actions during surgical dental manipulations for patients taking warfarin. Scientific and practical journal Postgraduate doctor. 2010;(6):451-452. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15589529>
11. Пермякова Н.Е. Комплексная профилактика вторичных луночковых кровотечений после удаления зубов у больных с гемофилией: дисс. ... канд. мед. наук. Пермь, 2005. [N.E. Permyakova. Comprehensive prevention of secondary alveolar bleeding after tooth extraction in patients with hemophilia: diss. ... cand. med. sciences. Perm, 2005. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=16176896>

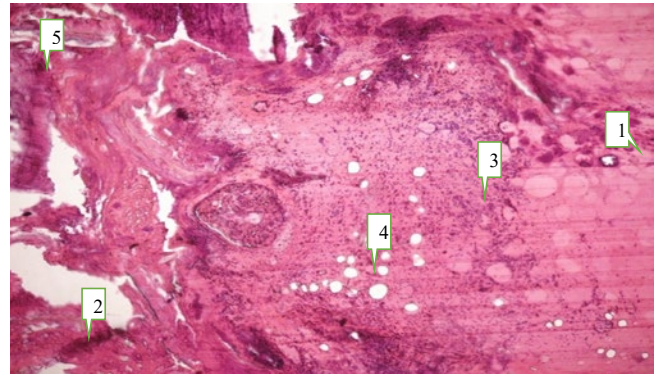


Рис. 2. Фрагмент хвоста крысы (поперечный срез) после ампутации и применения оксида алюминия в качестве кровоостанавливающего средства (Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x100)
Fig. 2. A fragment of a rat tail (cross section) after amputation and the use of aluminum oxide as a hemostatic agent (Hematoxylin-eosin staining. Magnification x 100)

Признаки некроза (1) в эпидермисе и дерме (2); клеточные элементы (3); жировые включения в виде вакуоли в дерме (4). Застойные полнокровные сосуды и в просвете сосудов определяются нити фибрина и клетки крови (5).

Таким образом, во 2-й группе с применением оксида алюминия выявлены: поверхностное повреждение тканей, менее выражены некробиотические изменения.

Выводы

Полученные результаты морфологического исследования у экспериментальных животных свидетельствуют о большей эффективности кровоостанавливающего действия при применении оксида алюминия по сравнению с оксидом железа при отсутствии токсического и тератогенного действия.