

На правах рукописи

Ананьев Алексей Николаевич

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ КОСТНОЙ ПЛАСТИКИ
ПРИ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНОЙ КОСТИ
И ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ**

3.1.7 «Стоматология»

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Москва – 2026

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

Заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАН,
профессор, доктор медицинских наук- **Лосев Фёдор Фёдорович.**

Официальные оппоненты:

Олесева Валентина Николаевна - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования Федерального Государственного Бюджетного Учреждения «Государственный научный центр- Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико- биологического агентства России

Панин Андрей Михайлович - доктор медицинских наук, заведующий кафедрой пропедевтики хирургической стоматологии стоматологического факультета научно-образовательного института стоматологии им. А. И. Евдокимова Федерального Государственного Бюджетного Образовательного Учреждения высшего образования «Российский университет медицины» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация:

Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «24» ноября 2026 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.079.02 при Федеральном государственном бюджетном учреждении Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 119021, г. Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 16.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения Национального медицинского исследовательского центра «Центрального научно- исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации и на сайте организации www.cniis.ru.

Автореферат разослан «23» октября 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат медицинских наук

Гусева Ирина Евгеньевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Развитие дентальной имплантологии обеспечило новый уровень реабилитации пациентов с частичной и полной адентией, однако широкому внедрению данной технологии препятствует высокая распространенность атрофии альвеолярной кости, развивающейся после утраты зубов. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (2012), частичная адентия наряду с кариесом и болезнями пародонта относится к числу наиболее распространенных патологий зубочелюстной системы, затрагивающих до 75% населения в различных регионах мира, причем частота и тяжесть заболевания закономерно возрастают в старших возрастных группах.

Недостаточный объем альвеолярной кости, особенно в трансверзальной плоскости, представляет собой ключевое ограничение, делающее невозможной установку дентального имплантата в ортопедически целесообразной позиции более чем в 30-40% клинических случаев. Данное обстоятельство не только осложняет хирургический этап, но и напрямую влияет на долгосрочный функциональный и эстетический результат лечения, снижая качество жизни пациентов и ограничивая их социальную адаптацию.

В современных условиях для решения проблемы атрофии альвеолярной кости применяются различные методы костной пластики. Аутогенная костная пластика по-прежнему считается наиболее эффективным методом, обладающим остеогенными, остеоиндуктивными и остеокондуктивными свойствами, однако сопряжена с дополнительной операционной травмой в зоне забора трансплантата, риском его резорбции и увеличением продолжительности лечения. Альтернативой выступают методики управляемого хирургического расширения кости, включая технику межкортикальной остеотомии (ridge splitting), которая в ряде клинических ситуаций позволяет выполнить одномоментную установку дентальных имплантатов, сократив общие сроки реабилитации.

Анализ современных публикаций свидетельствует о сохраняющейся дискуссии относительно сравнительной эффективности, прогнозируемости и долговременной стабильности результатов различных методов аугментации при трансверзальной атрофии. Отсутствуют единые, основанные на доказательных данных критерии выбора между одномоментной и отсроченной имплантацией после остеотомии. Малоизученными остаются объективные показатели динамики остеоинтеграции в условиях управляемого расширения кости, в частности, данные резонансно-частотного анализа (RFA) в сравнительном аспекте. Требуют дальнейшего изучения и пациентоориентированные исходы при использовании различных хирургических протоколов.

Таким образом, комплексное сравнительное исследование, направленное на оценку клинической эффективности, рентгенологических и функциональных параметров, а также субъективных результатов применения метода межкортикальной

остеотомии в сравнении с традиционной аутокостной пластикой, является актуальной и социально значимой задачей современной челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии.

Степень разработанности темы исследования

Анализ отечественной и зарубежной научной литературы показывает, что, несмотря на наличие многочисленных теоретических и экспериментально-клинических исследований, посвященных методам горизонтальной аугментации альвеолярной кости, вопросы сравнительной эффективности различных хирургических подходов остаются недостаточно изученными. Несмотря на наличие различных хирургических подходов (аутокостная пластика как в стандартном, так и в модифицированном варианте, межкортикальная остеотомия с отсроченной или одномоментной установкой дентальных имплантатов), недостаточно изученными остаются вопросы сравнительной динамики резорбции альвеолярной кости, стабильности имплантатов в процессе остеоинтеграции, а также рентгенологической семиотики репаративного остеогенеза при каждом из методов. Отсутствие единых доказательных рекомендаций по выбору метода в зависимости от исходной клинической ситуации определяет необходимость проведения проспективных сравнительных исследований с использованием объективных методов оценки (конусно-лучевая компьютерная томография, резонансно-частотный анализ) и достаточными сроками наблюдения. Данные аспекты требуют дальнейшего исследования для оптимизации тактики ведения пациентов с дефицитом трансверзальных размеров альвеолярной кости.

Цель исследования

Разработка клинико-рентгенологически обоснованного выбора тактики хирургического лечения пациентов для повышения эффективности дентальной имплантации при атрофии альвеолярной кости.

Задачи исследования

1. Изучить результаты модифицированной методики аутокостной пластики со сквозной остеоперфорацией фиксированного трансплантата и реципиентного ложа в сравнении со стандартной техникой.
2. Провести сравнительный анализ результатов дентальной имплантации после выполнения костнопластических операций с применением метода межкортикальной остеотомии в ближайшие и отдаленные сроки после лечения по данным рентгенологического и клинического обследования.
3. Провести сравнительный анализ эффективности методики межкортикальной остеотомии и аутокостной пластики при условиях дентальной имплантации на основании данных резонансно-частотного анализа (RFA).
4. Разработать клинические рекомендации по оптимизации применения метода межкортикальной остеотомии альвеолярной кости в комплексе с одномоментной и отсроченной дентальной имплантацией.

Научная новизна исследования

На основе комплексного сравнительного анализа клинико-рентгенологических данных, полученных при использовании различных методов горизонтальной аугментации альвеолярной кости, впервые установлены количественные различия в динамике рентгеноденситометрических характеристик костного регенерата, формирующегося при межкортикальной остеотомии и при аутокостной пластике монокортикальными блоками. Выявлено, что костный регенерат, образующийся в условиях сохранённого кровоснабжения мобилизованного кортикального фрагмента, характеризуется более высокой и стабильной рентгеновской плотностью в отдалённые сроки наблюдения (через 6 и 12 месяцев) по сравнению с регенератом, сформированным в зоне установки аутотрансплантата, что объективизирует преимущества метода межкортикальной остеотомии в отношении качества новообразованной костной ткани.

Впервые на основании данных резонансно-частотного анализа с определением коэффициента стабильности имплантата (ISQ) продемонстрирована этапная динамика показателей стабильности дентальных имплантатов при использовании техники межкортикальной остеотомии. Показано, что одномоментная имплантация, выполняемая непосредственно после расщепления альвеолярного гребня, характеризуется закономерным снижением первичной стабильности (41,2–48,3 единиц ISQ) с последующим выраженным приростом к 6 месяцам наблюдения в среднем на 24 единицы, тогда как при отсроченной имплантации после остеотомии регистрируется устойчиво высокий уровень стабильности (62,4–67,6 единиц ISQ) с момента установки имплантата без существенной динамики. Количественно оценены различия в стабильности между одномоментным и отсроченным протоколами установки имплантатов при межкортикальной остеотомии, что позволяет объективизировать прогнозирование сроков ортопедической нагрузки и оптимизировать тактику ведения пациентов на этапе остеointеграции дентальных имплантатов.

Впервые проведён сравнительный анализ отдалённых результатов аугментации альвеолярного гребня, включающий оценку степени резорбции альвеолярной кости по высоте вокруг дентальных имплантатов на сроках 6 и 12 месяцев после ортопедического лечения. Установлено, что межкортикальная остеотомия, как с отсроченной, так и с одномоментной установкой имплантатов, ассоциируется с более активным переходом резорбции из начальной стадии (менее 0,5 мм) в стадию умеренной резорбции (0,6–1,0 мм) в течение первого года наблюдения по сравнению с аутокостной пластикой, что отражает более интенсивные репаративные процессы в альвеолярной кости после расщепления гребня.

