



**Новый подход к объемной реконструкции сложных  
дефектов альвеолярной кости**

**Бузрукзода Жавохир**

**Каримов Хумоюнбек**

**Абсаломов Дилмурод**

**Хайдаркулов Исфандийор**

Самаркандский государственный

медицинский университет

**Аннотация:** Реконструктивные операции на костной ткани челюстей направлены на восстановление адекватного объема и качества костной ткани для последующей дентальной имплантации и протезирования зубных рядов. Основными причинами уменьшения ширины и высоты альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти (далее: «альвеолярной кости») являются резорбция кости при пародонтите, травматичное удаление зубов, атрофия вследствие уменьшения функциональной нагрузки на кость.

Для описания нарушений строения челюстей в литературе встречаются термины «дефект» и «деформация». Слово «дефект» (от лат. defectus — изъян) имеет значения «изъян, недостаток, недочет», а слово «деформация» (от лат. deformatio — искажение) означает изменение размеров, формы твердого тела под действием внешних сил (обычно без изменения его массы). Исходя из этих определений к деформациям челюстей и альвеолярной кости целесообразно отнести врожденные



состояния (макро- и микрогнатию), а к дефектам — все приобретенные изъяны челюстей вследствие удаления зубов, пародонтита, травм и атрофии.

Наиболее сложные случаи для лечения представляют дефекты альвеолярной кости в нескольких плоскостях (по ширине и высоте). Авторами ранее предложено несколько различных методик объемной костной реконструкции с использованием костных лоскутов (сэндвич-пластика ротационным лоскутом) и костных трансплантатов (Г-образная пластика). Между тем собственный опыт показал, что существует ряд клинических и анатомических условий, в которых применение упомянутых методов нецелесообразно. Прежде всего это выраженная степень атрофии, при которой показано увеличение костного объема более чем на 5 мм по высоте и ширине, при том что сэндвич-пластика или винирная Г-образная пластика позволяют увеличить высоту альвеолярной кости лишь в пределах 5 мм. Использование данных методов, например сэндвич-пластики, может быть невозможным в силу отсутствия исходного костного объема (близко расположен нижнеальвеолярный нерв), а винирной пластики — при выраженных неровностях реципиентного ложа, когда сложно добиться прилегания костного трансплантата. Другим ограничением служит дополнительная травматичность забора костного трансплантата при восстановлении ограниченных костных дефектов в пределах 1-3 зубов. В описанных ситуациях направленная костная регенерация с применением каркасных мембран может являться методом выбора. Этот метод лишен указанных выше ограничений, а именно: костный дефект ограничивается мембраной, определяющей форму и объем реконструкции; сформированная мембраной полость заполняется костной стружкой, обладающей всеми достоинствами аутогенной кости, и костным гидроксиапатитом, обеспечивающим матриксные свойства для костного регенерата. В качестве материала для заполнения дефекта костной ткани можно также использовать пористые скаффолды и микрочастицы из биоразлагаемых



полимеров, биополимерные гидрогели, а также композитные изделия и материалы, в том числе обладающие терапевтической активностью за счет пролонгированного высвобождения загруженных в полимерную матрицу лекарственных веществ, а барьерные мембраны можно изготавливать из биоразлагаемых и биосовместимых полимеров.

Основным недостатком направленной костной регенерации при восстановлении дефектов альвеолярной кости является сложность адаптации и стабильной фиксации каркасной мембраны для ограничения зоны реконструкции. Для решения указанной проблемы авторами предложен метод трехмерного компьютерного планирования направленной костной регенерации на основе данных рентгеновской компьютерной томографии.

**Ключевые слова:** Реконструкция альвеолярной кости; направленная костная регенерация; каркасные мембраны для реконструкции кости; компьютерное 3D-планирование; дефекты альвеолярной кости.

**Цель исследования.** Оценить эффективность объемной реконструкции альвеолярной кости методом направленной костной регенерации на основе трехмерного компьютерного планирования с использованием резорбируемой каркасной мембраны.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 35 практически здоровых некурящих пациентов без выраженной сопутствующей соматической патологии с диагнозом «частичная потеря зубов, осложненная атрофией альвеолярной кости» (по МКБ — K08.1, K08.2), из них 17 мужчин и 18 женщин, возраст 35-62 года. Всем пациентам проведены реконструктивные операции с целью устранения дефектов и восстановления объема альвеолярной кости методом



направленной костной регенерации с использованием резорбируемых каркасных мембран Lamina. 20 операций проведено на нижней челюсти, 15 — на верхней. Планирование и сами операции осуществляли по разработанному унифицированному протоколу. От каждого пациента получено информированное согласие.

