

ИЗУЧЕНИЕ РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ КОСТНОЙ ТКАНИ КРЫС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОСТЕОТРОПНОГО МАТЕРИАЛА EASY-GRAFT И МЕМБРАНЫ HYPROSORB

Проф. А. В. Любченко, Н. С. Кравцов

Харьковская медицинская академия последипломного образования

Сегодня замещение возникшего костного дефекта челюстно-лицевой области является крайне актуальным вопросом. На современном этапе разработок и внедрения новых технологий в хирургической стоматологии применение остеопластических материалов обретает новое значение в связи с появлением новейших синтетических, резорбируемых биоматериалов. Нами решено изучить активность репаративных процессов костной ткани у крыс при вкручивании титанового самореза в бедренную кость с использованием синтетического остеопластического материала Easy-graft и мембраны Hyproisorb через 1, 2 и 3 мес. Проведены эксперимент и морфологическое исследование. Полученные результаты свидетельствуют о недостаточной эффективности исследуемых материалов.

Ключевые слова: остеопластический материал, костная ткань, костный дефект, имплантат.

ВИВЧЕННЯ РЕПАРАТИВНИХ ПРОЦЕСІВ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ПАЦЮКІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ОСТЕОТРОПНОГО МАТЕРІАЛУ EASY-GRAFT І МЕМБРАНИ HYPROSORB

Проф. О. В. Любченко, М. С. Кравцов

Нині заміщення виниклого кісткового дефекту щелепно-лицьової ділянки є вкрай актуальним питанням. На сучасному етапі розробок і впровадження нових технологій у хірургічній стоматології застосування остеопластичних матеріалів набуває нового значення у зв'язку з появою нових синтетичних резорбтивних біоматеріалів. Вивчено активність репаративних процесів кісткової тканини в пацієнтів у разі вкручування титанового саморізу в стегнову кістку з використанням синтетичного остеопластичного матеріалу Easy-graft і мембрани Hyproisorb через 1, 2 і 3 міс. Проведено експеримент та морфологічне дослідження. Результати свідчать про недостатню ефективність досліджуваних матеріалів.

Ключові слова: остеопластичний матеріал, кісткова тканина, кістковий дефект, імплантат.

THE STUDY OF REPARATIVE PROCESSES OF BONE TISSUE OF RATS USING OSTEOPLASTIC MATERIAL EASY-GRAFT AND MEMBRANE HYPROSORB

A. V. Lyubchenko, M. S. Kravtsov

To date, the replacement of the bone defect has arisen maxillofacial region is a very important issue. At the present stage of development and introduction of new technologies in surgical dentistry application of osteoplastic material acquires new dimensions due to the emergence of new synthetic, resorbable biomaterials. We decided to explore the activity of reparative processes of bone tissue in rats with a titanium screw that is screwed into the femur using a synthetic osteoplastic material Easy-graft and membrane Hyproisorb through 1, 2 and 3 months. We made an experiment and morphological study. The results indicate a low efficiency of the materials.

Keywords: osteoplastic material, bone tissue, bone defect, implantat.

Частичное или полное отсутствие зубов по-прежнему остается одной из главных проблем современной стоматологии. Использование дентальных имплантатов в качестве долговременных искусственных внутрикостных опор позволило кардинальным образом повысить эффективность подходов к устранению дефектов и деформаций зубных рядов, а также восстановлению окклюзионных соотношений. Достижение ожидаемых эстетических

и функциональных результатов стоматологического имплантологического лечения невозможно без правильного позиционирования имплантатов [1, 5]. Поэтому в числе диагностических мероприятий комплексной оценки исходных условий с точки зрения хирургии и протезирования особое место занимает анализ количественных и качественных характеристик альвеолярной костной ткани челюстей [3]. При частичном или полном отсутствии

зубов встречаемость различных вариантов уменьшения альвеолярного костного объема челюстей составляет не менее 30 %. Такого рода дефекты и деформации возникают при снижении функциональной нагрузки на костную ткань с последующей ее атрофией, являются исходом лечения воспалительных заболеваний, доброкачественных новообразований и травматических повреждений.