Расширены и систематизированы научные представления о биомеханических закономерностях репаративного остеогенеза при горизонтальной аугментации

альвеолярной кости различными методами. На основе динамического КЛКТ-мониторинга и резонансно-частотного анализа доказана значимость оценки рентгеноденситометрических показателей и коэффициента стабильности имплантата для прогнозирования риска резорбции костной ткани и выживаемости дентальных имплантатов. Представлено теоретическое обоснование преимущественного применения межкортикальной остеотомии с одномоментной установкой дентальных имплантатов у пациентов с исходной шириной альвеолярной кости не менее 4.0 мм.

Доказано, что применение модифицированной методики аутокостной пластики со сквозной остеоперфорацией фиксированного трансплантата и реципиентного ложа обеспечивает достижение хорошего рентгеноморфологического результата в 91,7% наблюдений, что в 1,83 раза превышает показатель стандартной техники (50%), и полностью исключает случаи клинически значимой резорбции трансплантата.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в углублении представлений о механизмах репаративного остеогенеза при различных методах горизонтальной аугментации альвеолярной кости. Установлено, что создание множественных сквозных остеоперфораций в фиксированном костном трансплантате и подлежащем кортикальном слое реципиентного ложа обеспечивает прорастание капилляров непосредственно из костномозговых пространств принимающей зоны во внутренние отделы кортикального блока, предотвращая развитие асептического некроза и последующей резорбции. Доказано, что межкортикальная остеотомия, обеспечивающая сохранение кровоснабжения мобилизованного кортикального фрагмента, создает оптимальные условия для физиологичного ремоделирования костной ткани, что подтверждается более высокой и стабильной рентгеновской плотностью костного регенерата в отдаленные сроки.

На основании полученных данных разработаны и клинически обоснованы показания и критерии выбора между одномоментной и отсроченной дентальной имплантацией при выполнении межкортикальной остеотомии у пациентов с дефицитом альвеолярной кости, что позволяет стандартизировать хирургический протокол и принимать персонализированные решения.

Установлены показатели динамики стабильности дентальных имплантатов (по данным RFA) для трех основных методов костнопластических операций: аутокостной пластики, межкортикальной остеотомии с одномоментной и отсроченной имплантацией. Полученные количественные показатели позволяют прогнозировать успех остеоинтеграции дентальных имплантатов на ранних этапах, объективно контролировать процесс заживления и своевременно корректировать тактику ведения пациента.

Для повышения результативности лечения пациентов с атрофией альвеолярной кости разработана модификация метода аутокостной пластики, предусматривающая обязательное выполнение сквозных остеоперфораций фиксированного трансплантата и реципиентного ложа.

Методология и методы исследования

Методология исследования основывается на комплексном проспективном анализе данных клинического наблюдения 95 пациентов с верифицированным дефицитом трансверзальных размеров альвеолярной кости, которым были проведены различные методы горизонтальной аугментации с последующим этапом дентальной имплантации. Клиническая часть работы включает разделение пациентов на 4 группы в зависимости от применявшейся хирургической методики: стандартная аутокостная пластика (n=26), модифицированная аутокостная пластика со сквозной остеоперфорацией (n=24), межкортикальная остеотомия с отсроченной имплантацией (n=24), межкортикальная остеотомия с одномоментной имплантацией (n=21). Оценка клинической эффективности базировалась на данных конусно-лучевой компьютерной томографии, резонансно-частотного анализа с определением коэффициента стабильности имплантатов, а также на результатах стандартизированного клинического осмотра. Экспериментальная часть исследования заключается в анализе на основе данных КЛКТ трехмерных моделей костной ткани для оценки плотностных характеристик костного регенерата и динамики резорбции альвеолярной кости вокруг дентальных имплантатов.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Выполнение операции межкортикальной остеотомии является альтернативным методом по отношению к аутокостной пластике в условиях атрофии альвеолярной кости.
2. Включение сквозных остеоперфораций и максимально точной припасовке костного трансплантата при подготовке реципиентской зоны в протокол операции следует рассматривать не как факультативный прием, а как обязательный компонент хирургического вмешательства.
3. Сформированный в результате межкортикальной остеотомии костный регенерат характеризуется более высокой и стабильной рентгеноденситометрической плотностью в отдаленные сроки (6 и 12 месяцев) по сравнению с костным регенератом, полученным при аутокостной пластике, что подтверждено сравнительным анализом данных конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

Степень достоверности и апробация полученных результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточной репрезентативностью и объемом клинического и рентгенологического материала, оценкой отдаленных результатов хирургического лечения 95 пациентов с дефицитом трансверзальных размеров альвеолярной кости (период наблюдения до 12 месяцев). Статистическая обработка результатов исследования проведена в соответствии с принципами доказательной медицины с использованием пакетов прикладных программ Statistica 12.0 и IBM SPSS Statistics 26.0.

Материалы диссертации были представлены на Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Актуальные вопросы стоматологии» в ФГБУ ДПО «Центральная государственная

медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации 15.04.2026.

Апробация диссертации проведена на совместном заседании сотрудников отдела дентальной имплантологии, отдела хирургической стоматологии и пародонтологии, отдела ортопедической стоматологии и гнатологии, отделения челюстно-лицевой хирургии, центра лучевой диагностики ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России 30.07.2026 г.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационной работы внедрены в работу отдела дентальной имплантологии, отдела ортопедической стоматологии и гнатологии, отдела хирургической стоматологии и пародонтологии и отделения реконструктивной, челюстно-лицевой и пластической хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России. Полученные в ходе исследования данные используются при обучении ординаторов и аспирантов, а также в системе непрерывного медицинского образования при подготовке и повышении квалификации врачей челюстно-лицевых хирургов и врачей стоматологов-хирургов.

Личный вклад автора

Автор принимал непосредственное участие во всех этапах выполнения данного исследования, проанализировав научные данные последних лет по тематике исследования. Автор самостоятельно проводил анализ результатов лечения пациентов с атрофией альвеолярной кости. Проводил клиническое обследование и оперативное лечение 95 пациентов с применением клинических, рентгенологических и статистических методов исследования. Автором проведена статистическая обработка и анализ данных, полученных в результате исследования.

Публикации

По материалам исследования опубликованы 3 печатные работы в рецензируемых журналах рекомендованных ВАК РФ для публикации основных научных результатов диссертации.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 158 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Список литературы содержит 178 источников, из них 38 отечественных и 140 иностранных авторов. Диссертационная работа иллюстрирована 48 рисунками и содержит 12 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Настоящее исследование представляет собой комплексный проспективный анализ, объединяющий данные клинического наблюдения и результаты инструментальных методов оценки для определения эффективности различных методов горизонтальной аугментации альвеолярной кости.

В исследовании приняли участие 95 пациентов. Общий объем исследуемого материала составил 193 установленных дентальных имплантата, что обеспечило репрезентативность данных для статистического анализа. Распределение пациентов по группам с учетом пола, возраста и вида оперативного вмешательства представлено в таблице 1.

В первую группу вошли 26 пациентов, которым выполнялась аутокостная пластика костными блоками по стандартной методике. Вторую группу составили 24 пациента, у которых аутокостная пластика проводилась с использованием модифицированной техники, включающей сквозную остеоперфорацию фиксированного трансплантата и реципиентного ложа и цилиндрические костные блоки. Третью группу сформировали 24 пациента, которым была выполнена межкортикальная остеотомия с отсроченной установкой дентальных имплантатов (через 6 месяцев). В четвертую группу вошли 21 пациент, у которых межкортикальная остеотомия проводилась с одномоментной установкой имплантатов.

Всем пациентам на предоперационном этапе выполняли конусно-лучевую компьютерную томографию на аппарате ORTHOPANTOMOGRAPH OP 3D Pro (KAVO, Германия). Исследование проводили с напряжением на трубке 90 кВ, силой тока 8–10 мА, временем экспозиции 12 секунд. Толщина реконструируемого среза составляла не более 0,2–0,3 мм, что позволяло получать высокоточные мультипланарные реконструкции в трех плоскостях. Анализ компьютерных томограмм выполняли с использованием специализированного программного обеспечения, оценивая ширину альвеолярной кости, её высоту, плотность альвеолярной кости в зоне вмешательства, а также толщину вестибулярной кортикальной пластины. На основании полученных данных осуществляли виртуальное планирование дентальной имплантации с изготовлением индивидуальных хирургических шаблонов методом 3D-печати.

Таблица 1. Распределение пациентов по виду оперативного вмешательства.

