

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-119-126

УДК: 616.31-085

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБА ЗАМЕЩЕНИЯ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ЧЕЛЮСТЕЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ВРЕМЕННОГО ЗУБНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ НА ПЕРИОД ИНТЕГРАЦИИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

Копылов М. В., Степанов А. Г., Апресян С. В., Аветисян З. А.

Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

Статья посвящена клинической апробации разработанного протокола операции дентальной имплантации, включающего направленную костную регенерацию и временное зубное протезирование, для пациентов с полной адентией и атрофией альвеолярной кости. В клинической апробации предложенной технологии протезирования приняли участие 24 пациента в возрасте от 55 до 72 лет с полным отсутствием зубов и атрофией челюстных костей. Всем пациентам проводили операцию по разработанному протоколу. При этом 18 пациентам на нижней челюсти была проведена дентальная имплантация непосредственно в день операции по установке индивидуальной титановой сетки для направленной костной регенерации с возможностью временного протезирования. Всего было установлено 260 дентальных имплантатов, 144 на верхней челюсти, и 116 на нижней. Сетки нагружали временными несъемными ортопедическими конструкциями в день операции. Оценка эффективности дентальной имплантации проводилась с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии и магнитно-резонансного анализа в день установки, в период временного, постоянного протезирования и через год после операции.

В результате проведенного исследования было установлено, что средний прирост костной ткани по высоте и ширине верхней челюсти составил 4,3 и 4,1 мм соответственно, а нижней челюсти — 3,8 и 4,1 мм. Отмечена высокая стабильность дентальных имплантатов как сразу после установки, так и в условиях функциональной нагрузки. Оценка качества жизни пациентов в исследуемой группе осуществлялась как до операции, так и на сроках послеоперационного периода 14, 30, 90 и 180 суток. Результаты исследования показали, что временное протезирование зубов с использованием несъемных конструкций на основе индивидуальных титановых сеток, изготовленных по технологии 3D-печати, статистически значимо улучшает все параметры качества жизни пациентов с адентией.

Ключевые слова: направленная костная регенерация, индивидуальная титановая сетка, дентальная имплантация, остеоинтеграция, селективное лазерное спекание, полное отсутствие зубов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Максим Валерьевич КОПЫЛОВ ORCID ID 0000-0001-8567-2225

соискатель института цифровой стоматологии медицинского института, Российской
университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, г. Москва, Россия
kopylov.surg@gmail.ru

Александр Геннадьевич СТЕПАНОВ ORCID ID 0000-0002-6543-0998

д.м.н., профессор, профессор института цифровой стоматологии медицинского института,
Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, г. Москва, Россия
stepanovmd@list.ru

Самвел Владиславович АПРЕСЯН ORCID ID 0000-0002-3281-707X

д.м.н., профессор, директор института цифровой стоматологии медицинского института, Российской
университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, г. Москва, Россия
dr.apresyan@mail.ru

Завен Ашотович АВЕТИСЯН ORCID ID 0009-0004-8068-3418

аспирант института цифровой стоматологии медицинского института, Российской
университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, г. Москва, Россия
avetisyan-z@mail.ru

Адрес для переписки: Александр Геннадьевич СТЕПАНОВ

117049, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6
+7(916) 8230870
stepanovmd@list.ru

Образец цитирования:

Копылов М. В., Степанов А. Г., Апресян С. В., Аветисян З. А.

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБА ЗАМЕЩЕНИЯ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ЧЕЛЮСТЕЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ВРЕМЕННОГО
ЗУБНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ НА ПЕРИОД ИНТЕГРАЦИИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ. Проблемы стоматологии. 2025; 1: 119-126.

© Копылов М. В. и др., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-119-126

Поступила 15.03.2025. Принята к печати 04.04.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-119-126

CLINICAL EFFICACY OF A METHOD FOR REPLACING BONE DEFECTS IN THE JAWS WITH THE POSSIBILITY OF TEMPORARY DENTAL PROSTHETICS FOR THE PERIOD OF INTEGRATION OF DENTAL IMPLANTS

Kopylov M.V., Stepanov A.G., Apresyan S.V., Avetisyan Z.A.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Annotation

