

УДК 616.314-089.843-74

## ОСТЕОГЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ «MATRIFLEX» ПРИ КРИТИЧЕСКИХ КОСТНЫХ ДЕФЕКТАХ ЧЕЛЮСТЕЙ

*Скачкова М. М., Бабиева К. Р., Дьячкова Е. Ю.*

*ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения России;  
Институт стоматологии им. Е. В. Боровского,  
кафедра хирургической стоматологии,  
г. Москва, Российская Федерация*

**Введение.** Метод направленной костной регенерации с использованием ксеногенных заменителей на основе гидроксиапатита и коллагена является перспективным при устранении обширных (критических) костных дефектов.

**Цель работы** — оценить эффективность оптимизации остеогенеза при заполнении критических дефектов челюстей кроликов комбинациями ксеногенного аморфного гидроксиапатита и двух типов коллагеновых мембран «MATRIFLEX».

**Объекты и методы.** У 6 кроликов создавали 4 цилиндрических костных дефекта (диаметр 5 мм). Экспериментальные объекты распределяли в 4 серии: 1) контроль (без заполнения); 2) заполнение крошкой гидроксиапатита («Matriflex APATITE»); 3) гидроксиапатит + плотная мембрана («MATRIFLEX DIRECT»); 4) гидроксиапатит + тонкая мембрана («MATRIFLEX FIBRO»). Результаты оценивали с помощью микрофокусной компьютерной томографии (микро-КТ) и патогистологического исследования.

**Результаты.** Во всех сериях наблюдали значительное (80–100 %) уменьшение или полное закрытие дефекта. Наибольшая средняя плотность регенерата зафиксирована в серии 2 (13272,61 ед. шкалы серого), где использовался только гидроксиапатит. Патогистологически подтверждено формирование новой костной ткани с интеграцией частиц материала в опытных сериях и преобладание фиброзной ткани в контроле.

**Заключение.** Ксеногенный гидроксиапатит «Matriflex APATITE» показал высокий остеогенный потенциал. Коллагеновые мембраны эффективно выполняли барьерную функцию.

**Ключевые слова:** костнопластический материал; дефект; челюсть; гидроксиапатит; коллаген; эксперимент.

## OSTEOGENIC EFFECTIVENESS OF “MATRIFLEX” MATERIALS IN CRITICAL JAW BONE DEFECTS

*Skachkova M. M., Babieva K. R., Diachkova E. Y.*

*First Moscow State Medical University named by I. M. Sechenov,  
Institute of Dentistry named by E. V. Borovsky, Department of Oral Surgery,  
Moscow, Russian Federation*

**Introduction.** The method of directed bone regeneration using xenogenic substitutes based on hydroxyapatite and collagen is a promising method for eliminating extensive (critical) bone defects.

**The aim** of the study was to evaluate the effectiveness of osteogenesis stimulation in filling critical jaw defects in rabbits with combinations of xenogenic amorphous hydroxyapatite and two types of “MATRIFLEX” collagen membranes.

**Objects and methods.** 4 cylindrical bone defects (diameter 5 mm) were created in 6 rabbits. The defects were divided into 4 series: 1) control (without filling); 2) hydroxyapatite crumb filling (“Matriflex APATITE”); 3) hydroxyapatite + dense membrane (“MATRIFLEX DIRECT”); 4) hydroxyapatite + thin membrane (“MATRIFLEX FIBRO”). The results were evaluated using microfocus computed tomography (micro-CT) and histology.

**Results.** A significant (80–100 %) reduction or complete closure of the defect was observed in all experimental series. The highest average regenerate density was recorded in series 2 (13272.61 units of the gray scale), where only hydroxyapatite was used. Histologically, the formation of new bone tissue with the integration of material particles in the experimental series and the predominance of fibrous tissue in the control were confirmed.

**Conclusion.** Xenogenic hydroxyapatite “Matriflex APATITE” showed high osteogenic potential. Collagen membranes effectively performed a barrier function.

**Keywords:** bone-plastic material; defect; jaw; hydroxyapatite; collagen; experiment.

**Введение.** Одним из активно используемых в настоящее время способов устранения критических дефектов челюстных костей является направленная костная регенерация. Идеальным материалом, который можно использовать для проведения восполнения, принято считать аутокость. Однако ее использование сопряжено с дополнительной травматизацией при заборе трансплантата, а также ограниченным объемом. Это побуждает к разработке и исследованию эффективных ксеногенных заменителей. Перспективными являются материалы на основе гидроксиапатита, эффективность которых была продемонстрирована в целом ряде экспериментальных и клинических исследований [1, 2, 3]. Одним из вариантов ксеногенного материала является отечественный «MATRIFLEX».