Вид оперативного вмешательства	Пол Количество человек (n)		Возраст Количество человек (n)				
	Женщины	Мужчины	21-30	31-40	41-50	51-60	Старше 60
Аутокостная пластика с помощью костных блоков	15	11	1	2	19	4	0
Модифицированная методика аутокостной пластики	13	11	1	2	17	4	0

Межкорткальная остеотомия	9	15	4	1	6	13	0
Межкорткальная остеотомия с одномоментной установкой дентальных имплантатов	7	14	0	1	14	0	6

Хирургические вмешательства выполнялись под местной анестезией. В первой группе забор костного трансплантата осуществлялся из внутриротовых донорских зон с применением ультразвукового аппарата «Piezosurgery» (Mectron, Италия). Во второй группе для забора цилиндрических костных блоков применялась система «Transfer Control» (Meisinger, Германия), после фиксации цилиндрического костного блока выполнялись сквозные остеоперфорации тонким бором диаметром 0,8–1,0 мм на глубину 3–4 мм. В третьей группе с помощью ультразвукового аппарата выполняли горизонтальный и вертикальные распилы с последующим вестибулярным смещением костного фрагмента и заполнением дефекта ксеногенным костпластическим материалом. Установку имплантатов проводили через 6 месяцев после остеотомии. В четвертой группе после остеотомии и смещения костного фрагмента производили одномоментную установку имплантатов с применением набор инструментов «Crest-Control» (Meisinger, Германия) для контролируемого расширения альвеолярной кости.

Стабильность дентальных имплантатов оценивали с помощью резонансно-частотного анализа на приборе Osstell Mentor (W&H Dental Werk, Австрия). Измерения проводили дважды для каждого имплантата: непосредственно после установки и через 6 месяцев перед установкой формирователя десны. Результат выражался в единицах стабильности имплантата (ISQ) по шкале от 1 до 100. Для каждой временной точки выполняли не менее трех последовательных измерений и вычисляли среднее арифметическое значение.

Рентгенологический контроль осуществляли с помощью КЛКТ (KAVO, Германия) в строго определенные временные точки в зависимости от метода лечения. На контрольных томограммах оценивали ширину и высоту альвеолярной кости, плотность кости вокруг имплантатов, наличие зон остеопороза, а также высоту краевой резорбции как расстояние от плеча имплантата до наиболее апикальной точки контакта кость-имплантат. Степень резорбции классифицировали следующим образом: отсутствие (0 мм), начальные признаки (менее 0,5 мм), умеренно выраженная (0,6–1,0 мм), выраженная (1,1–1,5 мм), резко выраженная (более 1,6 мм).

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием пакетов Statistica 12.0. Для сравнения независимых групп применяли однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с post-hoc тестом Тьюки. Для сравнения показателей ISQ внутри групп использовали t-критерий Стьюдента для связанных выборок. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты собственных исследований и их обсуждение

Результаты аутокостной пластики.

В ходе исследования был проведен анализ результатов аутокостной пластики у 50 пациентов. Оценка эффективности вмешательства проводилась на основании данных КЛКТ, полученных через 6 месяцев после операции. Анализ предоперационных томограмм показал, что исходные параметры альвеолярной кости в обеих группах были сопоставимы и характеризовались выраженным дефицитом ширины альвеолярного гребня (от 2,0 до 3,8 мм) при сохранной высоте.

При контрольном обследовании пациентов первой группы (стандартная техника) выявлена неоднородность полученных результатов. Хороший результат, характеризовавшийся полной остеоинтеграцией костного трансплантата без снижения плотности и без уменьшения исходной толщины, зафиксирован у 50% пациентов. У 33,3% пациентов результат был расценен как удовлетворительный (умеренное снижение плотности до 50% от исходной). У 16,6% пациентов результаты оказались условно удовлетворительными (значительное снижение плотности более 50%, выраженное уменьшение толщины, наличие резорбции вокруг фиксирующих винтов, а также единичный случай полной резорбции трансплантата).

Анализ результатов, полученных во второй группе пациентов (модифицированный протокол костной пластики с остеоперфорацией), продемонстрировал существенное улучшение исходов. Хороший результат достигнут у подавляющего большинства пациентов – 91,7%. Удовлетворительный результат зафиксирован лишь у 8,3% пациентов. Важно отметить, что случаев условно удовлетворительного результата во второй группе не наблюдалось. Сравнительный анализ эффективности стандартной и модифицированной техник представлен на рисунке 1.

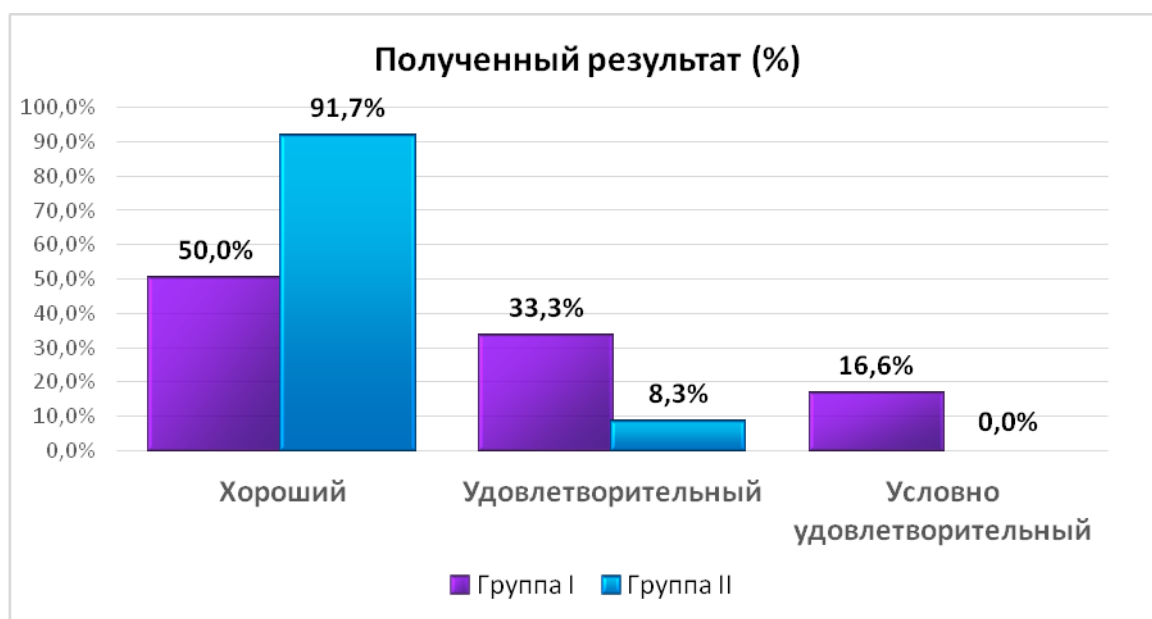


Рисунок 1. Эффективность применения различных видов аутокостной пластики.

Представленные данные убедительно демонстрируют преимущество модифицированной методики костной пластики. Доля хороших результатов в группе с усовершенствованной техникой в 1,83 раза превышает аналогичный показатель в группе 1. Создание сквозных остеоперфораций кардинально меняет условия реваскуляризации аутотрансплантата, служа прямыми путями для прорастания капилляров из сосудистого русла реципиентной зоны непосредственно вглубь костного блока. В результате процесс остеогенеза запускается не только по периферии, но и во внутренних отделах трансплантата, что предотвращает его ишемический некроз и последующую резорбцию. Полное отсутствие условно удовлетворительных результатов во второй группе является особенно важным клиническим достижением, означающим, что применение модифицированной методики позволяет свести к минимуму риск несостоятельности реконструкции.

Результаты межкортикальной остеотомии с отсроченной имплантацией.

В исследование было включено 24 пациента с дефицитом ширины альвеолярной кости, величина которой в среднем составляла $3,6 \pm 0,1$ мм. Критерием для выполнения вмешательства послужила минимальная толщина альвеолярной кости не менее 3,5 мм, поскольку проведение остеотомии при меньших значениях сопряжено с высоким риском неконтролируемого перелома мобилизуемого костного фрагмента.

Непосредственно сразу после выполнения межкортикальной остеотомии ширина альвеолярной кости увеличилась до $7,5 \pm 0,3$ мм. К моменту дентальной имплантации (через 6 месяцев) наблюдалась резорбция альвеолярной кости на 12%, и ширина составила $6,6 \pm 0,2$ мм. Через 12 месяцев после имплантации ширина стабилизировалась на уровне $5,9 \pm 0,3$ мм. Динамика значений параметра «ширина костной ткани» после выполнения межкортикальной остеотомии представлена на рисунке 2.