Совершенствование методик дентальной имплантации невозможно без улучшения результатов восстановления объема альвеолярной костной ткани челюстей. Для этого применяются различные методы реконструктивных вмешательств, одним из которых является направленная костная регенерация, результатом которой должен стать увеличенный или восстановленный объем костной ткани, необходимый для оптимального позиционирования и полноценного функционирования имплантатов [4].

Для проведения направленной костной регенерации существует множество материалов различного происхождения. Широкое применение получила группа синтетических резорбируемых остеопластических материалов, так как они имеют ряд преимуществ перед аутоотрансплантатами и ксенотрансплантатами: отсутствие возможности попадания в материал инфицированных клеток, простота в применении и экономическая доступность.

Для успешного прохождения процесса костной регенерации необходима соответствующая барьерная мембрана, которая обеспечит протекцию не только от прорастания соединительной ткани, но и от трансмиссии микроэлементов к защищенному пространству. Требование адекватного пространства остается важным для васкуляризации и остеогенеза [2].

Цель работы — изучить активность репаративных процессов у крыс при вкручивании имплантата в бедренную кость и с использованием остеотропного материала Easy-graft и мембраны Hyproisorb через 1, 2 и 3 месяца.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В связи с намеченной целью нами был проведен эксперимент на животных (крыса белая,

пол мужской): 24 крысы разделили на 3 группы (по 8 крыс в каждой).

Исследования проводили с соблюдением Международных принципов Европейской конвенции о защите позвоночных животных и в соответствии с «Общими этическими правилами экспериментов над животными», утвержденными I Национальным конгрессом по биоэтике 20.10.2001 (г. Киев), и Законом Украины «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3477-IV от 21.02.2006 г.

В каждой группе использовали синтетический остеопластический материал Easy-graft и мембрану Hyproisorb.

Предварительно крысам вводили наркоз, используя кетамин (0,1 мл официально-го раствора на 100 г живого веса). В бедренной кости животного формировался дефект при помощи твердосплавного бора, в который помещали остеопластический материал и вкручивали титановый саморез. Учитывая размеры бедренной кости животных, саморезы подбирали индивидуально, во избежание асификации и перелома кости. Поверх титанового самореза укладывали мембрану и ушивали рану.

Ушивание операционной раны является важным этапом операции, т. к. при неадекватности этой манипуляции и последующем расхождении швов, как правило, возникают осложнения вне зависимости от того, насколько качественно выполнены предыдущие этапы. Наложенный шов соединял края раны в их правильном анатомическом положении, обеспечивал их адекватное сжатие и минимальное расстояние между ними. Эту позицию мы учитывали в соответствии с принципами работы на слизистой оболочке полости рта, где предполагается минимально инвазивный подход в целях сокращения сроков реабилитации.

Во время всего срока проведения эксперимента отмечали удовлетворительное состояние и отсутствие осложнений у животных.

Каждую группу животных выводили из эксперимента последовательно: I группу через — 1 месяц, II группу — через 2 месяца, III группу — через 3 месяца.

Для выведения животных из эксперимента их умерщвляли (в соответствии с общими

этическими принципами опытов на животных) путем передозировки наркоза, отделяли ранее прооперированную лапу и помещали в раствор формалина для последующего морфологического исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты гистологического исследования свидетельствуют, что на 30 сутки эксперимента (равно как и на последующие 60 и 90 суток) вне костного дефекта надкостница имеет нормальную плотность и толщину.