The article is devoted to the clinical testing of the developed protocol of dental implantation surgery, including guided bone regeneration and temporary prostheses, for patients with complete edentulism and atrophy of the alveolar bone. The clinical testing of the proposed prosthetics technology involved 24 patients aged 55 to 72 years with complete absence of teeth and atrophy of the jaw bones. All patients underwent surgery according to the developed protocol. At the same time, 18 patients underwent dental implantation on the lower jaw on the day of surgery for installation of an individual titanium mesh for guided bone regeneration with the possibility of temporary prosthetics. A total of 260 dental implants were installed, 144 in the upper jaw and 116 in the lower jaw. The meshes were loaded with temporary non-removable orthopedic structures on the day of surgery. The effectiveness of dental implantation was assessed using cone beam computed tomography and resonance frequency analysis on the day of installation, during temporary and permanent prosthetics, and one year after surgery. As a result of the conducted research, it was found that the average increase in bone tissue in height and width of the upper jaw was 4.3 and 4.1 mm, respectively, and the lower jaw was 3.8 and 4.1 mm. The high stability of dental implants was noted both immediately after installation and under conditions of functional load. The assessment of the quality of life of patients in the study group was carried out both before surgery and during the postoperative period of 14, 30, 90 and 180 days. The results of the study showed that temporary dental prosthetics using non-removable structures based on individual titanium meshes made using 3D printing technology significantly improves all parameters of the quality of life of patients with complete edentulism.

Keywords: guided bone regeneration, individual titanium mesh, dental implantation, osseointegration, selective laser sintering, complete absence of teeth

The authors declare no conflict of interest.

Maxim V. KOPYLOV ORCID ID 0000-0001-8567-2225

applicant of the Institute of Digital Dentistry at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
kopylov.surg@gmail.ru

Alexander G. STEPANOV ORCID ID 0000-0002-6543-0998

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor at the Institute of Digital Dentistry of the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
stepanovmd@list.ru

Samvel V. APRESYAN ORCID ID 0000-0002-3281-707X

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Director of the Institute of Digital Dentistry at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
dr.apresyan@mail.ru

Zaven A. AVETISYAN ORCID ID 0009-0004-8068-3418

Postgraduate student of the Institute of Digital Dentistry of the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
avetisyan-z@mail.ru

Correspondence address: Alexander G. STEPANOV

6 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117049
+7 (916) 8230870
stepanovmd@list.ru

For citation:

Kopylov M.V., Stepanov A.G., Apresyan S.V., Avetisyan Z.A.

CLINICAL EFFICACY OF A METHOD FOR REPLACING BONE DEFECTS IN THE JAWS WITH THE POSSIBILITY OF TEMPORARY DENTAL PROSTHETICS FOR THE PERIOD OF INTEGRATION OF DENTAL IMPLANTS. *Actual problems in dentistry.* 2025; 1: 119-126. (In Russ.)

© Коньков М. Б. et al., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-119-126

Received 15.03.2025. Accepted 04.04.2025

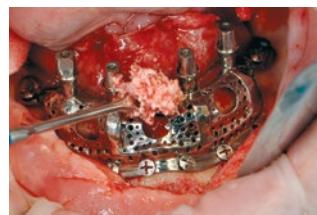
Введение

Современная стоматология акцентирует внимание на дентальной имплантации с одномоментным временным протезированием [10, 12, 22]. Однако не всегда возможно применить эту методику. В 60–90% случаев ортопедической реабилитации пациентов с адентией требуется реконструкция костной ткани [4, 7–9, 12, 20, 21]. В таких случаях временное несъемное протезирование на не интегрированном имплантате связано с высокими рисками, а съемное протезирование негативно влияет на процесс репартивного остеогенеза трансплантата [6, 16]. Для направленной костной регенерации наиболее предсказуемыми считаются нерезорбируемые мембранны, особенно титановые сетки [5, 17–19]. Работа со стандартными титановыми сетками требует специальных навыков и времени для их адаптации, что ограничивает их применение. Изготовление индивидуальных титановых мембран частично решает эту проблему, но вопрос временного протезирования включенного дефекта, особенно в эстетически значимых зонах, остается актуальным в период направленной регенерации и остеоинтеграции дентальных имплантатов [11, 13]. Современные цифровые аддитивные технологии позволяют создавать конструкции зубных протезов сложной геометрии с высокой точностью [3].

В стоматологической практике уже используется виртуальное планирование операций и изготовление шаблонов для правильного позиционирования имплантатов, включая накостные [2, 13]. Эти технологии обеспечивают высокую точность манипуляций, сокращают время вмешательства и облегчают послеоперационный период [23]. Коллективом авторов была предложена технология, позволяющая восстановить утраченный объем костной ткани и протезировать пациентов с полным отсутствием зубов временными несъемными зубными протезами после операции по увеличению объема кости с одномоментной дентальной имплантацией [1]. При разработке уникальной титановой сетки с элементами фиксации для временных несъемных зубных протезов, были проанализированы существующие субпериостальные имплантаты и титановые мембранны, изготовленные с использованием аддитивных технологий. Эти имплантаты и мембранны, подобно сетке, повторяют анатомию челюсти и крепятся к ней



А/А



Б/Б

Рис. 1. Внесение костного трансплантата под сетку после ее фиксации: А — на верхней челюсти; Б — на нижней челюсти

Fig. 1. Insertion of a bone graft under the mesh after its fixation: A — on the upper jaw; B — on the lower jaw

с помощью винтов. Однако они отличаются наличием выпуклости в области, соответствующей распределению костнозамещающего материала. Было решено объединить две методики, чтобы избежать компрессии на костный трансплантат и обеспечить полное восстановление жевательной и эстетической функций [14].