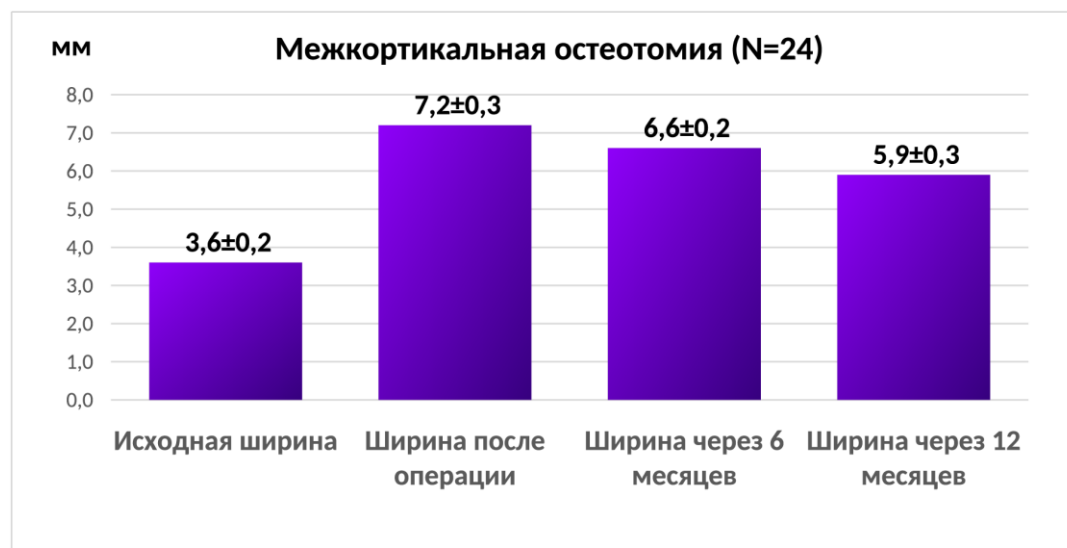


Рисунок 2. Ширина альвеолярной кости у пациентов III группы до и после межкортикальной остеотомии.

У 70% пациентов в указанный срок визуализировалась зона остеотомии в виде полосы разрежения либо угловой деформации вестибулярного кортикального слоя. У 22 пациентов (91,6%) в смещенном фрагменте наблюдались признаки остеопороза: визуальное снижение плотности и нечеткость контуров. Плотность губчатого вещества в зоне вмешательства увеличилась у 19 пациентов (79,2%), что указывает на начало формирования костной ткани вокруг гранул костно-пластического материала. У 15 пациентов (62,5%) с исходно выраженным язычным наклоном альвеолярной части нижней челюсти удалось скорректировать положение ее вертикальной оси. Выживаемость детальных имплантатов в течение первого года составила 98,2% (удален 1 дентальный имплантат из-за отсутствия остеоинтеграции).

Результаты межкортикальной остеотомии с одномоментной имплантацией.

В группу исследования вошел 21 пациент, у которого исходная ширина альвеолярной кости составила $3,5 \pm 0,1$ мм. Плотность губчатого вещества находилась в пределах от 150 до 350 условных единиц, толщина вестибулярной кортикальной пластины не превышала 1,5 мм. Непосредственно после выполнения остеотомии и смещения костного фрагмента ширина альвеолярной кости составила $7,5 \pm 0,1$ мм. Через 6 месяцев, в срок, соответствующий завершению основных фаз репаративного остеогенеза, ширина составила $6,9 \pm 0,1$ мм, что соответствует приросту на 50,7% по сравнению с исходными показателями. Динамика изменения ширины альвеолярной кости на этапах лечения представлена на рисунке 3.



Рисунок 3. Ширина альвеолярной кости у пациентов IV группы до и после межкортикальной остеотомии с одномоментной установкой имплантатов.

Всего на первом этапе установлено 51 дентальный имплантат. Выживаемость за первый год составила 96,1% (два имплантата удалены из-за периимплантита).

Применение системы горизонтальных винтовых остеотомов «Crest-Control» позволило осуществить контролируемое расширение межкортикального пространства с минимальной травмой альвеолярной кости и сохранением целостности кортикальных пластин, без интраоперационных осложнений в виде переломов вестибулярного костного фрагмента.

Сравнительная оценка стабильности дентальных имплантатов.

Стабильность дентальных имплантатов оценивали с помощью резонансно-частотного анализа на приборе Osstell Mentor. Измерения проводили дважды: непосредственно после установки имплантата и через 6 месяцев. Результаты для каждой группы представлены на рисунках 4-11.

Во второй группе (модифицированная аутокостная пластика с остеоперфорацией) первичная стабильность на верхней челюсти в дистальном отделе составляла $66,4 \pm 0,1$ ISQ, в переднем отделе – $64,3 \pm 0,4$ ISQ. На нижней челюсти эти показатели были выше: $69,2 \pm 0,1$ ISQ и $71,3 \pm 0,1$ ISQ соответственно. К моменту второго этапа стабильность на верхней челюсти увеличилась до $72,2 \pm 0,3$ ISQ и $67,3 \pm 0,2$ ISQ, на нижней челюсти – до $75,0 \pm 0,2$ ISQ и $78,1 \pm 0,1$ ISQ.

В третьей группе (межкортикальная остеотомия с отсроченной имплантацией) первичная стабильность имплантатов в дистальном отделе верхней челюсти составила $62,4 \pm 0,2$, однако в переднем отделе верхней челюсти, а также на нижней челюсти показатели были высокими: $65,3 \pm 0,1$ и $65,3 \pm 0,2$ / $67,6 \pm 0,1$ соответственно. К моменту второго этапа стабильность закономерно повысилась до $68,3 \pm 0,1$ и $70,2 \pm 0,2$ ISQ на верхней челюсти, и до $71,3 \pm 0,1$ и $72,6 \pm 0,1$ ISQ на нижней челюсти.

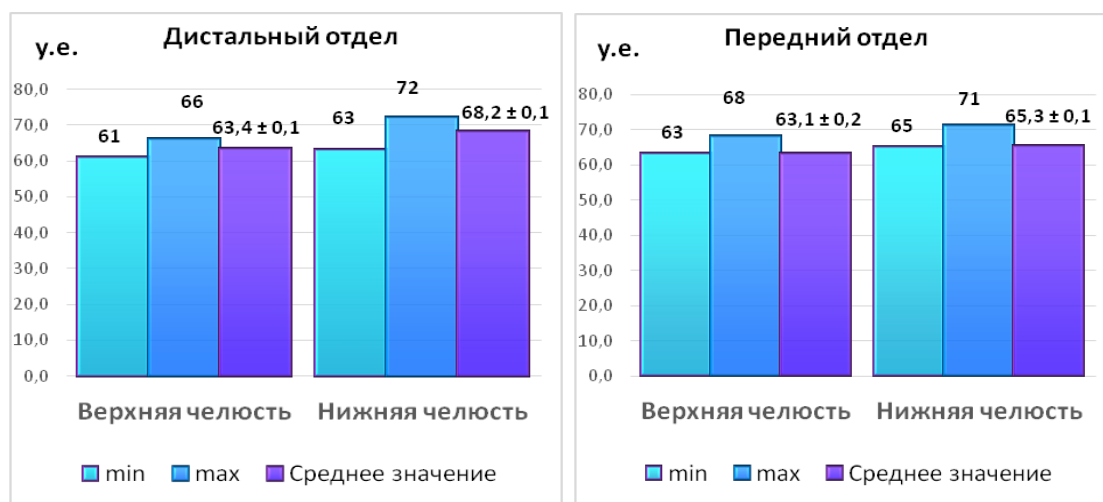


Рисунок 4. Показатель ISQ при дентальной имплантации (первый этап) в I группе (аутокостная пластика).