Компьютерное 3D-планирование операции. Всем пациентам проводили конусно-лучевую компьютерную томографию. При наличии металлоке-рамических ортопедических конструкций на зубах, прилегающих к области планируемой реконструкции, их предварительно снимали для уменьшения помех при рентгенологическом исследовании. На основе полученных DICOM-файлов выполняли реформацию 3D-модели челюсти, затем в программе. Компьютерная 3D-модель фрагмента верхней челюсти с дефектом альвеолярного отростка в проекции отсутствующих зубов 1.2, 1.1 в различных проекциях. Стрелкой показан резцовый канал ViSurgery моделировали объем костной реконструкции.

Моделирование верхней границы регенерата проводили по уровню костной ткани у шеек зубов, ограничивающих дефект В случае концевых дефектов зубного ряда уровень реконструкции определяли по пришееч-ному уровню кости дистально расположенного зуба. Объем реконструкции рассчитывали в программе (в мм<sup>3</sup>), в дальнейшем этот показатель сравнивали с полученным объемом кости. Затем в программе моделировали шаблон каркасной мембраны

3D-модель альвеолярной кости и шаблон каркасной мембраны печатали на 3D-принтере Engineer V2 методом послойного наплавления (FDM) Для печати использовали пруток из полилактида (диаметр — 1,75 мм, температура плавления — 225°C, плотность — 1,08-1,2 кг/м<sup>2</sup>, экологически чистый, не токсичен, производитель



С целью контроля точности виртуального планирования и печати 3D-моделей измеряли протяженность костного дефекта на срезах компьютерной томографии и аналогичное расстояние на 3D-моделях челюстей и сравнивали значения. В каждом случае для определения повторяемости метода проводили по три повторных измерения на томограмме и на модели. Полученные результаты подвергали статистической обработке в программном обеспечении SAS Studio. Использовали F-критерий Фишера и t-критерий Стьюдента. Значения средних абсолютных отклонений результатов измерений протяженности костного дефекта по компьютерной томограмме и 3D-модели рассчитывали по формуле  $KT_i - 3Di$  —  $i$ -е измерение по КТ-модели,  $3Di$  — это  $i$ -е измерение по 3D-модели. Полученные данные позволяют сравнить систематическую ошибку измерений, связанную с методом преобразования модели, с ошибками измерений по каждой модели.

Шаблон мембраны стерилизовали и использовали во время операции для придания нужной формы каркасной мембране, ограничивающей зону реконструкции.

Протокол операции трехмерной реконструкции альвеолярной кости. Операцию костной пластики выполняли под сбалансированной анестезией. Производили разрез слизистой оболочки, отслаивали слизисто-надкостничный лоскут и скелетировали область дефекта альвеолярной кости использовали костную стружку, полученную из области косой линии нижней челюсти костным скребком. Стружку смешивали с депротенинизированным костным гидроксиапатитом в соотношении 1:1. Полученную массу укладывали в область дефекта и уплотняли. Потом мембраной Lamina плотно перекрывали область реконструкции и фиксировали пинами с вестибулярной стороны. После мобилизации лоскута герметично ушивали рану: накладывали внутренний П-образный шов на надкостницу вестибулярного и небного лоскутов, тем самым сводя края раны и дополнительно прижимая мембрану, края лоскутов ушивали матрацными и узловыми швами.



Через 8 мес после реконструкции проводили повторную компьютерную томографию, измеряли размеры регенерата. По данным DICOM реформировали 3D-модель костного регенерата и сравнивали полученный и запланированный объемы костного регенерата.

**Заключение.** Предложенный метод трехмерного компьютерного планирования и изготовления интра-операционных шаблонов для каркасной мембраны с помощью объемного прототипирования позволяет повысить точность проведения операций по направленной костной регенерации, уменьшить интраопера-ционное время адаптации мембраны и исключить возможность ее неправильного позиционирования. При этом использование резорбируемой каркасной мембраны позволяет повысить эффективность объемной реконструкции альвеолярной кости за счет снижения случаев экспозиции регенерата и получить 94,8% от запланированного костного объема.

