

УДК 619:616.31:599.325.1

**ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ОСТЕОРЕПАРАЦИИ**

Наталья Алексеевна Спиркина

аспирант

natalyaspirkina@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Восстановление костной ткани при имплантации не вызывает угнетающего воздействия на эритро- и лейкопоз, так как динамика таких показателей, как содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина имела положительную динамику и была ускоренной, имея тенденцию к физиологической норме у животных экспериментальной группы, в соответствии со стадиям развития травматической патологии.

Ключевые слова: кролики, имплантаты, нанопокртия, гематологические показатели.

Введение. Потеря зубов у собак – это распространенное явление, особенно у животных карликовых и мелких пород. Основной причиной нарушения прочности крепления зубов в альвеолах и последующей их утраты является прогрессирующая деграция пародонтальных и дентальных тканей, окружающих зуб и удерживающих его в лунке [2, 6]. Заразные и незаразные заболевания, механические травмы, несбалансированный рацион, недостаточная гигиена ротовой полости или полное ее отсутствие, некоторые наследственные болезни и некорректная селекция являются предрасполагающими факторами, способствующими возникновению патологических процессов в костной ткани челюсти и мягких тканях десны, что приводит выпадению зубов [1, 3, 8]. Это усугубляется несвоевременным обращением владельцев животных к ветеринарным специалистам. Между тем, возможности ветеринарной стоматологии в настоящее время позволяют успешно решать достаточно сложные стоматологические проблемы.

Для устранения негативных последствий потери зубов, необходимо изыскать максимально равноценную замену им. На сегодняшний день таковыми можно считать имплантаты. Корневая часть имплантанта внедряется в кость челюсти и делегирует на нее жевательную нагрузку, что эффективно препятствует атрофии челюсти. Благодаря формированию коронки, максимально соответствующей по форме и цвету утраченному зубу, присутствие имплантата внешне становится практически незаметным. Деформация зубной аркады при этом прекращается, а пациент на длительный срок приобретает функционально полноценный орган [11, 12].

Использование внутрикостных имплантатов способствует решению многих вопросов, как при полной, так и при частичной утрате зубов, что позволяет не только восстановить функцию приема корма, но и улучшить эстетический вид.

Одновременно с этим, зубная имплантация основана на внедрении в ткани животного чужеродных тел, следовательно, основным условием успеха служит высокая приживляемость имплантируемого материала. В этой связи к

имплантату предъявляются серьезные требования. Во-первых, он не должен способствовать развитию местной или общей отрицательной реакции организма, не должен быть канцерогенным, токсичным, радиоактивным или аллергенным. При выборе материалов необходимо основываться на понимании того, как он взаимодействует с биологической средой организма [9, 10].

Полноценное функционирование имплантатов в большой мере зависит от биомеханических свойств тканей, формирующихся вокруг них, а сами материалы не должны проявлять такие свойства как изнашиваемость, коррозия или растворимость. Или эти свойства должны быть сведены к минимуму. Имплантируемым материалам предстоит выдерживать давление, в противном же случае может возникнуть раздражение окружающих тканей, при этом будут усиливаться процессы резорбции костной ткани, что приведет к нарушению стабильности имплантата [4, 5, 7]. Существует мнение, что покрытия, представленные наноструктурированным диоксидом титана обладают хорошо выраженными биоинтеграционными характеристиками.

Исходя из этого, **целью** данной работы стало клинико - биохимическое обоснование применения имплантатов, имеющих термооксидированное покрытие, модифицированное наноагрегатами флавоноидов, для протезирования зубов у животных.

Материалы и методы. Экспериментальные животные (кролики), их кровь и титановые имплантаты без покрытия и с термооксидным покрытием, прошедшие модификацию наноагрегатами флавоноидов послужили материалом для исследований.

Кролики породы «серый великан» были в возрасте 9 месяцев, имели живую массу 4,0 - 4,2 кг и были разделены на две группы по 5 голов каждая. Животным контрольной группы (первой) были установлены имплантаты из немодифицированного титана, а животным опытной группы (второй) внедряли имплантаты с биокерамическим покрытием из диоксида титана, модифицированное наноагрегатами флавоноидов. Экспериментальным животным под общим обезболиванием в регионе метафиза и средней части

диафиза бедренной кости просверлили каналы, в которые сразу же были установлены имплантаты.

У кроликов экспериментальной и контрольной групп отбирали кровь из ушной вены до оперативного вмешательства и на 1-е, 3-и, 7-е, 14-е и 30-е сутки эксперимента. Гематологические показатели животных определяли на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet (Abacus junior vet 5) и иммуноферментном и биохимическом автоматическом анализаторе Chem Well.

Все полученные в результате исследований данные были обработаны с применением программы Statistica 6 на базе компьютера IntelPentiumDual-Core.

Результаты исследования. Клиническое исследование биоинтеграционных свойств испытуемых имплантатов включало в себя термометрию тела животных, изучение их поведения, определение опороспособности на травмированную конечность, реакцию кроликов на давление на имплантаты, а также присутствие воспалительных реакций (припухание, эксудация).

В течение первых семи дней после имплантации выраженных отличий в клиническом статусе животных опытной и контрольной групп не было выявлено. У восьми кроликов в течение первых двух суток был отмечен отказ от воды и корма. Гипертермия у животных не регистрировалась. Опора кроликов на оперированную конечность присутствовала уже на вторые сутки после операции и в последствие опороспособность не нарушалась.