На 30 сутки обнаружены изменения, которые можно охарактеризовать как деструктивно-воспалительные. В прилежащих к костному дефекту (место расположения титанового самореза) участках кости выявлен очаговый отек, полнокровие сосудов и серозно-фибринозное пропитывание костных структур и костномозговых пространств. Отмечается дезорганизация костных трабекул, запустевание значительной части клеточных лакун и даже некротические изменения костной ткани, что является проявлением альтерации. Обнаруженные в кости и костномозговых пространствах воспалительно-некротические изменения соответствуют картине остеомиелита (рис. 1).

Одновременно с очаговыми деструктивно-воспалительными изменениями происходит частичное восстановление поврежденных

и образование новых тканевых структур. В области контакта костного дефекта с титановым саморезом и остеопластическим материалом заметно утолщается периост костного дефекта кости за счет гиперплазии волокнистого слоя надкостницы. Вглубь от костного дефекта отмечено образование грануляционной ткани, в которой определяются фибробласты, хаотично расположенные нежнофуксинофильные коллагеновые волокна, новообразованные кровеносные сосуды капиллярного типа, выстланные набухшим эндотелием (рис. 2).

Местами определяются поля рыхлой соединительной ткани в пространствах, прилежащих к костному дефекту. Со стороны остеогенного слоя надкостницы определяются в относительно большом количестве остеобласты — крупные овальной и неправильной формы клетки, располагающиеся вокруг сосудов, которые принимают участие в формировании костных трабекул. Также отмечается формирование структур, имеющих характер гаверсовых каналов.

Морфологическая картина на 30 сутки эксперимента подтверждает остеостимулирующее действие изучаемого материала, при этом воспалительно-некротические изменения значительно выражены.

На 60 сутки отсутствует распространенная (при сохранении в части наблюдений очаговой) воспалительная инфильтрация и происходит полное восстановление микроциркуляции.

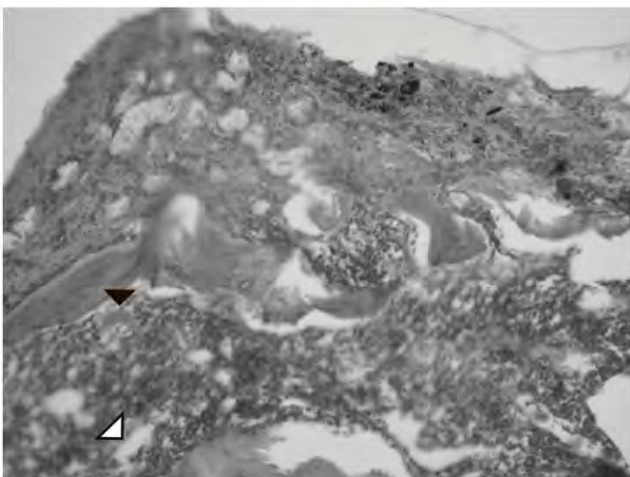


Рис. 1. Выраженные некротические изменения костной ткани (черный маркер). Костномозговое пространство (белый маркер) с некрозом и серозно-фибринозным пропитыванием. 30 сутки. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 200$

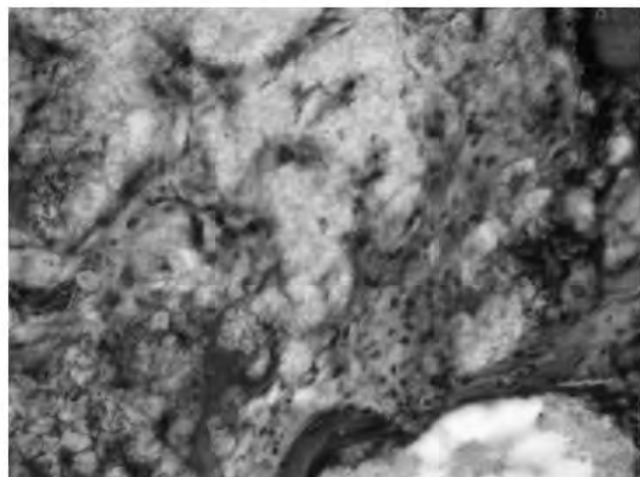


Рис. 2. Нежнофуксинофильные коллагеновые волокна, фибробласты и новообразованные капилляры в грануляционной ткани. 30 сутки. Окраска по Ван Гизон. $\times 400$

