

УДК 616.311.2-08:612

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/32>

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАНОРАСТВОРА ЗОЛОТА НА РЕПАРАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГИНГИВИТЕ

©*Шайымбетова А. Р.*, ORCID: 0000-0002-8355-6850, SPIN-код: 1004-8972,  
Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина,  
г. Бишкек Кыргызская Республика, [altynai\\_shaiymbetova@mail.ru](mailto:altynai_shaiymbetova@mail.ru)  
©*Сулайманкулова С. К.*, Институт химии и фитотехнологий НАН КР,  
г. Бишкек, Кыргызская Республика, [satoba@mail.ru](mailto:satoba@mail.ru)

## MORPHOLOGICAL ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF GOLD NANOSOLUTION ON REPARATIVE PROCESSES IN CHRONIC GINGIVITIS

©*Shaiymbetova A.*, ORCID: 0000-0002-8355-6850, SPIN-code: 1004-8972, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyz Republic, [altynai\\_shaiymbetova@mail.ru](mailto:altynai_shaiymbetova@mail.ru)  
©*Sulaymankulova S.*, Institut of Chemistry and Phytotechnology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic, [satoba@mail.ru](mailto:satoba@mail.ru)

*Аннотация.* Обсуждается оценка эффективности лечения хронического гингивита у экспериментальных животных с применением нанораствора золота. В ней представлены результаты морфологических исследований, направленных на изучение изменений в тканях кошек, страдающих хроническим гингивитом, после введения наночастиц золота под слизистую оболочку. Целью исследования было определить влияние нанораствора золота при лечении хронического гингивита у 20 беспородных кошек в возрасте от 2 до 4 лет. Материалы и методы: Для проведения эксперимента была сформирована группа кошек с диагностированным хроническим гингивитом. Эксперимент осуществлялся в соответствии с «Европейской конвенцией о защите животных, используемых в экспериментальных и научных целях», датированной 18 марта 1986 года. Все кошки имели в анамнезе тяжелые воспалительные процессы в полости рта, которые вызывали боль при употреблении твердой пищи. После приема такой пищи у животных часто наблюдалась кровянистая слюна. Большинство из них страдали потерей веса, что представляло серьезную угрозу для их здоровья. Оценка состояния полости рта включала визуальный осмотр и фотопротоколирование. Процесс операции в каждом случае включал подготовку операционного поля с удалением зубного налета и полировкой зубов специальной пастой. До проведения комплексной чистки зубов у животных производился срез воспаленного участка слизистой оболочки. Экспериментальные исследования, проведенные авторами, продемонстрировали высокую терапевтическую эффективность нанораствора золота в лечении хронического гингивита. Наблюдалось полное отсутствие признаков воспаления, таких как кровоточивость, патологическая подвижность зубов или выделения при пальпации десны, что подтверждало выраженное регенеративное воздействие наночастиц золота.

*Abstract.* The article discusses the evaluation of the effectiveness of treating chronic gingivitis in experimental animals using a gold nanosolution. It presents the results of morphological studies aimed at studying changes in the tissues of cats suffering from chronic gingivitis after the introduction of gold nanoparticles under the mucous membrane. The aim of the study was to

determine the effect of a gold nanosolution in the treatment of chronic gingivitis in 20 mongrel cats aged 2 to 4 years. Materials and methods: A group of cats diagnosed with chronic gingivitis was formed for the experiment. The experiment was carried out in accordance with the "European Convention for the Protection of Animals Used for Experimental and Scientific Purposes" dated March 18, 1986. All cats had a history of severe inflammatory processes in the oral cavity, which caused pain when eating solid food. After eating such food, the animals often had bloody saliva. Most of them suffered from weight loss, which posed a serious threat to their health. The oral cavity condition assessment included visual inspection and photo recording. The surgical process in each case included preparation of the surgical field with plaque removal and polishing of the teeth with a special paste. Before comprehensive teeth cleaning, the animals had their inflamed mucosal tissue cut off. Experimental studies conducted by the authors demonstrated the high therapeutic efficacy of gold nanosolution in the treatment of chronic gingivitis. There was a complete absence of signs of inflammation, such as bleeding, abnormal tooth mobility, or discharge during palpation of the gums, which confirmed the pronounced regenerative effect of gold nanoparticles.

*Ключевые слова:* хронический гингивит, десна, гистологическое исследование, нанораствор золота, нанотехнологии.

*Keywords:* chronic gingivitis, gums, histological examination, gold nanosolution, nanotechnology.

