

УДК 619:599.742.13:616.716.85:616-77: 615

**ОСТЕОИНТЕГРАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ  
МАТЕРИАЛОВ В СТОМАТОЛОГИИ МЕЛКИХ НЕПРОДУКТИВНЫХ  
ЖИВОТНЫХ**

**Наталья Алексеевна Спиркина**

аспирант

natalyaspirkina@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Исследование воздействия биологически активной композиции, используемой в качестве биodeградируемого покрытия имплантатов, на культуру клеток фибробластов показали, что полиазолидинаммоний, модифицированный гидрат-ионами галогенов в концентрации 0,0001% и водная дисперсия субмикронных агрегатов флавоноидов в концентрации 1,25мг/мл не оказывали негативного воздействия на фибробласты, а, напротив, способствовали их адгезии и пролиферации на поверхности титановых носителей.

**Ключевые слова:** фибробласты, биodeградируемые покрытия, имплантаты.

**Введение.** Воспалительные процессы ротовой полости собак являются достаточно широко распространенной патологией. Причиной их возникновения и прогрессирования являются травмы, микробные агенты, недостаточная гигиена полости рта, не удаленные своевременно сверхкомплектные или нездоровые зубы и другие причины [3, 4, 6]. Поражение зубочелюстного аппарата и органов ротовой полости, оказывают непосредственное влияние на состояние желудочно-кишечного тракта животных и пищеварительной системы, а, следовательно, и на гомеостаз организма в целом [1, 2, 8].

С целью коррекции патологий ротовой полости собак ветеринарные специалисты нередко используют титановые конструкции [5, 9, 12]. Имплантация в ткани чужеродного материала провоцирует развитие воспалительно-репаративного ответа, который по своей сути является комплексом защитно-компенсаторных реакций поврежденной ткани. Воспалительный процесс в мягких тканях, окружающих кость, приводит к пролиферации фибробластов, продуцирующих компоненты экстрацеллюлярного матрикса, в том числе и коллагеновые волокна, формирующие соединительнотканную капсулу, изолирующую инородное тело. Исключением являются биodeградируемые материалы, подвергающиеся быстрой и полной резорбции без формирования соединительнотканной капсулы [7, 10, 11].

Главным условием приживления имплантируемого материала является отсутствие общей или местной воспалительной реакции организма, в том числе, отсутствие токсичного, канцерогенного, аллергенного и других негативных эффектов и при этом наличие свойства биоинтегрируемости [3, 7, 8].

**Целью** данной работы явилась оценка функционального состояния дермальных фибробластов, культивируемых на титановых заготовках для имплантатов с полимерной плёнкой и прополисом на их поверхности в различной концентрации для выявления токсичной дозы исследуемого покрытия.

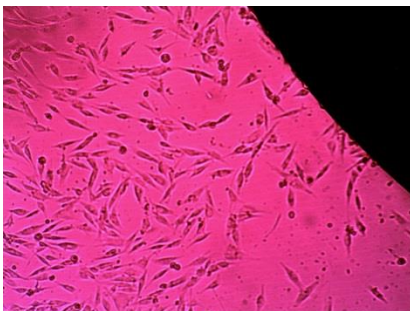
**Материалы и методы.** Материалом для исследования были дермальные фибробласты человека, полученные из здоровой донорской кожи.

Проллиферативную активность и жизнеспособность культуры фибробластов оценивали на автоматическом счетчике клеток в 1 мл среды.

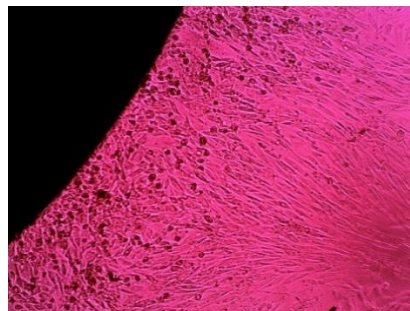
Стерильные образцы титановых заготовок помещали в 24-луночные планшеты, заливали их питательной средой ДМЕМ с добавлением 10% фетальной бычьей сыворотки и высевали на их поверхность клеточную культуру фибробластов с известной концентрацией клеток. Планшеты культивировали в CO<sub>2</sub> инкубаторе Sanyo MCO - 18 M при температуре 37°C и 5% содержанием углекислоты. Концентрация клеток составила  $1 \times 10^5$ , жизнеспособность культуры - 94%. Изменение формы и количества клеток оценивали под микроскопом «МИБ-Р». Адгезивность и пролиферацию клеточной культуры на имплантатах исследовали с помощью электронного микроскопа «Tescan».