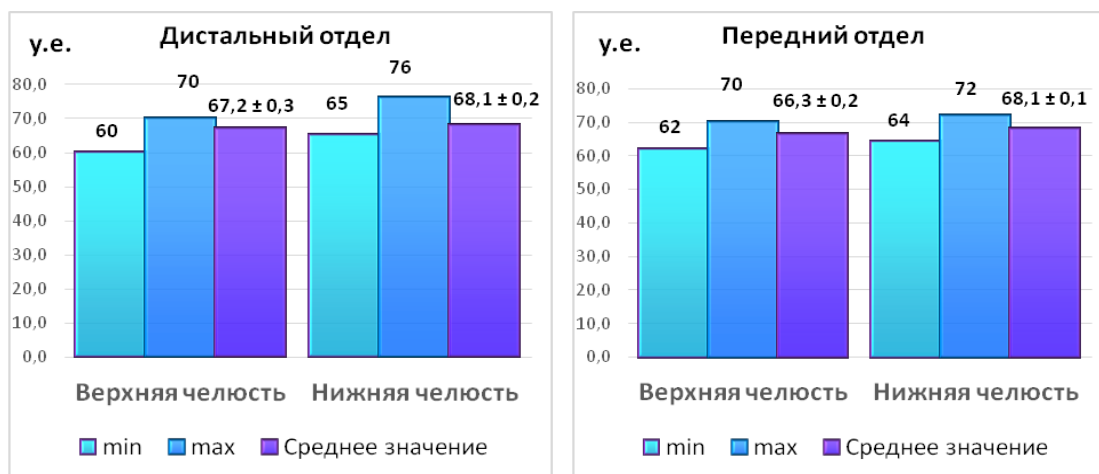


Рисунок 5. Показатель ISQ при дентальной имплантации (второй этап) в I группе (стандартная аутокостная пластика).

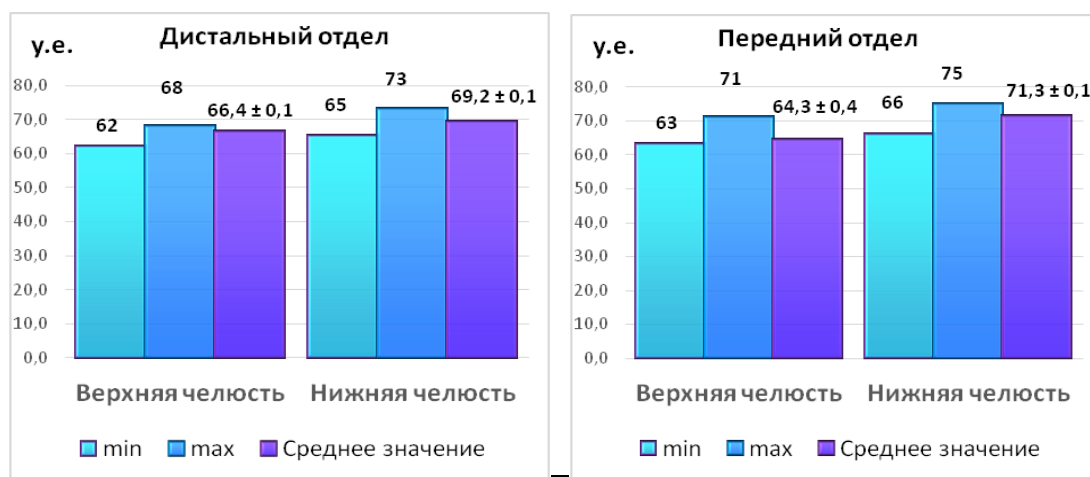


Рисунок 6. Показатель ISQ при дентальной имплантации (первый этап) во II группе пациентов (модифицированная методика аутокостной пластики).

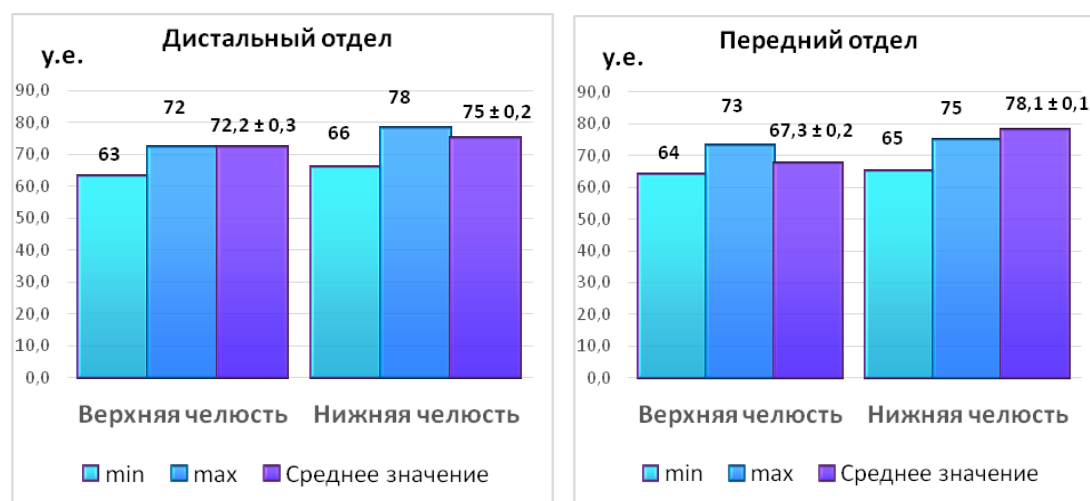


Рисунок 7. Показатель ISQ при дентальной имплантации (второй этап) во II группе пациентов (модифицированная методика аутокостной пластики).

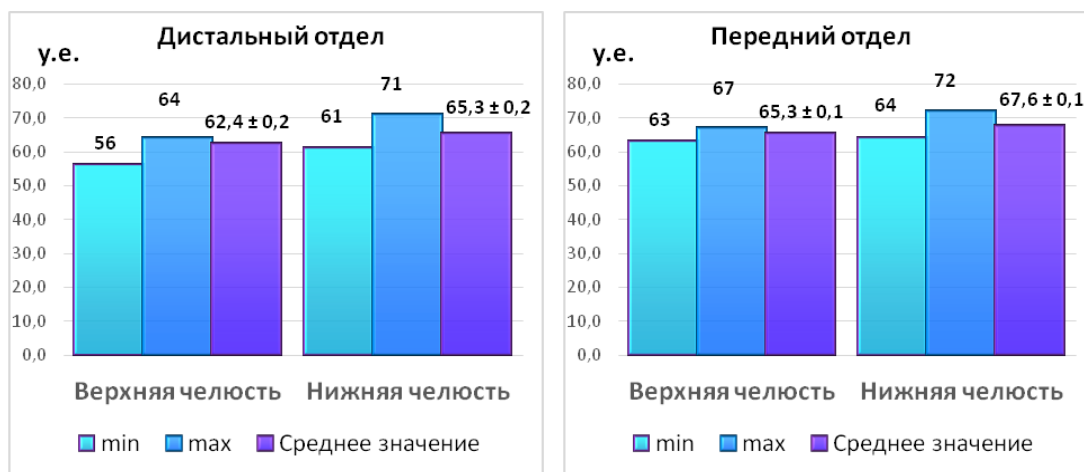


Рисунок 8. Показатель ISQ при дентальной имплантации после межкортикальной остеотомии (первый этап) в III группе пациентов.

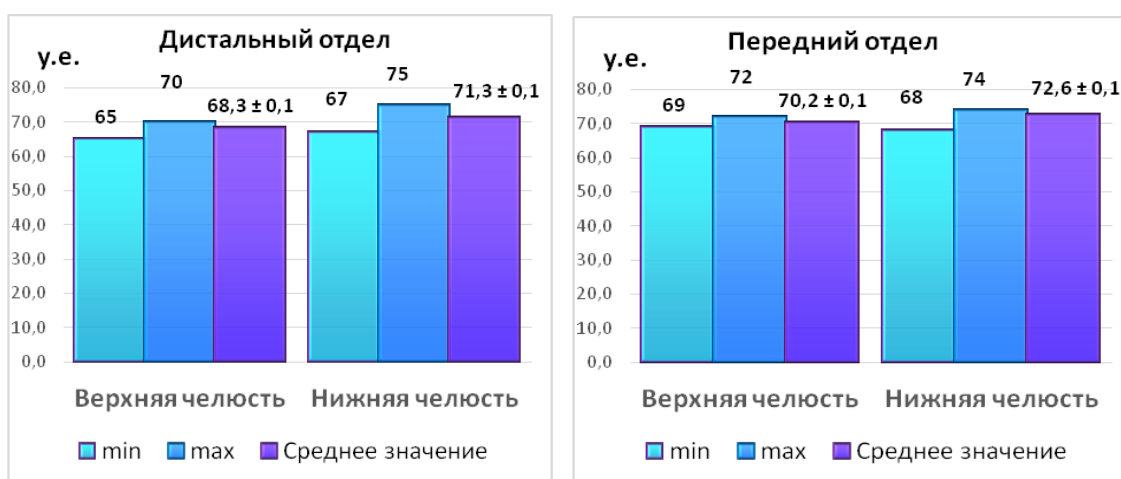


Рисунок 9. Показатель ISQ при дентальной имплантации после межкортикальной остеотомии (второй этап) в III группе пациентов.