Воспалительные заболевания десен занимают значительную долю среди заболеваний полости рта, а частота обращений пациентов к стоматологам с проблемами гингивита остается высокой [1].

Это связано с выраженным дискомфортом, вызванным воспалительными процессами. Наиболее частыми жалобами пациентов являются кровоточивость десен и боль при употреблении пищи. Гингивит характеризуется воспалением мягких тканей, окружающих зубы, при этом не происходит нарушения зубодесневого соединения. Наибольшее распространение гингивита наблюдается среди детей, подростков и молодых людей в возрасте от 18 до 30 лет [2].

Хронический катаральный гингивит является одним из наиболее часто встречающихся заболеваний десен. Этиология и патогенез гингивита сложны, и в его развитии участвуют как общие, так и местные факторы, в частности микрофлора полости рта [3]. Микроорганизмы, находящиеся в зубной бляшке, а также на поверхности зубов, в десневых бороздах и межзубных промежутках, способствуют запуску воспалительных процессов в тканях пародонта, что ведет к прогрессированию патологического процесса [4, 5].

Для поддержания клинического здоровья пародонта необходима функционально адекватная зона кератинизированной прикреплённой десны, поскольку широкая полоса плотной десны препятствует распространению воспаления. Узкая зона кератинизированной десны, напротив, может привести к развитию деструктивных процессов в пародонте, оголению шеек зубов и формированию рецессий. Корреляция между шириной кератинизированной десны и биотипом пародонта доказана многочисленными исследованиями [6, 7].

В связи с тем, что в данной работе изучался хронический гингивит, стоит отметить, что это заболевание также распространено среди кошек. Первые признаки воспаления слизистой оболочки ротовой полости у кошек и собак обычно включают отказ от корма или неохотное его поедание. Животные ощущают боль даже при минимальной нагрузке на зубной ряд или

механическом воздействии на слизистую оболочку ротовой полости. По происхождению стоматиты подразделяются на первичные и вторичные, и чаще всего диагностируется катаральный стоматит. Основные клинические проявления включают гиперемию и отечность слизистой оболочки рта, повышенное слюноотделение, кровоточивость десен, а также галитоз (неприятный запах изо рта), который возникает как следствие развивающегося инфекционного процесса. Эти изменения слизистой оболочки полости рта связаны с наличием условно патогенной микрофлоры, в частности, веретенообразной палочки и спирохеты. Эти микроорганизмы вызывают серьезные воспалительные процессы в тканях десен, их кровоточивость, быстрое развитие некроза мягких тканей и поражение альвеолярной кости [8].

Степень воспаления может варьироваться, и в ряде случаев оно принимает тяжелую форму. Диагностика и лечение хронического гингивита у кошек представляют собой сложную задачу, и зачастую результаты лечения оказываются неутешительными как для ветеринарных специалистов, так и для владельцев животных. В настоящее время объем информации, касающейся причин тяжелого гингивита у кошек, не связанных с периодонтальными заболеваниями, остается ограниченным [9].

Несмотря на определенные успехи в лечении заболеваний пародонта, поиск новых методов лечения продолжает оставаться актуальным из-за широкой распространенности этих заболеваний. Чтобы получать более объективные данные на всех этапах исследований, необходимо проводить частые заборы биоптатов десны у людей, но это не всегда этично и связано с длительным восстановительным периодом. Именно поэтому существует необходимость использовать животных в качестве экспериментальных моделей для подобных исследований [10, 11].

*Цель исследования:* Определить влияние нанорастора золота при хроническом гингивите у 20 беспородных кошек в возрасте от 2 до 4 лет.

#### *Материалы и методы исследования*

Исследование проводили на 20 кошках с массой тела 1.5-3 кг. Для проведения исследования была отобрана группа кошек с диагнозом хронический гингивит. Весь эксперимент был выполнен в соответствии с «Европейской конвенцией о защите животных, используемых для экспериментальных исследований или в иных научных целях» от 18 марта 1986 г. В анамнезе все кошки с тяжелыми воспалительными процессами полости рта испытывали боли при приеме твердой пищи. Часто после приема твердой пищи отмечалась кровянистая слюна. У основной части животных наблюдалась потеря веса, которая представляла существенную проблему для организма. Первоначально проводилось обследование кошек, внешний осмотр, осмотр полости рта, оценку уровня гигиены рта, оценка кровоточивости десен. Перед началом экспериментального исследования оценивали общее состояние полости рта животных. Перед началом осмотра полости рта животным проводили пальпацию региональных лимфатических узлов. При внешнем осмотре было видно, что кошки неопрятны по причине того, что боль в ротовой полости вызывает отвращение к уходу за собой. Наблюдается агрессивное поведение основного количества животных к другим кошкам или персоналу клиники. Проводили осмотр полости рта, состояние пародонта и наличие над и поддесневых отложений. Доза нанорастора рассчитывалась в зависимости от массы тела кошки. Всем животным вводили 2 мл 0,1% нанорастора золота в подслизистую область. В течении всего экспериментального исследования осуществляли ежедневное наблюдение за животными для оценки состояния организма и количества потребляемой пищи и воды. Для проведения исследования был