В качестве субстрата использовали титановые заготовки с полимерной плёнкой (БАВ) из полиазолидинаммония, модифицированного гидрат-ионами галогенов и прополиса в различных концентрациях: образец №1 – контроль, образец №2 – БАВ 10мг/мл, образец №3 – БАВ 5 мг/мл, образец №4 – БАВ 2,5 мг/мл, образец №5 – БАВ 1,25 мг/мл, образец №6 – ФВ 1%, образец №7 – ФВ 0,1%, образец №8 – ФВ 0,01%, образец №9 – ФВ 0,001%, образец №10 – ФВ 0,0001%.

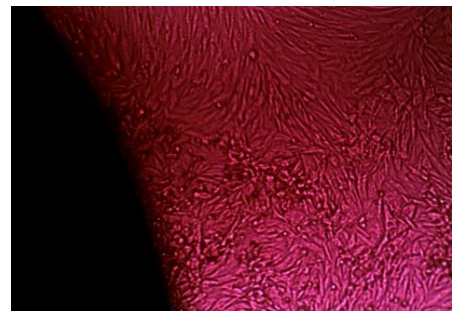
**Результаты исследований.** Рисунки 1-7 иллюстрируют состояние поверхности имплантатов с культивируемыми на них фибробластами.



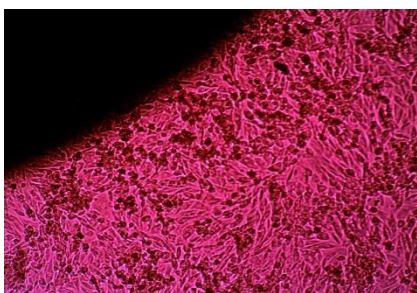
*Рисунок 1 - Образец №1*



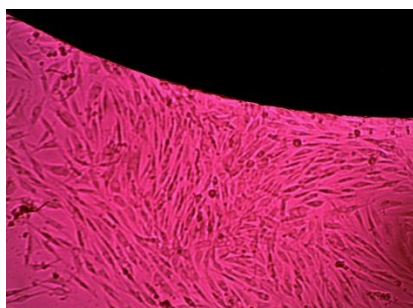
*Рисунок 2 - Образец № 2*



*Рисунок 3 - Образец №3*

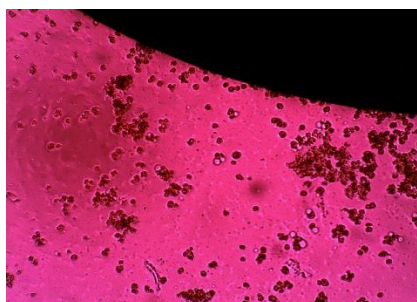


*Рисунок 4 - Образец №4*

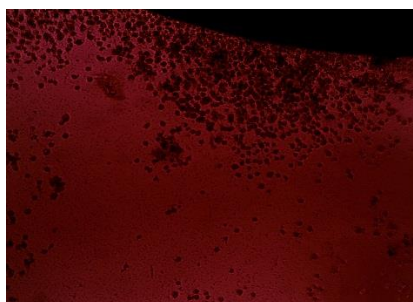


*Рисунок 5 - Образец №5*

Как иллюстрируют фото, полученные при электронной микроскопии, хорошие результаты адгезии были получены на образцах №№ 1, 2, 3, 4 и 5. Кроме того, на поверхности этих образцов была отмечена высокая пролиферативная активность фибробластов (рис. 1-5).

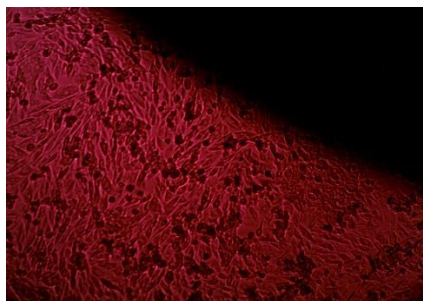


*Рисунок 6 - Образец №6*

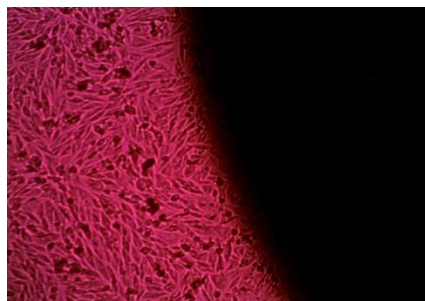


*Рисунок 7 - Образец №7*

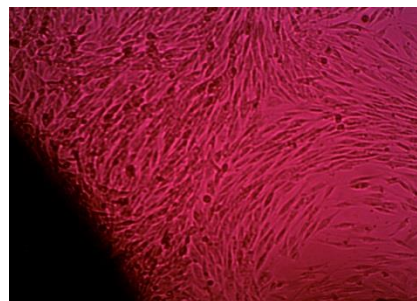
На образцах 6 и 7 наблюдалось угнетение роста клеток с последующей их гибелью. Об этом свидетельствует изменение формы (округление) и отсутствие размножения клеток (рис. 6, 7).