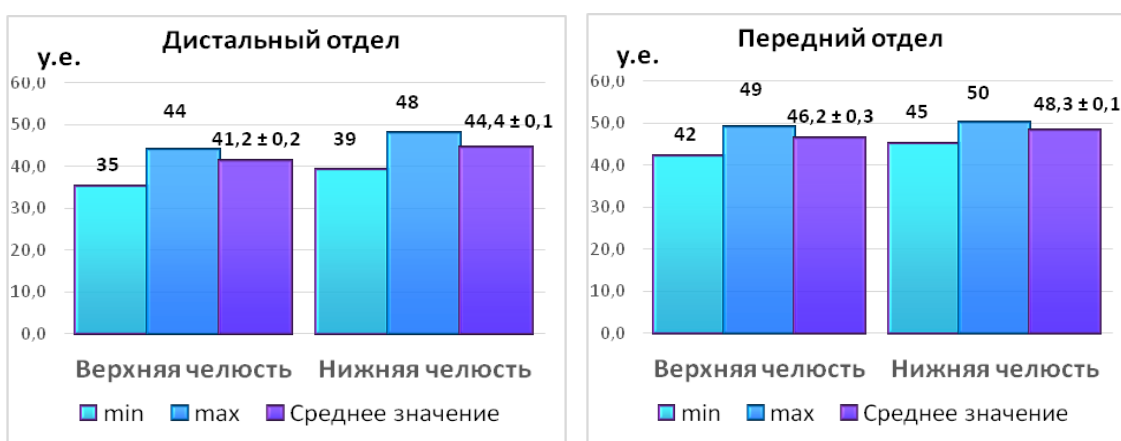


Рисунок 10. Показатель ISQ при дентальной имплантации после межкортикальной остеотомии с одномоментной установкой дентальных имплантатов (первый этап) в IV группе пациентов.

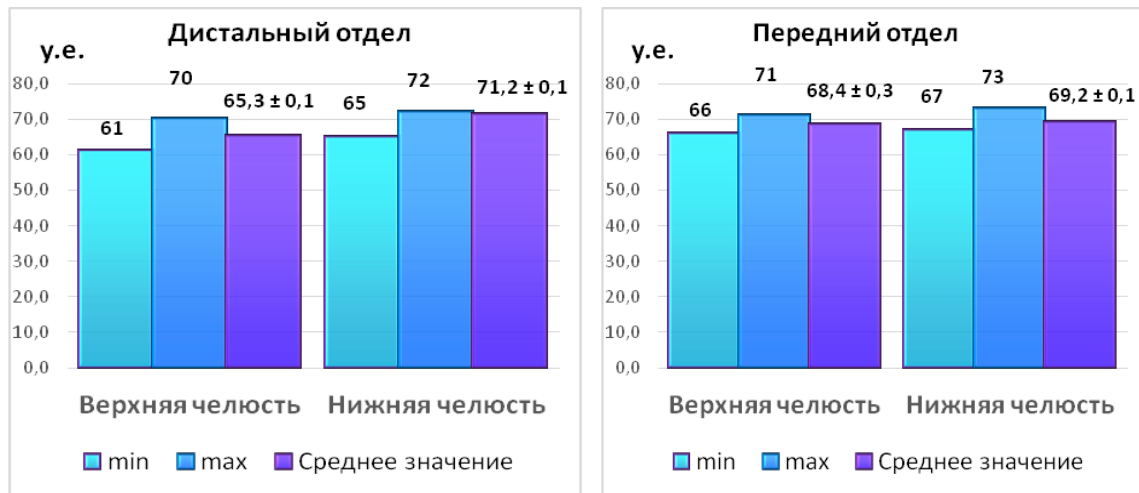


Рисунок 11. Показатель ISQ при имплантации после межкортикальной остеотомии костной ткани с одномоментной установкой дентальных имплантатов (второй этап) в IV группе пациентов.

Наиболее низкие значения первичной стабильности зафиксированы в четвертой группе (одномоментная имплантация). Средние показатели ISQ при установке составляли на верхней челюсти 41,2±0,2 (дистальный отдел) и 46,2±0,3 (передний отдел), на нижней челюсти – 44,4±0,1 и 48,3±0,1. Однако к моменту второго этапа стабильность значительно возросла: на верхней челюсти ISQ достиг 65,3±0,1 и 68,4±0,3, на нижней челюсти – 71,2±0,1 и 69,2±0,1. Прирост составил в среднем 24 единицы ISQ, что свидетельствует об активном протекании остеоинтеграции. Итоговые показатели стабильности в IV группе оказались сопоставимы с таковыми в III группе ($p>0,05$).

Клинико-рентгенологическая оценка резорбции альвеолярной кости.

Динамика резорбции альвеолярной кости по высоте в области имплантатов оценивалась через 6 и 12 месяцев после установки имплантатов. Результаты для каждой группы представлены на рисунках 12-15.

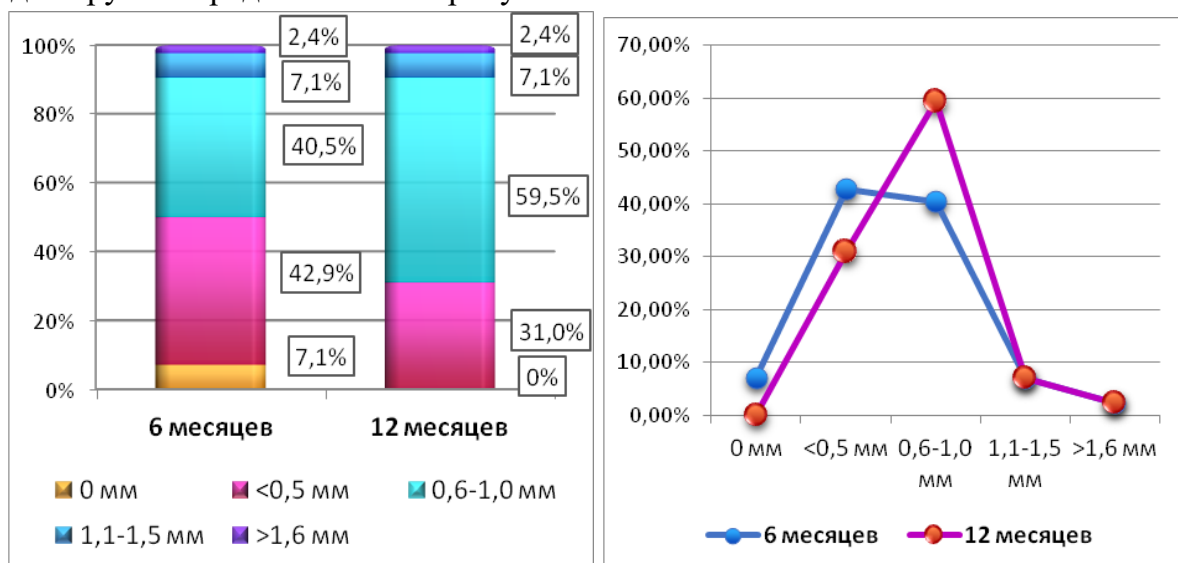


Рисунок 12. Изменение резорбции альвеолярной кости по высоте в области имплантатов у пациентов I группы (n = 42)