### Список Литературы:

1. Иванов С.Ю., Ямуркова Н.Ф., Мураев А.А. Устранение дефектов альвеолярной части нижней челюсти методом сэндвич-пластики. Стоматология 2010; 89(2): 42-47.  
Ivanov S.Iu., Iamurkova N.F., Muraev A.A. Defect elimination of mandible alveolar part by sandwich plastics. Stomatologiya 2010; 89(2): 42-47.
2. Bassett C.A.L. Biologic significance of piezoelectricity. Calcif Tissue Res 1967; 1(1): 252-272,
3. Boyne P.J., James R.A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg 1980; 38(8): 613-616.



4. Большая советская энциклопедия. Т. 30. Гл. ред. Прохоров А.М. М: Советская энциклопедия; 1969-1978. Bol'shaya sovetskaya entsiklopediya. T. 30 [Great Soviet encyclopedia. Vol. 30]. Gl. red. Prokhorov A.M. [Prokhorov A.M. (editor)]. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya; 1969-1978.

5. Иванов С.Ю., Ямуркова Н.Ф., Мураев А.А., Хасьянов И.Т. Обоснование применения различных методов реконструкции альвеолярной части нижней челюсти как этапа подготовки к стоматологической имплантации. Российский вестник дентальной имплантологии 2013; 2(28): 34-39. Ivanov S.Yu., Yamurkova N.F., Muraev A.A., Khasianov I.T. Evaluating of bone augmentation procedures before dental implants installation. Rossiyskiy vestnik dental'noy implantologii 2013; 2(28): 34-39.

6. Фуркатов, Ш., Хайдаркулов, И., Нарзиев, И., & Аъзамкулов, А. (2024).

ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ПАРОДОНТА: ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА АБУ АЛИ ИБН СИНО. SAMARALI TA'LIM VA BARQAROR INNOVATSIYALAR JURNALI, 1(6), 574- 581.

7. Akmal o'g'li J. E., Umar o'g'li B. X. The Use of a Composite Synthetic Osteoplastic Substitute to Increase the Volume of the Alveolar Bone of the Jaws Before Dental Implantation //Research Journal of Trauma and Disability Studies. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 358-362.

8. Furkatov S. F., Khazratov A. I. THE CONSEQUENCES OF THE DILIGENCE OF THE SLAVIC EMOLLIENT FOR REPARATION PROSTHESES ASEPT PARODONTAL //Молодежный инновационный вестник. – 2023. – Т. 12. – №. S2. – С. 467-470.

9. Исматов Ф. А., Мустафоев А. А., Фуркатов Ш. Ф. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ





НЕСТЕРОИДНЫХ АНТИВОСПОЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ИЗЛЕЧЕНЬЕ  
ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО АЛЬВЕОЛИТА //THEORY AND ANALYTICAL  
ASPECTS OF RECENT RESEARCH. – 2023. – Т. 1. – №. 12. – С. 49-57.

10. Rizaev, J. A., Khazratov, A. I., Furkatov Sh, F., Muxtorov, A. A., & Ziyadullaeva, M. S. (2023). Clinical and radiological characteristics of periodontic interweaves in patients with chew recession. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 11, 36-41.

11. Фуркатов Ш. Ф., Хатамова М. А. ПРИМЕНЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ  
НЕСЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ ПРИ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ  
//АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТОМАТОЛОГИИ. – 2023. – С. 814-820.

12. Rizaev, J. A., Rustamova, D. A., Khazratov, A. I., & Furkatov, S. F. (2022). The need of patients with systemic vasculitis and coronavirus infection in the treatment of periodontal diseases. Applied Information Aspects of Medicine (Prikladnye informacionnye aspekty mediciny), 25(4), 40-45.

13. Bekmuratov L. R. et al. Cardiovascular diseases in patients with diabetes mellitus  
//Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 193-198.

14. Akmal o'g'li J. E., Umar o'g'li B. X. Radiation Research Methods as a Criterion For  
Assessing the Quality of Osteoregenerative After Sinus Lift //Best Journal of Innovation  
in Science, Research and Development. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 920-923.

15. Исхакова, З. Ш., Исхакова, Ф. Ш., Нарзиева, Д. Б., Абдуллаев, Т. З., & Фуркатов, Ш. Ф. (2023). Использование остеогенного материала для замещения полостных дефектов челюстей. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences, 2(15), 43-48.