В качестве конструкционного материала был выбран стоматологический титановый порошок, соответствующий ТУ 32.50.11-007-31072128-2018. Этот порошок, зарекомендовавший себя на стоматологическом рынке, имеет регистрационное удостоверение РЗН 2019/8300 от 18.04.2019. Для изготовления изделий применялась технология селективного лазерного спекания (SLS). Для этого использовался основной модуль лазерного спекания металлических порошков Concept Laser M2 Cusing, оснащенный лазером мощностью 200 Вт или 400 Вт и маркированный «Concept Laser». Продукция соответствует директивам № 2004/108/CE по электромагнитной совместимости от 15.12.2004, № 2006/95/CE по низковольтному оборудованию от 12.12.2006 и № 2006/42/CE по безопасности машин и оборудования от 29.06.2006 с изменениями от 29.12.2009. Разработанный протокол охватывает планирование хирургического вмешательства на основе цифровых биометрических данных пациента. Он включает технологию моделирования и аддитивного производства индивидуальных титановых мембран с фиксирующими элементами для временных несъемных зубных протезов. Протокол также содержит описания оперативных вмешательств и послеоперационных процедур, а также методы дентальной имплантации и постоянного протезирования несъемными протезами с использованием дентальных имплантатов. Новизна протокола подтверждена получением патентом РФ на изобретение [15].

Данная статья посвящена клинической апробации разработанной технологии.

Цель работы — повышение эффективности дентальной имплантации у пациентов с полным отсутствием зубов и атрофией альвеолярной кости, путем применения индивидуальных титановых сеток для направленной костной регенерации, изготовленных методом объемной печати.

Материалы и методы исследования

В клинической апробации предложенной технологии протезирования приняли участие 24 пациента в возрасте от 55 до 72 лет с полным отсутствием зубов и атрофией челюстных костей. Всем пациентам проводили операцию по разработанному протоколу. При этом 18 пациентам на нижней челюсти была проведена дентальная имплантация непосредственно в день операции по установке индивидуальной титановой сетки для направленной костной регенерации с возможностью временного протезирования (рис. 1).

Всего было установлено 260 дентальных имплантатов, 144 на верхней челюсти, и 116 на нижней. Сетки

нагружали временными несъемными ортопедическими конструкциями в день операции (рис. 2).

На этапе формирования клинической группы пациентам проводили комплексное стоматологическое обследование, которое включало сбор анамнеза, осмотр, общий клинический анализ крови, определение уровня глюкозы, половых гормонов и гормонов щитовидной железы для исключения факторов, влияющих на минеральный обмен в костной ткани. Также выявляли вредные привычки, и условием включения курящих пациентов в исследование был полный отказ от курения.

Оценивали степень атрофии слизистой оболочки полости рта, рельеф, выраженность подслизистого слоя, уровень прикрепления уздеек и слизистых тяжей, а также глубину преддверия полости рта. При выявлении тонкого фенотипа десны и неглубокого преддверия в области планируемой имплантации, за два месяца до установки индивидуальной титановой сетки выполнялись операции по углублению преддверия и пластике прикрепленной десны с использованием свободного эпителизированного десневого трансплантата, взятого с твердого неба пациента. Оценка эффективности дентальной имплантации проводилась с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии и магнитно-резонансного анализа в день установки, в период временного, постоянного протезирования и через год после операции.

После установки временных несъемных зубных протезов на 14-е сутки, а также через 3, 6 и 8 месяцев проводили оценку уровня гигиены полости рта с использованием индекса РНР. Для оценки прироста костной ткани применяли морфометрический анализ, включающий измерение ширины альвеолярной кости с помощью градуированного пародонтального зонда после удаления индивидуальной титановой сетки. Для анализа выбирали участки челюсти с максимальным приростом костной ткани после редукции и повторной установки дентальных имплантатов. Сравнивали медианные значения разницы между исходной шириной кости и шириной сформированного регенерата под сеткой. Оценку заживления раневой поверхности проводили в течение основного послеоперационного периода на третьи, седьмые и четырнадцатые сутки, используя индекс заживления ран (ЕНІ). Оценка качества жизни пациентов в исследуемой группе осуществлялась как до операции, так и на сроках послеоперационного периода 14, 30, 90 и 180 суток.