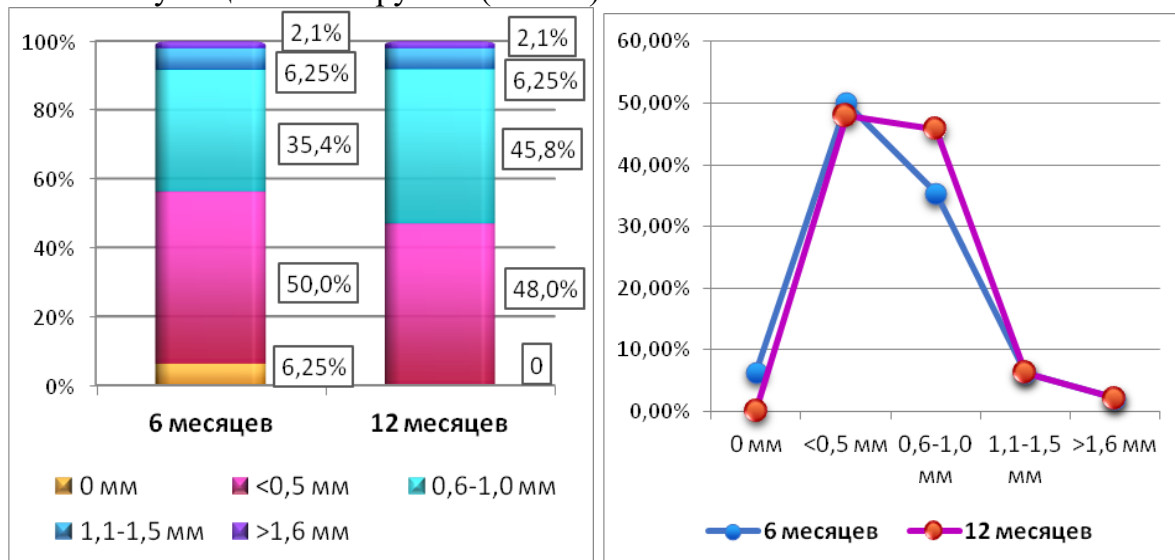


Рисунок 13. Изменение резорбции альвеолярной кости по высоте в области дентальных имплантатов у пациентов II группы (n = 48)

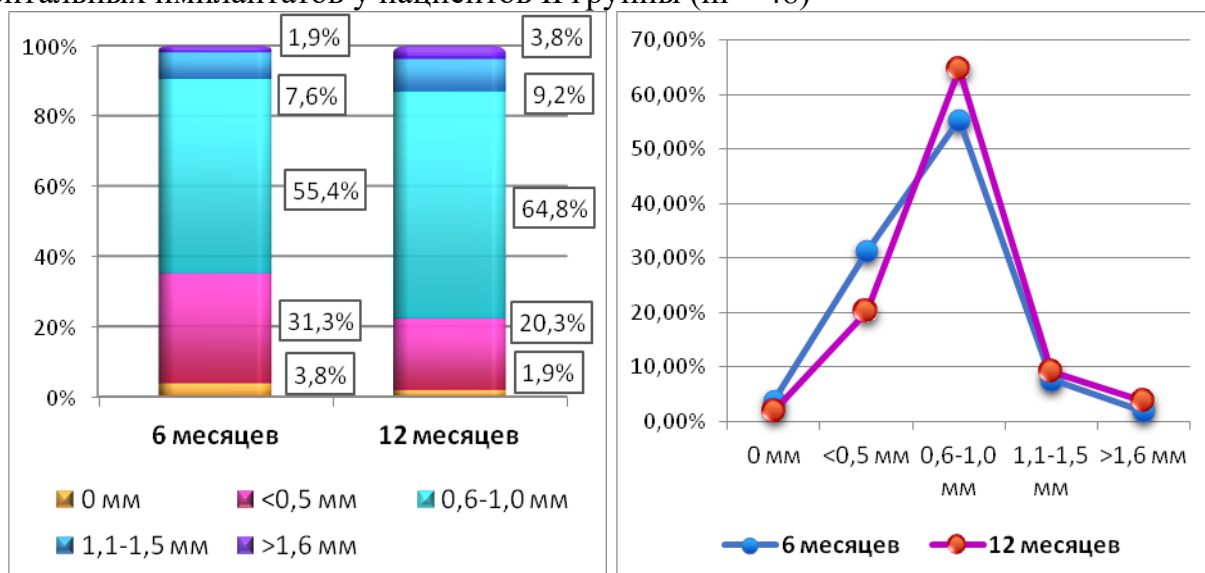


Рисунок 14. Изменение резорбции альвеолярной кости по высоте в области дентальных имплантатов у пациентов III группы (n = 54)

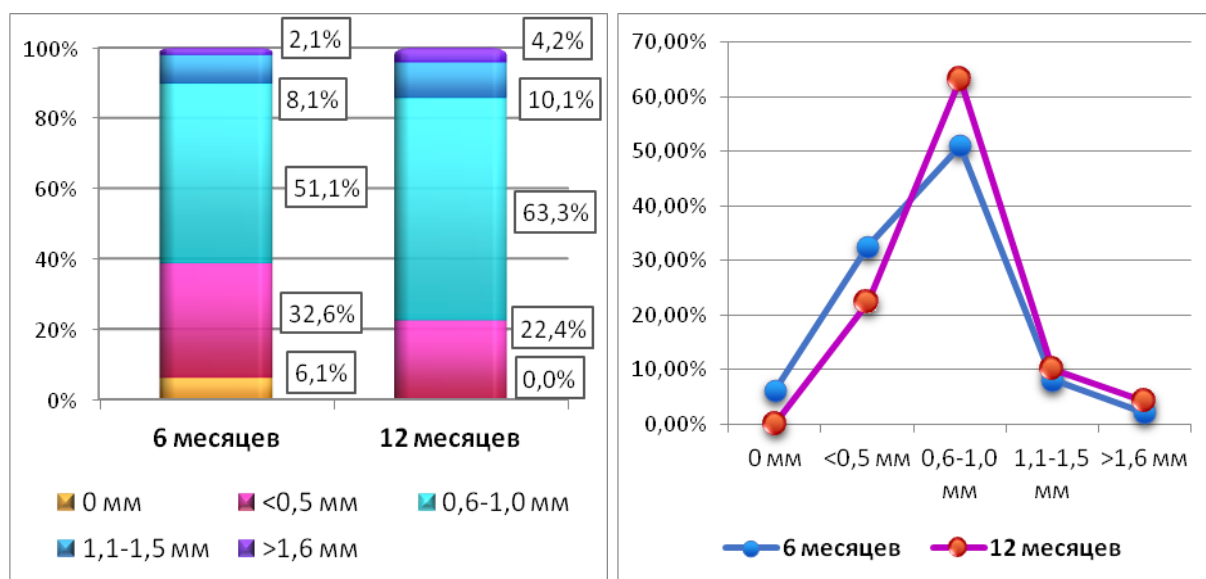


Рисунок 15. Изменение резорбции альвеолярной костной ткани по высоте в области дентальных имплантатов у пациентов IV группы (n = 49)

Анализ динамики резорбции альвеолярной кости показал, что в первой группе через 6 месяцев отсутствие резорбции зарегистрировано у 3 имплантатов (7,1%), начальные признаки составили 42,9%, умеренно выраженная резорбция выявлена у 40,5%. К 12 месяцам доля начальных признаков снизилась до 31,0%, тогда как доля умеренно выраженной резорбции возросла до 59,5%. Во второй группе через 6 месяцев начальные признаки составили 50,0%, что является максимальным значением среди всех групп. К 12 месяцам доля начальных признаков снизилась незначительно – до 48,0%, умеренно выраженная резорбция увеличилась до 45,8%. В третьей группе через 6 месяцев начальные признаки составили 31,3%, умеренно выраженная – 55,4%. К 12 месяцам доля начальных признаков снизилась до 20,3%, а умеренно выраженная резорбция увеличилась до 64,8%. В четвертой группе через 6 месяцев начальные признаки отмечены у 32,6%, умеренно выраженная – у 51,1%. К 12 месяцам доля начальных признаков снизилась до 22,4%, умеренно выраженная резорбция увеличилась до 63,3%.