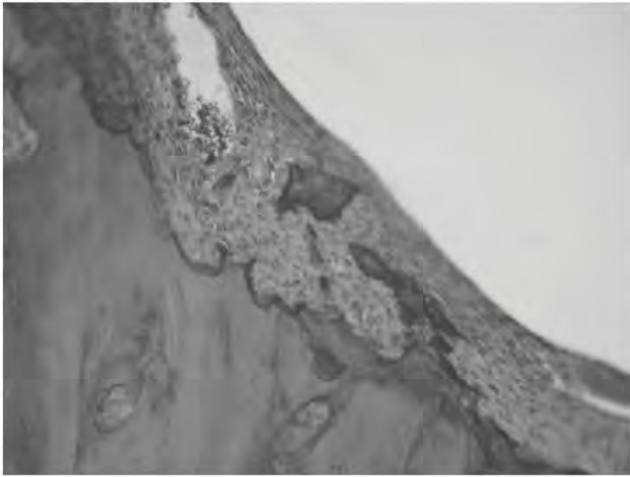


Рис. 3. Образование в зрелой грубоволокнистой соединительной ткани костных трабекул. 60 сутки. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 200$

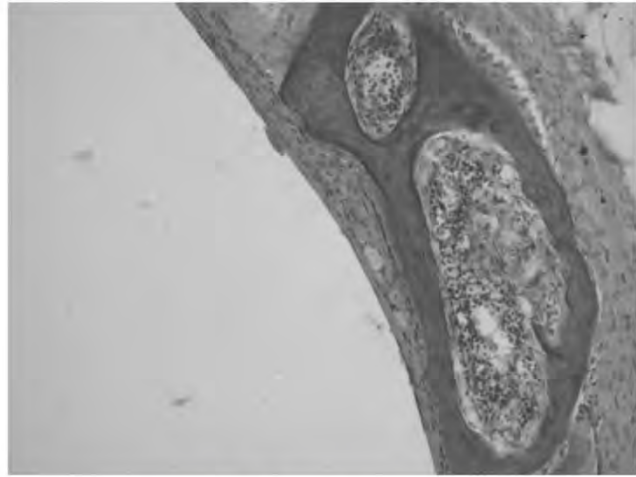


Рис. 4. Костномозговые пространства в новообразованных костных трабекулах. 60 сутки. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 200$

Структура кости в участке имплантации титанового самореза характеризуется продолжающейся пролиферацией соединительнотканых элементов, замещением грануляционной ткани полями новообразованной грубоволокнистой соединительной ткани с новообразованными костными трабекулами (рис. 3).

Новообразованная кость проявляет тенденцию к компактизации при частичном сохранении ее грубоволокнистого характера, в ней имеются участки с высоким уровнем дифференцировки, вплоть до образования остеон. Местами во вновь образованных костных структурах формируются костномозговые пространства (рис. 4).

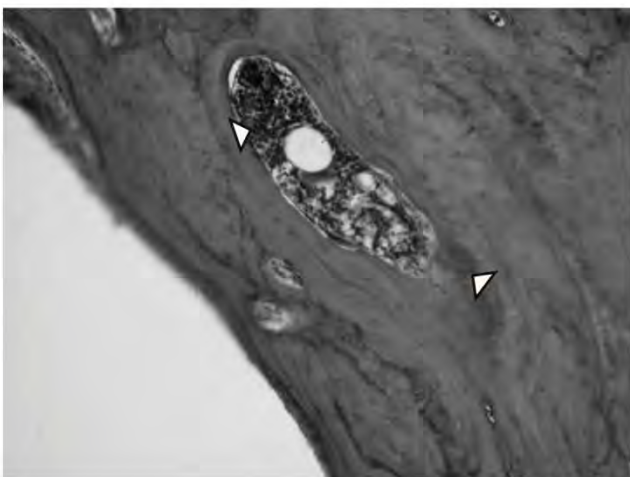


Рис. 5. В области, прилегающей к месту расположения титанового самореза, сформирован значительный объем новообразованной кости (белые маркеры). 90 сутки. Окраска по Ван Гизон. $\times 200$