Анализ результатов исследования проводился с использованием программного обеспечения STATISTICA 10.0. Для количественных показателей была проведена визуальная проверка нормальности распределения с помощью графика. Дополнительно был использован критерий Колмогорова-Смирнова с поправкой Лилиефорса для подтверждения результатов. Для непрерывных величин достоверность различий была определена с использованием одностороннего двупарного Т-критерия Стьюдента для



Рис. 2. Временные несъемные зубные протезы фиксированы в полости рта на конструкции индивидуальной титановой сетки непосредственно после операции

Fig. 2. Temporary fixed dental prostheses are secured in the oral cavity on the individual titanium mesh construction immediately after surgery

независимых выборок. Для категориальных величин достоверность различий была проверена с использованием W-критерия Уилкоксона. Различия между выборками считались статистически значимыми при доверительной вероятности более 95% ($p<0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

В раннем послеоперационном периоде у пациентов исследуемой группы осложнений не было зарегистрировано. Раны заживали первичным натяжением, швы были сняты на 14-е сутки. Заживление на верхней челюсти происходило медленнее, чем на нижней, на всех этапах. На третьи сутки у десяти пациентов на верхней челюсти и у восьми на нижней была обнаружена тонкая полоса фибрина по линии разреза. У пяти пациентов, помимо этого, фибрин покрывал прилегающие края лоскута на верхней челюсти, тогда как на нижней челюсти такого явления не наблюдалось. Аналогичная картина наблюдалась и на седьмые сутки после операции, за исключением одного случая ухудшения состояния.

На 14-е сутки у шести пациентов на верхней челюсти сохранялся фибриновый налет по линии разреза, а у одного пациента края лоскута были покрыты фибрином. На нижней челюсти фибриновый налет был обнаружен только у одного пациента. В позднем послеоперационном периоде, через шесть месяцев после операции, у шести пациентов (25%) отмечалось осложнение в виде обнажения сетки на верхней челюсти. На нижней челюсти обнажения сетки не наблюдалось ни у одного пациента. Инфицирования костного регенерата также не происходило. Все шесть пациентов были повторно прооперированы: на верхней челюсти через шесть месяцев после удаления сетки и установки дентальных имплантатов, на нижней челюсти — через восемь месяцев после установки сетки.

Оценка гигиенического состояния временных несъемных зубных протезов проводилась через 14 суток после операции по установке сетки на сроках через 3, 6 и 8 месяцев непосредственно перед операцией по удалению сетки. У большинства пациентов 16 (67%), прослеживается схожая динамика. На первом сроке наблюдения, через 14 суток после фиксации сетки и протезов, равно как и на втором

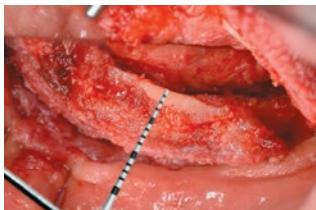


Рис. 3. Морфометрическое исследование костной ткани пациента после костной аугментации

Fig. 3. Morphometric examination of the patient's bone tissue after bone augmentation

сроке наблюдения, через 3 месяца, уровень гигиены отмечается как удовлетворительный, что объясняется сложностью чистки зубов в первые сутки после операции, статистически значимых различий между значениями индекса на данных сроках не выявили ($p > 0,05$). Однако на сроках в 6 и 8 месяцев индекс смещается в лучшую сторону $p < 0,05$ относительно ранних сроков наблюдения. Данные отклонений были исключены из расчётов, а значения индекса соответствуют хорошему уровню гигиены.

Стоит отметить, что у 8 (33%) пациентов регистрировали перелом временного несъёмного зубного протеза на верхней челюсти и у 4 из этих же пациентов, наблюдали перелом протеза нижней челюсти. Пациентам были изготовлены и фиксированы новые протезы. При анализе гигиенического статуса у данных пациентов был зарегистрирован неудовлетворительный уровень гигиены и именно у 6 пациентов из числа упомянутых, через 6 месяцев наблюдалась экспозиция сетки. Морфометрический анализ новообразованной костной ткани осуществлялся на этапе удаления титановой сетки после остеотомии перед установкой dentalных имплантатов. Измерения проводились в трех контрольных точках: в переднем и двух боковых отделах (правом и левом) с использованием пуговчатого зонда. Полученные значения корректировались путем вычитания параметров собственной костной ткани пациента, данные представлены в табл. 1.

Анализируя полученные результаты, видно, что средняя величина прироста кости по ширине у пациентов исследуемой группы на верхней челюсти составила 4,1 мм, а на нижней 4,2 мм. Тогда как минимальные значения прироста составили 3,2 мм и 2,9 мм, а максимальные составили 5,1 мм и 5,5 мм на верхней и нижней челюсти соответственно. Статистически значимых различий между значениями прироста ширины костного гребня на верхней и нижней челюсти выявлено не было ($p > 0,05$). Полученные данные коррелируют со значениями, полученными по результатам анализа КЛКТ (рис. 3).