*Рисунок 8 - Образец №8*



*Рисунок 9 - Образец №9*



*Рисунок 10 - Образец №10*

Как иллюстрируют рисунки 8-10, на образцах 8, 9, 10, где концентрация полимера последовательно уменьшалась, наблюдалось улучшение адгезивной и

пролиферативной способностей клеточной культуры. О чем свидетельствует наличие вблизи образца клеток характерной формы.

По результатам микроскопии наилучшие результаты были получены с образцом №10: культура фибробластов была в хорошем состоянии, форма клеток была преимущественно веретеновидная, отростки хорошо выражены, ядра отчетливо контурируют.

**Заключение.** Таким образом, результаты наших исследований выявили, что для формирования биodeградируемого покрытия на поверхности имплантационных материалов необходимо использовать следующие концентрации веществ: прополиса - 1,25 мг в мл по ДВ, полимера – не более 0,0001 %. Об отсутствии токсичности биodeградируемого покрытия свидетельствует отсутствие повреждения клеток в культуре на образце №10 с выраженной адгезией и пролиферацией на экспериментальных веществах.

#### **Список литературы:**

1. Анников В.В., Красников А.В., Платицына Е.С. Повышение эффективности дегельминтизации котят и щенков с помощью препарата гамавит // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 4. С. 90-93.
2. Красников А.В., Анников В.В. Причины потери зубов у собак и проблемы ветеринарной имплантологии // Вестник ветеринарии. 2011. № 4 (59). С. 97-98.
3. Микробный профиль десневой жидкости собак разных возрастных групп / А.В. Красников [и др.] // Аграрный научный журнал. 2019. № 8. С. 41-46.
4. Некоторые особенности гомеостаза организма собак мелких пород в период смены зубов / Д.Д. Морозова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 240. № 4. С. 114-119.
5. Обоснование применения имплантатов из наноструктурированного диоксида титана, модифицированного наноагрегатами флавоноидов для

протезирования зубов у собак / А.В. Красников [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 8. С. 11-15.

6. Остеоденситометрические показатели нижней челюсти собак в период смены зубов / Д.Д. Морозова [и др.] // Ветеринарный врач. 2019. № 2. С. 58-62.

7. Физико-механические свойства биосовместимых оксидно-керамических нанофазных покрытий, полученных на имплантируемых титановых металлоконструкциях / А.А. Фомин [и др.] // Наноинженерия. 2013. № 11 (29). С. 30-34.

8. Целесообразность применения гамавита при дегельминтизации щенков и котят / В.В. Анников [и др.] // Материалы Международной научно-практической конференции: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. 2018. С. 30-33.

9. Dermal fibroblasts in morphologic monitoring of biodegradable materials: methodological basis of potential application evaluation in dog dentistry / A.V. Krasnikov [et al] // Italian Journal of Anatomy and Embryology. 2018. Т. 123. № S1. С. 121.

10. Dermal fibroblasts in morphologic monitoring of biodegradable materials: methodological basis of potential application evaluation in dog dentistry / R. Kapustin [et al.] // Journal of Anatomy. 2018. Т. 232. № 2. С. 322.

11. Morphometric characteristics of the yorkshire terrier's teeth / A.V. Krasnikov [et al.] // Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger. 2017. Т. 212. № S1. С. 87.

12. Osteodensimetric indicators of dogs' mandible during deciduous teeth change period / D.D. Morozova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. С. 42030.

**UDC 619:599.742.13:616.716.85:616-77: 615**

**OSSEOINTEGRATION QUALITIES OF BIODEGRADABLE MATERIALS, IN  
DENTISTRY OF SMALL UNPRODUCTIVE ANIMALS**

**Natalia A. Spirkina**

postgraduate student

natalyaspirkina@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** A study of the effect of a biologically active composition used as a biodegradable implant coating on fibroblast cell culture showed that polyazolidinammonium modified with hydrate ions of halogens at a concentration of 0.0001% and aqueous dispersion of submicron flavonoid aggregates at a concentration of 1.25mg/ml did not have a negative effect on fibroblasts, but, on the contrary, contributed to their adhesion and proliferation on the surface of titanium carriers.

**Key words:** fibroblasts, biodegradable coatings, implants.