На 60 сутки эксперимента репарация усиливается, оформляется грубоволокнистая соединительная ткань с упорядоченными пучками коллагеновых волокон и с большим количеством остеобластов, формируются костные структуры. Продуктивность остеопластических процессов слабо выражена.

На 90 сутки эксперимента практически завершается формирование новообразованного костного вещества, которое на данном этапе подвергается дифференцировке. Наибольший объем новообразованной кости определяется в области, прилегающей к титановому саморезу (рис. 5).

На 90 сутки эксперимента завершается формирование и дифференцировка новообразованного костного вещества, что особенно выражено в месте расположения самореза и имплантации остеопластического материала. Но объем новообразованной кости небольшой, отмечается слабое развитие остеонных систем, а плотность их расположения характеризуется неравномерностью.

ВЫВОДЫ

Морфологическое исследование позволяет сделать заключение, что ведущим процессом в месте расположения титанового самореза и имплантации остеопластического материала является процесс активного остеогенеза как в краях раневого дефекта, так и в участках

расположения костных осколков в прилежащих к раневому дефекту участках. По мере увеличения сроков наблюдения новообразованная кость подвергается дифференцировке, костный матрикс из грубоволокнистого превращается в пластинчатый, а завершается процесс регенерации интенсивным развитием остеонных систем.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что использование остеотропного материала Easy-graft и мембраны HuproSorb в эксперименте на крысах в тандеме с имплантатом несовершенны. Следует подчеркнуть, что темпы восстановления нарушенных тканевых структур и качественные характеристики новообразованной кости несколько замедлены.

Учитывая широкое распространение остеопластических материалов в современной стоматологии и появление на рынке множества материалов различного вида и происхождения, можно констатировать актуальность проведенного исследования, так как оно помогает в выборе конкретного остеопластического материала для проведения определенных манипуляций. Помогает сравнить несколько материалов между собой для выявления наиболее оптимального.

Изучение свойств различных остеопластических материалов позволит в перспективе выявить наиболее действенный препарат, который будет соответствовать требованиям к проведению различных манипуляций в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Динамика заживления костных дефектов, заполненных композиционным материалом на основе полиакриламидного геля и гидроксиапатита / А. С. Григорьян, А. И. Воложин, Нидаляль Ахмар, А. А. Никитин // Проблемы нейростоматологии в стоматологии. — 1997. — № 2. — С. 6–11.
2. Лосев Ф. Ф. Новое в имплантологии — биологические мембраны и их возможности / Ф. Ф. Лосев, А. Н. Шарин // Стоматология для всех. — 1991. — № 1. — С. 14.
3. Мушеев И. У. Практическая дентальная имплантология / И. У. Мушеев, В. Н. Олесова, О. В. Фромович. — 2-е изд., доп. — Москва : Локус Станди, 2008. — 498 с.
4. Павленко А. В. Применение мембраны из индуктивного материала при замещении больших костных дефектов в стоматологической практике / А. В. Павленко В. Ф. Токарский, А. В. Штеренберг // Современная стоматология. — 2012. — № 4. — С. 116–120.
5. Чередниченко А. А. Морфологические аспекты при имплантации титановых конструкций в стоматологии / А. А. Чередниченко, Л. Д. Зыкова, Г. Г. Манашев // Сиб. мед. обозрение. — 2006. — № 3, Т. 40. — С. 34–36.