Эти данные коррелируют с результатами компьютерной томографии (КЛКТ). Основной целью проведенных рентгенологических исследований была оценка прироста костной ткани в высоту и ширину альвеолярной кости у пациентов, которым была проведена операция с использованием разработанных

индивидуальных титановых сеток по предложенной методике. Также требовалось подтвердить эффективность выполненной дентальной имплантации, данные представлены в табл. 2.

Анализ полученных данных показал, что средний прирост костной ткани по высоте и ширине у пациентов исследуемой группы на верхней челюсти составил 4,3 мм и 4,1 мм соответственно, а на нижней челюсти — 3,8 мм и 4,1 мм. Минимальные значения прироста по высоте составили 2,8 мм и 3,1 мм, а максимальные — 5,4 мм и 6,1 мм на верхней и нижней челюсти соответственно. Аналогичные измерения по ширине кости выявили минимальные и максимальные значения 3,2 мм и 5,0 мм на верхней челюсти и 2,9 мм и 5,4 мм на нижней. При оценке резорбции костной ткани через год после протезирования имплантатов, учитывая, что при установке дентальные имплантаты заглубляли на 2 мм, достоверной разницы выявлено не было (рис. 4).

Оценка эффективности дентальной имплантации проводилась с помощью магнитно-резонансного анализа в день установки, в период временного, постоянного протезирования и через год после операции. Всего было установлено 260 дентальных имплантатов на верхней и нижней челюсти. Результаты показали, что коэффициент стабильности имплантатов (КСИ), установленных на нижней челюсти, на 7 единиц измерения прибора выше, чем на верхней, что объясняется изначально более плотной костью. Также прослеживается закономерность, что КСИ выше на этапе установки имплантатов на обеих челюстях, чем на дальнейших сроках наблюдений. Следующей выявленной закономерностью можно считать, что после временной нагрузки, на этапе постоянного протезирования КСИ имплантатов, установленных как на верхней челюсти, так и на нижней, незначительно увеличивается, а через год не меняется (табл. 3).

КСИ имплантатов, установленных на нижней челюсти на 7 единиц измерения прибора, выше, чем на верхней, что объясняется изначально более плотной костью, статистическая обработка данных также показала высокий уровень значимости различий ($p < 0,01$). Также прослеживается закономерность, что КСИ выше на этапе установки имплантатов на обеих челюстях, чем на этапе временного протезирования ($p < 0,01$). Статистически значимых различий между показателями КСИ на дальнейших сроках наблюдений выявлено не было ($p < 0,01$). Следующей выявленной закономерностью можно считать, что после временной нагрузки, на этапе постоянного протезирования КСИ имплантатов, установленных как на верхней челюсти, так и на нижней, незначительно увеличивается, а через год не меняется. 72 имплантата 18 пациентам на нижней челюсти были установлены в день фиксации титановой сетки, значения их КСИ отличались на первом сроке наблюдений, а именно в день установки и было меньше аналогичных значений на 8 единиц. На остальных сроках картина была схожа, как и у пациентов, которым имплантаты устанавливали через 8 месяцев после направленной



А/А

Б/Б

В/С

Г/Д

Рис. 4. Компьютерная томография пациента с фиксированной индивидуальной титановой сеткой: А — на верхней челюсти в день фиксации; Б — на верхней челюсти в день удаления; В — на нижней челюсти в день фиксации; Г — на нижней челюсти в день удаления

Fig. 4. Computed tomography images of patients with a fixed individual titanium mesh: A — on the upper jaw on the day of fixation; B — on the upper jaw on the day of removal; C — on the lower jaw on the day of fixation; D — on the lower jaw on the day of removal

Таблица 1

Средние значения прироста костной ткани у пациентов исследуемой группы по результатам морфометрического анализа
Tabl 1. The average values of bone tissue growth in patients of the study group according to the results of morphometric analysis

Точка измерения	Разность ширины (мм)			Среднее	Ст.отклонение	Min	Max
	1	2	3				
Верхняя челюсть	4,5	4,1	3,8	4,1	0,59	3,2	5,1
Нижняя челюсть	4,3	4,2	4,2	4,2	0,65	2,9	5,5

Таблица 2

Средние значения прироста костной ткани у пациентов исследуемой группы
по результатам рентгенологического исследования

Tabl 2. The average values of bone tissue growth in patients of the study group according to the results of X-ray examination

Точка измерения	Разность высоты (мм)			Разность ширины (мм)			
	1	2	3	1	2	3	
Верхняя челюсть	4,6	4,5	3,9	4,4	4,2	3,7	
Нижняя челюсть	4,2	3,4	3,7	4,2	4,1	4,1	
Ст.отклонение в\ч	0,72			0,58			
Ст.отклонение н\ч	0,76			0,63			
Среднее значение в\ч	4,3			4,1			
Среднее значение н\ч	3,8			4,1			
Min в\ч	2,8			3,2			
Max в\ч	5,4			5,0			
Min н\ч	3,1			2,9			
Max н\ч	6,1			5,4			