разработан алгоритм лечения хронического гингивита. Первым этапом вводили внутримышечно медетомидин в зависимости от массы тела животного, далее препарат Золетил (Zoletil). Каждой кошке проводили ультразвуковую чистку зубов скайлером на средней мощности для удаления твердых и мягких зубных отложений. В завершении ультразвуковой чистки следующим этапом была очистка поверхности зубов с помощью мелкоабразивной полировочной пасты. После чистки зубов провели подслизистое введение 2 мл 0,1% нанораствора золота по переходной складке. Моделирование осуществляли путем подслизистого введения нанораствора золота в область переходной складки в течение 21 дня, каждые 7 дней. Курс лечения составил 3 процедуры, с интервалом 7 дней. Небольшой участок десны кошек вырезали до и после лечения и фиксировали в нейтральном растворе формалина (10%) для дальнейшего гистологического исследования. Для предотвращения инфицирования слизистой оболочки в месте иссечения тканей предварительно проводилась антисептическая обработка 0,05 % раствором хлоргексидина биглюконата в виде аппликации в течение 3 минут. Далее с целью профилактики болевого симптома использовали 10% раствор новокаина в виде аппликаций. Стерильным скальпелем иссекали небольшой участок маргинального отдела десны размером не более 5 мм. После проведения процедуры на рану накладывали гемостатическую повязку. Изготовленные парафиновые срезы (4-5 мкм) окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой гистологической схеме.

Данные для клинического наблюдения собирали на 1, 7, 14 и 21 сутки. После проведенной первой процедуры введения нанораствора золота объективно изменений не наблюдались. Данные для гистологического исследования собирали на 1 и 21 сутки.

При клиническом осмотре на 21 сутки у экспериментальных животных после третьей процедуры подслизистого введения нанораствора золота отмечалась положительная динамика в виде уменьшения отека маргинального участка десен, отсутствие кровоточивости и неприятного запаха из полости рта.



Рисунок 1. Фото до комплексной чистки и лечения



Рисунок 2. Фото после комплексной чистки зубов и третьей процедуры нанораствора золота

На Рисунке 1 — перед началом лечения и комплексной чистки зубов. Наблюдаются воспаленные участки десен с гнойным содержимым, запах изо рта, кровоточивость десен. Также наблюдаются гиперемизированные участки углов рта. Объективно у животного значительная потеря веса по причине недостаточного потребления сухого корма. Кошка вынуждена питаться мягкой пищей. На Рисунке 2 — фото после комплексной чистки зубов и

третьей процедуры подслизистого введения 0,1% нанораствора золота. Экспериментальное животное потребляет достаточное количество сухого корма, самостоятельно ухаживает за своим внешним видом. На Рисунке 3 — фото процесса ультразвуковой чистки одного из животного. При помощи ультразвуковой чистки полностью удаляли зубные отложения всем животным на первом этапе лечения.



Рисунок 3. Процесс ультразвуковой чистки зубов кошек

На Рисунке 4 — десна кошки до лечения, картина в виде скопления массивных лимфоидных инфильтраций под эпителием, пронизанная волокнами. Акантоз. Эпителий утолщен. Выраженный воспалительный процесс.

На Рисунке 5 — десна кошки через 21 день после эксперимента, авторы наблюдали скопление лимфоидной ткани, пронизанная утолщенными коллагеновыми волокнами, частично покрытой многослойным неороговевающим эпителием, эпителий истончен.