Сравнительный анализ показал, что межкортикальная остеотомия (III и IV группы) ассоциируется с более быстрым переходом резорбции альвеолярной кости из начальной стадии в умеренную, что отражает более активные репаративные процессы в костной ткани после остеотомии гребня по сравнению с аутокостной пластикой. В группах аутокостной пластики (I и II группы) процесс резорбции протекает медленнее, особенно во II группе, где доля начальной резорбции через 12 месяцев остаётся высокой, что может свидетельствовать о затянувшемся ремоделировании костного аутооттрансплантата. Частота выраженной и резко выраженной резорбции через 12 месяцев была сопоставима во всех группах и не превышала 10,1% и 4,2% соответственно, что указывает на отсутствие клинически значимой деструкции костной ткани вокруг имплантатов при всех изученных методах костной пластики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование позволило провести сравнительную оценку эффективности применения различных методов горизонтальной аугментации альвеолярной кости. Включение в хирургический протокол сквозных остеоперфораций фиксированного цилиндрического костного трансплантата и подлежащего реципиентного ложа сопровождается значительным улучшением результатов костной пластики. Доля хороших исходов во второй группе составила 91,7%, что в 1,83 раза превышает аналогичный показатель в контрольной группе (50%). При этом во второй группе отсутствовали случаи значительной резорбции костного блока, тогда как в первой группе такие исходы наблюдались у 16,6% пациентов. Выявленные различия объясняются изменением условий васкуляризации костного трансплантата при создании сквозных остеоперфораций, что обеспечивает множественные пути для прорастания сосудов непосредственно из костномозговых пространств реципиентной зоны в толщу аутокостного блока.

Межкорткальная остеотомия с отсроченной имплантацией при исходной ширине гребня $3,5 \pm 0,1$ мм позволила увеличить ширину до $6,9 \pm 0,1$ мм непосредственно после операции и до $5,9 \pm 0,1$ мм через 6 месяцев, при этом выживаемость имплантатов в течение первого года составила 98,1%. Межкорткальная остеотомия с одномоментной установкой имплантатов при исходной ширине гребня $3,5 \pm 0,1$ мм позволила увеличить ширину до $7,5 \pm 0,1$ мм непосредственно после операции и до $6,9 \pm 0,1$ мм через 6 месяцев, выживаемость имплантатов составила 96,1%.

По данным резонансно-частотного анализа, одномоментная имплантация после межкорткальной остеотомии характеризуется первичной стабильностью 41,2–48,3 ISQ с последующим приростом в среднем на 24,0 ISQ к 4–6 месяцам, достигая вторичной стабильности 65,3–71,2 ISQ. Отсроченная имплантация демонстрирует первичную стабильность 62,4–67,6 ISQ и вторичную – 68,3–72,6 ISQ. Аутокостная пластика обеспечивает вторичную стабильность 66,3–68,1 ISQ на верхней челюсти и 68,1 ISQ на нижней.

Анализ динамики резорбции альвеолярной кости показал, что операция межкорткальной остеотомии (III и IV группы) ассоциируется с более быстрым переходом резорбции из начальной стадии (менее 0,5 мм) в умеренную (0,6–1,0 мм), что отражает более активные репаративные процессы. В группах аутокостной пластики процесс резорбции протекает медленнее, особенно во II группе, где доля начальной резорбции через 12 месяцев остаётся высокой (48,0%), что может свидетельствовать о затянувшемся ремоделировании трансплантата.

Таким образом, результаты проведенного исследования убедительно демонстрируют, что применение модифицированной методики аутокостной пластики со сквозной остеоперфорацией позволяет достичь полноценной интеграции трансплантата в 91,7% случаев, что значительно превосходит эффективность стандартной техники. Метод межкорткальной остеотомии с одномоментной установкой дентальных имплантатов, несмотря на низкую первичную стабильность имплантатов, обеспечивает благоприятную динамику резорбции альвеолярной кости

с переходом из начальной стадии в умеренную и достижением показателей, сопоставимых с отсроченной дентальной имплантацией. Высокая выживаемость имплантатов и низкая частота выраженной резорбции альвеолярной кости подтверждают клиническую эффективность метода при строгом отборе пациентов. Полученные данные могут служить основой для выработки клинических рекомендаций по выбору метода костной пластики в зависимости от клинической ситуации.

ВЫВОДЫ

1. Применение модифицированной методики аутокостной пластики со сквозной остеоперфорацией фиксированного трансплантата и реципиентного ложа обеспечило достижение хорошего рентгеноморфологического результата (полная интеграция трансплантата без резорбции) в 91,7% наблюдений, что в 1,83 раза превышает показатель стандартной техники (50%).
2. Метод межкортикальной остеотомии с отсроченной имплантацией при исходной ширине альвеолярного гребня $3,6 \pm 0,2$ мм позволил увеличить ширину до $7,2 \pm 0,3$ мм непосредственно после операции и до $6,6 \pm 0,2$ мм через 6 месяца. Выживаемость имплантатов в течение первого года составила 98,2%.
3. Метод межкортикальной остеотомии с одномоментной установкой имплантатов при исходной ширине гребня $3,5 \pm 0,1$ мм позволил увеличить ширину до $7,5 \pm 0,1$ мм непосредственно после операции и до $6,9 \pm 0,1$ мм через 6 месяца. Выживаемость дентальных имплантатов в течение первого года составила 96,1%.
4. По данным резонансно-частотного анализа, одномоментная дентальная имплантация после межкортикальной остеотомии характеризуется первичной стабильностью 41,2–48,3 ISQ с последующим приростом в среднем на 24,0 ISQ к 4–6 месяцам, достигая вторичной стабильности 65,3–71,2 ISQ. Отсроченная имплантация демонстрирует первичную стабильность 62,4–67,6 ISQ и вторичную – 68,3–72,6 ISQ. Аутокостная пластика обеспечивает стабильность дентальных имплантатов 66,3–68,1 ISQ на верхней челюсти и 68,1 ISQ на нижней челюсти.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При исходной ширине альвеолярной кости более 3,5 мм и толщине вестибулярной кортикальной пластины не более 1,5 мм целесообразно выполнение метода межкортикальной остеотомии с одномоментной установкой дентальных имплантатов, что обеспечивает прирост ширины альвеолярного гребня до $7,5 \pm 0,1$ мм непосредственно после операции и до $6,9 \pm 0,1$ мм через 4 месяца.
2. При исходной ширине альвеолярной кости не менее 4,0 мм рекомендован метод межкортикальной остеотомии с установкой дентальных имплантатов через 6 месяцев после операции, что позволяет достичь стабильного прироста ширины кости с $3,5 \pm 0,1$ мм до $5,9 \pm 0,1$ мм и получить первичную стабильность имплантатов на уровне 62,4–67,6 единиц ISQ.

3. В случаях выбора аутокостной пластики для горизонтальной аугментации обязательным компонентом хирургического протокола следует считать сквозную остеоперфорацию фиксированного аутокостного трансплантата и реципиентного ложа, выполняемую с помощью тонкого бора на глубину 3–4 мм с формированием множественных остеоперфораций, соединяющих сосудистое русло ложа с внутренними отделами трансплантата, что увеличивает долю хороших рентгенологических результатов с 50% до 91,7%.
4. Для объективной оценки стабильности дентальных имплантатов и принятия решения о сроках ортопедической нагрузки рекомендовано проведение резонансно-частотного анализа с определением коэффициента стабильности дентального имплантата на этапе установки и через 6 месяцев; при значениях ISQ 65 и более допустима стандартная функциональная нагрузка, а при значениях ISQ от 45 до 65 требуется продление периода остеоинтеграции до достижения показателей не менее 65 единиц.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Лосев Ф.Ф., Брайловская Т.В., Ананьев А.Н. Сравнительная оценка стабильности дентальных имплантатов при различных методах горизонтальной аугментации альвеолярной кости. Российский вестник дентальной имплантологии. 2026; № 2 (72): – С. 54-68.
2. Лосев Ф.Ф., Брайловская Т.В., Ананьев А.Н. Результаты применение аутокостной пластики с последующей дентальной имплантацией у пациентов с недостаточной шириной альвеолярной кости// Стоматология для всех. 2026; № 3(116). -С.60-66.
3. Лосев Ф.Ф., Ананьев А.Н., Маркина Л.А. Клинико-рентгенологическая оценка резорбции альвеолярной кости вокруг дентальных имплантатов у пациентов с различными методами аугментации// Стоматология. 2026. №5(105). -С.19-26.
4. Заявка на патент №2026108830 Способ костной аутопластики при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти, с приоритетом 30.03.2026 г.
5. Заявка на патент №2026111974 Способ увеличения ширины атрофированного альвеолярного гребня верхней и нижней челюстей с последующей или одновременной дентальной имплантацией, с приоритетом 20.04.2026 г.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография

RFA (Resonance Frequency Analysis) – резонансно-частотный анализ

ISQ (Implant Stability Quotient) – коэффициент стабильности имплантата
ANOVA (Analysis of Variance) – дисперсионный анализ