Таблица 3

Средние значения коэффициента стабильности имплантата у пациентов исследуемой группы на сроках наблюдения
Table 3. The average values of the stability coefficient of the implant in patients of the study group at the time of follow-up

Челюсть/количество	Коэффициент стабильности имплантата (у.е.)			
	Установка	Временное протезирование	Постоянное протезирование	1 год после протезирования
Верхняя (n=144)	78	76	77	77
Нижняя (n=116)	84	81	83	83

костной регенерации. Оценка качества жизни пациентов в исследуемых группах проводилась до операции и установки временных несъемных зубных протезов с использованием абатментов из индивидуальной титановой сетки для направленной костной регенерации, а также в послеоперационные периоды через 14, 30, 90 и 180 суток. Были проанализированы следующие параметры: физическое здоровье (ФЗ), психофизиологическое здоровье (ПФЗ), социальные взаимоотношения (СВ), качество окружающей среды (ОС) и общий показатель качества жизни (ОКЖ) (табл. 4).

До проведения хирургических процедур и установки временных протезов средний индекс качества жизни пациентов составлял 40%, что свидетельствовало о низком уровне жизни, обусловленном отсутствием зубов и недостаточной социальной адаптацией. На начальных этапах наблюдения после протезирования (через 14 дней) было зафиксировано значительное улучшение всех показателей у всех пациентов, достигнув 62%. Это улучшение в первую очередь связано с повышением уровня физического здоровья с 26% до 54%, психофизиологического здоровья с 31% до 61% и качества социальных взаимоотношений с 45% до 71%. Также наблюдалось улучшение показателя качества окружающей среды с 58% до 66%. На последующих этапах наблюдения статистически значимых изменений индекса качества жизни не наблюдалось.

Выводы

Разработана технология моделирования и компьютерного производства индивидуальной титановой сетки для направленной костной регенерации с элементами фиксации временных несъемных зубных протезов и клинический протокол операции дентальной имплантации с одномоментной направленной костной регенерацией и временным зубным протезированием для пациентов с полным отсутствием зубов и атрофией альвеолярной кости.

В результате клинической апробации выявлено, что средний прирост костной ткани верхней челюсти по высоте и ширине составил 4,3 и 4,1 мм соответственно, нижней челюсти — 3,8 и 4,1 мм. Наблюдается высокая стабильность дентальных имплантатов как сразу после установки, так и при функциональной нагрузке. Эти данные подтверждают эффективность предложенного метода, а также свидетельствуют о полноценности костного регенерата и его способности к остеointеграции.

Разработанный метод замещения костных дефектов челюстей с применением временного зубного протезирования на этапе интеграции дентальных имплантатов улучшает качество жизни пациентов с полным отсутствием зубов на 24% ($p > 0,05$).

Таблица 4

Динамические изменения средних показателей качества жизни пациентов исследуемой группы на этапах клинического наблюдения

Table 4. Dynamic changes in the average quality of life of patients in the study group at the stages of clinical observation

Показатели качества жизни	Сроки наблюдений				
	До	14 суток	30 суток	90 суток	180 суток
Показатель КЖ	Физическое здоровье				
Среднее значение	14,2	22,1	23,1	22,2	23,4
Ст. откл.	3,1	3,6	3,0	3,2	3,5
% по категориям	26%	54%	57%	54%	59%
Показатель КЖ	Психофизиологическое здоровье				
Среднее значение	13,3	20,7	21,5	21,7	21,2
Ст. откл.	2,2	2,9	2,7	3,7	3,7
% по категориям	31%	61%	64%	65%	63%
Показатель КЖ	Социальные взаимоотношения				
Среднее значение	8,5	11,5	11,4	10,5	11,1
Ст. откл.	2,6	2,0	2,2	3,6	2,5
% по категориям	45%	71%	70%	63%	68%
Показатель КЖ	Показатель качества окружающей среды				
Среднее значение	26,5	29,0	30,6	29,5	30,1
Ст. откл.	3,8	3,4	3,9	4,2	4,4
% по категориям	58%	66%	71%	67%	69%
Общий КЖ (%)	40	62	65	62	64

