

# ОПТИМИЗАЦИЯ КОСТНОЙ ПЛАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С АТРОФИЕЙ ЧЕЛЮСТНЫХ КОСТЕЙ

## OPTIMIZATION OF BONE GRAFTING IN PATIENTS WITH JAW BONE ATROPHY

**D. Avedova  
Yu. Osipova  
L. Ziulkina  
O. Ilyunina**

*Summary.* According to the numerous studies results, autogenous bone graft has received the title of 'gold standard' among all bone bioimplants. However, the generally recognized disadvantages associated with donor site traumatization, increased surgical intervention time and limited volume reduce the potential of using this material in the repair of complex bone defects. The effectiveness of guided bone regeneration (GBR) with application of bone grafting material composed of equal proportions of autograft and xenograft was experimentally researched. Indicators of bone tissue regeneration 6 months after surgery indicate positive effect of using proposed combination of bone grafting materials for GBR. Application of bone grafting material composed of equal proportions of autogenous bone and xenograft made it possible to reduce the amount of donor site traumatization without compromising treatment results. The obtained conclusions allow us to recommend the proposed combination of biomaterials for application in clinical practice.

*Keywords:* guided bone regeneration, autogenous bone graft, xenograft..

**Аведова Диана Юрьевна**

Аспирант, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского»  
sto-kafedra@yandex.ru

**Осипова Юлия Львовна**

доктор медицинских наук, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского им. В.И. Разумовского»  
osipova-sgtmu@mail.ru

**Зюлькина Лариса Алексеевна**

доктор медицинских наук, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»  
larisastom@yandex.ru

**Илюнина Ольга Олеговна**

кандидат медицинских наук, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»  
olya.ilunina@yandex.ru

*Аннотация.* По результатам многочисленных исследований, аутогенная кость получила титул «золотого стандарта» в линейке костных биоимплантатов. Однако общепризнанные недостатки, связанные с травматизацией донорского участка, увеличением времени оперативного вмешательства и ограниченным объемом, снижают потенциал использования данного материала при восполнении сложных костных дефектов. Экспериментально определена эффективность направленной регенерации костной ткани (НРКТ) с использованием композиции остеопластического материала, состоящего из равных долей аутогенной кости и ксеногенного материала. Показатели восстановления костной ткани через 6 месяцев после проведения оперативного вмешательства свидетельствуют о положительном эффекте применения предложенной комбинации остеопластического материала для НРКТ. Использование композиции, состоящей из равных долей аутогенной кости и ксеногенного материала, позволили снизить объем травматизации донорской зоны без ущерба для результата лечения. Полученные выводы позволяют рекомендовать предложенное сочетание биоматериалов к применению в клинической практике.

*Ключевые слова:* направленная регенерация костной ткани, аутогенный остеопластический материал, ксеногенный остеопластический материал.

## Введение

**К**остная пластика прочно вошла в арсенал стоматологических манипуляций при восполнении объема костной ткани челюстей вследствие ее трехмерной атрофии в ходе таких операций, как дентальная имплантация, пародонтологические вмешательства, протезирование в эстетически значимой зоне, реабилитационные процедуры после травм и инвалидизирующих состояний. Эволюция создания остеопластических материалов для реконструкции челюстных костей привела к формированию широкого спектра указанных материалов,

однако совершенствование их свойств продолжается по сегодняшний день. Во-первых, это связано с увеличивающимся спросом на подобного рода операции вследствие увеличения продолжительности жизни населения, что сопровождается ростом количества пациентов пожилого и старческого возраста со вторичной адентией. Во-вторых, изменяются требования пациентов к результатам стоматологического лечения, при этом варианты съемного протезирования становятся менее привлекательными для большинства пациентов в силу сложности адаптации и недостаточных эстетических свойств. В ряде случаев пациенты отказываются и от

мостовидных протезов в пользу сохранения интактных зубов. Все вышеуказанные причины определили тренд на совершенствование костной пластики, в том числе и за счет разработки новых костных биоимплантатов, как одно из самых перспективных направлений современной стоматологии [1, 2].

По результатам многочисленных исследований, аутогенная кость получила титул «золотого стандарта» в линейке костных биоимплантатов. Однако общепризнанные недостатки, связанные с травматизацией донорского участка, увеличением времени оперативного вмешательства и ограниченным объемом, снижают потенциал использования данного материала при восполнении сложных костных дефектов. Кроме того, техника забора аутокости не является простой процедурой и при увеличении продолжительности времени от момента ее извлечения из донорской зоны до имплантации в реципиентный участок снижается остеогенный потенциал аутотрансплантата, что в конечном итоге влияет на ход неоостеогенеза.

Вызывает вопросы относительно высокая скорость резорбции подобных биоимплантатов, что ограничивает их применение при обширных дефектах, а также при сохранении гребня после операции удаления зуба с последующей имплантацией [4].

Логичным решением для нивелирования указанных недостатков стало применение комбинированных биоимплантатов, содержащих предшественников различных групп остеопластических материалов. С этой точки зрения в протокол оперативного вмешательства стали включать биоматериалы, содержащие в своем составе аутокость в сочетании с ксеногенными материалами. Существующие методы производства ксеногенных материалов позволяют устранить все органические компоненты кости, включая иммунологически активные компоненты, сохранив при этом интактным минеральный костный матрикс. По данным многочисленных исследований, ксеногенные материалы обладают необходимой биосовместимостью, имеют высокий регенеративный потенциал и длительную кинетику резорбции [3, 5]. Известны работы, свидетельствующие о сохранении трансплантата спустя годы после проведенной операции. Это свойство обеспечивает трехмерную стабильность полученного регенерата и, как результат, успех лечения в долгосрочной перспективе [6].