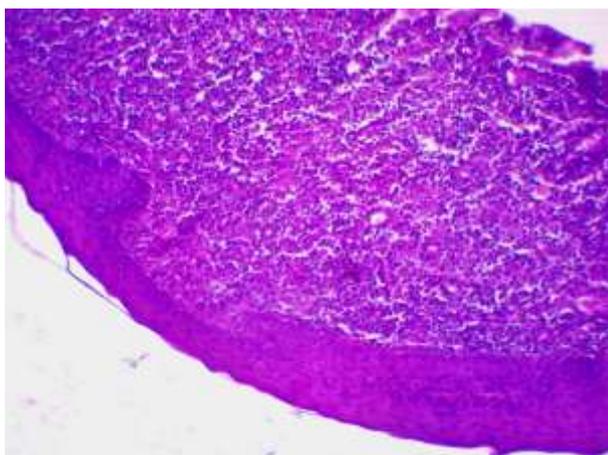


Рисунок 4. Десна кошки до лечения. Окраска гематоксилином и эозином

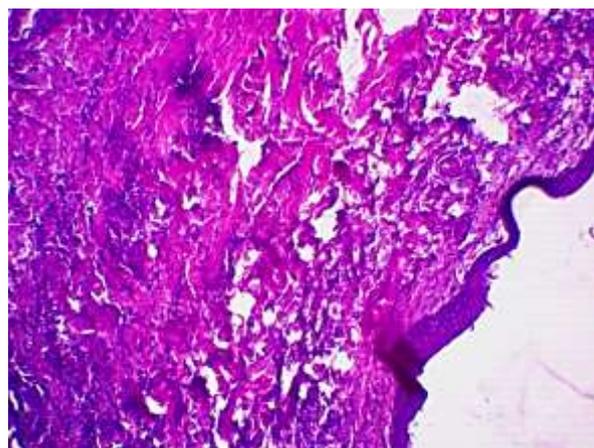


Рисунок 5. Десна кошки после лечения через 21 день эксперимента. Окраска гематоксилином и эозином

### *Результаты*

Проведенные авторами экспериментальные исследования показали выраженную терапевтическую эффективность применения нанораствора золота, как способа лечения хронического гингивита на экспериментальных животных. При этом отмечалось полное

отсутствие признаков воспаления (кровоточивости, патологической подвижности зубов и отделяемого при пальпации десны) после введения нанораствора золота, что подтверждает выраженное регенеративное действие. Наблюдения в динамике велись за кошками с хроническим гингивитом в течении 3 и 6 месяцев после экспериментального исследования.

*Список литературы:*

1. Куликова А. А., Хабазе З. С., Бакаев Ю. А., Федотова Н. Н., Карнаева А. С., Литвиненко А. А. Применение антисептической композиции на основе полиаминопропил бигуанида в лечении хронического катарального гингивита // Эндодонтия Today. 2022. Т. 20. №2. С. 197-200. <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2022-20-2-197-200>
2. Lenselink E., Andriessen A. A cohort study on the efficacy of a polyhexanide-containing biocellulose dressing in the treatment of biofilms in wounds // Journal of wound care. 2011. V. 20. №11. P. 534-539. <https://doi.org/10.12968/jowc.2011.20.11.534>
3. Elias-Boneta A. R., Ramirez K., Rivas-Tumanyan S., Murillo M., Toro M. J. Prevalence of gingivitis and calculus in 12-year-old Puerto Ricans: a cross-sectional study // BMC oral health. 2018. V. 18. P. 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0471-5>
4. Гажва С. И., Надейкина О. С., Горячева Т. П. Реализация приоритета профилактики стоматологических заболеваний. Форма и методы // Современные проблемы науки и образования. 2014. №6. С. 1132-1132.
5. Сметанина О. А., Казарина Л. Н., Гордцов А. С., Красникова О. В. Ранняя диагностика хронического катарального гингивита с использованием метода инфракрасной спектроскопии биологических жидкостей полости рта // Эндодонтия today. 2019. Т. 16. №4. С. 60-63. <https://doi.org/10.25636/PMR.2.2018.4.14>
6. Костионова-Овод И. А., Трунин Д. А., Нестеров А. М., Садыков М. И. Биотип десны и методы его оценки (обзор литературы) // Институт стоматологии. 2020. №1. С. 86-87.
7. Кузнецова Г. И. Оценка микроциркуляции и оксигенации тканей пародонта при лечении гингивита методом фотодинамической терапии у детей подросткового возраста // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2016. Т. 61. №4. С. 267-268.
8. Дмитриева Л. А., Максимовская Ю. М. Терапевтическая стоматология: национальное руководство. М.: ГЭТАР-Медиа, 2015. 881 с.
9. Кротенко В. В., Спирина А. С., Шипова И. В., Коваленко А. М. Распространенность инфекционных гингивитов и парадонтитов у домашних животных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №8. С. 188-191.
10. Коваленко А. М., Савицкая М. А., Кротенко В. В., Спирина А. С., Шипова И. В. Исследования микрофлоры ротовой полости у животных // Евразийский Союз Ученых. 2015. №6-5 (15). С. 165-165.
11. Мирошниченко В. В., Марчук В. А., Четвертак П. А., Кузьмина М. В. Патоморфологические изменения тканей пародонта в условиях экспериментального моделирования пародонтита у кроликов // Проблемы стоматологии. 2018. Т. 14. №4. С. 50-53.