**Цель работы** — оценить эффективность остеогенеза при заполнении критических дефектов челюстей с помощью комбинаций ксеногенного аморфного гидроксиапатита и двух типов коллагеновых мембран фирмы «MATRIFLEX» в эксперименте на животных.

**Объекты и методы.** На базе Центрального вивария ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» 6 кроликам породы Шиншилла проводили операцию по формированию четырех критических костных дефектов цилиндрической формы диаметром 5 мм. Заполнение дефектов исследуемыми материалами выполняли по определенной схеме: 1) контроль (без заполнения); 2) заполнение крошкой аморфного гидроксиапатита (ГА) («Matriflex APATITE»); 3) заполнение ГА + покрытие плотной коллагеновой мембраной («MATRIFLEX DIRECT»); 4) заполнение ГА + покрытие тонкой коллагеновой мембраной («MATRIFLEX FIBRO») 10390,925. Мембраны фиксировали швами. В послеоперационном периоде на 7-е и 30-е сутки оценивали локальные признаки воспаления (отек и гиперемия). На 90-е сутки животных выводили из эксперимента методом эвтаназии и осуществляли забор биоптата из зоны вмешательства. В полученном материале оценивали

регенерацию с помощью микро-КТ и патогистологического метода исследования с окраской гематоксилином-эозином.

**Результаты.** Статистически значимых различий в динамике послеоперационного отека и гиперемии в наблюдаемых сериях не обнаружено, что свидетельствует о хорошей тканевой совместимости всех исследуемых материалов ( $p = 0,9, p > 0,05$ ).

В контрольной серии полное закрытие дефекта отмечено только у 2 из 6 животных. Средняя плотность регенерированной ткани у данных экспериментальных объектов — 9656,01 ед. шкалы серого. Во всех опытных сериях наблюдали значительное (80–100 %) уменьшение или полное закрытие дефекта за счет новообразованной костной ткани. Наибольший показатель средней плотности регенерата был зафиксирован в серии 2 (ГА без мембраны) — 13272,61 ед. шкалы серого, в то время как в серии 3 (ГА + «MATRIFLEX DIRECT») — 11845,5625 ед. шкалы серого, в серии 4 (ГА + «MATRIFLEX FIBRO») — 10390,925 ед. шкалы серого.

При патогистологическом исследовании было отмечено, что в контрольной серии дефекты заполнялись преимущественно фиброзной тканью с минимальными признаками регенерации по краям. В сериях с имплантацией ГА обнаруживали частицы материала, интегрированные в новообразованную костную ткань или окруженные клеточным инфильтратом. Применение мембран ассоциировалось с формированием плотной соединительной ткани в области дефекта.

**Заключение.** Ксеногенный аморфный гидроксиапатит «Matriflex APATITE» продемонстрировал выраженный остеогенный потенциал, существенно оптимизируя и улучшая восстановление критических дефектов челюстной кости у экспериментальных объектов по сравнению с контрольной серией, а коллагеновые мембраны «MATRIFLEX» эффективно выполняют барьерную и фиксирующую функции, предотвращая миграцию частиц ГА и мягких тканей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Osteogenic potential of autologous dentin graft compared with bovine xenograft mixed with autologous bone in the esthetic zone: radiographic, histologic and immunohistochemical evaluation* / M. Oguić [et al.] // Int. J. Mol. Sci. – 2023. – Vol. 24, N 7. – P. 6440. doi: 10.3390/ijms24076440.
2. *Effectiveness of two differently processed bovine-derived xenografts for alveolar ridge preservation with a minimally invasive tooth extraction approach: a feasibility clinical trial* / B. Shakibaie [et al.] // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 2023. – Vol. 43, N 5. – P. 540–549. doi: 10.11607/prd.6128.
3. *Comparing the histological assessment following ridge preservation using a composite bovine-derived xenograft versus an alloplast hydroxyapatite-sugar cross-linked collagen matrix* / A. Casarez-Quintana [et al.] // J Periodontol. – 2022. – Vol. 93, N 11. – P. 1691–1700. doi: 10.1002/JPER.22-0149.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
КОМИТЕТ ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ МИНГОРИСПОЛКОМА  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
КАФЕДРА ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ  
ОО «АССОЦИАЦИЯ ОРАЛЬНЫХ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВЫХ ХИРУРГОВ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОПРОСЫ  
ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ  
И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ, ИННОВАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ РЕШЕНИЯ**

Материалы юбилейного X Национального конгресса  
с международным участием «Паринские чтения 2026»

*(Минск, 7–8 мая 2026 года)*



Минск БГМУ 2026

ISBN 978-985-21-2235-1

© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2026