Цель исследования: экспериментально определить эффективность направленной регенерации костной ткани (НРКТ) с использованием композиции остеопластического материала, состоящего из равных долей аутогенной кости и ксеногенного материала.

#### Материалы и методы

Объектом исследования послужили 12 половозрелых кролика породы шиншилла массой 2500–3200 г

мужского пола, которым в зоне диастемы формировали искусственный костный дефект, после чего проводили НРКТ. Для методики НРКТ использованы материалы «Xenograft Mineral» и биорезорбируемая мембрана «bioPLATE Barrier» ООО «Кардиоплант» (Россия), имеющие регистрационные удостоверения. Источником аутогенной кости в виде костной стружки стала нижняя челюсть. Животных выводили из эксперимента через 14, 30, 90 и 180 суток после операции, забирали фрагмент челюсти в зоне проведения НРКТ, осуществляли гистологическое исследование. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакетов прикладных программ «Statistica V.10»

#### Результаты исследования

Результаты гистоморфометрии извлеченных фрагментов нижней челюсти оценивали по показателям толщины и объемной доле соединительной ткани, диаметру и объемной доле кровеносных сосудов, объемной доле остеоида, содержанию костной ткани. Через 2 недели после операции НРКТ толщина соединительной ткани составила  $64,83 \pm 6,43$  мкм, причем ее объемная доля в исследуемых образцах составила  $43,22 \pm 5,04$  %. В ходе ремоделирования к концу первого месяца показатель снизился на 22,1 %, что свидетельствовало о благоприятном течении процесса неоостеогенеза. К окончанию третьего и шестого месяца наблюдений проходило закономерное уменьшение толщины соединительно-тканного компонента на 38,6 % и 59,6 %, соответственно, от его исходных значений на первом этапе наблюдения. Объемная доля исследуемого компонента к исходу исследования составила лишь  $19,85 \pm 4,25$  %.

К 14-м суткам исследования диаметр кровеносных сосудов в исследуемой зоне составил  $21,46 \pm 2,24$  мкм, после чего отмечена предсказуемо нарастающая динамика показателя: к концу 30-х суток значения составили  $21,84 \pm 2,82$  мкм, через 60 суток рост отмечен на уровне 2,3 % и к концу периода наблюдений значения увеличились на 5,8 %, достигнув результата  $23,64 \pm 3,20$  мкм. Объемная доля новообразованных сосудов возрастала с 2,05 % через 2 недели после оперативного вмешательства до 3,03 % к окончанию срока наблюдений.

Одним из значимых критериев оценки качества формируемого регенерата является объемная доля остеоида, регистрируемая в участке регенерации. На 14-е сутки наблюдений в гистологических образцах процентное содержание остеоида составило  $9,32 \pm 0,41$  %, а уже к концу первого месяца увеличилось более чем в полувину (на 58,5 %), составив  $14,77 \pm 1,98$  %, при этом важно отметить, что на этапе созревания костной ткани доля остеоида закономерно существенно снизилась, составив к окончанию наблюдений  $2,25 \pm 0,42$  %.

Объемная доля зрелой кости в формируемом регенерате также имеет важное прогностическое значение. Экспериментально показано, что при использовании предложенного биоимплантата зрелая кость в гистологических образцах в среднем выявляется на уровне  $37,28 \pm 3,11$  % уже к окончанию 14-х суток, а через шесть месяцев ее процентное содержание составляет  $70,61 \pm 6,08$  %, что свидетельствует о биологически обоснованных темпах неоостеогенеза и может обеспечить предсказуемость хирургического вмешательства в полости рта.

#### Заключение

Таким образом, показатели восстановления костной ткани через 6 месяцев после проведения оперативного

вмешательства свидетельствуют о положительном эффекте применения предложенной комбинации остеопластического материала для НРКТ. Использование композиции, состоящей из равных долей аутогенной кости и ксеногенного материала, позволили снизить объем травматизации донорской зоны без ущерба для результата лечения. Полученные выводы позволяют рекомендовать предложенное сочетание биоматериалов к применению в клинической практике.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дробышев, А.Ю. Челюстно-лицевая хирургия / А.Ю. Дробышев, О.О. Янушевич. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 880 с.
2. Кулаков, А.А. Дентальная имплантация: национальное руководство / А.А. Кулаков. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 400 с.
3. Тарасенко, С.В. Сравнительный гистологический анализ применения синтетических и ксеногенных остеопластических материалов для аугментации альвеолярного отростка верхней челюсти перед дентальной имплантацией / А.М. Шехтер, И.В. Ершова, И.В. Бондаренко // Российская стоматология. — 2016. — Т. 9. — №3. — С. 3–7.
4. Miron, R.J. Optimized bone grafting / R.J. Miron // Periodontol 2000. — 2024. — Vol. 94, №1. — P. 143–160.
5. Méndez, C.A.S. Comparison of allografts and xenografts used for alveolar ridge preservation. A clinical and histomorphometric RCT in humans / C.A.S. Méndez, N.P. Lang, M. Caneva, G.R. Lemus, G.M. Solano, D. Botticelli // Clin Implant Dent Relat Res. — 2017. — Vol. 19. — №4. — P. 608–615.
6. Pabst, A. A comparative analysis of particulate bovine bone substitutes for oral regeneration: a narrative review / A. Pabst, P. Becker, W. Götz, D. Heimes, D.G.E. Thiem, S. Blatt, P.W. Kämmerer // Int J Implant Dent. — 2024. — Vol. 10. — №1. — P: 26.

© Аведова Диана Юрьевна (sto-kafedra@yandex.ru); Осипова Юлия Львовна (osipova-sgmu@mail.ru); Зюлькина Лариса Алексеевна (larisastom@yandex.ru); Илюнина Ольга Олеговна (olya.ilunina@yandex.ru)  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»