Литература/References

1. Аветисян З.А., Степанов А.Г., Апресян С.В., Копылов М.В. Разработка конструкции индивидуальной титановой мембраны с элементами фиксации временных несъемных зубных протезов. Российский вестник dentalной имплантологии. 2023;(1):18-24. [Avetisyan Z.A., Stepanov A.G., Apresyan S.V., Kopylov M.V. Design development of an individual titanium membrane with fixing elements for temporary fixed dentures. Rossijskij vestnik dental'noj implantologii. 2023;(1):18-24. (In Russ.)].
2. Аккузин М.И., Амхадова М.А., Хамраев Т.К. Планирование dentalной имплантации в условиях дефицита костной ткани и профилактика послеоперационных осложнений (обзор литературы). Медицинский алфавит. 2020;(23):9-15. [Akkuzin M.I., Amkhadova M.A., Khamraev T.K. Planning of dental implantation in conditions of bone tissue deficiency and prevention of postoperative complications (literature review). Medical alphabet. 2020;(23):9-15. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-23-9-15>
3. Апресян С.В., Степанов А.Г., Антоник М.М., Дегтярёв Н.Е., Кравец П.Л., Лихенко М.Н. и др. Комплексное цифровое планирование стоматологического лечения. Москва: Mozartika; 2020. 398 с. [Apresyan S.V., Stepanov A.G., Antonik M.M., Degtyarev N.E., Krawets P.L., Likhnenko M.N. et al. Integrated digital planning of dental treatment. Moscow: Mozartika; 2020. 398 p. (In Russ.)].
4. Базикян Э.А., Смбатян Б.С. Восстановление костной ткани методом пересадки костных блоков (часть 2). Клиническая стоматология. 2009;(1):44-52. [Bazikyan E.A., Smbatyan B.S. Restoration of bone tissue with the bone blocks transplantation (part 2). Clinical dentistry. 2009;(1):44-52. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22796129&ysclid=m8o2moqn3o185533166>
5. Иванов С.Ю., Гажва Ю.В., Мураев А.А., Бонартсев А. П. Использование мембранный техники для направленной регенерации костной ткани при хирургических стоматологических вмешательствах. Современные проблемы науки и образования. 2012;(3):74. [Ivanov S.Yu., Gajzva Yu.V., Muraev A.A., Bonartsev A.P. Contemporary membrane to guided bone regeneration in dental surgery (review). Modern problems of science and education. 2012;(3):74. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17822314>
6. Иванов С.Ю., Мураев А.А., Ямуркова Н.Ф. Реконструктивная хирургия альвеолярной кости. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2016. 356 с. [Ivanov S.Yu., Muraev A.A., Yamurkova N.F. Reconstructive surgery of the alveolar bone. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. 356 p. (In Russ.)].
7. Кулаков А.А., Гветадзе Р.Ш., Брайловская Т.В., Харькова А.А., Дзиковицкая Л.С. Современные подходы к применению метода dentalной имплантации при атрофии и дефектах костной ткани челюстей. Стоматология. 2017;96(1):43-45. [Kulakov A.A., Gvetadze R.Sh., Brajlovskaia T.V., Khar'kova A.A., Dzikovitskaya L.S. Modern approaches to dental implants placement in deficient alveolar bone. Stomatology. 2017;96(1):43-45. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat201796143-45>
8. Кури Ф. и др. Регенеративные методы в имплантологии. Москва: Азбука; 2013. 514 с. [Kuri F. et al. Regenerative methods in implantology. Moscow: Azbuka; 2013. 514 p.]
9. Ломакин М.В., Филатова А.С., Солоцянский И.И. Направленная костная регенерация при реконструкции альвеолярного костного объема в области dentalной имплантации. Российская стоматология. 2011;4(5):15-18. [Lomakin M.V., Filatova A.S., Soloshchansky I.I. Guided bone regeneration in the reconstruction of the alveolar bone volume for dental implantation. Russian journal of stomatology. 2011;4(5):15-18. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20809979&ysclid=m8o2bsunc310170428>
10. Музыкин М.И., Коковихина Е.В., Герасимова Е.А., Мищук В.Ф., Иорданишвили А.К., Слесарев О.В. Возрастная и постэкстракционная атрофия челюстей и современные возможности восстановления жевательного аппарата у пожилых и старых людей. Успехи геронтологии. 2021;34(1):134-143. [Muzikin M.I., Kokovihina E.V., Gerasimova E.A., Mishchuk V.F., Iordaniishvili A.K., Slesarev O.V. Age-related and post-extraction atrophy of the jaws and modern possibilities for restoring the masticatory apparatus in the elderly people. Advances in gerontology. 2021;34(1):134-143. (In Russ.)]. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_4_29
11. Налчаджян А.М., Мураев А.А., Бопхоев С.В., Казарян Г.Г., Тунян Г.Д., Мартиросян М.П. Направленная костная регенерация альвеолярной части нижней челюсти с применением индивидуализированной титановой каркасной мембраны: клинический случай. Клиническая стоматология. 2024;26(4):29-33. [Nalchajyan A.M., Muraev A.A., Bophoev S.V., Kazaryan G.G., Tunyan G.D., Martirosyan M.P. Targeted bone regeneration of the alveolar part of the mandible using an individualized titanium skeleton membrane: a clinical case. Clinical dentistry. 2024;26(4):29-33. (In Russ.)]. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_4_29