При местном обследовании всех животных через сутки после операции была отмечена не ярко выраженная картина воспаления в области «кость-имплантат». В тоже время были заметны гиперемия и отечность мягких тканей периимплантантной зоны, их слабо выраженная болезненность при пальпации.

У двух кроликов в первые трое суток присутствовала слабая экссудация в области постоперационных швов, которая довольно быстро самопроизвольно прекратилась без дополнительных воздействий. Данная картина может быть

обусловлена мацерацией мягких тканей, возникающей при вворачивании имплантатов.

К окончанию первой недели клиническая картина, характеризующая клинический статус животных, существенно не поменялась независимо от вида покрытия внедренных в кость имплантатов.

У кроликов обеих групп фактически прекратились признаки воспаления окружающих имплантат мягких тканей, а пальпация более не вызывала какого-либо беспокойства. Кожа в области постоперационных швов не имела признаков инфильтрации, что является маркером нормализации гемодинамики в зоне контакта «кость-имплантат» за определенно короткое время.

Изменение состояния окружающих имплантат тканей, обнаруженные на 3, 7, 14 и 30 сутки после их установки, были обусловлены свойствами поверхностей фиксаторов, полученными в результате применения различных методов обработки, в том числе термического оксидирования и модифицирования наноагрегатами флавоноидов.

При извлечении из костей имплантатов у животных опытной группы было необходимо применить более выраженные усилия при их вывертывании, по сравнению с кроликами контрольной группы.

Гематологические исследования кроликов показали, что на первые и третьи сутки после имплантации количество эритроцитов незначительно снизилось. Выявленные колебания не были значительными и свидетельствовали о слабой травматизации тканей имплантатом и, очевидно, малом воздействии костной травмы на эритропоэз. К окончанию месяца после имплантации количество эритроцитов в опытной группе животных достигло первоначального уровня.

Содержание лейкоцитов в начале эксперимента варьировало в пределах физиологической нормы для кроликов. К первым и третьим суткам был отмечен значительный лейкоцитоз с сохранением данной тенденции до конца второй недели эксперимента. Это явление может быть связано с активацией защитно - компенсаторных реакций организма животных, направленных на

блокировку воспалительного процесса, спровоцированного продуктами деградации форменных элементов крови, образовавшимися в результате травмирования. К тридцатым суткам у кроликов контрольной и опытной групп в крови было отмечено снижение уровня лейкоцитов.

Положительная динамика содержания гемоглобина крови, альбуминов и общего белка также была выявлена у животных всех групп на момент окончания эксперимента. Полученные данные являются свидетельством того, что происходит активация насыщения тканей кислородом, поскольку гипоксия тканей является неизбежным следствием травмы, в том числе костной.

Активность аминотрансфераз (АСТ и АЛТ) в опытной и контрольной группах кроликов варьировал в пределах физиологической нормы для животных данного вида, что свидетельствовало об отсутствии гепатотоксичности применяемых материалов.

Динамика общего и прямого билирубина крови кроликов была без особых колебаний, что может свидетельствовать об отсутствии гемолитических процессов в организме животных.

Незначительный рост содержания креатинина крови, находящийся в пределах физиологической нормы, с первого по третий дни после повреждения кости объясняется повреждением также и мышечных волокон. В последствии уровень креатинина снижался до исходных значений.

Уровень фосфора и кальция крови незначительно повышался у кроликов в течение первой недели эксперимента, что может быть обусловлено развитием компенсаторных механизмов на репаративном уровне.

Изменения уровня мочевины крови кроликов экспериментальных групп указывают на распад белков в мышцах, при этом динамика показателя не была значительной. По литературным данным у кроликов в норме в сыворотке крови мочевина обнаруживается в незначительном количестве. Ее уровень в контрольной группе повышался до конца первой недели, затем снизился, а в опытной группе находился в пределах референсных значений.

Заключение. На основании полученных данных можно заключить, что экспериментальные имплантаты с модифицированной поверхностью не оказывают угнетающего действия на эритро- и лейкопоз, так как динамика таких показателей крови как содержание эритроцитов и лейкоцитов, количество гемоглобина были положительными, и на протяжении всего эксперимента стремились к физиологической норме у кроликов опытной группы, что соответствовало стадиям развития травматической болезни.

Перспективным нам видится применение имплантатов из наноструктурированного диоксида титана, поверхность которого модифицирована наноагрегатами флавоноидов, в силу того, что отсутствие воспалительных реакций у животных опытной группы в ранний послеоперационный период и наличие необходимости применения усилий для извлечения внутрикостных имплантатов по окончании опыта могут служить свидетельством активной биоинтеграции имплантатов с данным покрытием, которое прошло термоокисидирование и модификацию наноагрегатами флавоноидов.

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 619:616.31:599.325.1

**DYNAMICS OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF
EXPERIMENTAL ANIMALS DURING OSTEOREPARATION**

Natalia A. Spirkina

postgraduate student

natalyaspirkina@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. Experimental implants do not have a depressing effect on both erythro- and leukopoiesis, since the dynamics of such indicators as the total number of erythrocytes, hemoglobin, the total number of leukocytes was positive and more accelerated in striving for physiological norm in rabbits of the experimental group and corresponded to the stages of development of traumatic disease.

Key words: rabbits, implants, nanocoating, hematological parameters.