*References:*

1. Kulikova, A. A., Khabadze, Z. S., Bakaev, Yu. A., Fedotova, N. N., Karinaeva, A. S., & Litvinenko, A. A. (2022). Primenenie antisepticheskoi kompozitsii na osnove poliaminopropil biguanida v lechenii khronicheskogo kataral'nogo gingivita. *Endodontiya Today*, 20(2), 197-200. (in Russian). <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2022-20-2-197-200>

2. Lenselink, E., & Andriessen, A. (2011). A cohort study on the efficacy of a polyhexanide-containing biocellulose dressing in the treatment of biofilms in wounds. *Journal of wound care*, 20(11), 534-539. <https://doi.org/10.12968/jowc.2011.20.11.534>
3. Elias-Boneta, A. R., Ramirez, K., Rivas-Tumanyan, S., Murillo, M., & Toro, M. J. (2018). Prevalence of gingivitis and calculus in 12-year-old Puerto Ricans: a cross-sectional study. *BMC oral health*, 18, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0471-5>
4. Gazhva, S. I., Nadeikina, O. S., & Goryacheva, T. P. (2014). Realizatsiya prioriteta profilaktiki stomatologicheskikh zabolevaniy. *Forma i metody. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (6), 1132-1132. (in Russian).
5. Smetanina, O. A., Kazarina, L. N., Gordetsov, A. S., & Krasnikova, O. V. (2019). Rannyya diagnostika khronicheskogo kataral'nogo gingivita s ispol'zovaniem metoda infrakrasnoi spektroskopii biologicheskikh zhidkosteĭ polosti rta. *Endodontiya today*, 16(4), 60-63. (in Russian). <https://doi.org/10.25636/PMP.2.2018.4.14>
6. Kostionova-Ovod, I. A., Trunin, D. A., Nesterov, A. M., & Sadykov, M. I. (2020). Biotip desny i metody ego otsenki (obzor literatury). *Institut stomatologii*, (1), 86-87. (in Russian).
7. Kuznetsova, G. I. (2016). Otsenka mikrotsirkulyatsii i oksigena-tsii tkanei parodonta pri lechenii gingivita metodom fotodinamicheskoi terapii u detei podrostkovogo vozrasta. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*, 61(4), 267-268. (in Russian).
8. Dmitrieva, L. A., & Maksimovskaya, Yu. M. (2015). Terapevticheskaya stomatologiya: natsional'noe rukovodstvo. Moscow. (in Russian).
9. Krotenko, V. V., Spirina, A. S., Shipova, I. V., & Kovalenko, A. M. (2015). Rasprostranennost' infektsionnykh gingivitov i paradontitov u domashnikh zhivotnykh. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, (8), 188-191. (in Russian).
10. Kovalenko, A. M., Savitskaya, M. A., Krotenko, V. V., Spirina, A. S., & Shipova, I. V. (2015). Issledovaniya mikroflory rotovoi polosti u zhivotnykh. *Evraziiskii Soyuz Uchenykh*, (6-5 (15)), 165-165. (in Russian).
11. Mirosnichenko, V. V., Marchuk, V. A., Chetvertak, P. A., & Kuz'mina, M. V. (2018). Patomorfologicheskie izmeneniya tkanei parodonta v usloviyakh eksperimental'nogo modelirovaniya paradontita u krolikov. *Problemy stomatologii*, 14(4), 50-53. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 05.11.2024 г.

Принята к публикации  
12.11.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Шайымбетова А. Р., Сулайманкулова С. К. Морфологическая оценка влияния наноразмера золота на репаративные процессы при хроническом гингивите // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №12. С. 220-226. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/32>

Cite as (APA):

Shayymbetova, A., & Sulaymankulova, S. (2024). Morphological Assessment of the Influence of Gold Nanosolution on Reparative Processes in Chronic Gingivitis. *Bulletin of Science and Practice*, 10(12), 220-226. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/109/32>