12. Попов Н.В. Анализ осложнений комплексного лечения пациентов с дефектами зубных рядов в условиях атрофии костной ткани челюстей. Институт Стоматологии. 2018;(2):66-67. [Popov N.V. Analysis of complications of complex treatment of patients with dentition defects in conditions of bone jaw atrophy. Institut stomatologii. 2018;(2):66-67. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35340574&ysclid=m8o27zytru521349564>
13. Степанов А.Г., Апресян С.В. Цифровые технологии в хирургической стоматологии. Москва: Mozartika; 2021. 125 с. [Stepanov A.G., Apresyan S.V. Digital technologies in surgical dentistry. Moscow: Mozartika; 2021. 125 p. (In Russ.)].
14. Степанов А.Г., Апресян С.В., Григорянц Л.А., Батов Р.В. авторы; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Российский университет дружбы народов” патентообладатель. Устройство для временного зубного протезирования пациента на период направленной костной регенерации челюстей. Российская Федерация патент RU 2748200. Опубл. 20.05.21. [Stepanov A.G., Apresyan S.V., Grigoryants L.A., Batov R.V. inventors; Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya “Rossijskij universitet druzhby narodov” assignee. Device for temporary dental prosthetics in patient for period of directed bone regeneration of jaws. Russian Federation patent RU 2748200. Publ. 05/20/21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45812800&ysclid=m8o23lhp4x527123632>
15. Степанов А.Г., Апресян С.В., Джалаева М.В., Копылов М.В., Аветисян З.А. авторы; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Российский университет дружбы народов” патентообладатель. Способ замещения костных дефектов челюстей с возможностью временного зубного протезирования на период интеграции dentalных имплантатов. Российская Федерация патент RU 2793523. Опубл. 04.04.2023. [Stepanov A.G., Apresyan S.V., Jalalova M.V., Kopylov M.V., Avetisyan Z.A. Method for replacing bone defects in the jaws with the possibility of temporary dental prosthetics for the period of dental implants integration. Russian Federation patent RU 2793523. Publ. 04/04/2023. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=53730305&ysclid=m8o3431eu966529351>
16. Цициашвили А.М., Панин А.М., Лепилин А.В., Чувилькин В.И., Ахмедов Г.Д. Хирургическое лечение пациентов с использованием имплантатов при частичном отсутствии зубов в условиях дефицита костной ткани. Стоматология. 2019;98(1):30-33. [Tsitsiashvili A.M., Panin A.M., Lepilin A.V., Chuvilkin V.I., Akhmedov G.D. Implant surgery in partially edentulous patients with alveolar bone deficiency. Stomatology. 2019;98(1):30-33. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20199801130>
17. Ackland D.C., Robinson D., Redhead M., Lee P.V.S., Moskaljuk A., Dimitroulis G. A personalized 3D-printed prosthetic joint replacement for the human temporomandibular joint: From implant design to implantation. Journal of the mechanical behavior of biomedical materials. 2017;69:404-411. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.01.048>
18. Pieri F., Corinaldesi G., Fini M., Aldini N.N., Giardino R., Marchetti C. Alveolar ridge augmentation with titanium mesh and a combination of autogenous bone and anorganic bovine bone: a 2-year prospective study. Journal of periodontology. 2008;79(11):2093-2103. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080061>
19. Caffesse R.G., Nasjleti C.E., Morrison E.C., Sanchez R. Guided tissue regeneration: comparison of bioabsorbable and non-bioabsorbable membranes. Histologic and histometric study in dogs. Journal of periodontology. 1994;65(6):583-591. <https://doi.org/10.1902/jop.1994.65.6.583>
20. Carrel J.P., Wiskott A., Scherrer S., Durual S. Large bone vertical augmentation using a three-dimensional printed tcp/ha bone graft: a pilot study in dog mandible. Clinical implant dentistry and related research. 2016;18(6):1183-1192. <https://doi.org/10.1111/cid.12394>
21. Esposito M., Grusovin M. G., Felice P., Karatzopoulos G., Worthington H. V., Coulthard P. The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants — a cochrane systematic review. European journal of oral implantology. 2009;2 (3):167-184.
22. Raikar S., Talukdar P., Kumari S., Oommen V.M., Prasad A. Factors affecting the survival rate of dental implants: A retrospective study. Journal of international society of preventive and community dentistry. 2017;7(6):351-355. https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_380_17
23. Paulette P., Ruales-Carrera E., Mezzomo L.A., Stefani C.M., Taba M. Jr., Gonçalves R.B. et al. Clinical performance of short versus standard dental implants in vertically augmented bone: An overview of systematic reviews. Clinical oral investigations. 2021;25(11):6045-6068. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04095-0>